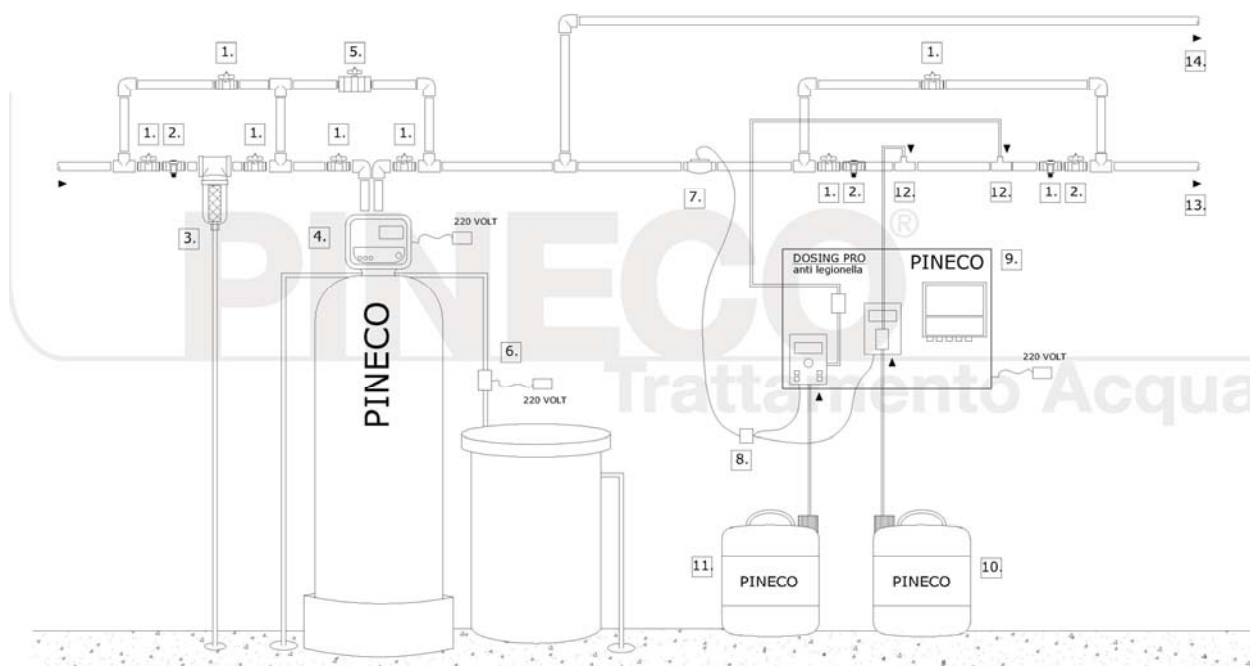


Mantova, 21 Marzo 2012

# Il trattamento dell'acqua negli impianti termosanitari



## **Il trattamento dell'acqua negli impianti termosanitari, aspetti tecnico-teorici e normativi**

### **1. Introduzione**

### **2. Chi è la Pineco**

storia  
mission

### **3. Partners commerciali**

installatori  
pre-vendita  
post-vendita  
corsi in sede

### **4. Supporto tecnico**

progettisti  
dimensionamenti  
schemi progettuali  
legislazione

### **5. Il trattamento dell'acqua**

#### **5.1 trattamenti acqua sanitaria**

filtrazione

*filtri meccanici*

*filtri a colonna*

potabilizzazione/affinamento

*sistemi di potabilizzazione*

*sistemi di affinamento*

addolcimento

*principio di funzionamento*

*vantaggi dell'addolcimento*

*dimensionamento di un impianto*

sistemi di dosaggio

*principio di funzionamento*

*dosaggio di polifosfato*

legislazione

*legislazione riguardante l'acqua potabile*

*legislazione riguardante l'acqua calda sanitaria*

#### **5.2 trattamenti acqua di riscaldamento**

legislazione

*legislazione riguardante i circuiti di riscaldamento*

prodotti chimici

*prodotti protettivi*

*prodotti di manutenzione*

### **6. La legionella**

cause

linee guida antilegionella

*possibili trattamenti*

*soluzione Pineco Dosing Pro*

### **Allegato. Estratti dalla normativa di riferimento**

## 1. Introduzione

Il trattamento dell'acqua svolge un ruolo sempre più importante all'interno della gestione, manutenzione e durata degli impianti termosanitari. Gli obiettivi del trattamento e, di conseguenza, la tipologia delle apparecchiature dipendono sostanzialmente dalla provenienza dell'acqua e dalla destinazione. Se la provenienza è da rete pubblica, l'acqua è già potabile e quindi per l'utilizzo umano i trattamenti si riconducono quasi esclusivamente ad una filtrazione meccanica. Se invece la provenienza è da pozzo, le problematiche possono essere molteplici e quindi, anche i trattamenti; in questi casi per capire come intervenire è necessaria un'analisi approfondita di laboratorio. Se poi l'acqua ha anche finalità tecniche, oltre che potabili, allora possono essere previsti ulteriori passaggi che comprendono solitamente l'addolcimento e il condizionamento chimico, fondamentali per l'efficienza dell'impianto.

## 2. Chi è la Pineco

Pineco è un'azienda con sede a San Giovanni Lupatoto (VR) e rappresenta una realtà moderna, in costante crescita, molto attenta alle esigenze del mercato, che si è data ambiziosi obiettivi di sviluppo per i prossimi anni.

I prodotti elaborati dal proprio centro di Ricerca e Sviluppo si sono affermati presso gli operatori del settore termoidraulico che ne hanno riconosciuto le doti di qualità e robustezza, unitamente ad un ottimo rapporto prezzo/prodotto. Pineco è in grado di fornire i prodotti offerti in tempi brevissimi, grazie ad una struttura logistica molto razionale e modernamente organizzata. Uno staff di esperti, inoltre, è a disposizione per qualsiasi informazione tecnica e commerciale.



## 3. Partners commerciali

La politica commerciale di Pineco è una vendita rivolta direttamente agli installatori idraulici per poter offrire, in questo modo, una valida e costante assistenza per qualsiasi tipologia di richiesta impiantistica. Sono quindi escluse vendite dirette a privati.

L'assistenza nel pre-vendita consiste nella valutazione del caso specifico, con sopralluoghi e analisi di laboratorio dell'acqua, per poter determinare una scelta e un dimensionamento delle apparecchiature nel modo più corretto possibile. L'assistenza nel post-vendita invece, consiste nell'affiancamento durante l'installazione e il collaudo dei nostri impianti e nel mettere a disposizione il nostro personale per risolvere eventuali anomalie.

Inoltre, per migliorare e diffondere la conoscenza del trattamento dell'acqua, Pineco realizza corsi per la formazione degli installatori sul montaggio e manutenzione degli addolcitori.

#### 4. Supporto tecnico

Il Servizio Tecnico aziendale nasce a seguito della politica di sviluppo ed investimenti adottata da Pineco, ed è stato istituito per implementare le attività di supporto rivolte soprattutto agli studi di progettazione con un maggior approccio tecnico-specifico.

Il supporto tecnico quindi si rivolge a tutti i professionisti termotecnici che, all'interno della loro attività progettuale, devono affrontare anche la parte impiantistica rappresentata dal trattamento dell'acqua. Le attività svolte dal servizio tecnico pertanto sono:

- sopralluoghi
- dimensionamento impianti
- offerte con descrizioni da capitolato
- schemi tecnici funzionali e di installazione
- chiarimenti sul funzionamento dei prodotti Pineco
- informazioni su norme, leggi e aggiornamenti
- consigli tecnici

Il servizio si dedica inoltre allo sviluppo dei nuovi prodotti, all'assistenza della rete vendita e alla gestione dei corsi per installatori e manutentori.

Il servizio è svolto da personale tecnico, Ing. Enrico Confente e Ing. Alberto Merigo (serviziotecnico@pineco.com), perseguendo l'idea di avere una figura di riferimento distinta dall'attività puramente commerciale.

L'obiettivo principale del servizio tecnico è il corretto dimensionamento degli impianti di trattamento acqua, decidendo di volta in volta le caratteristiche e i modelli delle apparecchiature più idonee al caso, evitando sovradimensionamenti e scelte frettolose o generalizzate a più contesti. Oltre alla fase progettuale, poi, si associa la realizzazione di dettagliati schemi funzionali e di installazione, anche in formato CAD, in modo tale da chiarire la composizione dell'impianto e agevolare la fase di disegno tecnico al progettista.

Oltre al supporto progettuale, l'altro aspetto fondamentale del servizio tecnico è la consulenza normativa. Pineco crede fortemente in un aggiornamento efficace e tempestivo di tutti gli aspetti riguardanti il trattamento acqua previsti nelle varie leggi del settore, e informare così i termotecnici su novità e modifiche che altrimenti rischierebbero di passare inosservate data la quantità di norme che comunque il progettista deve tenere costantemente sotto controllo.

Attualmente le principali normative di riferimento nel trattamento acqua sono:

- **DM n°443/1990** – Disposizioni tecniche per le apparecchiature ad uso domestico per il trattamento dell'acqua potabile
- **L. n°46/1990** – Norme per la sicurezza degli impianti relative al trattamento dell'acqua
- **DLgs n°31/2001** – Attuazione della direttiva 98/83/CE sulla qualità delle acque destinate al consumo umano
- **DM n°174/2004** – Regolamento concernente i materiali che possono essere utilizzati negli impianti di trattamento delle acque destinate al consumo umano
- **L. n°37/2008** – Disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- **DPR n°59/2009** – Regolamento sul rendimento energetico in edilizia
- **Norme UNI-CTI 8065** – Disposizioni tecniche richiamate dalle leggi e relative al trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile

## **5. Il trattamento dell'acqua**

### **5.1 Trattamento acqua sanitaria**

Il trattamento dell'acqua in generale rappresenta una notevole quantità di interventi possibili che dipendono sostanzialmente dalla destinazione d'uso e dall'origine, e composizione, dell'acqua stessa. Gli utilizzi, in ambito termosanitario sono principalmente due: per uso sanitario (acqua potabile) e come fluido vettore negli impianti di riscaldamento (acqua tecnica).

Solitamente l'acqua per uso sanitario viene prelevata dalla rete pubblica, quindi è già potabile. La potabilità dell'acqua di acquedotto deve essere garantita obbligatoriamente per legge e pertanto il gestore deve prevedere una serie di pretrattamenti, trattamenti e controlli atti a distribuire in modo sicuro l'acqua alle utenze. Per questa tipologia di acqua è consigliabile una semplice filtrazione fisica ed eventualmente una filtrazione con carbone attivo per eliminare quella percezione di cloro a volte presente nell'acqua pubblica.

Se invece l'acqua è di altra origine, nella maggior parte dei casi prelevata da pozzi, occorre cambiare l'approccio in quanto è impossibile avere un'idea precisa della composizione chimico-fisico-batteriologicala senza aver fatto precedentemente delle analisi di laboratorio approfondite. Solo in questo modo è possibile capire se l'acqua di falda è già potabile o se, in caso contrario, quali parametri sono oltre i limiti di legge (DLgs 31/2001) e di conseguenza sono da abbattere con trattamenti specifici. I trattamenti più comuni per le acque di pozzo sono: rimozione del ferro, del manganese, dell'ammoniaca, dell'arsenico, dei nitrati, delle sostanze colloidali in sospensione, dei batteri, ecc.

#### **La filtrazione**

La filtrazione può essere una semplice filtrazione meccanica a rete, rappresentata dai classici filtri dissabbiatori autopulenti, o a calza. Sono usati soprattutto per rimuovere in modo fisico eventuali presenze di piccoli corpi in sospensione come sabbia, scaglie, ecc. al fine di preservare le apparecchiature e l'impianto posti a valle. La normativa (DM 443/90) prevede una filtrazione non inferiore a 50µm per escludere la potenziale proliferazione batterica riscontrabile per filtri al di sotto di tale dimensione.

Tra le altre tipologie di filtro, abbiamo i filtri a carbone attivo usati soprattutto per abbattere il cloro residuo nell'acqua a seguito di un'azione disinfettante svolta con prodotti a base di cloro nelle acque di falda con problemi batterici, ma anche nelle acque di acquedotto per evitare proliferazioni lungo a rete.

Si hanno poi filtri per la rimozione specifica di particolari sostanze, come potrebbe essere il ferro, il manganese e l'arsenico. Quest'ultimo è un parametro di recente interesse vista l'opposizione a fine 2010, da parte dell'Unione Europea, della deroga del limite richiesto dall'Italia di 50µm/l invece di 10µm/l imposto anche nel DLgs 31/2001. Il decreto 11 maggio 2011 però ha concesso, per alcune regioni e provvisoriamente, concentrazioni fino a 20µm/l. Tuttavia molti gestori pubblici non riescono ancora a rispettare tali limiti e di conseguenza spesso accade di dover trattare l'arsenico anche nelle acque di rete.

Esiste poi la possibilità di filtrare l'acqua in modo ancora più spinto attraverso la filtrazione con membrane ad osmosi inversa. Tali apparecchiature sono da consigliare dove effettivamente serve una filtrazione molto spinta e una rimozione drastica di quasi tutte le componenti presenti nell'acqua.

#### **Sistemi di potabilizzazione/affinamento**

Parlando specificatamente di acqua ad uso potabile, occorre distinguere, come già anticipato, tra acqua di acquedotto e acqua di pozzo. Per quest'ultima le analisi di laboratorio sono necessarie e obbligatorie per capire se un'acqua è già idonea al consumo umano oppure se necessita di trattamenti per renderla tale. Gli interventi di potabilizzazione di un'acqua di falda dipendono quindi da quali e quanti sono i parametri oltre il valore limite. Esistono filtri a colonna specifici per rimuovere il ferro e il manganese, sistemi di clorazione per disinfettare

l'acqua con problemi batterici o per ossidare l'ammoniaca, filtri per rimuovere l'arsenico (molto presente nelle falde mantovane, emiliane e della bassa veronese), sistemi di debatterizzazione con raggi ultravioletti e la filtrazione ad osmosi inversa, la quale con un abbattimento quasi indistinto di tutti i composti presenti, permette di avere un'acqua potabile anche con numerosi parametri oltre i limiti in ingresso. L'osmosi inversa, tuttavia, ha due controindicazioni da tenere sempre in considerazione: la prima è che oltre ai parametri fuori limite si ha anche l'abbattimento delle componenti utili al corpo umano; la seconda è lo scarico. Essendo, infatti, una filtrazione tangenziale, con scorrimento dell'acqua lungo la membrana osmotica per rimuovere il trattenuto, si ha una certa percentuale di scarico che rappresenta in alcuni casi anche il doppio, il triplo, dell'acqua trattata.

Se invece, l'acqua è di acquedotto allora per definizione, e per legge, è già potabile, pertanto ogni trattamento aggiuntivo fatto per migliorare le caratteristiche dell'acqua da bere è superfluo. Eventuale trattamento può essere consigliato solo per affinamento con l'obiettivo di intercettare eventuali particelle solide (sabbie o piccole scaglie metalliche) che a volte si possono trovare nella rete, o per eliminare il sapore sgradevole dovuto alla presenza di cloro residuo dosato anche dal gestore per mantenere l'acqua priva di batteri. Per svolgere entrambe queste azioni Pineco ha ideato lo STERIL, ovvero un triplice sistema con filtrazione fisica a 5µm, filtrazione con carbone attivo e debatterizzatore UV. Quest'ultima deve essere prevista data la presenza di un filtro <50µm.

Tuttavia esistono casi particolari che portano al trattamento spinto anche dell'acqua di rete e parliamo sostanzialmente di impianti industriali con apparecchiature che necessitano di acque particolari (per es. generatori di vapore, sistemi di umidificazione, torri evaporative, ecc.) oppure di rare circostanze con acquedotti mal gestiti che non garantiscono l'assoluta potabilità dell'acqua erogata.

## Addolcimento

Dal punto di vista chimico addolcire l'acqua significa togliere i sali di calcio e magnesio, sostanze che rappresentano la durezza e che di conseguenza provocano le incrostazioni di calcare all'interno degli impianti termosantari. Per poter rimuovere tali sostanze l'acqua viene fatta filtrare attraverso un letto di resine sintetiche a scambio cationico, le quali trattengono gli ioni di calcio e di magnesio rilasciando, nello scambio, sodio. Quando le resine sono esauste, ovvero hanno esaurito il loro potere di scambio e quindi non riescono più a trattenere calcio e magnesio, occorre rigenerarle, lavandole con una soluzione di acqua e sale, la salamoia. In questo modo si va a ripristinare il sodio precedentemente perso con lo scambio ionico, e di conseguenza si avrà il rilascio del calcio e magnesio prima trattenuti, che andranno a scarico. Quindi le componenti principali di un addolcitore sono: la bombola, contenente le resine sintetiche; la valvola, che gestisce i flussi, la fase di esercizio e la rigenerazione; il tino contenente la salamoia.



L'addolcimento, rimuovendo il calcare, permette di avere una serie di vantaggi, i più importanti riguardano il mantenimento e la gestione degli impianti termosanitari:

- **Risparmio energetico** – eliminare il calcare significa mantenere un'elevata efficienza dell'impianto termosanitario, consentendo di evitare 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
- Maggior durata degli altri elettrodomestici
- Minor utilizzo di sapone, detersivi e shampoo
- Eliminazione delle classiche macchie di calcare dai sanitari
- Mantenimento delle rubinetterie e di tutte le utenze

Per quanto riguarda l'addolcimento dell'acqua da bere, si hanno vantaggi trascurabili in quanto, il limite della durezza per le acque potabili (50°f, DLgs 31/2001) è notevolmente superiore a quello per la tutela degli impianti (15°f, DLgs 59/2009). Di conseguenza possiamo avere un'acqua da addolcire per quanto riguarda il risparmio energetico, ma ancora potabile e sicuramente non dannosa per il corpo umano.

#### DIMENSIONAMENTO DI UN ADDOLCITORE

Il dimensionamento di un sistema di addolcimento segue una metodologia oramai assodata che si basa su un calcolo chimico certo, e non teorico, che considera la capacità di scambio ionico delle resine sintetiche. I due dati indispensabili nel dimensionamento sono il consumo d'acqua giornaliero (ovvero il n° di persone da servire se siamo in ambito civile) e la durezza dell'acqua da addolcire espressa in gradi francesi. La formula permette, in questo modo, di determinare il volume di resine necessario per trattare l'acqua considerata:

$$Litri_{resine} = \frac{(Dur_{in} - Dur_{out}) \cdot N^{\circ}_{pax} \cdot D_i \cdot 4}{6}$$

- Dove:
- $Dur_{in}$  = durezza acqua in ingresso (°f)
  - $Dur_{out}$  = durezza acqua in uscita (°f)
  - $N^{\circ}_{pax}$  = numero di persone da servire
  - $D_i$  = consumo pro-capite giornaliero (150 lt/giorno)
  - 4 = giorni di un ciclo di rigenerazione (dato dal DM 443/1990)
  - 6 = capacità di scambio delle resine

A titolo esemplificativo si riporta di seguito una tabella che riassume, per le situazioni standard più comuni, le resine necessarie in base a durezza e n° di persone.

DIMENSIONAMENTO DELL'ADDOLCITORE IN LITRI DI RESINA								
persone	consumo giorn. in m³ di acqua	dimensioni	durezza dell'acqua in gradi Francesi					
			fino a 25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50
fino a 4	0,15 - 0,60	Litri resina	8	8	15	15	15	25
da 5 a 8	0,75 - 1,20	Litri resina	15	15	25	25	30	30
da 9 a 14	1,35 - 2,10	Litri resina	25	30	40	40	50	50
da 15 a 21	2,25 - 3,10	Litri resina	30	40	50	50	75	75
da 22 a 35	3,30 - 5,20	Litri resina	50	75	75	100	140	140
da 36 a 52	5,40 - 7,80	Litri resina	75	100	140	140	200	200

Una volta noto il volume minimo di resine, si potrà determinare il modello di addolcitore più adeguato, valutando anche attentamente le portate di punta richieste dal caso specifico.

Occorre poi specificare che il funzionamento di un addolcitore può avvenire secondo le due tipologie di valvole esistenti:

- Funzionamento a tempo: la rigenerazione delle resine viene effettuata dalla valvola necessariamente al termine del ciclo di addolcimento prestabilito, al massimo 4 giorni secondo il DM 443/1990.
- Funzionamento a tempo/volume: la rigenerazione delle resine viene effettuata al termine del ciclo prestabilito, sempre 4 giorni massimi, o in base al consumo d'acqua, quindi effettivamente quando le resine hanno addolcito il loro quantitativo massimo di acqua.

Pertanto il primo funzionamento può essere consigliato per applicazioni medie standard dove si ha un consumo d'acqua costante durante la settimana, mentre la seconda tipologia quando la richiesta varia notevolmente nell'arco della settimana o della stagione e le resine, di conseguenza, non si esauriscono come previsto nel dimensionamento allo scadere del quarto giorno.

### **Sistemi di dosaggio**

Il dosaggio di sostanze chimiche nell'acqua ad uso sanitario può avere numerosi obiettivi, tra i più importanti troviamo la funzione anticalcare, con il dosaggio di polifosfato, e la funzione disinfettante e ossidante, con la clorazione.

Il dosaggio di polifosfato alimentare in polvere, con appositi dosatori proporzionali, o in forma liquida, con pompa dosatrice, permette di immettere nell'acqua il polifosfato (3-5ppm, D.M. 443/90) che impedisce la formazione di bicarbonato di calcio ed anidride carbonica, creando di fatto una prevenzione dei depositi di calcare sui corpi riscaldanti e sulle tubazioni, nonché dei danni dell'effetto corrosivo dell'anidride carbonica. La differenza, come anticalcare, tra il dosaggio di polifosfato e l'addolcitore, sta nel fatto che il primo sistema è una protezione passiva, che evita le incrostazioni di calcare senza tuttavia ridurre la durezza dell'acqua, il secondo invece rimuove effettivamente la durezza, abbattendo in modo attivo i sali di calcio e magnesio. Pertanto il polifosfato può rappresentare un compromesso accettabile in piccoli impianti e in presenza di durezza medio-basse, mentre l'addolcitore rimane la soluzione ideale per risolvere il problema alla fonte.

Il dosaggio di cloro con funzione disinfettante si effettua con la pompa dosatrice, la quale immette soluzioni di cloro (ipoclorito di sodio, ipoclorito di calcio, biossido di cloro, o altre sostanze come perossido di idrogeno) al fine di rimuovere la carica batterica eventualmente presente nell'acqua. Successivamente alla clorazione, per garantire la potabilità dell'acqua, occorre rimuovere il cloro residuo ancora presente, attraverso una stazione di filtraggio con cloro attivo.

Il dosaggio di cloro può avere anche una funzione ossidante sfruttata nel trattamento di particolari sostanze presenti nell'acqua oltre il limite di potabilità. Esso infatti permette di andare ad ossidare il ferro, l'ammoniaca, il manganese, ecc. consentendo poi una facile rimozione di tali composti ossidati attraverso filtrazione o per volatilità. Anche in questi casi comunque serve una filtrazione finale con carbone attivo, al fine di rimuovere l'eventuale presenza di cloro residuo che si riscontra dopo un trattamento massiccio di clorazione.

### **Legislazione di riferimento per l'acqua ad uso sanitario**

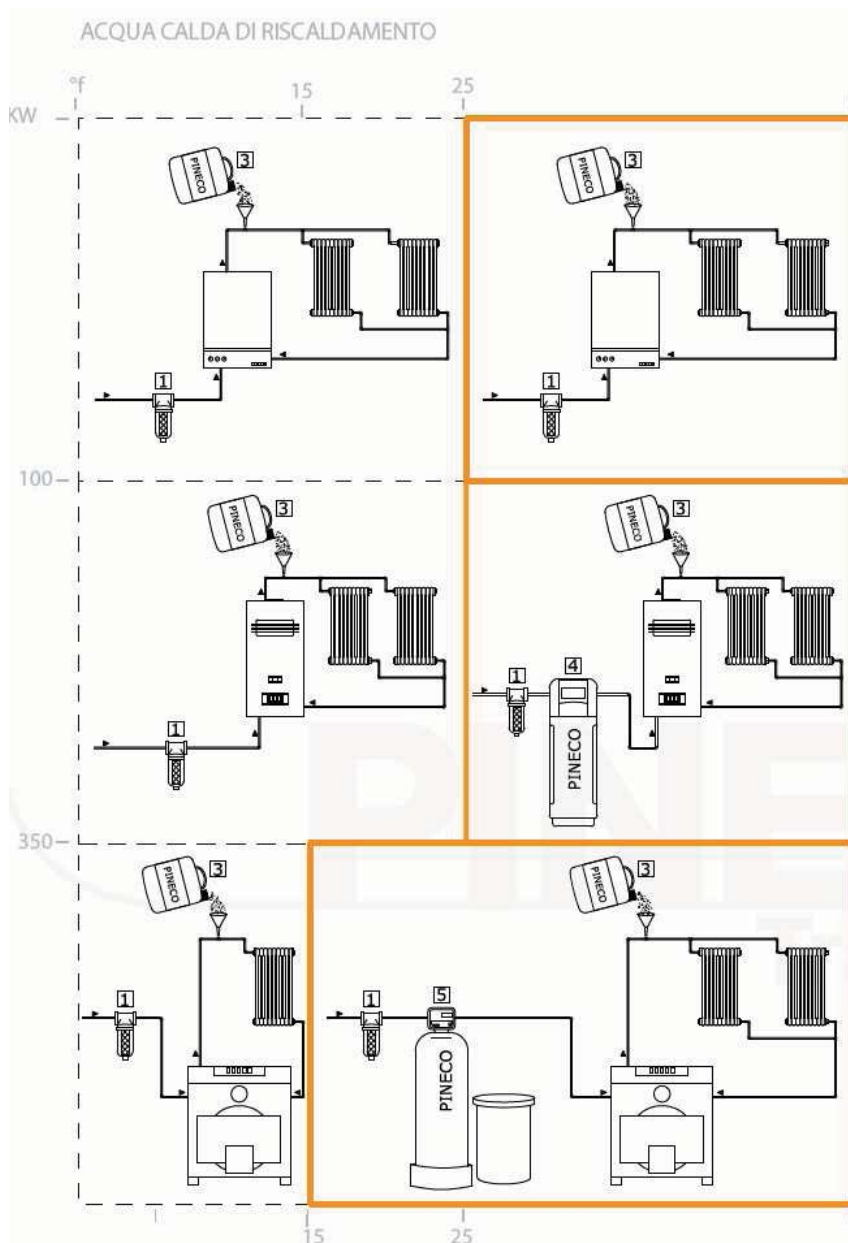
La legislazione di riferimento per l'acqua destinata all'uso umano si riassume sostanzialmente in due decreti fondamentali, il DLgs 31/2001 che regola la qualità delle acque destinate al consumo potabile e il DPR 59/2009 che regola il rendimento energetico nell'edilizia.

Il DLgs 31/2001 elenca in modo tabellare tutti i parametri, e i rispettivi valori limite o guida, da rispettare se si vuole classificare l'acqua in questione idonea al consumo umano, quindi principalmente serve per riferimento qualora si volesse rendere potabile un'acqua di pozzo.

Parametro	Valore guida	Valore limite
Colore (scala Pt/cCo)	1	20
Temperatura (°C)	12	25
pH	6,5-8,5	6,5-9,5
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	400	2.500
<b>Durezza totale (°f)</b>	<b>15-50</b>	-
Residuo fisso (mg/l a 180°C)	-	1.500
Ossidabilità (mgO <sub>2</sub> /l)	0,5	5
Alluminio (mg/l)	0,05	0,2
Calcio (mg/l)	100	-
Cloruri (mg/l)	25	250
Magnesio (mg/l)	30	50
Potassio (mg/l)	10	-
Sodio (mg/l)	20	200
Solfati (mg/l)	25	250
<b>Ione ammonio (mg/l)</b>	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>
<b>Nitrati (mg/l)</b>	<b>5</b>	<b>50</b>
Nitriti (mg/l)	-	0,50
<b>Cloro residuo libero (mg/l)</b>	<b>20</b>	-
Fenoli (mg/l)	-	0,0005
<b>Ferro (mg/l)</b>	<b>0,05</b>	<b>0,2</b>
Fluoro (mg/l)	-	1,7-0,8
Fosforo (mg/l)	0,4	5
<b>Manganese (mg/l)</b>	<b>0,02</b>	<b>0,05</b>
Rame (mg/l)	0,1	1
Tensioattivi anionici (mg/l)	-	0,2
Zinco (mg/l)	0,1	3
<b>Arsenico (µg/l)</b>	-	<b>10</b>
Cadmio (mg/l)	-	0,005
Cianuri (mg/l)	-	0,05
Cromo (mg/l)	-	0,05
IPA (mg/l)	-	0,0001
Mercurio (mg/l)	-	0,001
Nichel (mg/l)	-	0,02
Piombo (mg/l)	-	0,01
Selenio (mg/l)	-	0,01
<b>Coliformi totali per 100ml</b>	-	<b>0</b>
Colonie per 250ml a 37°C	20	-
Colonie per 250ml a 22°C	100	-
Spore clostridi per 100ml	-	0
<b>Streptococchi f. per 100ml</b>	-	<b>0</b>
<b>Escherichia Coli per 100ml</b>	-	<b>0</b>
<b>Enterococchi per 100ml</b>	-	<b>0</b>

Il DPR 59/2009 invece si rivolge agli impianti termosanitari, quindi sia gli impianti che utilizzano l'acqua per il riscaldamento che quelli per acqua calda sanitaria, e indica quali valori di durezza sono ammissibili e quali, in caso contrario, sono i trattamenti da adottare per tutelare gli impianti dalle incrostazioni e, di conseguenza, mantenere elevato il livello di efficienza energetica. Fondamentalmente impone un trattamento di addolcimento per gli





## CONDIZIONANTI E RISANANTI CHIMICI

Tra i trattamenti previsti dal DPR 59/2009 c'è anche l'utilizzo di prodotti chimici utili per proteggere gli impianti di riscaldamento e mantenerli efficienti nel tempo. Questi prodotti si distinguono per due finalità, vale a dire prodotti protettivi, da inserire all'interno del circuito di riscaldamento prima della messa in funzione, e i prodotti di lavaggio, da far agire nell'impianto periodicamente.

I prodotti chimici protettivi hanno il compito proteggere e tutelare il circuito chiuso di riscaldamento dai danni provocati soprattutto dal deposito di sostanze e incrostazioni. Per questa tipologia di prodotti Pineco dispone di:

- **Ecolisi**: prodotto a base di bisolfito. E' un filmante inibitore di corrosione e antincrostante, quindi ideale per proteggere gli impianti di riscaldamento tradizionali. Creando di fatto una pellicola sulla parete interna delle tubazioni, previene la corrosione, l'incrostazione e i fenomeni di elettrolisi ed ha inoltre un'azione degasante. Deve essere caricato 1 Kg di prodotto ogni 100 litri d'acqua contenuta nell'impianto.
- **Antialga plus**: prodotto a base di sali di ammonio quaternario. E' un anticorrosivo e antincrostante con componente biocida, quindi ha anche funzione antialga. Viene pertanto

consigliato per gli impianti a bassa temperatura come quelli a pavimento. In questo caso si carica 3 Kg di prodotto ogni 100 litri d'acqua.

Essendo prodotti utilizzati per prevenire effetti dannosi per l'impianto, devono essere ovviamente caricati in impianti nuovi, prima della messa in esercizio, oppure in uso dopo aver effettuato un apposito lavaggio.

I prodotti di lavaggio, quindi, hanno il compito di rimuovere le incrostazioni ormai presenti e risanare il circuito chiuso di riscaldamento. Pineco dispone dei seguenti prodotti:

- **Dispro**: prodotto a base di sale potassico. Permette la disincrostazione degli impianti, rendendo più solubile il calcare, portando in sospensione i sali disciolti ed eliminando gli ossidi di ferro. Deve essere caricato al 3% e lasciato circolare con impianto acceso per almeno 60 giorni. Alla fine scaricando il contenuto si rimuovono anche tutte le sostanze asportate.

- **Limpia**: anche questo è prodotto a base di sale potassico e permette la disincrostazione degli impianti. E' tuttavia un prodotto da utilizzare per lavaggi rapidi e di conseguenza deve essere caricato ad una concentrazione più elevata, 10-30%, e fatto circolare nell'impianto con la pompa di lavaggio mediamente per 4 ore (dipende dal grado di incrostazione). Il Limpia è un prodotto che trova impiego anche per il lavaggio di impianti nuovi, al fine di eliminare residui di lavorazione, rimasugli di sostanze protettive, saldature, sfridi, ecc.

- **Ecofanghi**: prodotto a base di sale trisodico. E' un disincrostante e sequestrante fanghi. Ha dunque la particolarità di portare in sospensione i depositi di fango tipici degli impianti tradizionali. Va caricato al 1-2% e lasciato circolare con impianto acceso per almeno 2-3 settimane.

## 6. La legionella

La legionella è un batterio aerobico di cui sono state identificate più di 50 specie, quella più pericolosa, a cui sono stati collegati circa il 90% dei casi di legionellosi, è la *Legionella Pneumophila*. La legionella deve il nome all'epidemia acuta che nell'estate del 1976 colpì un gruppo di veterani della American Legion riuniti in un albergo di Filadelfia, causando ben 34 morti per polmonite su 221 contagiati.

Una polmonite da legionella non si distingue da altre forme atipiche o batteriche di polmonite, ma è riconoscibile dalle modalità di coinvolgimento degli organi extrapolmonari. In Italia sono stati registrati qualche centinaio di casi di legionellosi ogni anno, ma si ritiene che tale numero sia in realtà sottostimato, poiché a volte la malattia non viene diagnosticata. La malattia è letale nel 5-15% dei casi.

Ci si può ammalare di legionellosi solo respirando acqua contaminata diffusa in aerosol: condizione tipica di chi fa una doccia. Di conseguenza è bene ricordare che la malattia non si contrae bevendo acqua contaminata, in quanto il target sono i polmoni, e stando alle ultime indagini epidemiologiche, neppure per trasmissione diretta tra uomo e uomo.

I principali punti dell'impianto che rappresentano il luogo di maggior proliferazione batterica sono: serbatoi d'acqua, incrostazioni di calcare, docce e rubinetti, accumuli di acqua calda (20÷45°C), tubazioni con ristagno, depositi di biofilm, materiali in gomma e materiali sintetici.



Diagramma di Hodgson Casey -  
Comportamento della legionella  
al variare della temperatura

In Italia il problema della legionellosi ha interessato nel 2009 ben 1.200 casi di infezione (Istituto Superiore di Sanità). Il 14,7% dei casi si sono verificati in strutture ricettive (alberghi, campeggi, ecc.) e il 9,2% in luoghi di cura. Da un'indagine condotta negli alberghi, è emerso che il 75% delle strutture esaminate presentava una contaminazione da Legionella nell'acqua calda sanitaria.

L' European Working Group for Legionella Infections (EWGLI) ha predisposto delle linee guida europee per il controllo e la prevenzione della legionellosi associata ai viaggi, offrendo procedure standardizzate per prevenire, identificare e notificare le infezioni da Legionella nei viaggiatori.

Regione	2005	2006	2007	2008	2009
Piemonte	64	94	74	82	78
Valle D'Aosta	2	3	5	4	3
Lombardia	304	325	285	446	451
Bolzano	1	6	7	11	20
Trento	28	31	38	39	40
Veneto	52	79	62	82	81
Friuli-Venezia Giulia	9	12	20	26	16
Liguria	44	33	29	28	24
Emilia-Romagna	64	72	85	81	101
Toscana	92	89	57	106	131
Umbria	21	26	16	36	16
Marche	22	21	22	15	23
Lazio	102	68	76	129	117
Abruzzo	4	3	7	7	5
Molise	0	0	0	0	1
Campania	38	35	48	58	51
Puglia	7	12	14	19	20
Basilicata	8	3	2	6	0
Calabria	0	0	1	2	7
Sicilia	5	6	11	8	10
Sardegna	2	4	3	3	5
Estero	-	-	-	1	-
<b>Totale</b>	<b>869</b>	<b>922</b>	<b>862</b>	<b>1.189</b>	<b>1.200</b>

Casi di legionellosi notificati per Regione, nel quinquennio 2005-2009

L'Istituto Superiore di Sanità ha predisposto delle linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi (**GU n.103 del 5 maggio 2000**), nelle quali vengono descritte le modalità di sorveglianza e le possibili strategie di intervento da attuare sia in ospedali e case di cura che in strutture comunitarie (alberghi, campeggi, piscine, ecc.):

- corretta progettazione delle reti idriche, al fine di evitare zone di calma e di ristagno (p.es. rami ciechi)
- decalcificazione delle tubazioni e un efficace sistema anti-incrostante, attraverso azioni preventive (polifosfato e addolcitore) per evitare la formazione di incrostazioni, o con azioni correttive (lavaggi) per rimuovere le esistenti esistenti, al fine di eliminare la possibilità di accrescimento del biofilm batterico.
- sistemi di trattamento dell'acqua fisici o chimici, attraverso metodi di disinfezione per eliminare la carica batterica presente ed evitarne la formazione

Qui di seguito si riporta una tabella che riassume i vari trattamenti indicati nelle Linee Guida per il contrasto della legionella, con i relativi vantaggi e svantaggi.

TRATTAMENTO	DESCRIZIONE	VANTAGGI	SVANTAGGI
<b>Temperatura 55-60°C</b>	Mantenimento costante della temperatura tra 55-60°C all'interno della rete ed a monte della miscelazione con acqua fredda.	- Buona efficacia di disinfezione	- Dispendio energetico e costi elevati - Garantire la temperatura anche nelle reti di distribuzione e parti terminali - Contro le norme sul risparmio energetico
<b>Shock termico</b>	Elevare la temperatura dell'acqua a 70-80°C per tre giorni e far scorrere l'acqua quotidianamente attraverso i rubinetti per un tempo di 30 min.	Non richiede particolari attrezzature e quindi può essere messo in atto immediatamente	- Temperatura ≥60°C anche nei punti distali - Pericolo di scottature - Esclusione parte terminale dell'impianto - Azione corrosiva alte temperature
<b>Ultrafiltrazione</b>	Installazione di filtri (<0,2µm) direttamente al punto d'uso.	- Efficace barriera fisica	- Trattamento puntuale - Sostituzioni frequenti - Sistema costoso
<b>Debatterizzazione UV</b>	L'acqua scorre in una camera idraulica e l'esposizione alla luce ultravioletta generata da lampade la disinfetta.	- Facilità d'installazione - No effetti sulle tubature - Sapore non alterato - Non ci sono sottoprodotti	- Il flusso deve avere uno spessore di pochi cm - L'acqua non deve essere torbida - Trattamento puntuale, non ha protezione residua - Tecnica relativamente costosa - Tecnica più efficace se installata vicina al punto d'uso.
<b>Dosaggio ipoclorito di calcio o di sodio</b>	Aggiunta continua di disinfettante, con concentrazione residua di cloro compresa tra 1-3mg/l.	- La concentrazione residua di cloro in tutto il sistema di distribuzione minimizza la colonizzazione della legionella	- Il cloro è corrosivo per le tubature - Cloro residuo poco compatibile con standard potabili - Presenza di sottoprod. (THM, cloroammine, ...) - Efficacia limitata sul biofilm - Odore e sapore
<b>Dosaggio biossido di cloro</b>	Presenza di un generatore in loco. Concentrazione da 0,1-1mg/l a seconda dei settori dell'impianto in cui viene impiegato (serbatoi, tubazioni, ecc).	- Buona efficacia di disinfezione e facilità di controllo	- Diversa efficacia in base al materiale (gomma > plastica; non piegabile con rame) - $5\text{NaClO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow 4\text{ClO}_2 + 5\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ - Biossido di cloro è un gas instabile (esplosivo) - Vanno garantite le condizioni di sicurezza - Odore e sapore
<b>Dosaggio perossido di idrogeno con ioni di argento</b>	Dosaggio di soluzione stabile e concentrata di perossido di idrogeno (acqua ossigenata) e argento, per una concentrazione pari a 15mg/l.	- Buona azione battericida - Argento previene la ricontaminazione - No sottoprodotti, no odore - Facilità di controllo	- Debole azione corrosiva

Come si può notare, un trattamento che presenta notevoli punti positivi e minime controindicazioni, è il dosaggio di perossido di idrogeno arricchito di ioni d'argento. Non a caso è un sistema che si sta rapidamente diffondendo per la sua efficacia e semplicità d'uso.

Questo prodotto agisce molto efficacemente sul biofilm provvedendo a demolire la sua parte proteica e ad inattivare i microrganismi (compresa la Legionella) penetrando in profondità.

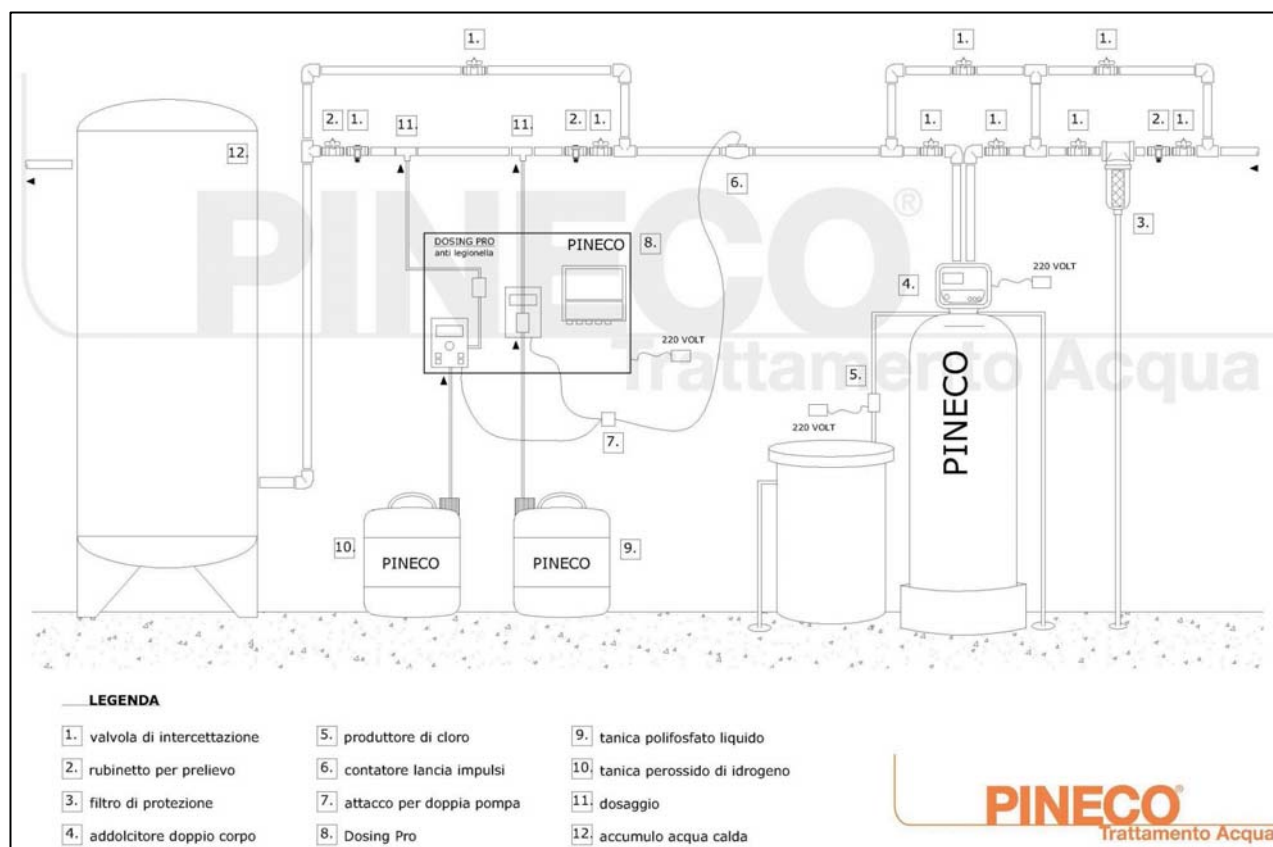
L'effetto combinato dell'azione ossidante del perossido di idrogeno e dell'attività batteriostatica degli ioni d'argento, che inibiscono la ricrescita della carica batterica, rende la tecnica dell'utilizzo del perossido di idrogeno con ioni d'argento una soluzione estremamente valida, soprattutto se associata ad un'azione di prevenzione delle incrostazioni.

La soluzione al problema della prevenzione della legionellosi che Pineco ha elaborato prevede:

- una filtrazione a 100 micron, per proteggere tutte le apparecchiature poste a valle
- un addolcimento, per abbattere la durezza dell'acqua e quindi la possibilità di formazione delle incrostazioni di calcare
- la stazione di dosaggio Pineco Dosing Pro, con dosaggio di polifosfato alimentare antincrostante (5ppm) e perossido di idrogeno con ioni d'argento disinfettante (15ppm).

Il Pineco Dosing Pro è una stazione di dosaggio multiplo, pre-assemblata su unico pannello, composta di:

- pompa di dosaggio di polifosfato alimentare
- pompa di dosaggio di perossido di idrogeno arricchito di ioni d'argento
- combinatore GSM con allarme telefonico che si attiva in caso di malfunzionamento e consumo prodotti



## **Allegato**

### **Estratto dal DLgs 59/2009**

#### Art. 4.14

Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, nel caso di edifici di nuova costruzione e ristrutturazione di edifici esistenti, previsti dal decreto legislativo all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), numero 1), limitatamente alle ristrutturazioni totali, e nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore, di cui alla lettera c), numeri 2) e 3), fermo restando quanto prescritto per gli impianti di potenza complessiva maggiore o uguale a 350 kW all'articolo 5, comma 6, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, e' prescritto:

a) in assenza di produzione di acqua calda sanitaria ed in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore o uguale a 25 gradi francesi:

- 1) un trattamento chimico di condizionamento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva minore o uguale a 100 kW;
- 2) un trattamento di addolcimento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva compresa tra 100 e 350 kW;

b) nel caso di produzione di acqua calda sanitaria le disposizioni di cui alla lettera a), numeri 1) e 2), valgono in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore di 15 gradi francesi. Per quanto riguarda i predetti trattamenti si fa riferimento alla norma tecnica UNI 8065.

### **Estratto dalla L. 46/1990**

#### Art. 1 Ambito di applicazione

1. Sono soggetti all'applicazione della Legge i seguenti impianti relativi agli edifici adibiti ad uso civile:

- a) Gli impianti di produzione, di trasporto, di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'energia fornita dall'ente distributore;
- b) Gli impianti radiotelevisivi ed elettronici in genere, le antenne e gli impianti di protezione da scariche atmosferiche;
- c) Gli impianti di riscaldamento e di climatizzazione azionati da fluido liquido, aereiforme, gassoso e di qualsiasi natura o specie;
- d) Gli impianti idrosanitari nonché quelli di trasporto, di trattamento, di uso, di accumulo e di consumo di acqua all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'acqua fornita dall'ente distributore;

#### Art. 7 Installazione degli impianti

1. Le imprese devono eseguire gli impianti a regola d'arte con materiali e componenti a regola d'arte.

2. secondo norme UNI CEI

3. Tutti gli impianti realizzati devono essere adeguati entro tre anni.

#### Art. 9 dichiarazione di conformità

Al termine dei lavori, l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme UNI e CEI richiamate all'art. 7.

La dichiarazione deve contenere:

- nr. di partita IVA
- iscrizione alla Camera di Commercio
- tipologia dei materiali impiegati
- progetti (ove richiesto)

## **Estratto dalle Norme UNI-CTI 8065**

### **6. Caratteristiche dell'acqua negli impianti termici**

Di seguito vengono riportate le caratteristiche limite dell'acqua di alimento (primo riempimento e rabbocchi successivi) e di esercizio (contenuta nell'impianto).

In fase di progetto devono essere previsti, in base alle caratteristiche dell'acqua greggia, tutti gli impianti di trattamento ed i condizionamenti chimici necessari per ottenere acqua con le caratteristiche riportate di seguito. Compito del gestore è mantenere nel tempo entro i limiti le caratteristiche delle acque effettuando i necessari controlli e gli interventi conseguenti.

#### 6.1 Impianto di riscaldamento ad acqua calda

##### 6.1.1 Trattamenti prescritti

Per tutti gli impianti è necessario prevedere un condizionamento chimico. Per gli impianti di potenza maggiore di 350 KW (300.000 kcal/h) è necessario installare un filtro di sicurezza (consigliabile comunque in tutti i casi) e, se l'acqua ha una durezza totale maggiore di 15° f un addolcitore per riportare la durezza entro i limiti previsti.

##### 6.1.2 Punti di intervento

Gli impianti di trattamento devono essere installati a monte degli impianti da proteggere, sulle tubazioni di carico e reintegro, per potere trattare sia l'acqua di primo riempimento sia quella di rabbocchi successivi. Il punto di immissione dei condizionanti deve essere previsto in modo da poter garantire la necessaria rapidità di azione: il punto di immissione ideale è nel flusso principale dell'impianto in una zona di massima turbolenza, per esempio a monte delle pompe di circolazione.

##### 6.1.3 Caratteristiche dell'acqua di riempimento e rabbocco

- Aspetto limpido
- Durezza totale minore di 15°f

Nota - per gli impianti di riscaldamento con potenza minore di 350 KW (300.000 Kcal/h), se l'acqua di riempimento o rabbocco ha una durezza minore di 35° f, l'addolcimento può essere sostituito da idoneo condizionamento chimico.

##### 6.1.4 Caratteristiche dell'acqua del circuito

- Aspetto possibilmente limpido
- 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).

#### 6.4 Impianto di produzione di acqua calda sanitaria

##### 6.4.1 Trattamenti prescritti

In genere è necessario installare un filtro di sicurezza a protezione degli impianti. Successivamente, in base alle caratteristiche dell'acqua, si può installare un addolcitore e/o impianto di dosaggio automatico proporzionale di condizionanti chimici (anticorrosivi e/o stabilizzanti di durezza di tipo alimentare).

##### 6.4.2 Punti di intervento

Sia gli impianti di trattamento che i punti di immissione dei condizionanti devono essere a monte del produttore di acqua calda.

##### 6.4.3 Caratteristiche dell'acqua di alimento

- Aspetto limpido

- Durezza

- a) Fino a 25° f di durezza temporanea si possono impiegare sia l'addolcimento che il condizionamento chimico di stabilizzazione della durezza e/o anticorrosivo.
- b) Oltre i 25° f di durezza temporanea è obbligatorio l'addolcimento.
- c) Ove necessario, l'addolcimento sarà integrato da condizionamento chimico anticorrosivo e/o antiscrostante.

### **Estratto dal DM 443/1990**

#### Art. 1 Campo di applicazione

Le presenti disposizioni si applicano esclusivamente alle apparecchiature ad uso domestico per il trattamento delle acque potabili.

#### Art. 2 Terminologia

- 1 - Per acqua potabile si intende l'acqua distribuita da acquedotti pubblici, consortili e privati, rispondente ai limiti fissati dal D.P.R. n. 236 del 24 Maggio 1988.
- 2 - Gli addolcitori sono apparecchiature atte ad eliminare la formazione di depositi calcarei, consentendo un risparmio energetico e una riduzione nell'impiego di detersivi.
- 3 - I dosatori di reagenti chimici sono apparecchiature atte a proteggere gli impianti da incrostazioni, corrosioni, depositi nonché per trattamenti di disinfezione.
- 4 - I sistemi ad osmosi inversa sono apparecchiature atte a ridurre il tenore salino dell'acqua.
- 5 - I filtri meccanici sono apparecchiature atte a trattenere le particelle solide sospese nell'acqua.
- 6 - I sistemi fisici consistono in apparecchiature che vengono proposte per impedire e/o ridurre la formazione di incrostazioni mediante l'applicazione di campi magnetici statici o campi elettromagnetici.
- 7 - I filtri a carbone attivo sono apparecchiature atte ad eliminare sgradevoli sapori connessi al trattamento dell'acqua con cloro o suoi derivati o come rimedio ad alcuni microinquinanti chimici
- 8 - I filtri a struttura composita consistono in apparecchiature che uniscono, all'azione filtrante meccanica e/o dei carboni attivi e/o di altre sostanze, un'azione antibatterica.

#### Art. 3 Condizioni di carattere generale

1. Alle apparecchiature destinate al trattamento dell'acqua non si applicano le presenti disposizioni qualora le stesse siano destinate ad esclusivo servizio di impianti tecnologici ed elettrodomestici ovvero quando da esse si diparta una rete indipendente da quella che alimenta l'uso potabile. In questo caso deve essere presente un dispositivo in grado di assicurare il non ritorno dell'acqua trattata nella rete potabile.
2. Nessuna delle apparecchiature destinate alla correzione delle caratteristiche chimiche, fisiche o microbiologiche delle acque potrà essere propagandata o venduta sotto la voce generica di "depuratore d'acqua" ma solo con la precisa indicazione della specifica azione svolta (es. addolcitore). Sui fogli illustrativi delle apparecchiature deve essere chiaramente indicata, a cura del produttore, la conformità alle presenti istruzioni mediante la frase "apparecchiatura ad uso domestico per il trattamento di acque potabili".

#### Addolcitori a scambio ionico

- a) Dispositivo per rigenerazione automatica, almeno ogni 4 giorni
- b) Sistema automatico di autodisinfezione durante la rigenerazione; in difetto post-disinfezione continua
- c) Sistemi di disinfezione o post-disinfezione diversi dall'impiego del cloro, o suoi composti, nonché di sistemi U.V., dovranno essere approvati dal Ministero della sanità
- d) Sistema di miscelazione tra acqua originaria e acqua addolcita per mantenere la durezza ai punti d'uso  $\geq 15^\circ$  f ed il contenuto di sodioioni non superiore ai 200 mg/l come Na.
- e) Resine alimentari

Dosatori di reagenti chimici

- a) Dosaggio proporzionale alla portata in qualsiasi condizioni di esercizio.
- b) Reagenti con purezza prevista per l'utilizzazione in campo alimentare o nel trattamento delle acque potabili.
- c) Confezione riportante la composizione quali-quantitativa e campo di impiego del prodotto.
- d) Concentrazioni di cationi ed anioni aggiunti non superiori ai valori-limite previsti dal D.P.R. n. 236/1988.

Apparecchi ad osmosi inversa

- a) Funzionamento completamente automatizzato.
- b) Dispositivo di non ritorno dell'acqua anche sullo scarico.
- c) Membrane ed altri componenti dell'impianto devono rispondere alle prescrizioni previste per i materiali destinati a venire a contatto con alimenti e bevande.
- d) Qualora sia previsto un serbatoio di raccolta a valle del trattamento, l'impianto deve essere dotato di un sistema di disinfezione continua, con cloro o lampada U.V.
- e) Sistemi di disinfezione o post-disinfezione diversi dall'impiego del cloro, o suoi composti, nonché di sistemi U.V., dovranno essere approvati dal Ministero della Sanità.
- f) Nel pretrattamento delle acque sottoposte al processo di osmosi inversa sono ammessi filtri a carbone attivo e microfiltri.
- g) Le sostanze utilizzate nel pretrattamento devono rispondere alle prescrizioni di purezza previste per l'utilizzo nel campo alimentare o nel trattamento acque potabili.

Filtri meccanici

Sono ammessi esclusivamente filtri meccanici con rete sintetica o metallica in grado di trattenere particelle sospese di dimensioni non inferiori ai 50 micron. I filtri meccanici devono essere facilmente lavabili, automaticamente o manualmente.

Sistemi Fisici

Nell'attuale situazione di mancanza di una normativa nazionale organica volta a limitare l'esposizione della popolazione a campi elettromagnetici non ionizzanti, si stabilisce che all'esterno, a 5cm di distanza da detti dispositivi, non siano mai superati i seguenti valori: La rispondenza di cui al precedente comma dovrà essere certificata da Istituti pubblici o privati di comprovata competenza. Per i sistemi fisici non è richiesta la presenza di contatore a monte.

Filtri a carbone attivo

Per i documentati rischi di proliferazione batterica e di rilascio incontrollato di microinquinanti, i semplici filtri a carbone attivo non sono ammessi per il trattamento domestico delle acque potabili.