

QUALITÀ E TRATTAMENTO DELL'ACQUA DEL CIRCUITO CHIUSO

(PARTE 1)



Gli impianti di riscaldamento sono spesso soggetti a inconvenienti quali **depositi e incrostazioni, perdita di efficienza nello scambio termico, elevata rumorosità, rottura di apparecchiature, occlusioni delle linee**; questi problemi sono causati, in gran parte, dalla qualità dell'acqua e dalle sostanze in essa presenti che provocano la formazione di incrostazioni e facilitano il fenomeno della corrosione.

LA NORMATIVA

La legislazione italiana, per prevenire i fenomeni di incrostazione e corrosione impone la verifica della qualità delle acque di riempimento del circuito di riscaldamento. Nel caso in cui i valori siano al di fuori dei limiti specificati sono necessari trattamenti specifici.

La normativa **UNI 8065:1989 fissa i parametri chimici e chimico – fisici delle acque negli impianti termici ad uso civile**: Per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda la normativa fissa le seguenti caratteristiche dell'acqua del circuito.

Aspetto	possibilmente limpida
pH	maggiore di 7 (con radiatori a elementi di alluminio o leghe leggere il pH deve essere anche minore di 8)
Condizionanti	presenti entro le concentrazioni prescritte dal fornitore
Ferro (come Fe)	< 0,5 mg/kg (valori più elevati di ferro sono dovuti a fenomeni corrosivi da eliminare)
Rame (come Cu)	< 0,1 mg/kg (valori più elevati di rame sono dovuti a fenomeni corrosivi da eliminare)

I limiti fissati, integrando leggi e norme vigenti, hanno lo scopo di ottimizzare il rendimento e la sicurezza dell'impianto

- Preservare i componenti nel tempo
- Assicurare duratura regolarità di funzionamento alle apparecchiature ausiliarie
- Minimizzare i consumi energetici

Il **D.P.R. 59/2009** (articolo 4, comma 14) **rende obbligatoria l'installazione di un adeguato impianto di trattamento dell'acqua** sugli impianti termici qualora non vengano rispettati i limiti imposti dal DPR 59 e dalla UNI 8065.

Il **trattamento dell'acqua** non è quindi da eseguire solo per ottemperare alle normative o per rispettare le raccomandazioni fatte dai principali costruttori di generatori per uso domestico, ma è principalmente **utile per ridurre i costi e i consumi dell'impianto**.

PROBLEMATICHE LEGATE ALLA QUALITA' DELL'ACQUA

I principali problemi all'interno di un impianto di riscaldamento legati alla qualità dell'acqua sono:

- Le formazioni di incrostazioni calcaree e i depositi
- L'insorgere di fenomeni corrosivi

INCROSTAZIONI CALCAREE

Le incrostazioni calcaree sono formazioni più o meno coerenti (dure e compatte) riconducibili alla durezza dell'acqua cioè al suo contenuto di sali di calcio e magnesio.

La formazione del calcare

1. Nell'acqua i bicarbonati di calcio e magnesio (sostanze solubili) sono in equilibrio con i carbonati di calcio e magnesio e con l'anidride carbonica.



BICARBONATO **CARBONATO** **ANIDRIDE** **ACQUA**
DI CALCIO **DI CALCIO** **CARBONICA**

2. Un **aumento della temperatura** dell'acqua **libera** parte dell'**anidride carbonica** e sbilancia l'equilibrio precedente.
3. Per ripristinare l'equilibrio e produrre nuova anidride carbonica i **bicarbonati** di calcio e magnesio **si trasformano in carbonati** di calcio e magnesio.
4. I **carbonati** sono sostanze poco solubili che **precipitano** formando l'incrostazione chiamata "**calcare**".

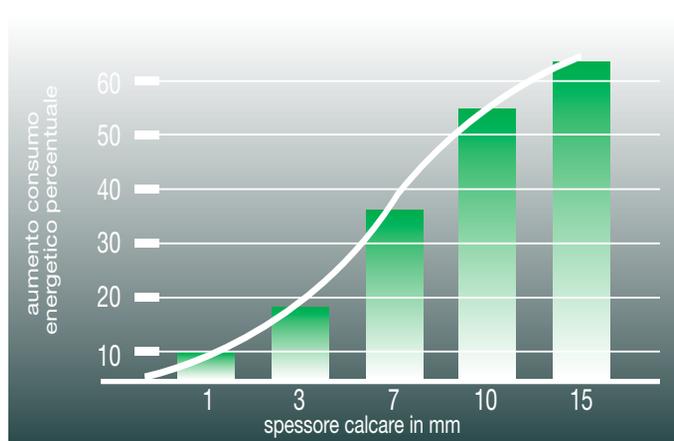
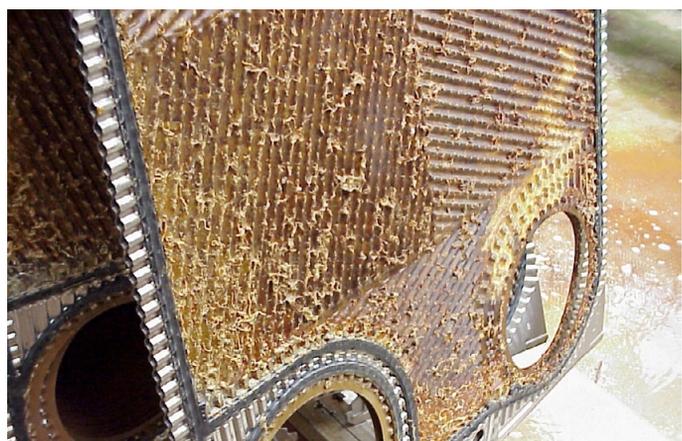
Esempi di danni provocati dal calcare

Resistenze elettriche: il calcare che si deposita sulle resistenze elettriche causa un maggiore dispendio energetico per scaldare l'acqua alla temperatura desiderata

Tubazioni: le incrostazioni nei tubi riducono le sezioni di passaggio per l'acqua con conseguente aumento della pressione nelle tubazioni. Tale fenomeno può causare anche una corrosione puntiforme che obbliga alla sostituzione della tubazione.



Scambiatori: Sulle superfici metalliche degli scambiatori si formano incrostazioni che diminuiscono lo scambio termico. 1 mm di calcare depositato all'interno di uno scambiatore diminuisce l'efficienza di scambio e aumenta i consumi energetici del 10%.



Durezza dell'acqua

La durezza si riferisce principalmente al **contenuto di sali di calcio e magnesio**.

Quanto più il contenuto di questi minerali aumenta, tanto più aumenta la durezza dell'acqua.

L'unità di misura della durezza è il **grado francese (°f)** che corrisponde a 10 mg di carbonato di calcio per litro d'acqua.

1 °f = 10 mg/l = 10 ppm

Classificazione	Concentrazione	Durezza (°F)
Molto dolce	0÷80	0÷8
Dolce	80÷150	8÷15
Poco dura	150÷200	15÷20
Mediamente dura	200÷320	20÷32
Dura	320÷500	32÷50
Durissima	> 500	> 50

CORROSIONI

La corrosione è un fenomeno di natura elettrochimica, favorito dalla presenza di ossigeno e di altre cause che in misura diversa concorrono al suo evolversi.

Le corrosioni generalmente tendono ad investire l'impianto nella sua totalità e non solo singole parti di esso. Pertanto l'evidenziarsi di fenomeni corrosivi in un punto può essere sintomatico di una generale corrosione di tutto l'impianto.

Cause delle corrosioni:

- Correnti vaganti
- Ossigeno disciolto
- Elettrolisi
- Erosione
- Cavitazione
- Depositi
- Incrinature dovute alla tensione

ma in genere sono favorite dalla **concomitante presenza di depositi su superfici metalliche**.

Negli impianti con **acqua calda** l'innesco dei fenomeni corrosivi è particolarmente rapido poiché la velocità di reazione metallo/ossigeno è direttamente proporzionale alla temperatura.



La salinità dell'acqua

I sali disciolti nell'acqua sono "spezzati" in due parti (ioni):

Catione avente carica elettrica positiva

Anione avente carica elettrica negativa

L'acqua di conseguenza è un conduttore elettrico. La sua conducibilità dipende dalla concentrazione di ioni presenti, cioè dalla concentrazione di sali.

Sebbene non tutti i sali siano disciolti in ugual misura all'interno dell'acqua, si può utilizzare la **conducibilità elettrica come parametro indicante la salinità dell'acqua**.

TRATTAMENTI

Il progressivo aumento di isolamento negli edifici con conseguente riduzione dei fabbisogni termici e l'evoluzione tecnologica in campo tecnico, hanno portato all'utilizzo di generatori di calore ad alto rendimento e a condensazione che presentano sezioni di passaggio del fluido vettore negli scambiatori sempre più piccole e più facilmente soggette a ostruzioni e corrosioni. Per questi motivi, nel corso degli anni, i temi del trattamento dell'acqua di riempimento e della pulizia dell'impianto hanno subito una sostanziale maturazione.

I trattamenti a cui generalmente vengono sottoposte le acque di alimento degli impianti termici si possono dividere in:

TRATTAMENTI ESTERNI	
fisici	chimico-fisici
filtrazione	addolcimento
degasazione	demineralizzazione
defangazione	

TRATTAMENTI INTERNI
chimici
condizionamento chimico
additivazione prodotti filmanti

Addolcimento e demineralizzazione

Il trattamento più comune e più conosciuto tra i trattamenti chimico fisici è l'**addolcimento**: **sostituisce il calcio e il magnesio** (minerali responsabili della durezza dell'acqua e poco solubili) **con il sodio** (più solubile).

Un trattamento di efficacia superiore è la **demineralizzazione**, applicabile sui circuiti chiusi degli impianti di climatizzazione ed estremamente efficace nell'eliminazione dei sali e della conducibilità elettrica.

La demineralizzazione elimina completamente i sali presenti nell'acqua, riduce la conducibilità elettrica e stabilizza il pH.

ADDOLCIMENTO	DEMINERALIZZAZIONE
Non modifica la salinità dell'acqua	Elimina la salinità dell'acqua
Non riduce il rischio di corrosioni	Elimina il rischio di corrosioni
Elimina la formazione di incrostazioni	Elimina la formazione di incrostazioni



ACQUA NON TRATTATA



ACQUA ADDOLCITA



ACQUA DEMINERALIZZATA

GRUPPO DI RIEMPIMENTO E DEMINERALIZZAZIONE CALEFFI

Il gruppo di riempimento e demineralizzazione è progettato per il caricamento automatico ed il trattamento dell'acqua utilizzata nei circuiti chiusi degli impianti di climatizzazione.

L'acqua demineralizzata, utile per prevenire corrosioni e depositi di calcare all'interno del circuito, viene prodotta attraverso il passaggio in resine a letto misto che catturano i sali presenti nell'acqua e rilasciano acqua con un elevato grado di purezza.

L'utilizzo di acqua demineralizzata anziché addolcita evita l'aggiunta di additivi ed inibitori nel circuito.



Il gruppo è composto da:

- Disconnettore
- Gruppo di riempimento con manometro
- Contatore volumetrico
- Valvole di sfiato
- Cartuccia per il trattamento di demineralizzazione
- Cella contaconducibilità
- Valvole di intercettazione

DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO: DEPLIANT 01247



Visita Caleffi su Youtube
[youtube/CaleffiVideoProjects](https://www.youtube.com/CaleffiVideoProjects)

CALEFFI
Hydronic Solutions

0850113