



TRATTAMENTO DELL'ACQUA NEGLI IMPIANTI INVERNALI, ESTIVI, ACS E SOLARI TERMICI

Venezia 08 Marzo 2021

DIEGO DANIELI, ingegnere libero professionista

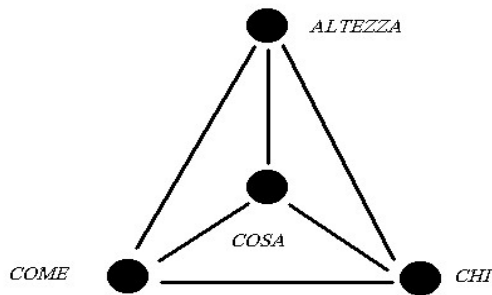
www.diegodanieli.it

3468571831 – diego@diegodanieli.it

dD

Diego Danieli studio termotecnico

TETRAEDRO DELLE CURIOSITA' DEL PROGETTISTA



BASE :

*COSA SI DEVE FARE
COME SI DEVE FARE
PER CHI SI DEVE FARE*

ALTEZZA:

*PERCHE' SI PROGETTA
PERCHE' QUELLA SOLUZIONE
PERCHE' QUEL SISTEMA
PERCHE' SI USANO QUEI DATI*

Le idee sono raramente nuove, rivoluzionarie; i concetti esistono già tutti, o quasi tutti, dai tempi di Platone e di Aristotele: sono i metodi che cambiano, che si adattano ai tempi e alle mutevoli esigenze dell'uomo, che sfruttano ricerche parallele o materiali nuovi. Ciò che determina l'interesse tecnico di un sistema non è quasi mai esclusivamente l'idea « primigenia », ma molto spesso ne è la possibilità di applicazione pratica ed economica.

Nel titolo pertanto si parla di « interessante ritorno » dell'impianto monotubo, per evitare a priori spiacevoli polemiche, ma questo non esclude che il monotubo, così come è oggi concepito, rappresenti una novità bella e buona che va considerata come tale nella realtà dei fatti.

**LA MATRICE CULTURALE DI OGNI TRASFORMAZIONE DI ENERGIA CHE VIENE OPERATA
MEDIANTE UN FLUIDO-VETTORE DELL'ENERGIA STESSA E' IL CICLO DI CARNOT.
IL RECUPERO DELLE ENERGIE DISPERSE, L'IMPIEGO DEI CICLI A POMPA DI CALORE E UN
MIGLIORAMENTO DEI RENDIMENTI TERMODINAMICI DEGLI APPARECCHI SONO TRE DEI PIU'
IMPORTANTI ASPETTI DELL'ATTUALE EVOLUZIONE TECNICA E DELL'EFFICIENZA
ENERGETICA**

...DI COSA PARLIAMO OGGI...



Acqua calda sanitaria: i trattamenti secondo la nuova norma UNI 8065:2019

Il 18 Luglio 2019 è entrata in vigore la nuova NORMA UNI 8065:2019, che sostituisce la UNI 8065:1989, ed ha per oggetto la definizione e la determinazione dei parametri chimici e chimico-fisici delle acque impiegate in impianti di climatizzazione, produzione acqua calda sanitaria fino a 110°C e per gli impianti solari termici.

La nuova UNI 8065 è ancora più specifica e dettagliata, sia per le nuove tecnologie impiantistiche più sofisticate che per contenere i consumi energetici e ridurre l'impatto ambientale.

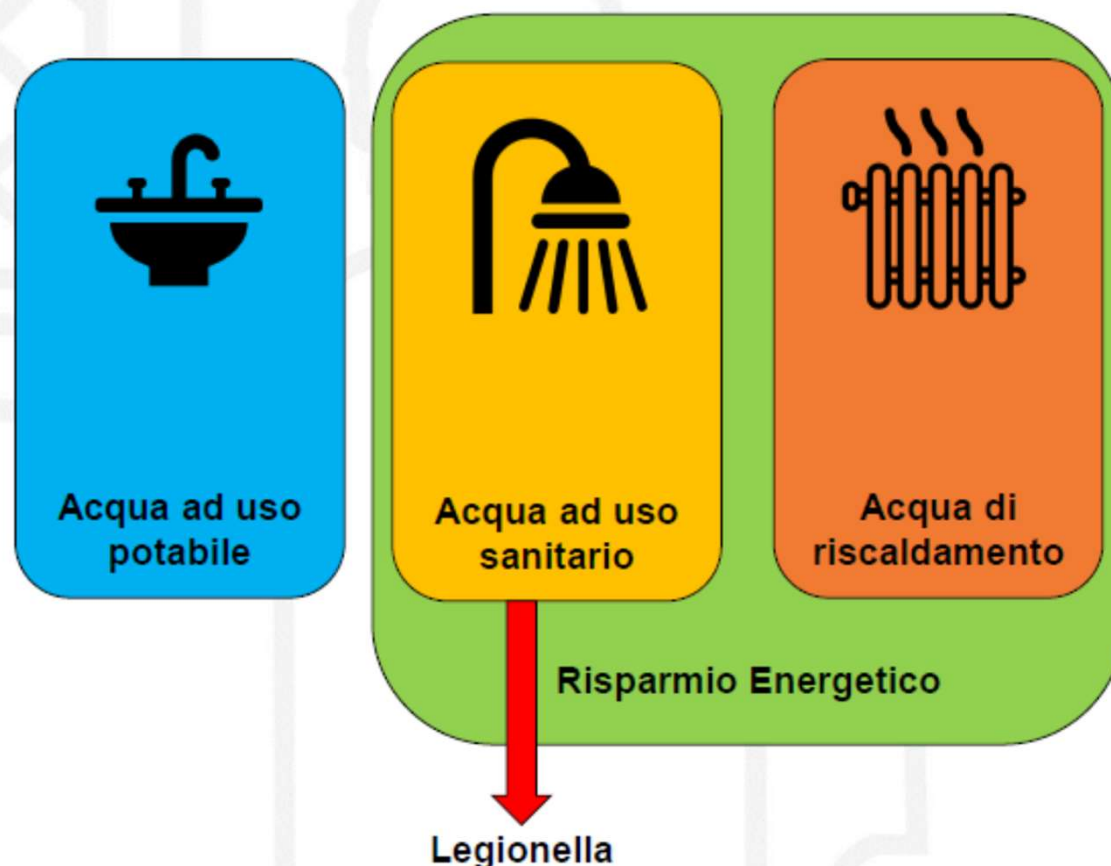
NORMA
ITALIANA

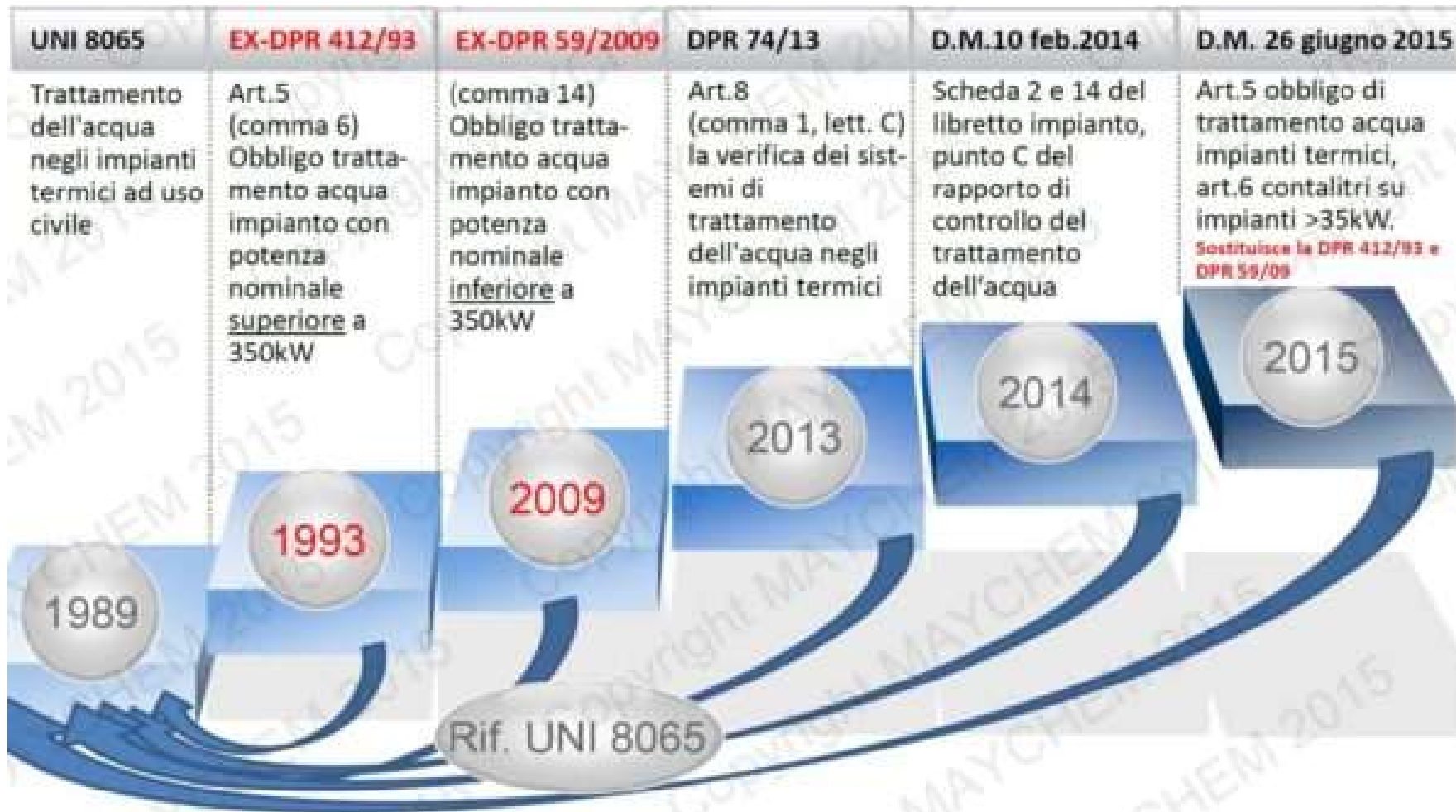
Trattamento dell'acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici

UNI 8065

LUGLIO 2019

Corretta il
23 luglio 2019





durezza permanente: Somma delle concentrazioni di ioni calcio e magnesio espressa con mg/l di CaCO_3 che permangono in soluzione dopo ebollizione prolungata.

durezza temporanea: Differenza tra la durezza totale e la durezza permanente.

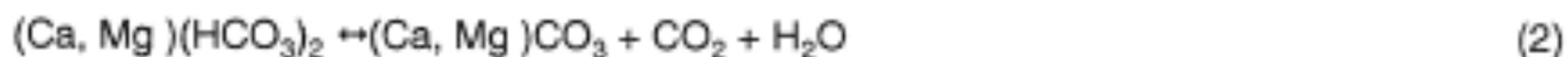
durezza totale: Somma delle concentrazioni di ioni calcio e magnesio ed è espressa con mg/l di CaCO_3 .



Durezza

La durezza temporanea, definita come differenza tra la durezza totale e la durezza permanente, esprime il contenuto di bicarbonati di calcio e magnesio disciolti ed è la principale responsabile di fenomeni incrostanti per temperature fino a $110\text{ }^\circ\text{C}$.

I bicarbonati di calcio e magnesio sono interessati dal seguente equilibrio:



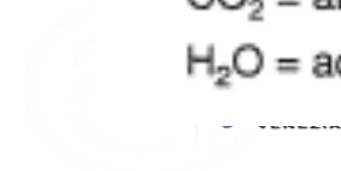
dove:

$(\text{Ca, Mg})(\text{HCO}_3)_2$ = bicarbonato di calcio e magnesio;

$(\text{Ca, Mg})\text{CO}_3$ = carbonato di calcio e magnesio;

CO_2 = anidride carbonica;

H_2O = acqua.



All'aumentare della temperatura i bicarbonati solubili si trasformano in carbonati insolubili (la reazione procede verso destra) formando incrostazioni calcaree e liberando anidride carbonica.

La durezza non può essere stimata mediante la misura della conducibilità. Pertanto l'uso di un conduttivimetro è del tutto inutile per la misura di questa grandezza che richiede un'analisi specifica (vedi oltre).

La durezza si esprime in mg/l di CaCO_3 ma esistono molte altre unità di uso comune (vedere prospetto 2).

Equivalenza tra i diversi gradi di durezza dell'acqua

Grado di durezza	Equivalenza in					
	Grado francese	Grado tedesco	Grado inglese	Grado americano	meq/l	mg/l CaCO_3
Simbolo	°fr	°dH	°e	°a	-	-
°fr	1	0,56	0,7	0,58	0,2	10
°dH	1,79	1	1,25	1,05	0,36	17,85
°e	1,43	0,8	1	0,84	0,29	14,3
°a	1,71	0,96	1,2	1	0,34	17,1

Diagramma di Tillman

Il diagramma di Tillman è una rappresentazione grafica molto intuitiva (per quanto di carattere qualitativo) che correla il pH e la durezza temporanea dell'acqua al carattere incrostante o aggressivo. Esso si applica ad acque fredde e a temperatura costante.

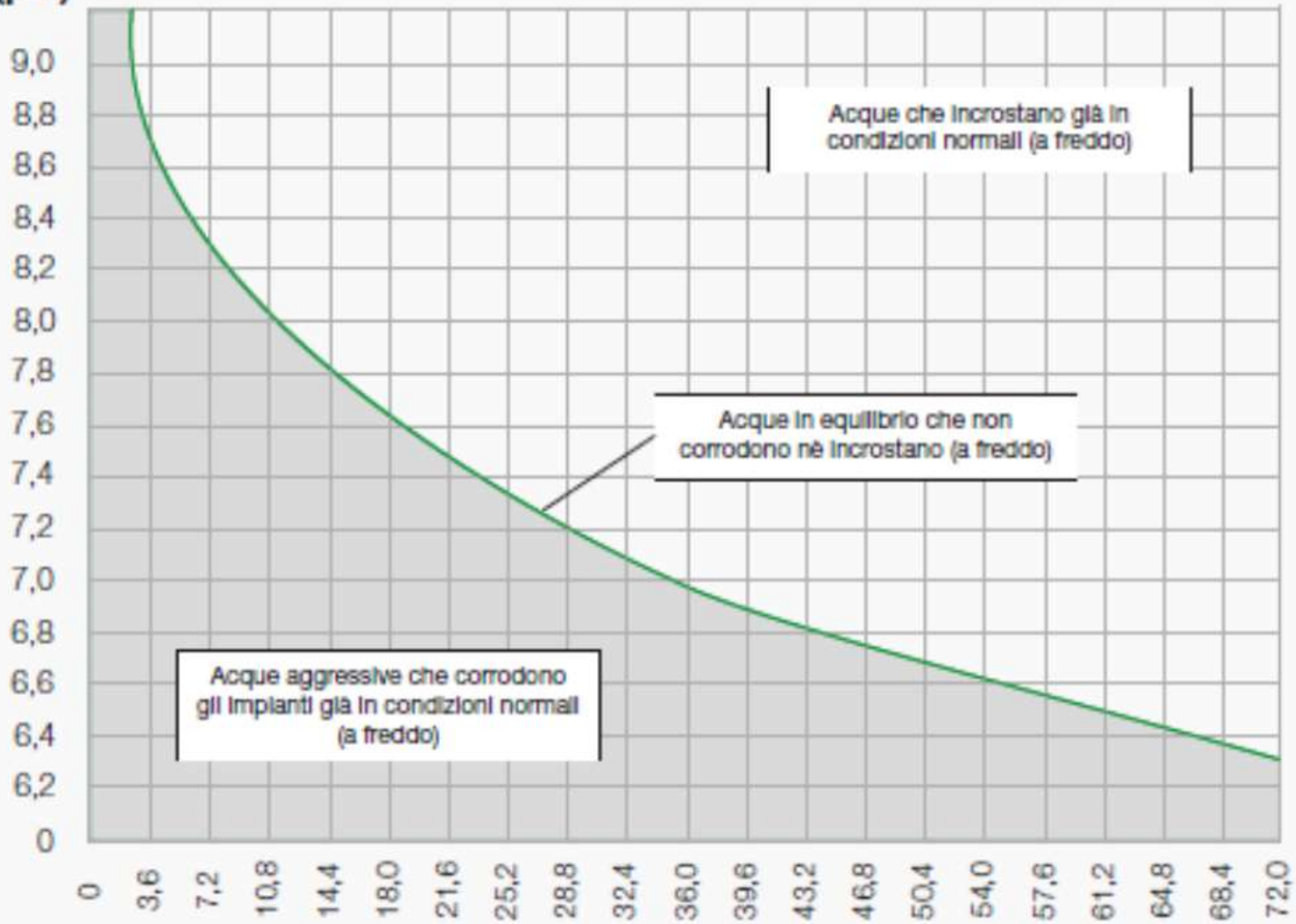


Acque con pH e durezza temporanea che ricadono nella regione che sovrasta la curva di equilibrio sono incrostanti; quelle che ricadono al di sotto della curva sono aggressive.

Esempio:

Si consideri di sottoporre ad addolcimento totale mediante resine a scambio ionico un'acqua avente durezza di 40 °fr e pH pari a 7,5. Dopo il trattamento di addolcimento quest'acqua (che era inizialmente incrostante) si troverà ad avere una durezza di 0 °fr ed un pH ancora di 7,5 (l'addolcimento non modifica il pH dell'acqua) diventando aggressiva. E' opportuno quindi non portare mai il trattamento di addolcimento a valori troppo bassi mantenendo una durezza residua per evitare di spostarsi eccessivamente dalla curva di equilibrio.

(pH)



Durezza temporanea (°f)

La conducibilità elettrica deriva invece dalla concentrazione ionica e fornisce una chiara stima delle sostanze dissociate presenti all'interno del fluido.

Un elevato valore di conducibilità elettrica può rappresentare un'alta probabilità che si verifichino sia fenomeni corrosivi che incrostanti all'interno dell'intero sistema.

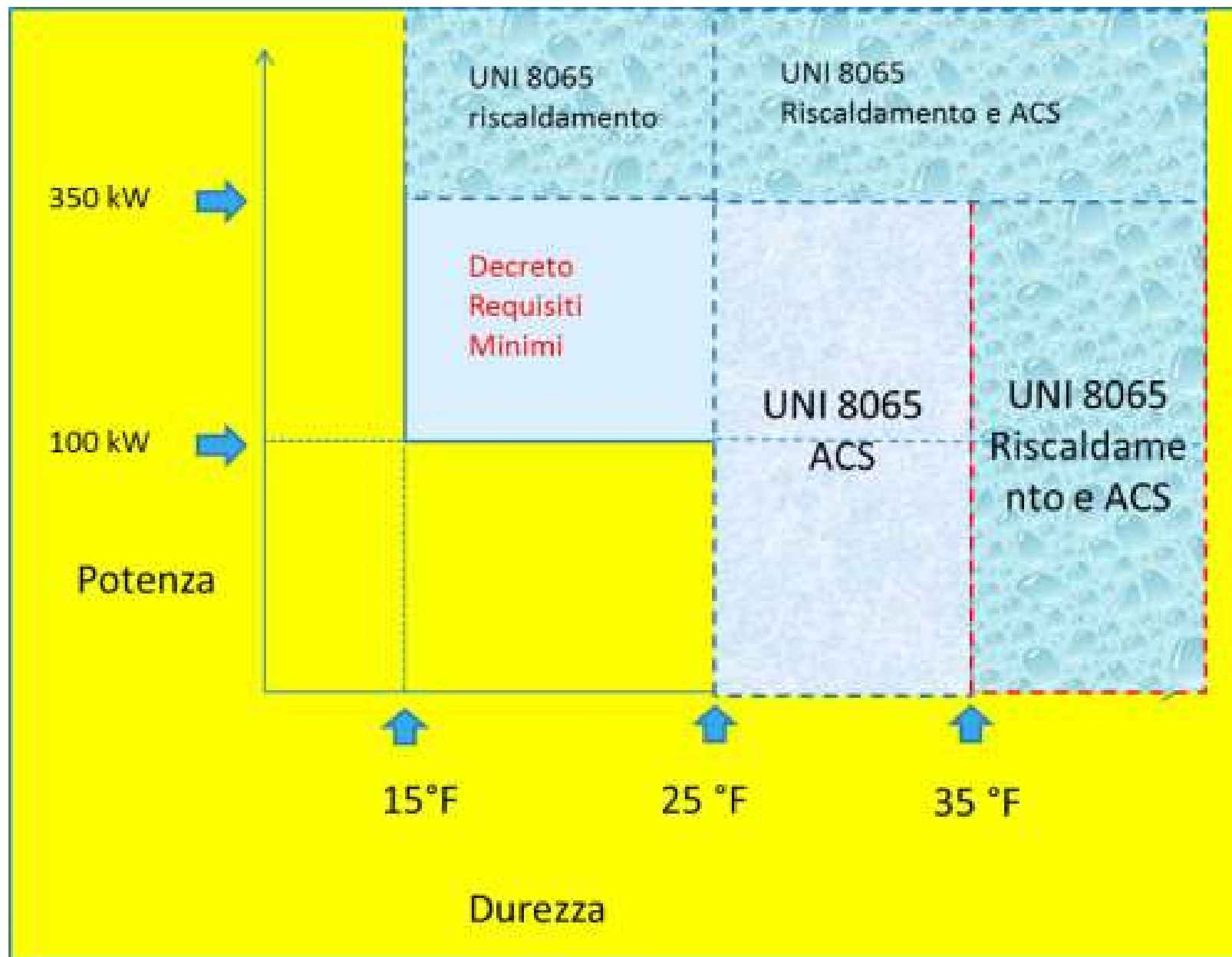
I valori di durezza e conducibilità elettrica rappresentano dunque dei parametri importanti da analizzare per garantire lo stato di salute degli impianti, sia esistenti che di nuova realizzazione.

I due parametri non sono direttamente riconducibili tra di loro, ma si può chiaramente evincere come un intervento atto a diminuire la conducibilità elettrica sia in grado di ridurre anche la durezza dell'acqua trattata.

Il **Decreto Interministeriale del 26 giugno 2015** – Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici ha introdotto l'obbligo di trattamento dell'acqua utilizzata negli impianti di climatizzazione, sia con l'utilizzo di additivi chimici, che con trattamenti chimico fisici.

Nello specifico, si legge nell'Allegato I, al capitolo 2.3.5:

“In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione invernale, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, ferma restando l'applicazione della norma tecnica UNI 8065, è sempre obbligatorio un trattamento di condizionamento chimico. Per impianti di potenza termica del focolare maggiore di 100 kW e in presenza di acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi, è obbligatorio un trattamento di addolcimento dell'acqua di impianto. Per quanto riguarda i predetti trattamenti si fa riferimento alla norma tecnica UNI 8065.”



POTENZA DEL GENERATORE	DUREZZA DELL'ACQUA	TRATTAMENTI OBBLIGATORI
< 100 KW	Qualsiasi	Condizionamento chimico
> 100 KW	< 15°F	Condizionamento chimico
> 100 KW	> 15°F	Condizionamento chimico + Addolcimento



ATTENZIONE: il riferimento è all'acqua di alimento dell'impianto termico, quindi va preso a riferimento l'ingresso in caldaia.

**IMPIANTO RISCALDAMENTO CON PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA
DUREZZA ACQUA > 25°F**

Data installazione/ ristrutturazione/ sostituzione generatore	POTENZA		
	0-100 kW	100-350 kW	> 350 kW
tra 01/08/94 e 24/06/09	non richiesto (DPR 412/93)	non richiesto (DPR 412/93)	<u>circuito primario:</u> addolcimento+ filtrazione+ condizionamento <u>circuito sanitario:</u> addolcimento+ condizionamento, se necessario (DPR 412/93-UNI 8065)
tra 25/06/09 e 30/09/15	condizionamento (DPR 59/09)	addolcimento (DPR 59/09)	<u>circuito primario:</u> addolcimento+ filtrazione+ condizionamento <u>circuito sanitario:</u> addolcimento+ condizionamento, se necessario (DPR 412/93-UNI 8065)
dopo 01/10/15	condizionamento (DM 26/06/15)	addolcimento+ condizionamento (DM 26/06/15)	<u>circuito primario:</u> addolcimento+ filtrazione+ condizionamento <u>circuito sanitario:</u> addolcimento+ condizionamento, se necessario (DPR 412/93-UNI 8065)

**IMPIANTO RISCALDAMENTO SENZA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA
DUREZZA ACQUA > 25 °F**

Data installazione/ ristrutturazione/ sostituzione generatore	POTENZA		
	0-100 kW	100-350 kW	> 350 kW
tra 01/08/94 e 24/06/09	non richiesto (DPR 412/93)	non richiesto (DPR 412/93)	filtrazione+ condizionamento+ addolcimento (DPR 412/93- UNI 8065)
tra 25/06/09 e 30/09/15	condizionamento (DPR 59/09)	addolcimento (DPR 59/09)	filtrazione+ condizionamento+ addolcimento (DPR 412/93- UNI 8065)
dopo 01/10/15	condizionamento (DM 26/06/15)	addolcimento+ condizionamento (DM 26/06/15)	filtrazione+ condizionamento+ addolcimento (DPR 412/93- UNI 8065)

IMPIANTO RISCALDAMENTO CON PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA
DUREZZA ACQUA TRA 15 E 25°F

Data installazione/ ristrutturazione/ sostituzione generatore	POTENZA		
	0-100 kW	100-350 kW	> 350 kW
tra 01/08/94 e 24/06/09	non richiesto (DPR 412/93)	non richiesto (DPR 412/93)	<u>circuito primario:</u> addolcimento+ filtrazione+ condizionamento <u>circuito sanitario:</u> addolcimento o condizionamento (DPR 412/93-UNI 8065)
tra 25/06/09 e 30/09/15	condizionamento (DPR 59/09)	addolcimento (DPR 59/09)	<u>circuito primario:</u> addolcimento+ filtrazione+ condizionamento <u>circuito sanitario:</u> addolcimento o condizionamento (DPR 412/93-UNI 8065)
dopo 01/10/15	condizionamento (DM 26/06/15)	addolcimento+ condizionamento (DM 26/06/15)	<u>circuito primario:</u> addolcimento+ filtrazione+ condizionamento <u>circuito sanitario:</u> addolcimento o condizionamento (DPR 412/93-UNI 8065)

**IMPIANTO RISCALDAMENTO SENZA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA
DUREZZA ACQUA TRA 15 E 25 °F**

Data installazione/ ristrutturazione/ sostituzione generatore	POTENZA		
	0-100 kW	100-350 kW	> 350 kW
tra 01/08/94 e 24/06/09	non richiesto (DPR 412/93)	non richiesto (DPR 412/93)	filtrazione+ condizionamento+ addolcimento (DPR 412/93- UNI 8065)
tra 25/06/09 e 30/09/15	non richiesto (DPR 59/09)	non richiesto (DPR 59/09)	filtrazione+ condizionamento+ addolcimento (DPR 412/93- UNI 8065)
dopo 01/10/15	condizionamento (DM 26/06/15)	addolcimento+ condizionamento (DM 26/06/15)	filtrazione+ condizionamento+ addolcimento (DPR 412/93- UNI 8065)

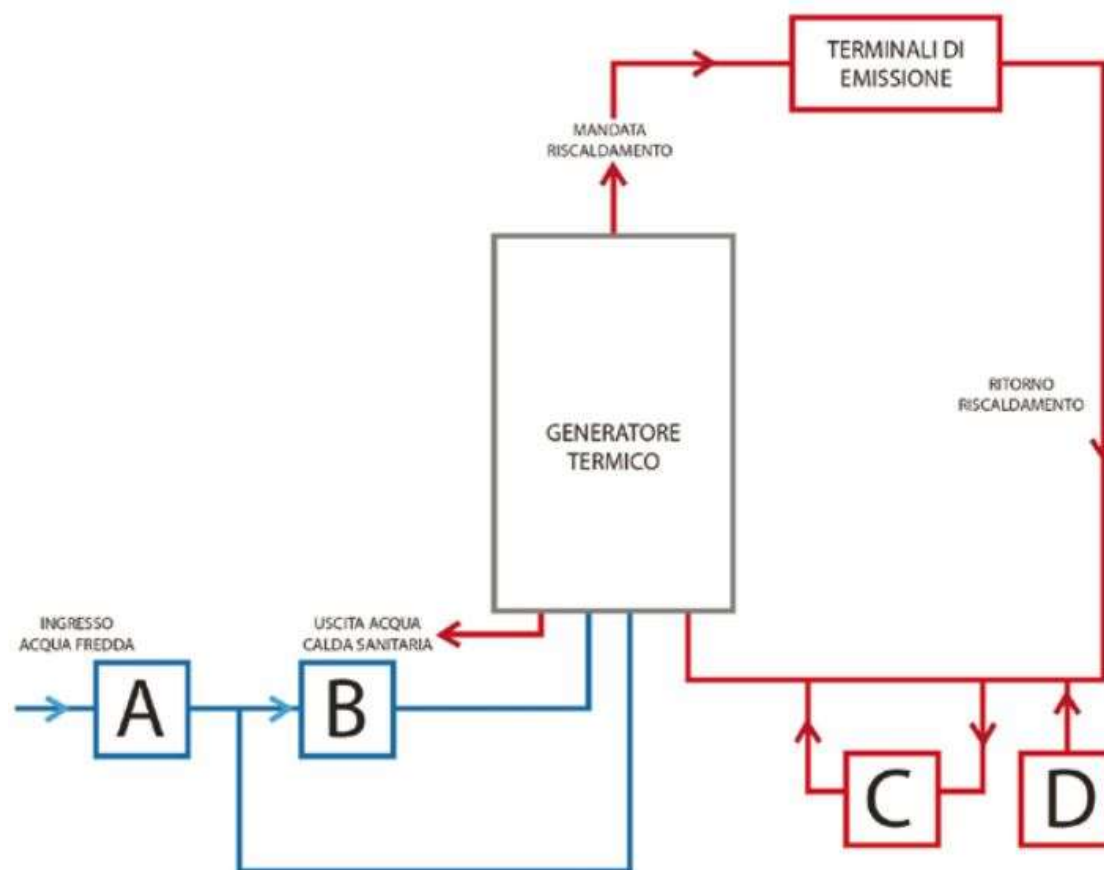
**IMPIANTO RISCALDAMENTO CON PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA
DUREZZA ACQUA < 15°F**

Data installazione/ ristrutturazione/ sostituzione generatore	POTENZA		
	0-100 kW	100-350 kW	> 350 kW
tra 01/08/94 e 24/06/09	non richiesto (DPR 412/93)	non richiesto (DPR 412/93)	<u>circuito primario:</u> addolcimento+ filtrazione <u>circuito sanitario:</u> addolcimento o condizionamento (DPR 412/93-UNI 8065)
tra 25/06/09 e 30/09/15	non richiesto (DPR 59/09)	non richiesto (DPR 59/09)	<u>circuito primario:</u> addolcimento+ filtrazione <u>circuito sanitario:</u> addolcimento o condizionamento (DPR 412/93-UNI 8065)
dopo 01/10/15	condizionamento (DM 26/06/15)	condizionamento (DM 26/06/15)	<u>circuito primario:</u> addolcimento+ filtrazione <u>circuito sanitario:</u> addolcimento o condizionamento (DPR 412/93-UNI 8065)

**IMPIANTO RISCALDAMENTO SENZA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA
DUREZZA ACQUA < 15 °F**

Data installazione/ ristrutturazione/ sostituzione generatore	POTENZA		
	0-100 kW	100-350 kW	> 350 kW
tra 01/08/94 e 24/06/09	non richiesto (DPR 412/93)	non richiesto (DPR 412/93)	filtrazione+ condizionamento (DPR 412/93- UNI 8065)
tra 25/06/09 e 30/09/15	non richiesto (DPR 59/09)	non richiesto (DPR 59/09)	filtrazione+ condizionamento (DPR 412/93- UNI 8065)
dopo 01/10/15	condizionamento (DM 26/06/15)	condizionamento (DM 26/06/15)	filtrazione+ condizionamento (DPR 412/93- UNI 8065)

Produzione combinata di riscaldamento e acqua calda sanitaria
Potenza al focolare ≤ 100 kW (qualsiasi valore di durezza)



COSA FARE?

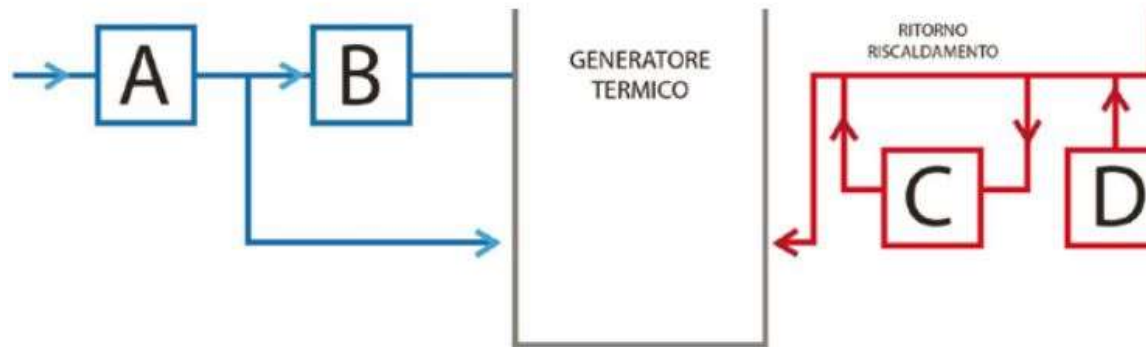
A. FILTRO MECCANICO DI SICUREZZA:
installare un filtro di protezione con grado di filtrazione superiore a 50 micron.

B. DOSATORE CONDIZIONANTE CHIMICO:
installare un sistema di condizionamento chimico.

C. FILTRO DEFANGATORE:
installare un defangatore sulla linea di ritorno dell'impianto di riscaldamento.

D. CONDIZIONANTE CHIMICO PROTETTIVO:
caricare un prodotto protettivo per l'impianto di riscaldamento.

Produzione combinata di riscaldamento e acqua calda sanitaria
Potenza al focolare > 100 kW e durezza ≤ 15°fr



COSA FARE?

A. **FILTRO MECCANICO DI SICUREZZA:** installare un filtro di protezione con grado di filtrazione superiore a 50 micron.

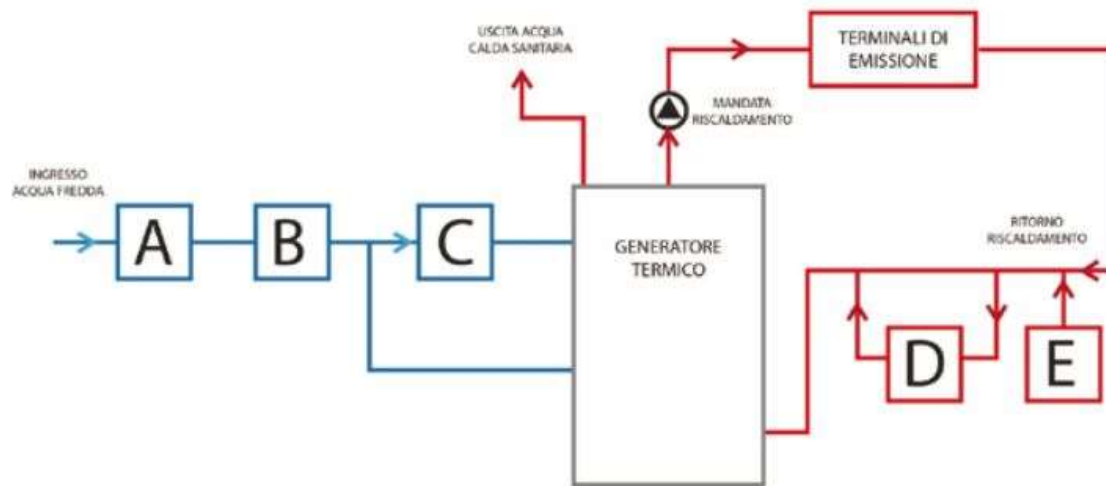
B. **DOSATORE CONDIZIONANTE CHIMICO:** installare un sistema di condizionamento chimico.

C. **FILTRO DEFANGATORE:** installare un defangatore sulla linea di ritorno dell'impianto di riscaldamento.

D. **CONDIZIONANTE CHIMICO PROTETTIVO:** caricare un prodotto protettivo per l'impianto di riscaldamento.

Produzione combinata di riscaldamento e acqua calda sanitaria
Potenza al focolare > 100 kW e durezza > 15°fr

COSA FARE?



A. FILTRO MECCANICO DI SICUREZZA: installare un filtro di protezione con grado di filtrazione superiore a 50 micron.

B. ADDOLCITORE: installare un addolcitore per ridurre la durezza dell'acqua.

C. DOSATORE CONDIZIONANTE CHIMICO: installare un sistema di condizionamento chimico.

D. FILTRO DEFANGATORE: installare un defangatore sulla linea di ritorno dell'impianto di riscaldamento.

E. CONDIZIONANTE CHIMICO PROTETTIVO: caricare un prodotto protettivo per l'impianto di riscaldamento.

Norma UNI 8065:2019 – Trattamento acqua nell'impianto di climatizzazione invernale e/o estiva (riscaldamento e raffrescamento)

Per il riempimento dell'impianto utilizza acqua conforme ai requisiti prescritti per l'acqua destinata al **consumo umano**, ovvero acqua potabile
Effettua il lavaggio degli impianti di nuova realizzazione (punto 6.5.2.1) ed il risanamento degli impianti esistenti

Prima di proseguire con l'inserimento del condizionante, verifica che non ci siano perdite sull'impianto e, nel caso, prevedi la riparazione o la sigillatura con prodotti specifici (punto 6.5.2.2)

Installa un defangatore (meglio se magnetico)

Installa un disareatore (per impianti con più di 300 litri di acqua)

Immetti nell'impianto un prodotto condizionante che garantisca una protezione anticorrosiva, antincrostante ed una stabilizzazione del pH. Negli impianti radianti a bassa temperatura il prodotto deve avere anche un'azione biocida per prevenire la proliferazione batterica (punto 6.4.2)

IMPORTANTE: la norma precisa che il dosaggio di polifosfati NON è idoneo per proteggere gli impianti di climatizzazione invernale e/o estiva (punto 6.4.2.1).

Questo chiarimento è stato necessario perché, in molti casi, invece di utilizzare protettivi efficaci per i circuiti chiusi, ci si limitava ad installare un dosatore di polifosfati; corretto per l'acqua sanitaria, ma inutile per l'impianto di riscaldamento.

Per impianti <100 kW non hai l'obbligo di installare un addolcitore, rimane obbligatorio il condizionamento chimico.

Per impianto >100 kW devi prevedere un addolcimento portando la durezza tra 5 e 15 °F di durezza

Per la **protezione dal gelo** o come fluido termovettore, è vietato l'utilizzo di prodotti a base di glicole etilenico a causa della sua tossicità (punto 6.4.2.6), dovrai pertanto utilizzare solo prodotti a base di **glicole propilenico** **(atossico)**

Per tutti i condizionanti (protettivi, inibitori, antigelo e fluidi termovettori) il fornitore deve indicare le prestazioni e le modalità di controllo

Tutti i prodotti chimici devono essere conformi alla normativa CE, rispettando il regolamento REACH n. 1907/2006 s.m.i., CLP n.1272/2008 e s.m.i. e regolamento (UE) n.528/2012 e s.m.i.

Le caratteristiche dell'acqua secondo la Norma UNI 8065:2019

Il trattamento acqua secondo la Norma UNI 8065:2019, oltre ad essere obbligatorio è quello che ti permette di mantenere, nel tempo, i parametri chimici negli standard previsti dalla norma.

Questo aspetto non è fine a se stesso, non serve solo a rispettare la norma, ma serve, soprattutto, a rispettare l'impianto.

Il trattamento acqua, se fatto nel modo corretto, è quello che ti permette di prevenire problemi di corrosione, deposito e perdita di rendimento.

Non risolveremo mai tutti i problemi ma, con un trattamento acqua corretto ne possiamo prevenire molti!

Le caratteristiche dell'acqua in un impianto di riscaldamento o climatizzazione sono:

Condizionante presente nelle concentrazioni previste dal fornitore, io ti consiglio di mantenere sempre almeno 100 ppm di molibdeno nel circuito.

Il pH deve essere tra 7 e 8,5 in presenza di alluminio, altrimenti puoi tenerlo fra 6,5 e 9,5 se non è presente

Mantieni una durezza fra 5 e 15°F se l'impianto è superiore a 100 kW, in caso contrario non c'è nessuna prescrizione

Gli altri parametri che devi tenere sotto controllo sono:

Cloruri < 50 mg/l

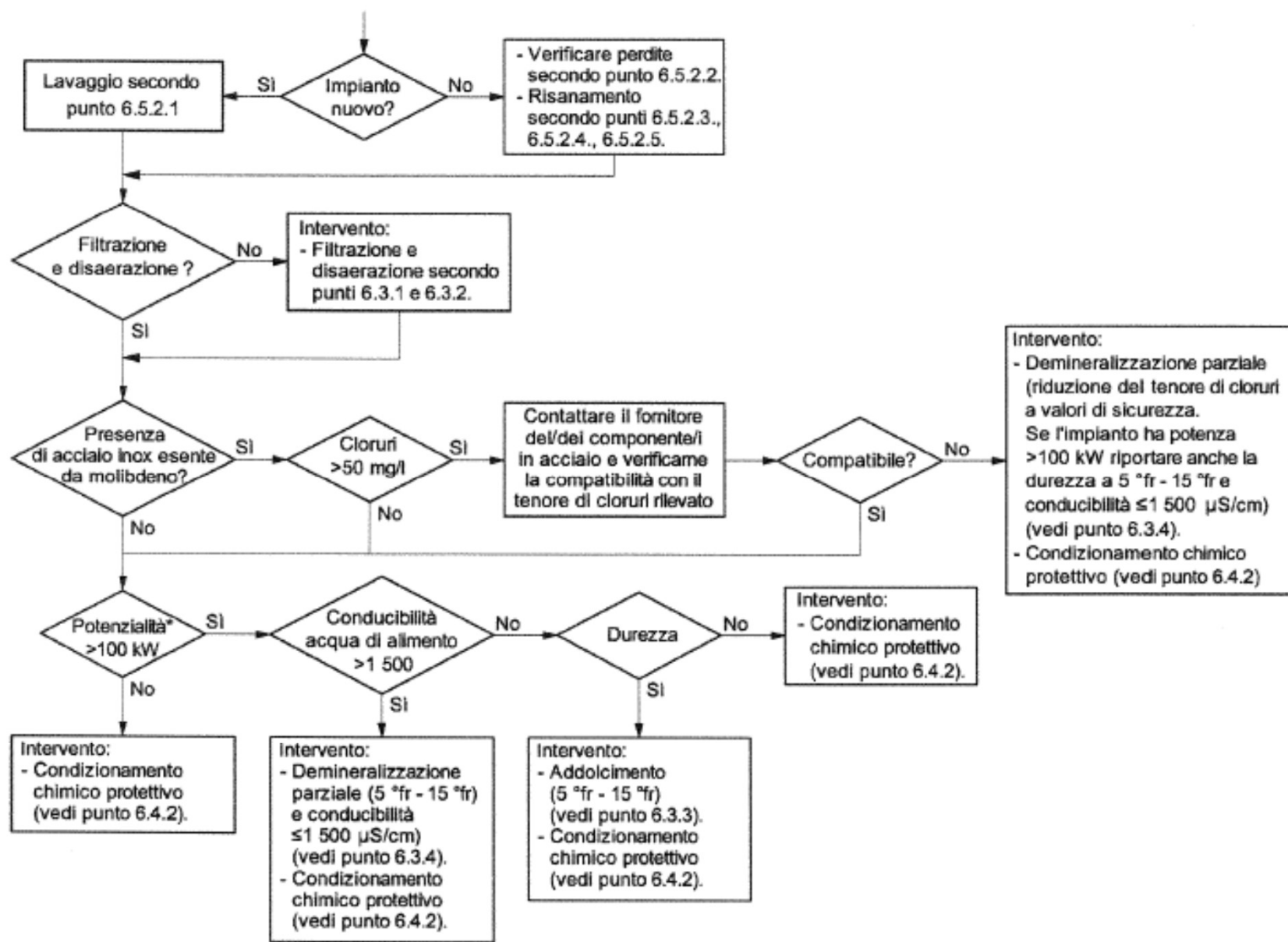
Ferro < 0,5 mg/l

Rame < 0,1 mg/l

Alluminio < 0,1 mg/l

Puoi immaginare che, trattandoti di un circuito chiuso, basta pochissimo per avere un incremento di questi valori, in particolare del ferro, visto che l'acqua che circola è sempre quella.

Per questa ragione è fondamentale prevenire le corrosioni ed installare un defangatore, meglio se magnetico



* Potenza al focolare complessiva dei generatori idronici.



Norma UNI 8065:2019 – Trattamento acqua nell'impianto solare termico

Effettua un lavaggio degli impianti di nuova realizzazione (punto 6.4.2.6)
Prevedi il risanamento (lavaggio) degli impianti esistenti, prima di riempire un fluido termovettore nuovo.

Prima di proseguire con l'inserimento del fluido termovettore verifica che non ci siano perdite sull'impianto e nel caso intervieni con un autosigillante oppure meccanicamente (punto 6.5.4.2).

È assolutamente proibito l'uso di antigeli o fluidi termovettori a base di glicole etilenico a causa della sua tossicità. (punto 6.4.4)

Gli antigeli o fluidi termovettori devono già contenere il condizionamento e quindi garantire l'inibizione contro fenomeni corrosivi, stabilizzare l'alcalinità e il valore pH >7,5. (punto 6.4.4 prospetto 8)

Le caratteristiche dell'acqua in un impianto solare termico sono:

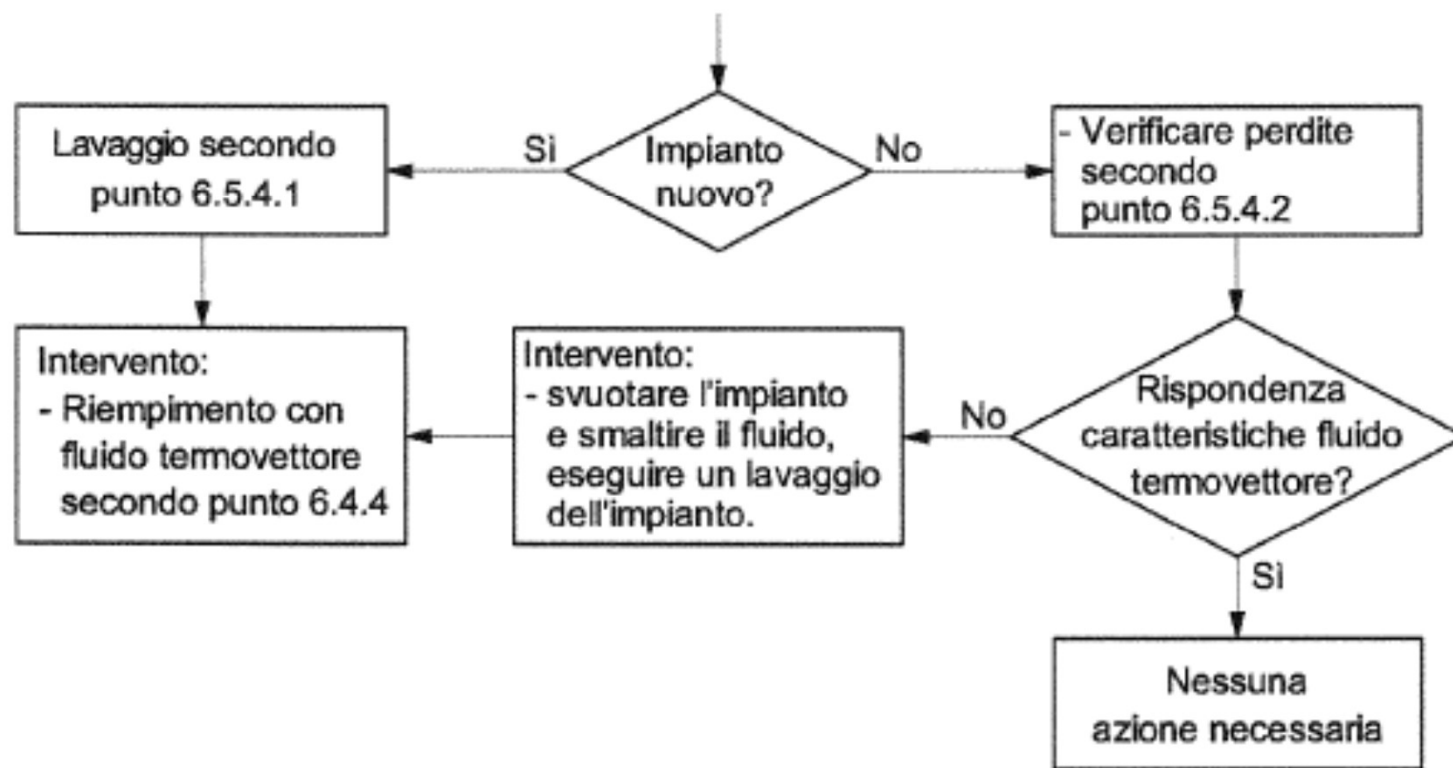
Il fluido termoreattore deve essere presente nelle concentrazioni previste dal fornitore

Il pH deve essere tra 7,5 e 8,5 in presenza di alluminio, altrimenti puoi tenerlo fra 7,5 e 11,0 se non è presente

Ferro < 0,5 mg/l

Rame < 0,1 mg/l

Alluminio < 0,1 mg/l



Norma UNI 8065:2019 – Acqua calda sanitaria

Per quanto riguarda l'acqua calda sanitaria la nuova NORMA UNI 8065:2019 ha incluso gli obblighi che erano già stati introdotti con gli ultimi decreti e definito alcuni punti.

Quali caratteristiche deve avere l'acqua calda sanitaria?

Condizioni generali:

Deve essere conforme ai requisiti prescritti per l'acqua destinata al consumo umano (DLgs 31/2001 e s.m.i.)

Aspetto: limpido, senza materiale in sospensione

Durezza Totale: compresa tra 5 e 15 °F con potenzialità > 100 kW, nessun limite in caso di potenzialità inferiore

Valore di pH: compreso tra 6,5 e 9,0; nel caso sia presente alluminio e sue leghe il pH deve essere compreso fra 7 e 8,5

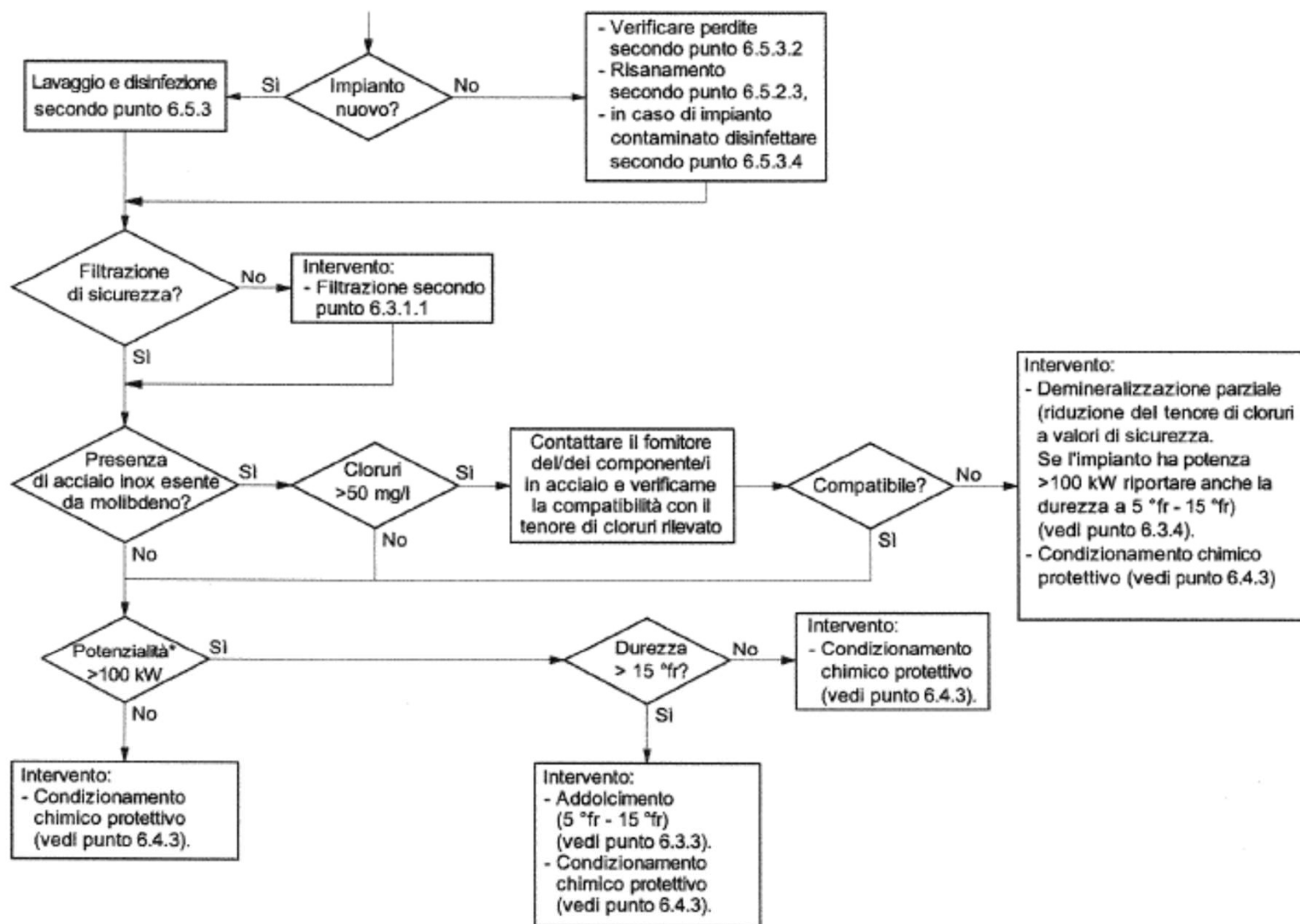
Cloruri: in presenza di apparecchiature in acciaio inossidabile esente da molibdeno, con concentrazioni superiori a 50 mg/l, devi verificare l'idoneità del materiale con il produttore delle apparecchiature

Quali sono i trattamenti da effettuare?

Filtrazione: obbligatorio

Trattamento chimico: obbligatorio con dosaggio condizionanti entro i limiti di concentrazione prescritti dal fornitore

Addolcimento: obbligatorio ove richiesto (impianti > 100 kW e durezza > 15°F)



* Potenza al focolare complessiva dei generatori idronici; in assenza di focolare si considera la potenza utile (per esempio pompe di calore).

I trattamenti dell'acqua ad uso sanitario: polifosfato

DOSAGGIO POLIFOSFATO ALIMENTARE

Obiettivo: stabilizzazione della durezza e contrasto della precipitazione di calcare

Impedire che sulle superfici di scambio termico si formino depositi aderenti di sali insolubili prevenendone la precipitazione (UNI8065)

- Azione complessante: si lega con la durezza per creare un composto solubile
- Azione filmante: crea un film protettivo sulla tubazione

**NON
ELIMINA LA
DUREZZA**

Composto: condizionante a base di ortofosfati idonei per l'uso alimentare

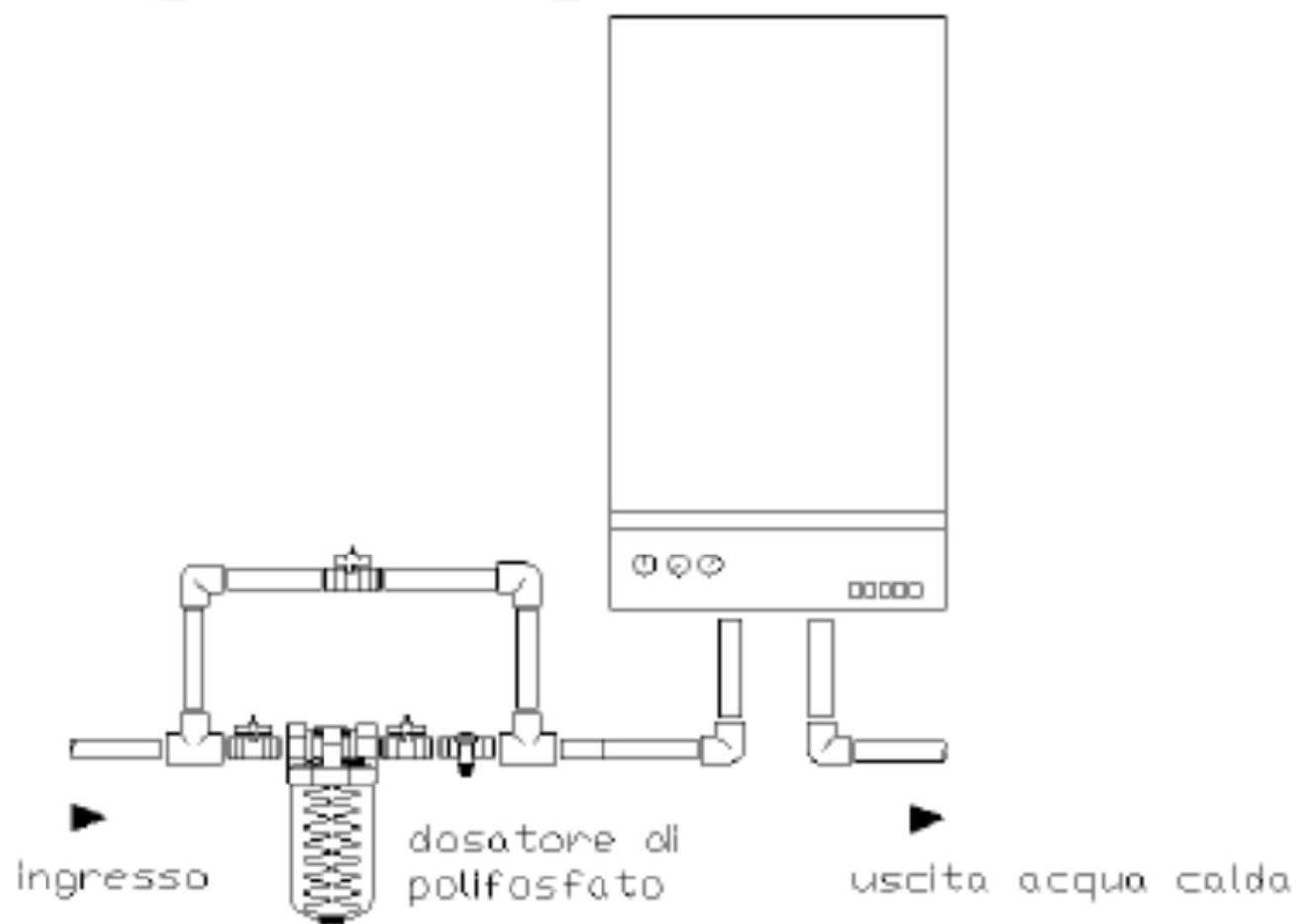
Dosaggio: max 5 ppm (DLgs 31/2001)

Sistemi: dosatori proporzionali (polifosfato in polvere)
pompe dosatrici (polifosfato liquido)



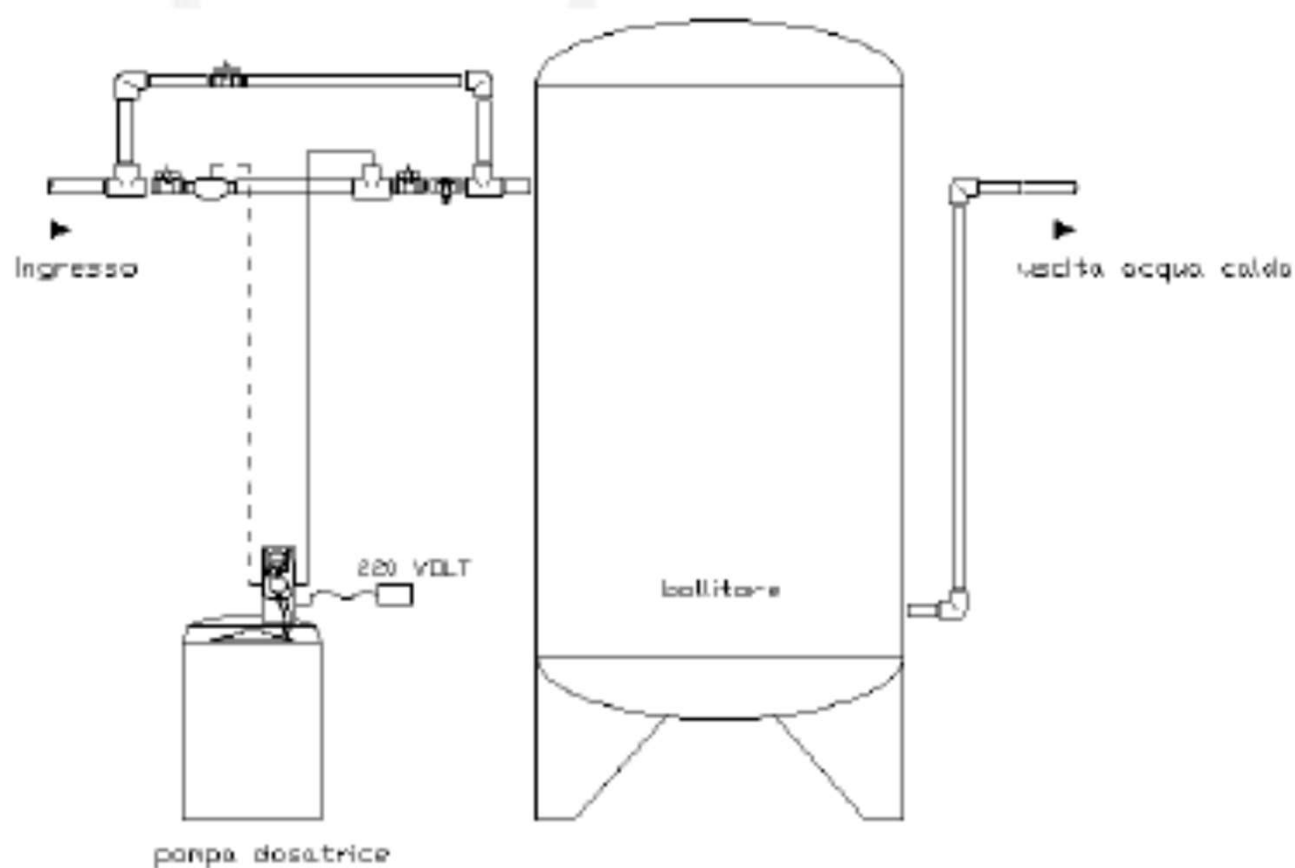
SISTEMA DI DOSAGGIO: DOSATORE PROPORZIONALE

Dosaggio polifosfato in polvere per impianti di produzione ACS domestici



SISTEMA DI DOSAGGIO: POMPA DOSATRICE

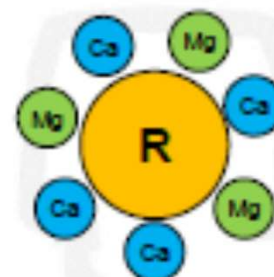
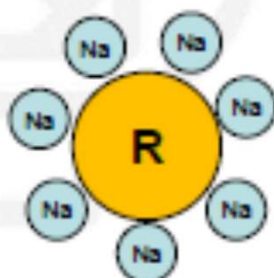
Dosaggio polifosfato liquido per impianti di produzione ACS medio-grandi



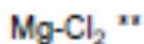
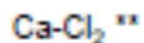
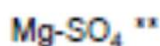
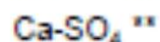
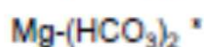
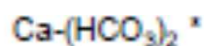
I trattamenti dell'acqua ad uso sanitario: addolcimento

ADDOLCIMENTO

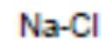
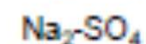
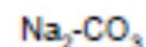
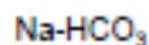
Trattamento che sfrutta le resine cationiche forti in ciclo sodico e la loro reazione di scambio tra gli ioni calcio e magnesio con gli ioni sodio.



Trasformazione dei Sali di Calcio e dei Sali di Magnesio
(che provocano depositi e incrostazioni)



In Sali di Sodio
(più solubili e che non precipitano)



* Durezza temporanea

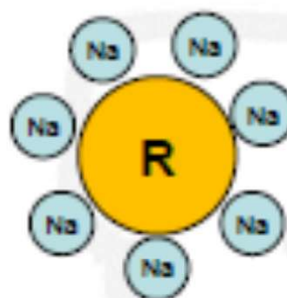
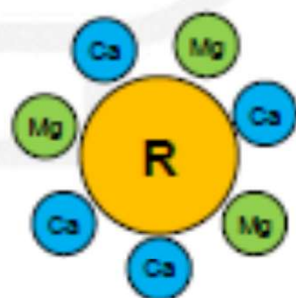
** Durezza permanente

RIGENERAZIONE



Lavaggio delle resine con una soluzione satura di cloruro di sodio NaCl (salamoia).

Le resine, con uno scambio ionico inverso, ripristinano gli ioni sodio rilasciando il calcio e il magnesio.



Terminata la rigenerazione, il potere di scambio ionico è totalmente ristabilito e le resine sono pronte per un altro ciclo di addolcimento.

L'ADDOLCITORE

Tino per la salamoia di rigenerazione



Valvola di gestione dei flussi

Bombola contenente le resine a scambio ionico



PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Fase di esercizio

attraversamento del letto di resine da parte dell'acqua e rimozione della durezza

Acqua dura → Acqua addolcita



Fase di rigenerazione

lavaggio delle resine con salamoia, per ripristinare il potere di scambio

Acqua dura → Acqua dura

Salamola

Scarico



DIMENSIONAMENTO DI UN ADDOLCITORE

Il dimensionamento deriva da formule oramai assodate nel settore che considerano, con metodo chimico certo, la capacità di scambio delle resine sintetiche

- Dati necessari:
- consumo di acqua giornaliero (n° di persone da servire)
 - durezza dell'acqua da addolcire ($1^\circ f = 10 \text{ g CaCO}_3/\text{m}^3$)

$$\text{Litri}_{\text{resine}} = \frac{(Dur_{in} - Dur_{out}) \cdot N^\circ_{pax} \cdot C_{pax} \cdot 4}{6}$$

Capacità ciclica
 $\text{m}^3 \cdot ^\circ f$

- Dove
- Dur_{in} = durezza dell'acqua in ingresso ($^\circ f$)
 - Dur_{out} = durezza dell'acqua in uscita ($^\circ f$)
 - N°_{pax} = numero di persone da servire
 - C_{pax} = consumo giornaliero per persona ($0,15 \text{ m}^3/\text{giorno}$)
 - 4 = giorni di un ciclo di rigenerazione (ex DM 443/90)
 - 6 = capacità di scambio delle resine ($\text{m}^3 \cdot ^\circ f$ rimossi per litro di resina)

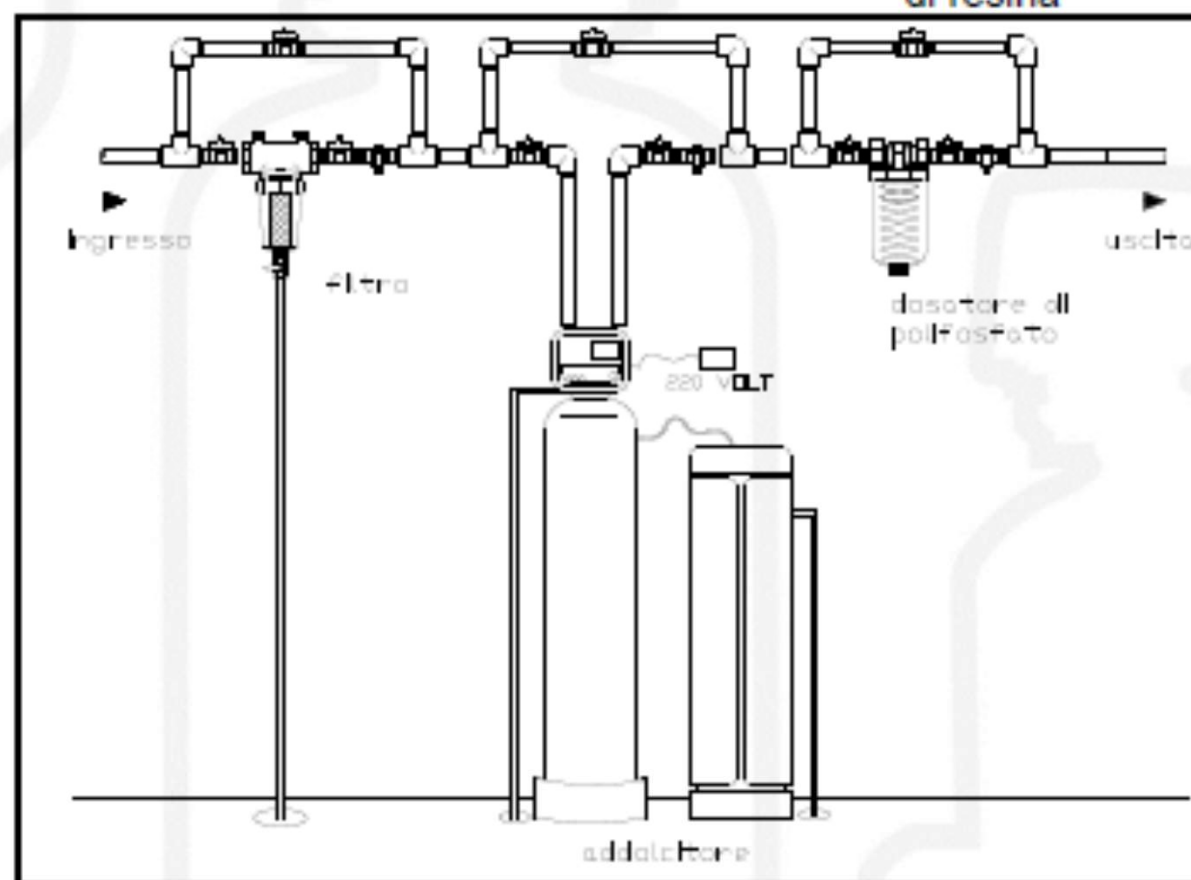
ESEMPI DI DIMENSIONAMENTO

- 1) Abitazione singola con 5 persone e durezza in ingresso di 24°f

$$\text{Litri}_{\text{resina}} = \frac{(24-8) \cdot 5 \cdot 0,15 \cdot 4}{6} = 8$$



Serve un addolcitore con almeno 8 litri di resina

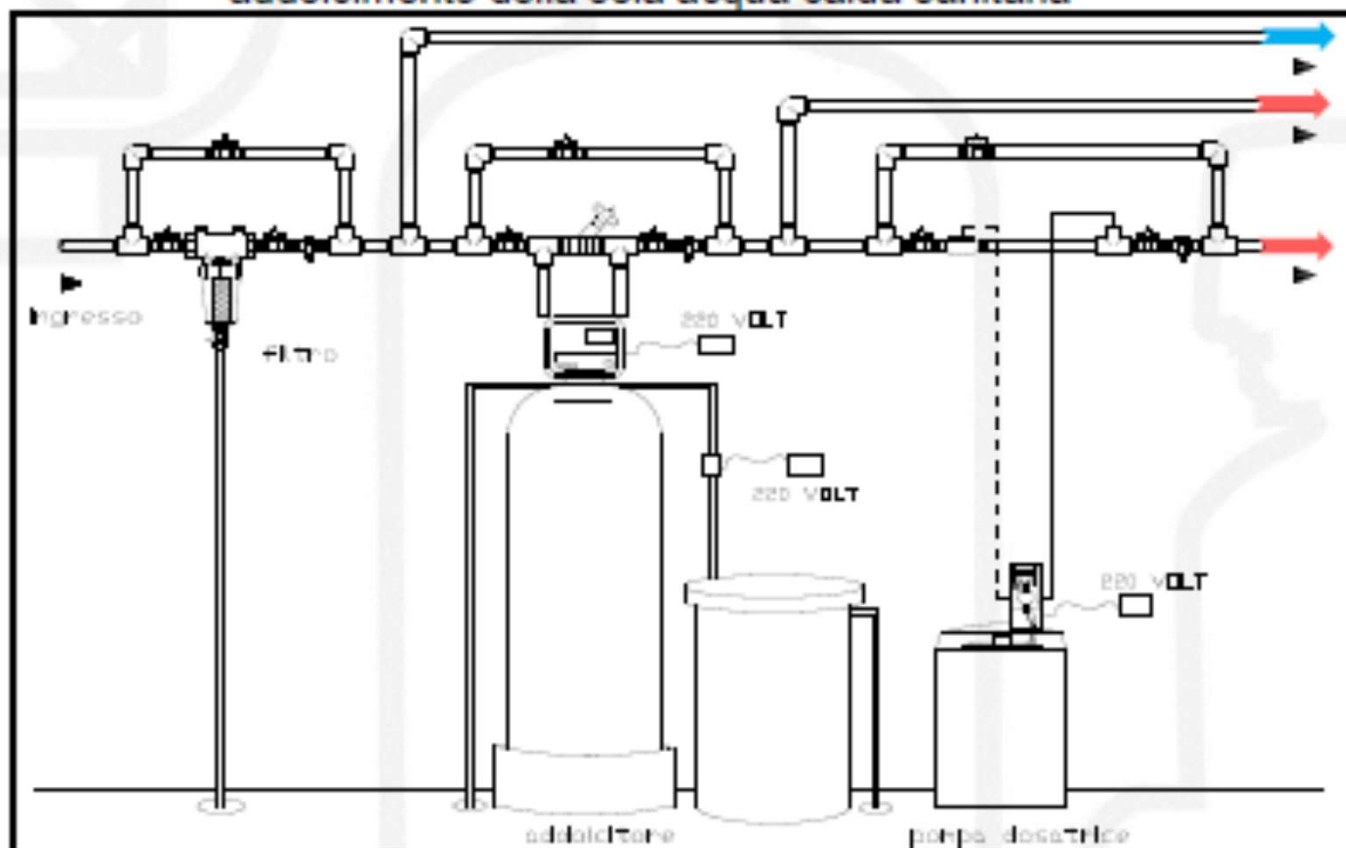


ESEMPI DI DIMENSIONAMENTO

2) Palazzina con impianto centralizzato con 15 appartamenti e durezza in ingresso di 35°f

$$\text{Litri}_{\text{resina}} = \frac{(35-10) \cdot (15 \cdot 3) \cdot 0,15 \cdot 4}{6} = 112 \longrightarrow \text{Serve un addolcitore con almeno 112 litri di resina}$$

Scelta progettuale: - addolcimento di tutta l'acqua (calda sanitaria + fredda sanitaria)
- addolcimento della sola acqua calda sanitaria



VALUTAZIONE DELLA PORTATA

Una volta individuata la Capacità Ciclica, occorre verificare il rispetto della portata massima di progetto, considerando la percentuale di miscelazione (DUREZZA RESIDUA).

modelli	raccordi diametro	capacità ciclica mc/°f	portata normale lt/h	portata di punta lt/h	pressione di esercizio min/max	tempi di rigenerazione	cons. sale per rigener. Kg	capacità tino salamoia lt	capacità pastiglie sale Kg
ACBLOV/ACBLOT	3/4"	48	900	1200	2,0/6,0	60'	1,4	35	25
AC15LOV/AC15LOT	3/4"	90	1000	1360	2,0/6,0	125'	2,5	75	50
DC15LOV/DC15LOT	3/4"	90	1000	1360	2,0/6,0	125'	2,5	75	65
AC25LOV/AC25LOT	1"	150	1400	1800	2,0/6,0	105'	3,6	75	50
DC25LOV/DC25LOT	1"	150	1400	1800	2,0/6,0	105'	3,6	75	65
DC30LOV/DC30LOT	1"	180	1800	2400	2,0/6,0	100'	4,3	75	65
DC40LOV/DC40LOT	1"	240	1900	2400	2,0/6,0	115'	5,9	100	75
DC50LOV/DC50LOT	1"	300	2000	2400	2,0/6,0	135'	7,3	100	75
DC75LOV/DC75LOT	1"	450	2400	3000	2,0/6,0	125'	11,3	140	110



+ miscelazione

TIPOLOGIE DI VALVOLA



Elettrovalvola temporizzata : la rigenerazione è impostata con un intervallo di tempo prestabilito durante la programmazione (solitamente 4gg), secondo con consumo medio stimato.



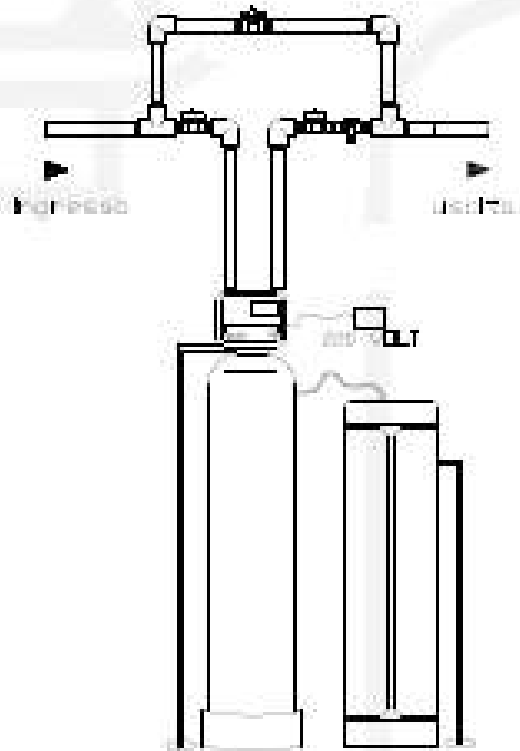
Elettrovalvola volumetrica : la rigenerazione entra in funzione al raggiungimento della quantità d'acqua massima trattabile, grazie ad un controllo volumetrico a turbina. In ogni caso la rigenerazione scatterà in modo forzato scaduto l'intervallo di tempo prestabilito.

ADDOLCIMENTO

Richiesta acqua addolcita

< 20h

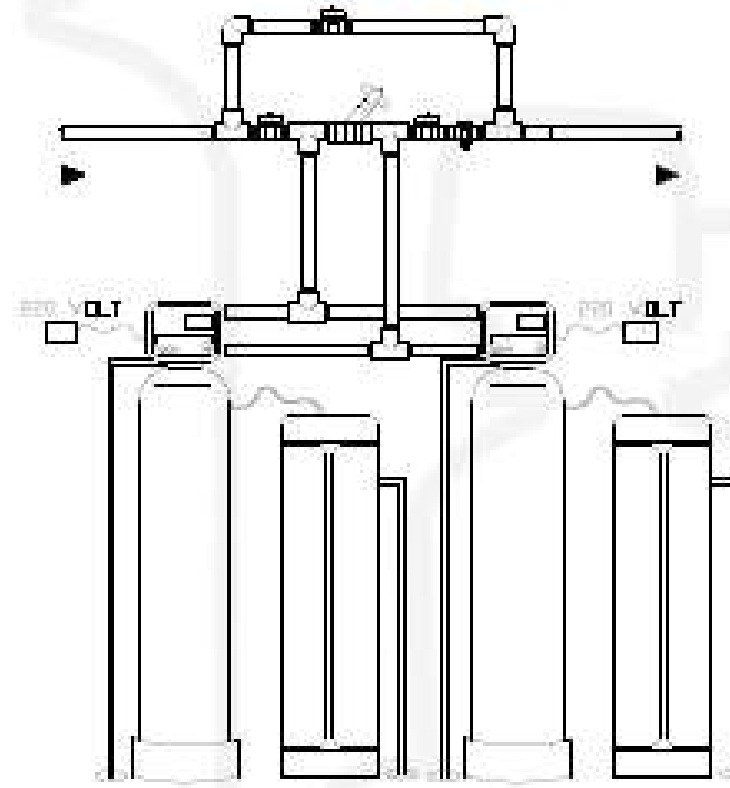
ADDOLCITORI A SINGOLA COLONNA



Richiesta acqua addolcita

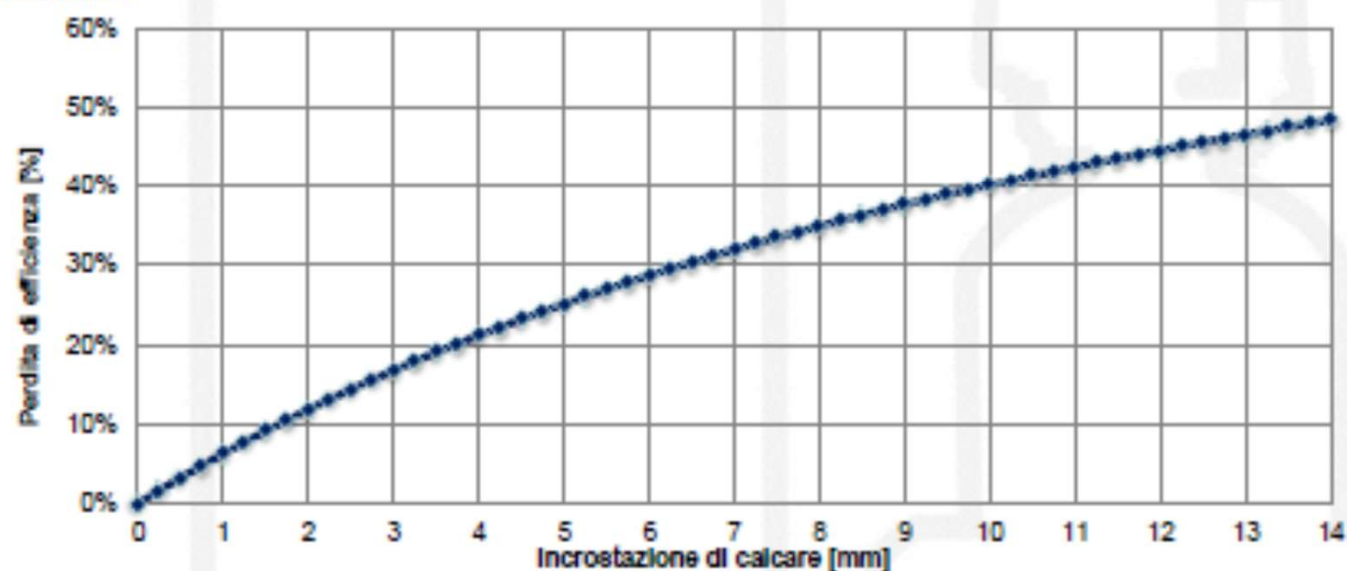
24/24 h

ADDOLCITORI DUPLEX
Paralleli o Alternati

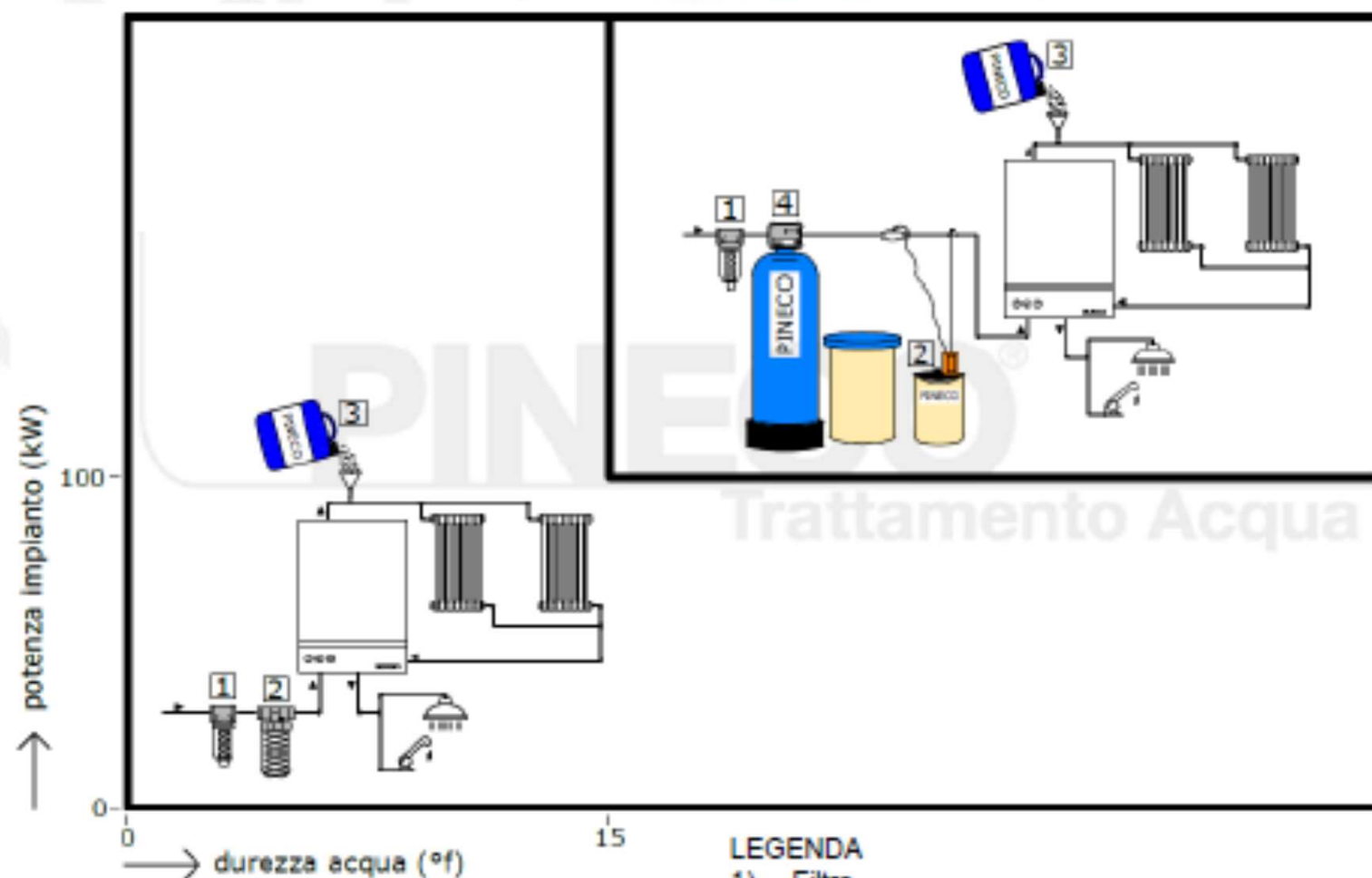


ADDOLCIMENTO: QUALI VANTAGGI?

- **Risparmio energetico (Decreto 26/06/15)** – evitare il calcare significa mantenere l'efficienza dell'impianto termosanitario, evitando l'aumento dei consumi di gas ed energia nel tempo (il calcare è un isolante termico)
- **Manutenzione impianto** – senza calcare l'impianto termosanitario ha una maggiore vita di esercizio, si riducono quindi sostituzioni e interventi e si limita la manutenzione
- **Riduzione delle emissioni** – con un impianto più efficiente si limitano anche le emissioni in atmosfera



Decreto 26 giugno 2015



Obbligo di
addolcimento
per impianti
>100kW e
>15°f

LEGENDA

- 1) Filtro
- 2) Dosaggio condizionante chimico per sanitario (polifosfato)
- 3) Dosaggio condizionante chimico per riscaldamento
- 4) Addolcitore

TRATTAMENTO ACQUA CIRCUITO RISCALDAMENTO

CRITICITA' TIPICHE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

- CAUSE: - sostanze presenti nell'**acqua** di riempimento e rabbocco
- **residui** di lavorazione (realizzazione o manutenzione dell'impianto)
- progressivo e inevitabile **deterioramento** dell'impianto

Incrostazioni



Corrosioni



Depositi e sedimenti



Sostanze biologiche e microrganismi



Gelo



INCROSTAZIONI



CAUSE

- Durezza
- Alta T
- Rabbocchi

CONSEGUENZE

- Riduzione scambio termico scambiatore
- Riduzione efficienza impianto (corpi scaldanti)
- Intasamento tubazioni
- Innesco fenomeni corrosivi
- Rumorosità
- Malfunzionamento valvole di regolazione, pompe e circolatori

SOLUZIONI

- Addolcimento
- Condizionamento chimico con antincrostanti (complessanti, filmanti)

CORROSIONI



CAUSE

- Ossigeno
- Elettrolisi
- Erosione
- Diversi metalli
- Depositi e incrostazioni
- pH

CONSEGUENZE

- Asportazione superficiale del metallo
- Forature e perdite
- Incrostazioni
- Rumorosità

SOLUZIONI

- Condizionamento chimico con anticorrosivi (filmanti, correttori pH, deossigenanti)
- Preferire materiale plastico o inox
- Evitare combinazione di metalli (Cu-Al)

DEPOSITI E SEDIMENTI



CAUSE

- Precipitazione sostanze sospese
- Impurità acqua di riempimento
- Corrosione

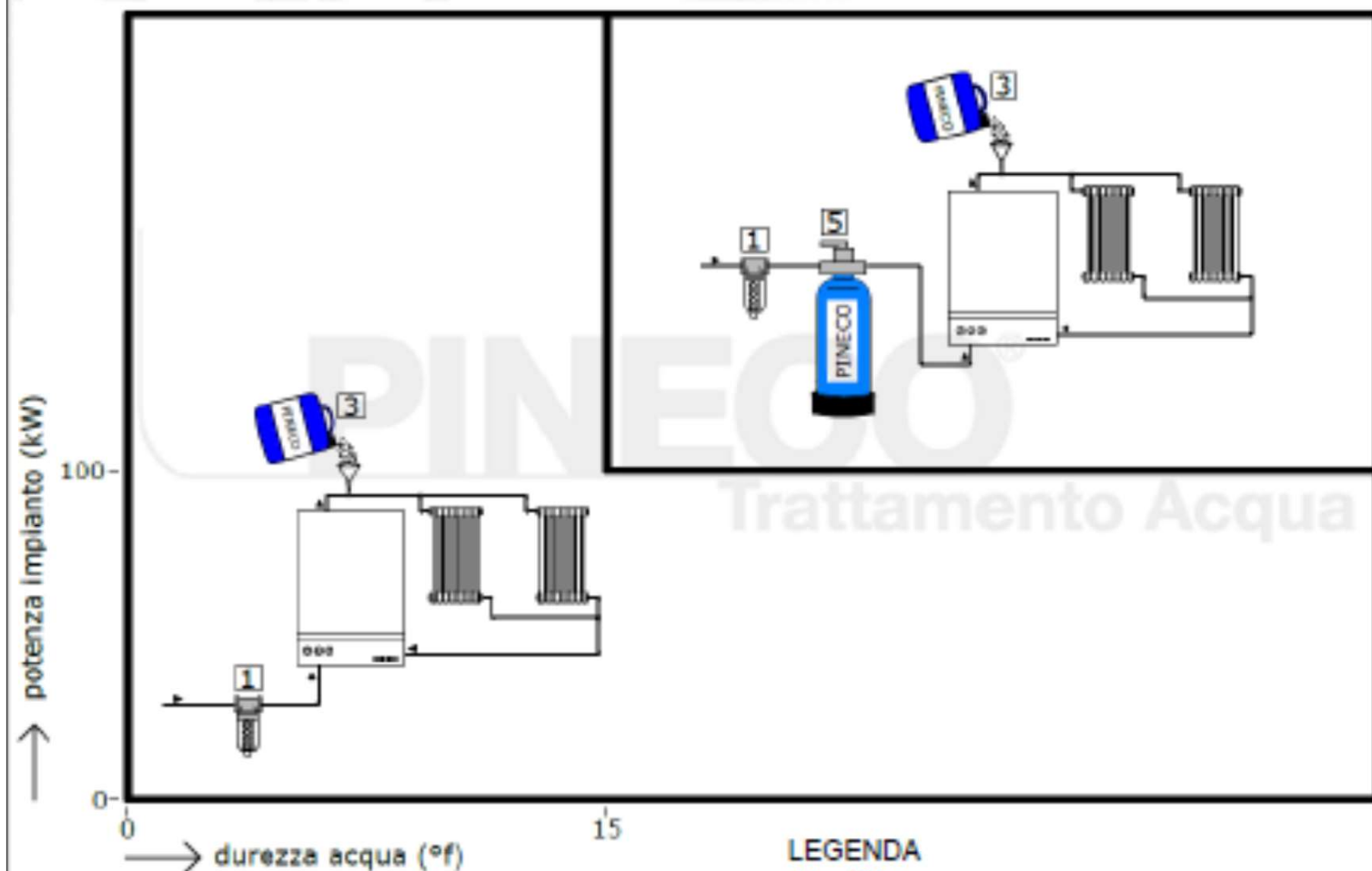
CONSEGUENZE

- Riduzione scambio termico scambiatore
- Riduzione efficienza impianto (corpi scaldanti)
- Intasamento tubazioni
- Innesco fenomeni corrosivi
- Rumorosità
- Malfunzionamento valvole di regolazione, pompe e circolatori

SOLUZIONI

- Filtrazione
- Condizionamento chimico

Decreto 26 giugno 2015



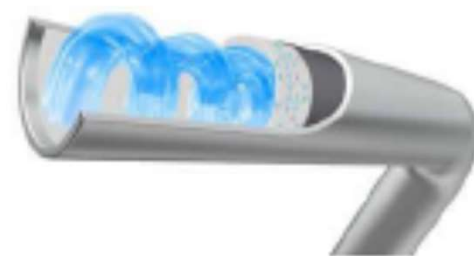
Obbligo di
addolcimento
per impianti
>100kW e
>15°f

LEGENDA

- 1) Filtro
- 2) Dosaggio condizionante chimico per sanitario (polifosfato)
- 3) Dosaggio condizionate chimico per riscaldamento
- 5) Addolcitore manuale

PRODOTTI CHIMICI PROTETTIVI

Realizzati e forniti dai produttori in base all'obiettivo richiesto:



ANTINCROSTANTE-ANTICORROSIVO

- **Filmanti** - Sostanze alcaline affini ai metalli che aderiscono alle tubazioni creando una pellicola monomolecolare che evita il contatto diretto acqua-metallo (corrosioni, incrostazioni)
- **Stabilizzanti** - Sostanze che prevengono la precipitazione del calcare
- **Disperdenti** - Sostanze che evitano l'aggregazione delle particelle
- **Correttori pH** - Sostanze di natura basica per evitare un pH acido

ANTIALGA

- **Biocida** - Sostanze necessarie per prevenire lo sviluppo di microrganismi, crescite biologiche e la formazione di biofilm

PARTICOLARMENTE INDICATO IN CASO DI IMPIANTI A BASSA TEMPERATURA

Decreto 26 giugno 2015 – UNI 8065

CARATTERISTICHE ACQUA DI RIEMPIMENTO E RABBOCCO

Aspetto	Limpido
Durezza totale	< 15°f, se P > 100 kW

CARATTERISTICHE ACQUA DI CIRCUITO

Aspetto	Possibilmente limpido
pH	> 7 (con Al o leghe leggere anche < 8)
Durezza	<15°f
Condizionanti	Presenti entro le concentrazioni prescritte dal fornitore
Ferro	< 0,5 mg/kg
Rame	< 0,1 mg/kg

PRODOTTI CHIMICI DI LAVAGGIO

Realizzati e forniti dai produttori in base all'obiettivo richiesto:

SEQUESTRANTE

- Sostanze **non acide** - si legano alle particelle di sporco «sequestrandole», solubilizzando e mantenendo in sospensione i depositi

DISPERDENTE

- Sostanze **non acide** - creano interazioni a livello molecolare che disperdono e disgregano le particelle

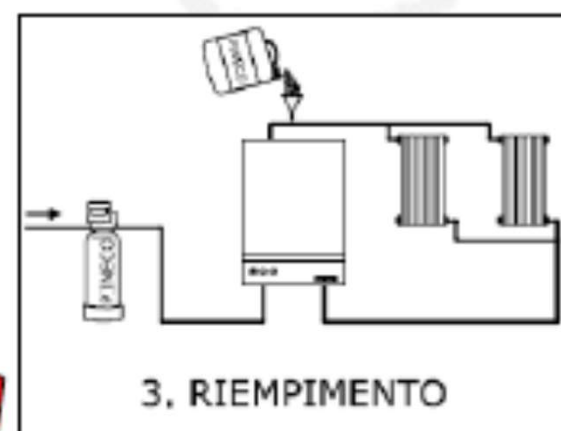
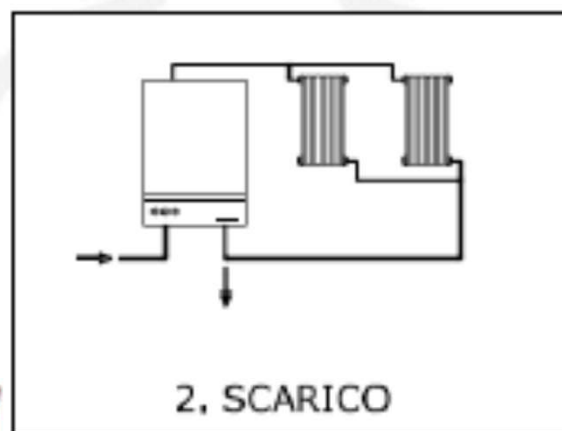
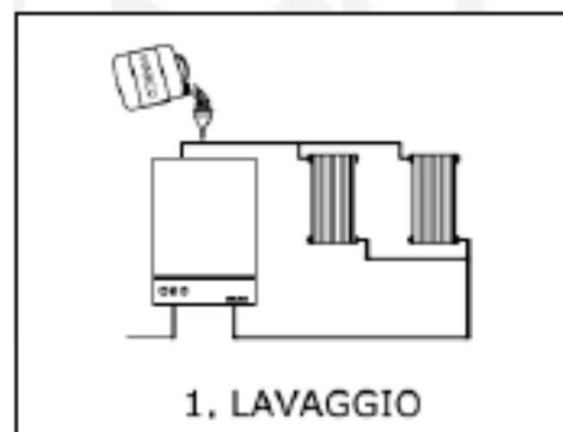
DISINCROSTANTE

- Sostanze **acide** - rimuovono le incrostazioni di calcare, fondamentale la successiva neutralizzazione con risciacquo basico

Per l'intero
impianto

Per utilizzi
puntuali

PRODOTTI CHIMICI DI LAVAGGIO



APPARECCHIATURE DI LAVAGGIO-PROTEZIONE

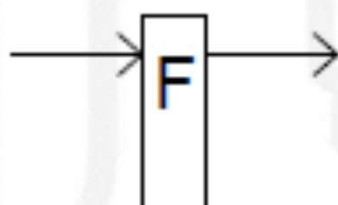
Obiettivo: rimuovere in modo fisico lo sporco presente nell'acqua

Tipologie	Principio	Vantaggi	Svantaggi
Filtro a rete	Rete filtrante 100÷400µm	- Effetto immediato - Semplice	- Solo sporco grossolano - Intasamento frequente
Filtro chiarificatore	Masse filtranti	- Effetto immediato - Anche sporco fine	- Intasamento frequente
Defangatore	Decantazione	- Anche sporco fine - Difficilmente intasabile	- Effetti nel medio-lungo periodo
Filtro defangatore	Rete filtrante + decantazione	- Effetto immediato - Anche sporco fine	- Possibile intasamento frequente rete
Filtro defangatore magnetico	Rete filtrante + decantazione + magnete	- Effetto immediato - Anche sporco fine - Rimozione particelle ferrose	- Possibile intasamento frequente rete

APPARECCHIATURE DI LAVAGGIO-PROTEZIONE

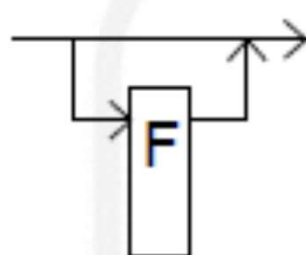
Modalità di installazione

IN LINEA



- Intercettazione di tutto il flusso
- Perdite di carico elevate
- Più indicato per i piccoli impianti

IN DERIVAZIONE



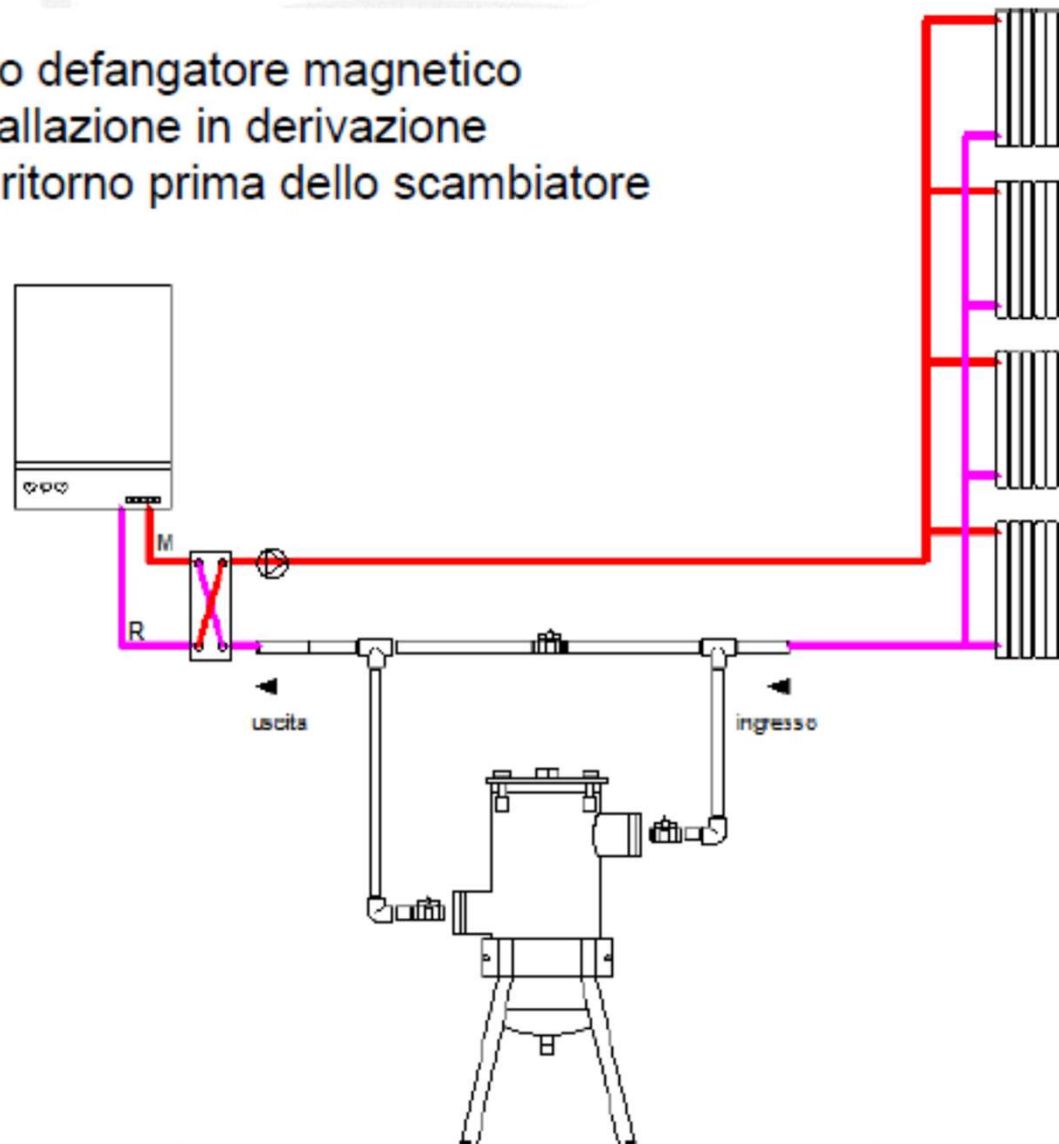
- Intercettazione parziale del flusso
- Perdite di carico contenute e costanti
- Possibile necessità di valvola di bilanciamento o di una pompa
- Più indicato per i grandi impianti
- Più indicato per impianti esistenti

Collocazione sul ritorno

- Sotto caldaia
- Prima dell'accumulo inerziale
- Prima del separatore idraulico
- Prima dello scambiatore "sacrificale"

ESEMPIO

- Filtro defangatore magnetico
- Installazione in derivazione
- Sul ritorno prima dello scambiatore



LAVAGGIO IMPIANTO

Al termine dell'installazione dell'impianto termoidraulico e comunque prima del suo riempimento, l'installatore dovrà, attentamente ed accuratamente, provvedere alla pulizia interna di tutte le tubazioni posate, in modo tale da allontanare dalle stesse eventuali bave di lavorazione, scaglie metalliche, untuosità interne e possibili sedimentazioni da calcare o processi ossidativi.

Il lavaggio dovrà avvenire tramite acqua pulita a perdere o tramite circuito chiuso con apposita pompa;

l'acqua o gli eventuali prodotti di trattamento dovranno essere mantenuti in circolazione per un tempo utile da permettere e garantire la completa pulizia interna dell'impianto.

L'installatore dovrà comunque attenersi alla normativa di riferimento UNI-CTI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile" che sottolinea come le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua di alimento di un impianto di riscaldamento debbano essere analoghe a quelle di un'acqua potabile.

IL LAVAGGIO DOVRA' ESSERE VERBALIZZATO

IMMISSIONE PROTETTIVO ANTINCROSTANTE ED ANTICORROSIVO

Al termine del lavaggio il circuito dovrà essere riempito con acqua rispondente al D.L. n°31 del 2 febbraio 2001 "Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" ed avere una durezza non superiore a 5°Fr.

Il fluido termovettore dovrà altresì essere additivato con prodotto protettivo antincrostante

per valutare la quantità di acqua in un impianto di riscaldamento si possono utilizzare anche i seguenti valori approssimativi:
impianto a pavimento radiante 11 litri d'acqua ogni 1000 kCal/h;

impianto a convettori 12 litri d'acqua ogni 1000 kCal/h;

impianto a radiatori 18 litri d'acqua ogni 1000 kCal/h.

Per garantire la corretta ed omogenea miscelazione del prodotto con l'acqua in circuito è necessario mettere in funzione le pompe di circolazione contemporaneamente al dosaggio, controllando che tutti i radiatori siano aperti. Il tutto dovrà essere comunque effettuato secondo le indicazioni e modalità indicata dalla ditta fornitrice il prodotto inibitore.

IL DOSAGGIO DOVRA' ESSERE
VERBALIZZATO



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

dD

Diego Danieli studio termotecnico

Confartigianato
VENEZIA

dD

Confartigianato
VENEZIA

dD