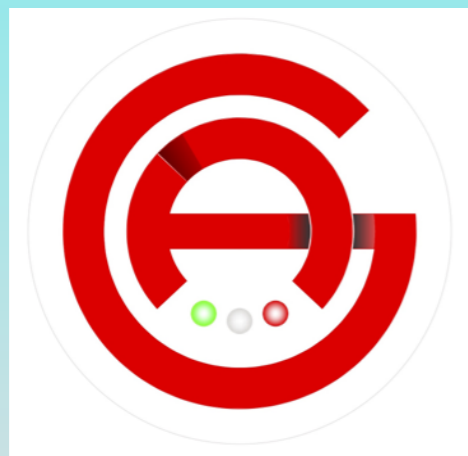


# IL TRATTAMENTO DELL'ACQUA NEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Tratto da Speciale Idronica Caleffi



**Termotecnico Andrea Giaccone**

**S.S. 28 n.6/D - 12080 Vicoforte (CN)**

# L'ARIA E LO SPORCO NEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

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, dalla presenza di aria e di impurità che provocano la formazione di incrostazioni e facilitano il fenomeno della corrosione.

## **Problemi legati alla presenza di aria**

I problemi dovuti all'aria contenuta negli impianti idronici possono essere gravi e fastidiosi sia per gli utenti che per i professionisti che si occupano dell'impianto. Se questi problemi non sono analizzati a fondo possono portare spesso a delle soluzioni non risolutive a lungo termine.

Inizialmente è molto importante individuare i fenomeni che l'aria presente nell'impianto può provocare.

## **Problemi legati alla presenza di sporco**

Le impurità contenute in sospensione nell'acqua dei circuiti idronici possono generare una serie di inconvenienti da non sottovalutare.

## Problemi legati alla presenza di aria

I problemi dovuti all'aria contenuta negli impianti idronici possono essere gravi e fastidiosi sia per gli utenti che per i professionisti che si occupano dell'impianto. Se questi problemi non sono analizzati a fondo possono portare spesso a delle soluzioni non risolutive a lungo termine.

Inizialmente è molto importante individuare i fenomeni che l'aria presente nell'impianto può provocare.

### **Rumorosità nelle tubazioni e nei terminali**

L'aria contenuta nell'impianto genera rumorosità nelle tubazioni e negli organi di regolazione dovuta alla presenza di bolle d'aria, molto più evidente nella fase di accensione dell'impianto, quindi nel momento in cui il flusso comincia ad avviarsi nelle tubazioni.

### **Portate insufficienti, blocchi totali della circolazione e insufficiente scambio termico tra i terminali di emissione e l'ambiente**

La circolazione può essere parzialmente o totalmente bloccata da bolle d'aria presenti in alcuni punti dell'impianto. Questo fenomeno è particolarmente grave per tipologie di impianti con pannelli radianti ma può anche causare squilibri termici ed una minor resa dei radiatori.

### **Corrosione dell'impianto**

Sono indotte dall'ossigeno presente nell'aria e possono portare all'indebolimento ma anche alla rottura di componenti quali tubazioni, radiatori, scambiatori di caldaia.

### **Cavitazione**

Può compromettere la durata ed il funzionamento soprattutto delle pompe e delle valvole di regolazione.

## Problemi legati alla presenza di sporco

Le impurità contenute in sospensione nell'acqua dei circuiti idronici possono generare una serie di inconvenienti da non sottovalutare.

### **Corrosioni per aerazione differenziale**

Sono dovute al fatto che, in presenza di acqua, uno strato di sporco su una superficie metallica porta alla formazione di due zone (acqua/sporco e sporco/metallo) con diverso tenore di ossigeno; per tale ragione si attivano pile localizzate con flussi di corrente che portano alla corrosione delle superfici metalliche.

### **Funzionamento irregolare delle valvole**

È dovuto allo sporco che può aderire tenacemente alle loro sedi e provocare difformità di regolazione nonché trafilemanti.

Le impurità possono inoltre compromettere l'efficacia di regolazione delle valvole, ad esempio delle valvole di bilanciamento.

### **Blocchi e grippaggi delle pompe**

Sono causati dallo sporco che circola attraverso le pompe e che in esse può accumularsi sia per la particolare geometria delle pompe, sia per effetto dei campi magnetici generati dalle pompe stesse.

### **Minor resa degli scambiatori di calore**

I depositi di sporco possono infatti ridurre in modo sensibile sia le portate dei fluidi sia le superfici che scambiano calore.

## LA PRESENZA DI ARIA

La presenza di aria negli impianti di climatizzazione è dovuta a più cause:

- all'aria non espulsa in fase di caricamento, cioè all'aria che rimane in nicchie non sfiatate, oppure nella parte più alta dei radiatori, oppure ancora in tubi posti in opera con contropendenze.
- all'aria risucchiata da zone che lavorano in depressione. Tale aria entra nell'impianto, invece che uscirne, attraverso i normali sistemi di sfogo.
- all'aria in soluzione nell'acqua con cui è caricato l'impianto: aria disciolta nell'acqua a livello di ioni e molecole.

### Aria non espulsa in fase di caricamento: formazione delle bolle

L'aria che entra durante il funzionamento dell'impianto

### Aria disciolta in soluzione nell'acqua: formazione delle microbolle

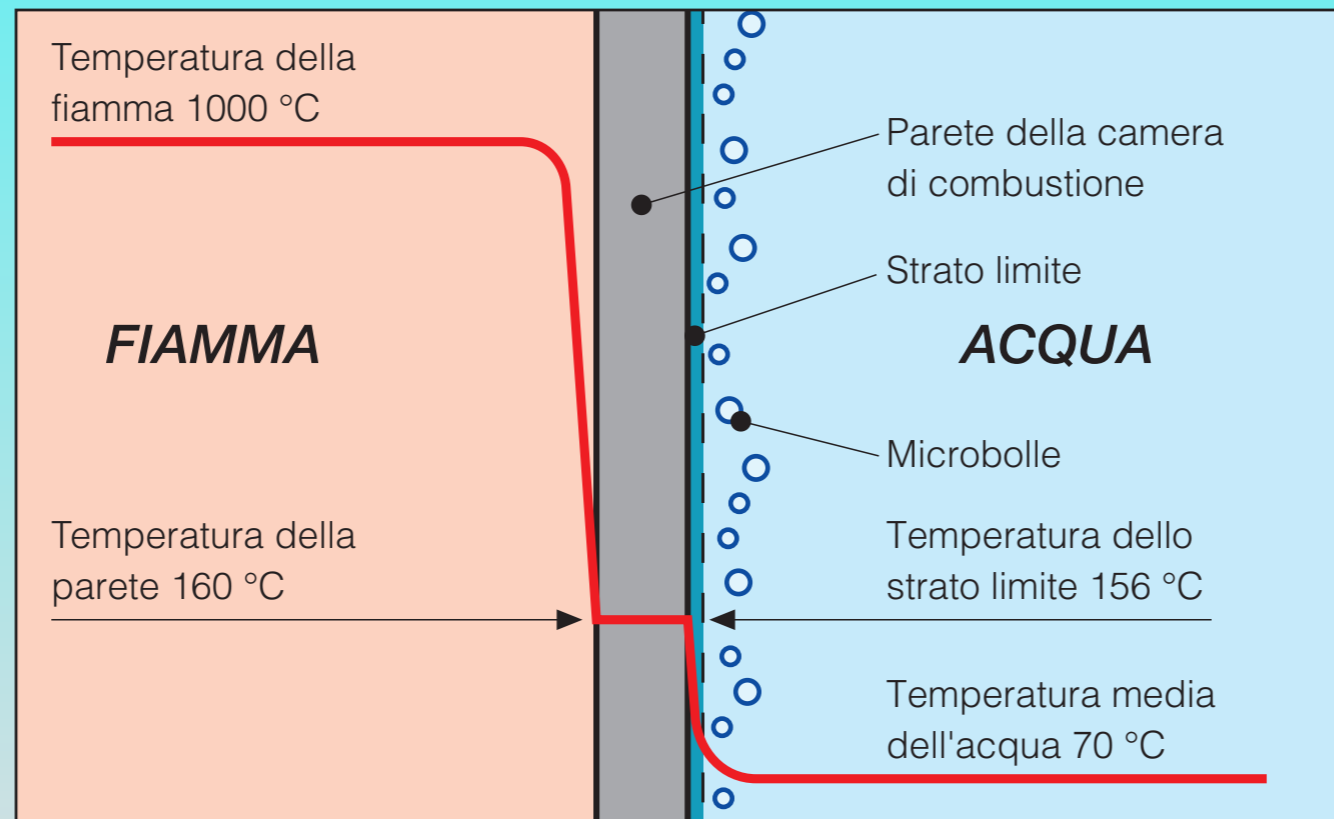
#### Le microbolle

Sono bolle d'aria molto piccole con diametri compresi fra 0,02 e 0,10 mm, negli impianti di riscaldamento **si formano sulle superfici interne delle caldaie**; il fluido scaldante trascina poi queste microbolle all'interno dell'impianto, dove sono assorbite dal fluido stesso oppure si raccolgono, formando bolle d'aria, nei punti critici dell'impianto, ad esempio nelle zone più alte dei radiatori.

# Microbolle di caldaia

Le microbolle si formano in modo continuo sulle superfici di separazione tra acqua e camera di combustione a causa delle alte temperature del fluido. Il fenomeno è del tutto simile a quello che possiamo osservare sulle pareti di un pentolino quando facciamo scaldare l'acqua.

Quest'aria, trascinata dall'acqua, si raccoglie nei punti critici del circuito da dove deve essere evacuata. Una parte di essa viene riassorbita in presenza di superfici più fredde.



## Problematiche legate alla presenza di aria negli impianti

*Insufficiente scambio termico tra i terminali di emissione*

*Fenomeni di cavitazione*

*Corrosioni causate dall'ossigeno* presente

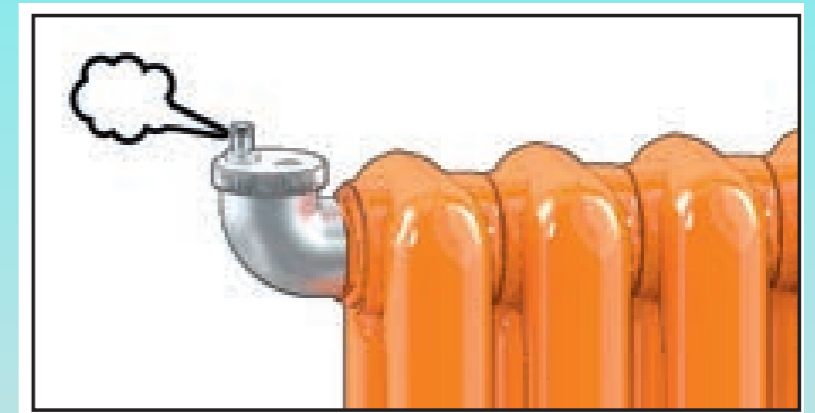
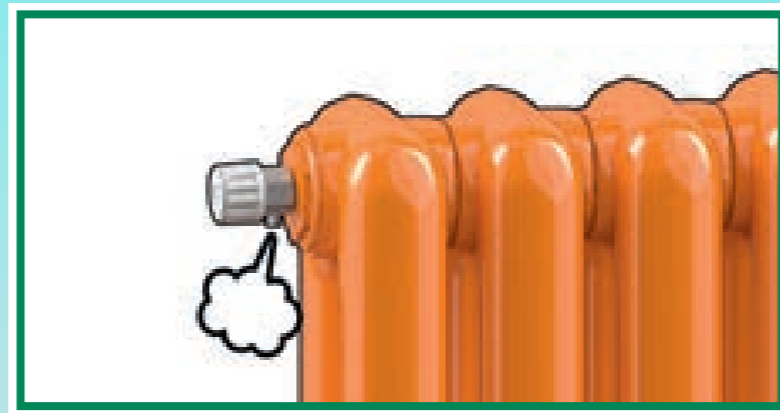
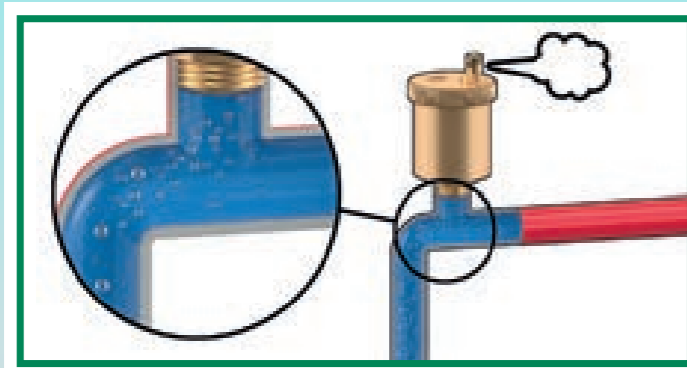
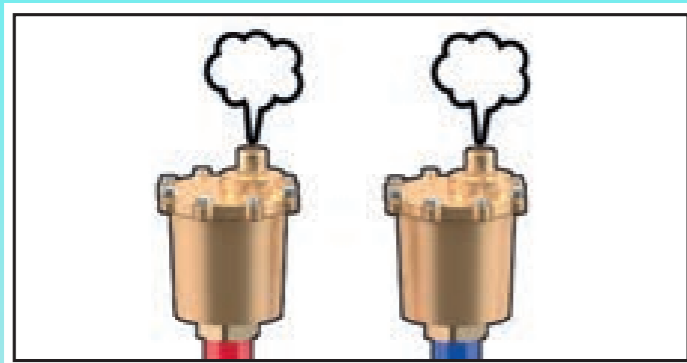
*Rumorosità dei corpi scaldanti*

*Blocchi totali o parziali della circolazione* dovuti al formarsi di bolle d'aria nei tubi e nei pannelli sia a pavimento che a parete.

### Dispositivi per l'eliminazione delle bolle d'aria

Valvole automatiche di sfogo aria

Valvole e valvoline di sfiato per radiatori

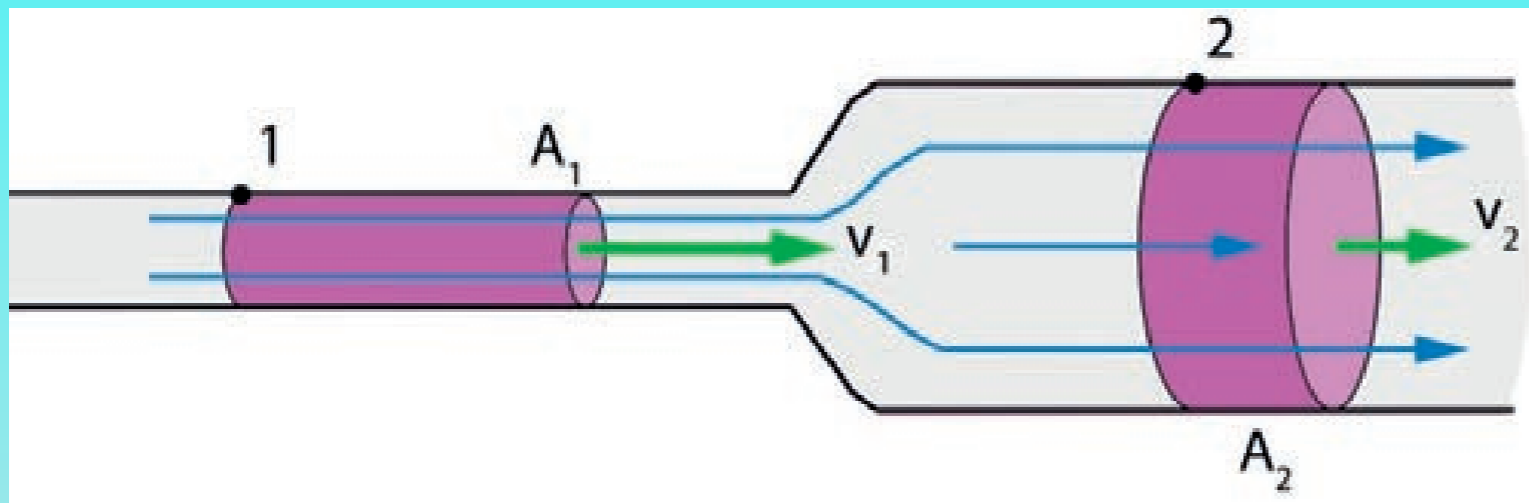


## Dispositivi per l'eliminazione delle microbolle: disaeratori

### Efficienza separazione aria

La quantità di aria che può essere rimossa da un circuito aumenta al diminuire della velocità di circolazione e della pressione.

L'allargamento di sezione del dispositivo ( $A_2 > A_1$ ) permette una diminuzione della velocità ( $V_2 < V_1$ ). Questo unito alla turbolenza creata dalla rete disposta a raggiera permette un'efficiente separazione dell'aria e liberazione di microbolle.



### Velocità consigliate

La velocità ottimale del fluido agli attacchi del dispositivo è di  $\sim 1,2$  m/s. Ciò consente di avere una buona efficienza di separazione. La velocità massima raccomandata non deve superare 1,5 m/s.



# LA PRESENZA DI IMPURITÀ

La presenza delle impurità è dovuta:

- alle particelle provenienti dalle rete di approvvigionamento idrico,
- allo sporco apportato dalle lavorazioni e dai componenti dell'impianto,
- alle corrosioni per aerazione differenziale,
- all'ossidazione delle superfici metalliche per azione dell'ossigeno presente nell'aria disciolta.

**Particelle provenienti dalla rete, dalle lavorazioni e dai componenti dell'impianto**

**Corrosioni per ossidazioni delle superfici metalliche**

## Problematiche legate alla presenza di impurità negli impianti

**Funzionamento irregolare delle valvole** conseguente allo sporco che può aderire tenacemente alle loro sedi e provocare sia difformità di regolazione sia trafilemanti.

**Insufficiente scambio termico** dovuto alla presenza di sporco nella parte inferiore del radiatore.

**Minor resa degli scambiatori** per la riduzione delle portate e delle superfici che scambiano calore.

**Blocchi e grippaggi delle pompe** causati dallo sporco che può in esso accumularsi sia per la particolare geometria delle pompe, sia per effetto dei campi magnetici generati dalle pompe stesse.

**Corrosioni per ossidazione e aerazione differenziale** col conseguente indebolimento e talvolta anche rottura di caldaie, tubi e radiatori.

**Incrostazioni e depositi nelle tubazioni** possono ridurre sensibilmente la sezione di passaggio e quindi le portate del fluido.



# Filtri

## Principio di funzionamento

Sono essenzialmente costituiti da un cestello di maglia metallica che funziona da elemento filtrante e da raccogliitore dello sporco.

*Il filtro quindi trattiene al primo passaggio tutte le particelle più grandi del diametro della maglia filtrante.*

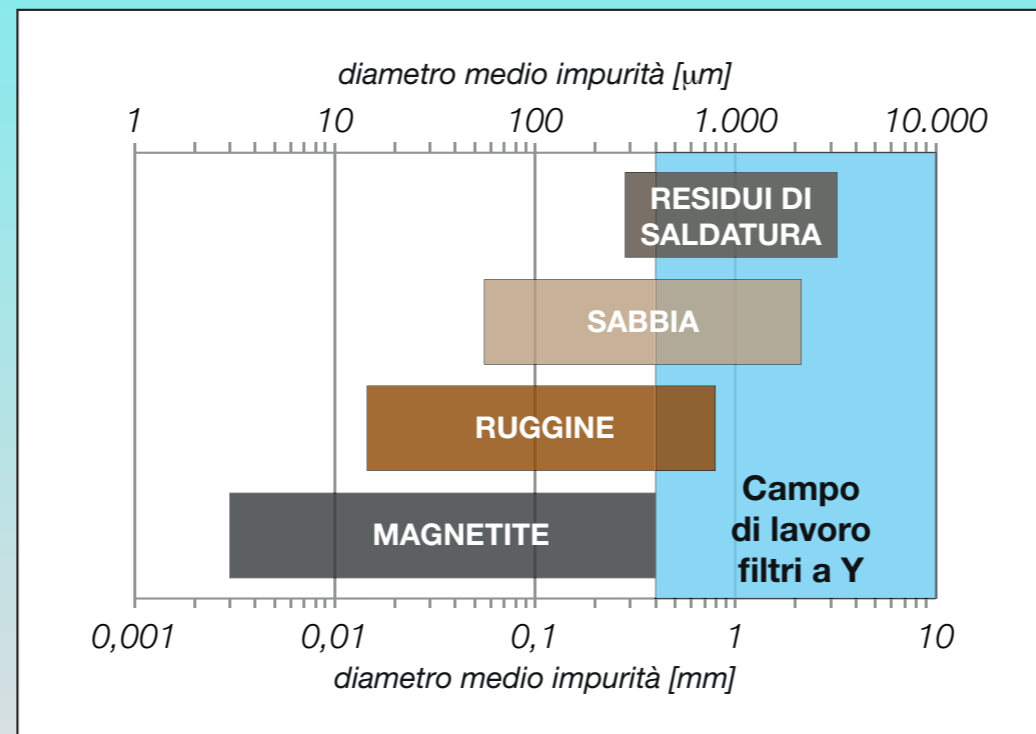
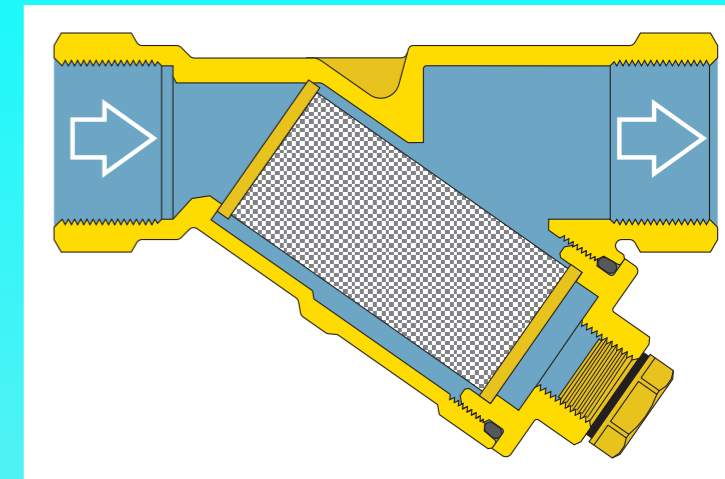
## Perdite di carico

Per effetto del passaggio attraverso la maglia filtrante, sul fluido si produce una perdita di carico che aumenta all'aumentare del grado di intasamento.

Un filtro (misura 1") con maglia filtrante pari a 400  $\mu\text{m}$  ha una perdita di carico (a filtro pulito) in un impianto in cui circolano 1500 l/h pari a circa 180 mm c.a..

La sua perdita di carico con intasamento del 70 % aumenta di più di 4 volte ed è pari a circa 810 mm c.a..

*E' estremamente importante eseguire una manutenzione periodica del filtro.*



# Defangatori

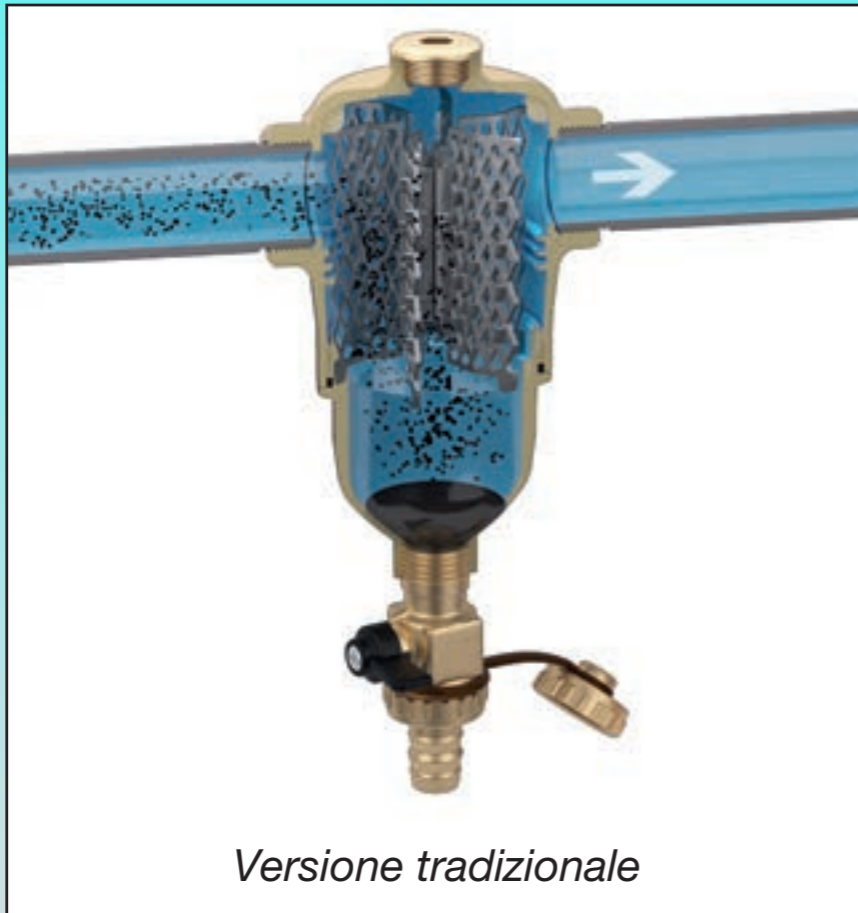
La defangazione è un trattamento fisico simile alla filtrazione ma più efficace dal punto di vista della dimensione delle particelle. Sfruttando il principio della precipitazione per gravità riesce a separare e far depositare anche particelle con dimensioni fino a 0,005 mm (5  $\mu\text{m}$ ).

## Principio di funzionamento

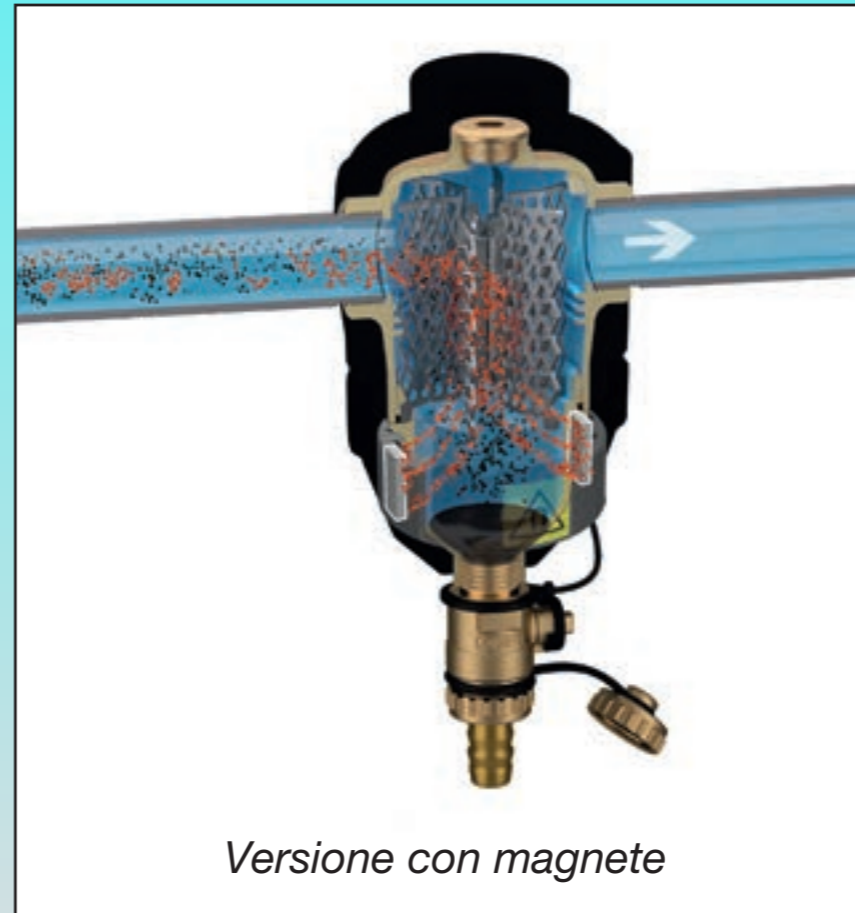
L'azione di separazione delle impurità effettuata dal defangatore si basa sull'azione combinata di più fenomeni. La riduzione della velocità del fluido favorisce la precipitazione per gravità delle particelle di sporco nella camera di raccolta che presenta le seguenti particolarità:

- è situata nella parte bassa del dispositivo ad una distanza tale dagli attacchi in modo tale che le impurità raccolte non risentano delle turbolenze del flusso attraverso il reticolo.
- è capiente per aumentare la capacità di accumulo dei fanghi e quindi diminuire la frequenza di svuotamento/scarico (a differenza dei filtri che devono essere puliti di frequente).
- è dotata di un rubinetto di scarico per effettuare lo spurgo delle impurità raccolte nella parte bassa anche ad impianto funzionante.

L'elemento interno a superfici reticolari in sostituzione del comune filtro, per sua costituzione, oppone una bassa resistenza al passaggio del fluido garantendo comunque la separazione. Essa avviene infatti per collisione delle particelle con le superfici reticolari e successiva decantazione e non per filtraggio. **Il defangatore, in passaggi successivi, elimina completamente le impurità presenti nell'acqua fino alla dimensione nominale di 5  $\mu\text{m}$ .**



*Versione tradizionale*



*Versione con magnete*

# Il trattamento chimico dell'acqua

Il trattamento puramente chimico dell'acqua è considerato un trattamento interno e prevede l'aggiunta di prodotti specifici in grado di svolgere diverse funzioni.

## La pulizia dell'impianto.

Rientrano in questa categoria tutti i prodotti dedicati alla rimozione di fanghi e depositi, di ossidi metallici, grassi, olii e residui di lavorazione in impianti nuovi ed esistenti. In base alla loro formulazione possono essere più o meno "aggressivi" in modo da rimuovere fanghi e morchie anche in impianti totalmente compromessi.

## La protezione dell'impianto.

Questa categoria è molto vasta ma tra i prodotti più conosciuti ed utilizzati rientrano gli inibitori di corrosioni e incrostazioni per impianti a radiatori o a pannelli radianti, i biocidi e i prodotti con funzione antigelo.

## Il mantenimento dell'efficienza dell'impianto.

In questa categoria sono presenti tutti i prodotti dedicati a svolgere azioni mirate quali i sigillanti (per eliminare piccole perdite d'acqua dal sistema), i riduttori di rumorosità (per eliminare il fastidioso rumore della caldaia incrostata) e gli stabilizzatori di pH (per mantenere il valore di pH del circuito nel range ottimale).

## I prodotti per la pulizia dell'impianto

- **gli acidi**, deboli o forti. Permettono di ripristinare la funzionalità del circuito in breve tempo ma sono sconsigliati in presenza di circuiti con componenti zincati o metallici in genere in quanto il rischio di corrosioni è elevato.
- **i sequestranti**. Si legano alle sostanze presenti nell'acqua con legami più o meno stabili ma comunque in grado di sottrarre le particelle alla soluzione d'acqua e di impedirne l'aggregazione. Non sono prodotti aggressivi e non intaccano i metalli. Agendo a livello di "ioni" (particelle molecolari) fanno sì che le particelle "sequestrate", essendo molto piccole, non possano, tuttavia, essere trattenute dai tradizionali sistemi di filtrazione. Con l'utilizzo di sequestranti è quindi richiesto il completo scarico dell'impianto dopo il lavaggio.
- **i disperdenti**. Aderiscono a qualsiasi sostanza presente nell'acqua inducendo una carica elettrica che impedisce alle particelle di aggregarsi creando una sorta di repulsione tra di esse. Poichè agiscono sulle particelle è possibile trattenere ed eliminare le stesse tramite i comuni sistemi di filtrazione. Svolgono inoltre un effetto anticorrosivo e si mantengono stabili con la temperatura. Non è quindi necessario scaricare tali prodotti dopo la pulizia dell'impianto. Si consiglia comunque di scaricare le impurità trattenute dai sistemi di filtrazione durante la fase di pulizia.

## Gli inibitori di corrosioni e incrostazioni

- **adsorbimento.** Si crea un'interazione di tipo chimico-fisico tra il prodotto ed il metallo.
- **precipitazione.** Definiti anche “filmanti” poichè creano un film protettivo sulle tubazioni e sulle superfici dei componenti dell'impianto in modo da non permettere il deposito di materiale.

Spesso questi prodotti contengono anche sostanze chimiche in grado di regolare il pH dell'acqua.

Poichè i sistemi di riscaldamento e raffreddamento sono costituiti da molti metalli differenti, l'inibitore di corrosione deve essere compatibile con tutti i materiali metallici ma anche con le plastiche, le gomme, le membrane e le guarnizioni.

È preferibile aggiungere gli inibitori dopo aver eseguito un'accurata pulizia e lavaggio dell'impianto con prodotti specifici, in modo da eliminare la maggior parte delle impurità presenti nel circuito.

Una volta all'anno è bene controllare la concentrazione del prodotto all'interno dell'impianto in modo da mantenerlo sempre nei limiti ottimali di lavoro.

# La presenza di sali

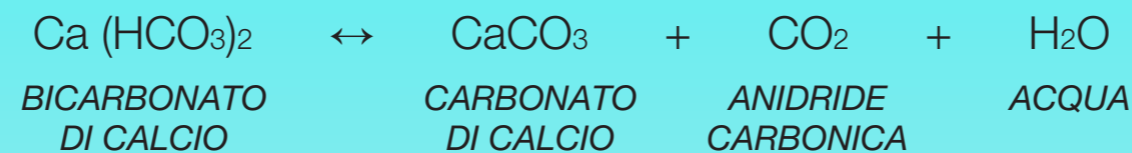
Problemi quali corrosioni ed incrostazioni nel circuito dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento sono imputabili alla scarsa qualità dell'acqua di alimentazione. Il riempimento degli impianti viene effettuato con acqua proveniente dalla rete idrica potabile, che ne garantisce l'erogazione con parametri controllati: sono presenti un gran numero di sali tra cui calcio e magnesio (minerali di durezza), sodio e molti altri (cloro, bicarbonato, solfato).

## Incrostazioni calcaree

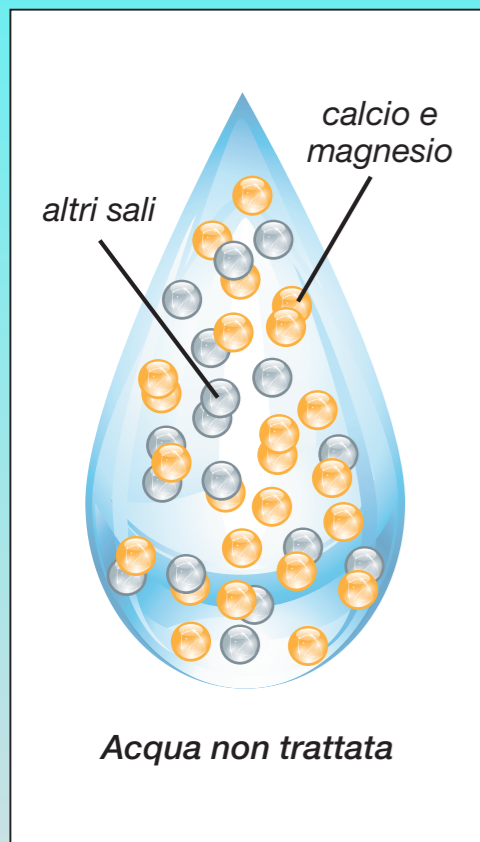
Le incrostazioni calcaree sono formazioni più o meno coerenti (dure e compatte) riconducibili alla durezza dell'acqua cioè al suo contenuto di sali di calcio e magnesio.

Il processo di formazione del calcare può essere sintetizzato come segue:

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.



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**".



## DUREZZA

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.

**UNITÀ DI MISURA:** 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

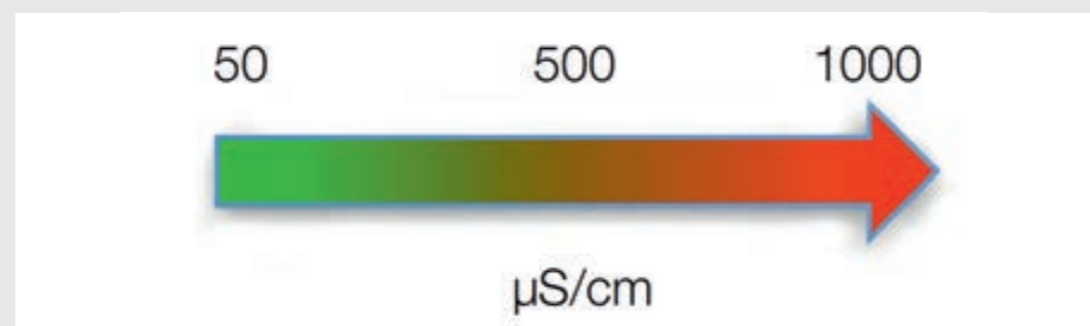
## CONDUCIBILITÀ ELETTRICA

La conducibilità elettrica fornisce una misura indiretta della concentrazione delle sostanze disciolte nell'acqua e si presta, pertanto, a dare un'indicazione della purezza dell'acqua e della sua salinità.

**UNITÀ DI MISURA:**  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

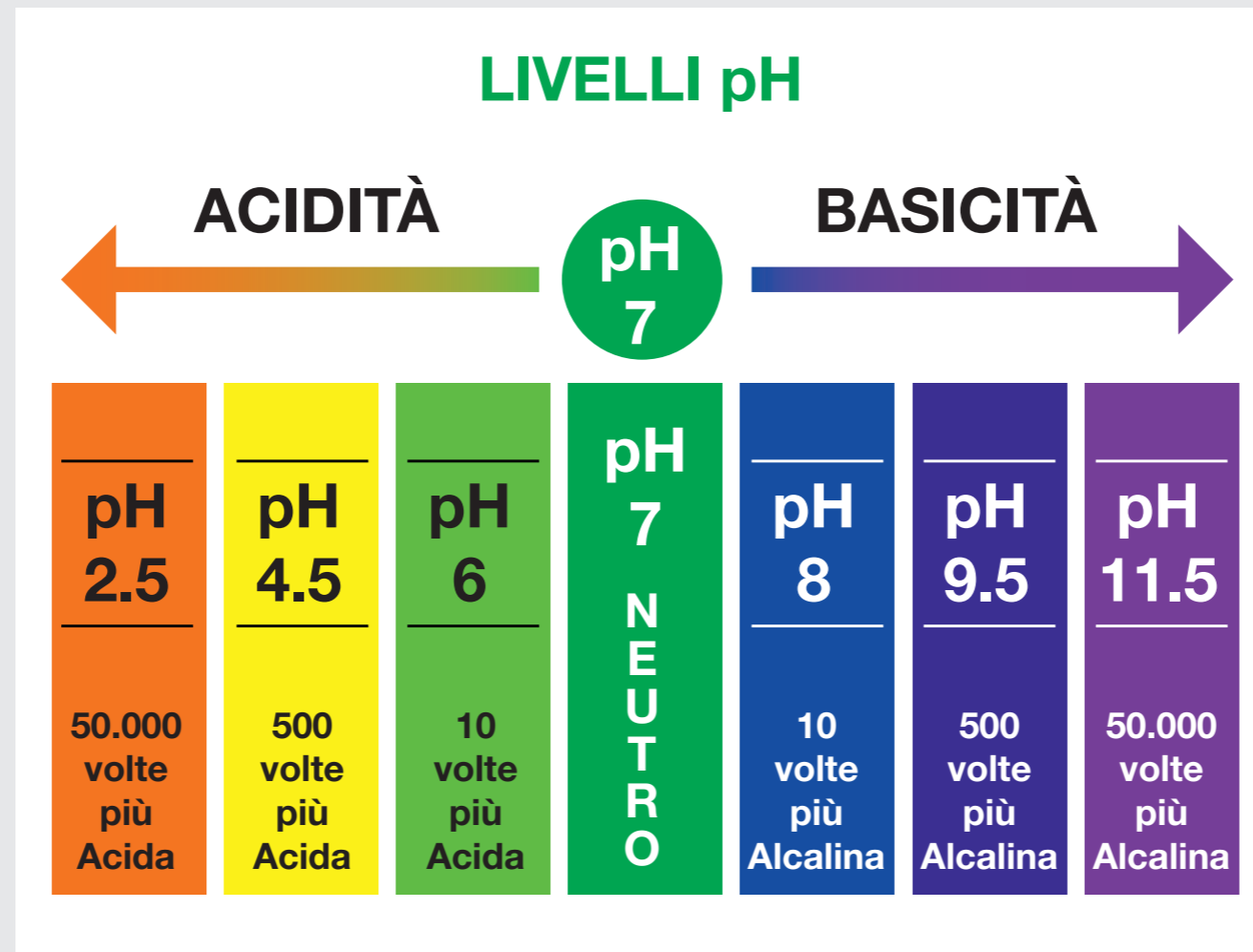
I sali disciolti nell'acqua sono "spezzati" in due parti (ioni): cationi avente carica elettrica positiva e anioni avente carica elettrica negativa.

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



## pH

Il pH è un'espressione logaritmica di ioni idrogeno e quindi un'indicazione numerica dell'acidità od alcalinità di una soluzione. La scala del pH va da 0 a 14 ed è logaritmica.



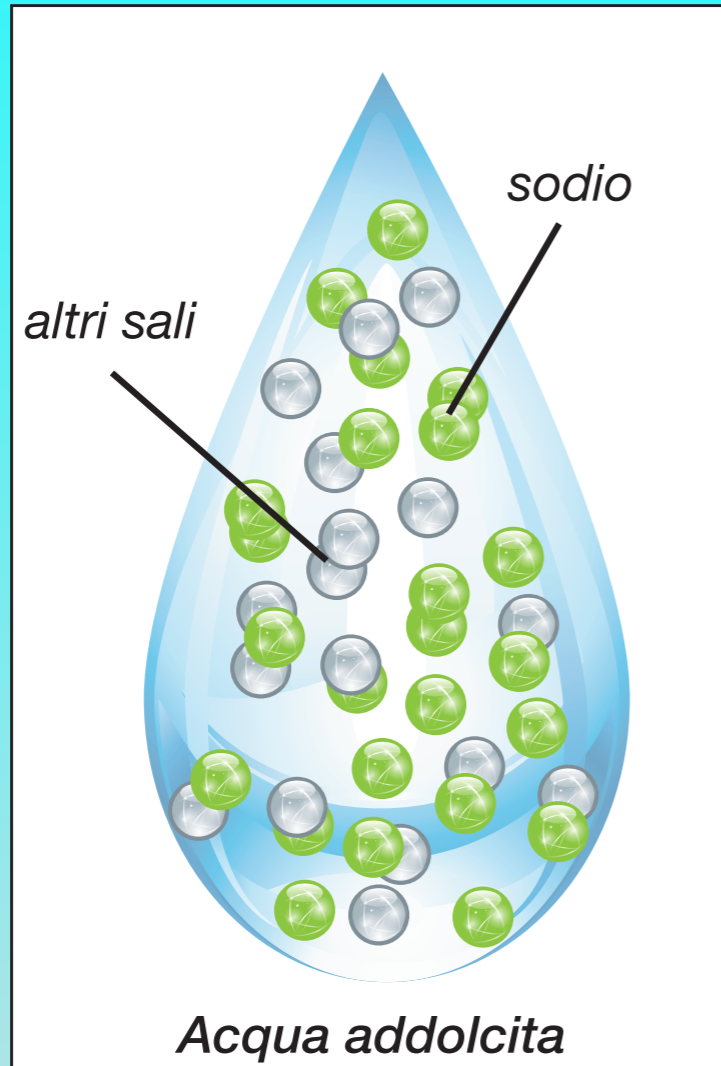
***L'intervallo di pH ideale per gli impianti di riscaldamento è compreso tra 7 e 8.***

I metalli sono influenzati in modo diverso dal pH: per esempio, l'acciaio al carbonio è più stabile tra pH 10,5 e 11,5, mentre l'alluminio è attaccato al di sopra di pH 8,7 per distruzione dello strato protettivo d'ossido d'allumina naturalmente formatosi.

Il rame può corrodarsi a pH superiori a 9,5.

# Addolcimento

Il trattamento più comune e più conosciuto è l'addolcimento che elimina le incrostazioni ma lascia completamente invariata la salinità e il rischio di corrosione.



Il trattamento, mediante un solo tipo di resina, sostituisce calcio e magnesio (minerali responsabili della durezza dell'acqua e poco solubili) con il sodio (più solubile).

*Non modifica la salinità dell'acqua.*

*Non riduce il rischio di corrosioni.*

*Previene la formazione di incrostazioni.*

Questo processo risolve il problema delle incrostazioni ma non modifica la salinità totale dell'acqua e nemmeno il valore di pH: all'interno del circuito di riscaldamento è necessario aggiungere additivi specifici per neutralizzare l'aggressività dell'acqua ed evitare possibili corrosioni.





### *Passi operativi per eseguire un corretto trattamento*

Misura della durezza dell'acqua di riempimento per dimensionamento cartucce

Lavaggio impianto e riempimento con acqua addolcita

Inserimento di un inibitore di corrosioni e incrostazioni

Verifica del pH in concomitanza di manutenzione annuale

# Demineralizzazione

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



**Acqua demineralizzata**

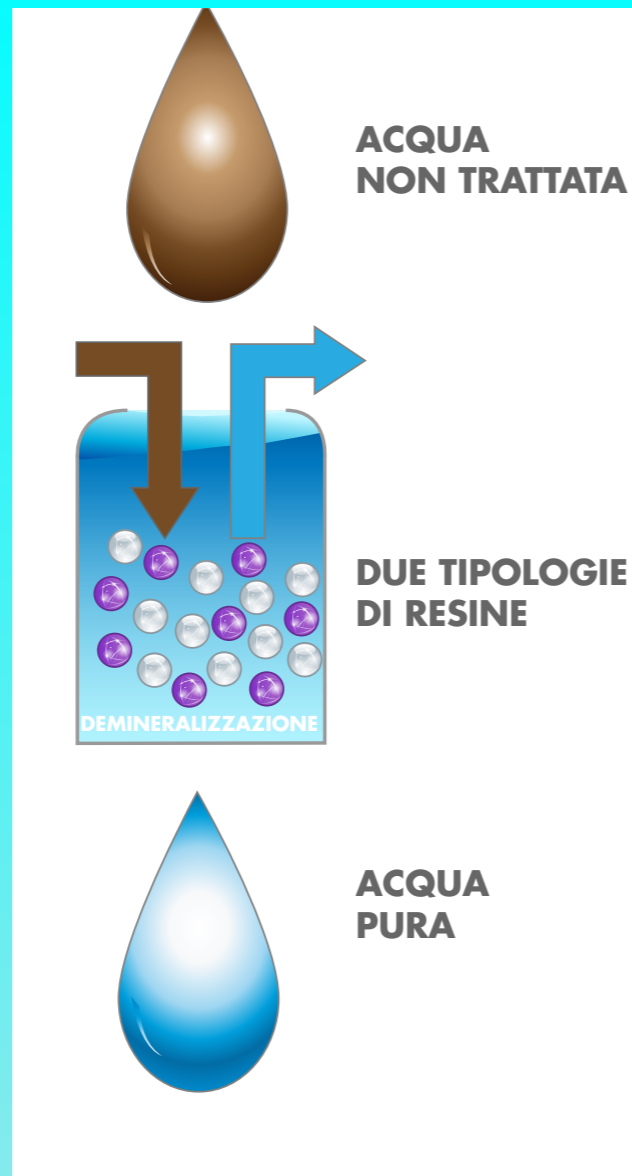
Il trattamento, mediante due tipi di resine, elimina completamente i sali presenti nell'acqua rilasciando acqua pura.

*Elimina la salinità dell'acqua.*

*Riduce il rischio di corrosioni.*

*Previene la formazione di incrostazioni.*

Il risultato è un'acqua con un elevato grado di purezza, una conducibilità elettrica estremamente bassa ed un pH che si stabilizza in breve tempo su valori compresi tra 7 e 8.



### *Passi operativi per eseguire un corretto trattamento*

Misura della conducibilità elettrica dell'acqua di riempimento per dimensionamento cartucce

Lavaggio impianto e riempimento con acqua demineralizzata

Inserimento di un inibitore di corrosioni e incrostazioni

Verifica del pH dopo circa 8/12 settimane di funzionamento

Eventuale aggiunta di regolatore di pH se il risultato non è quello desiderato

Verifica del pH in concomitanza di manutenzione annuale

# L'acqua, cosa c'è dentro

- **Durezza**

- Sali di calcio e magnesio, incrostano perché ad alta temperatura precipitano
- Durezza:  $1\text{ °F} = 10\text{ mg/l di CaCO}_3$  equivalente (  $1\text{ °DH} = 10\text{ mg/l di CaO}$  equivalente)
- Durezza permanente da sali di acidi forti (solfati, cloruri, ), stabili
- Durezza temporanea dovuta a bicarbonati che si decompongono se riscaldati

- **Silice**

- Provoca erosione alle alte velocità e nelle giranti (acque di pozzo)

- **Ferro e metalli**

- La presenza di ferro e metalli nell'acqua è sintomo di avvenuta corrosione

- **Ossigeno**

- Agente della corrosione, occorre impedirne l'ingresso (vaso, ricambio, tubi )

- **Altre analisi:** pH, alcalinità, cloro, ...

# L'acqua, cosa fa

- **Corrosione**

- Reazione chimica che coinvolge il materiale di cui è costituito il tubo
- Ci si difende
  - utilizzando materiali adeguati (plastica, inox)
  - utilizzando materiali che si «sacrificano» e reagiscono prima del tubo da proteggere (zincatura, anodi, ecc)
  - impedendo l'arrivo del reagente (barriera ossigeno)
  - depositando uno strato protettivo (filmanti).

**Attenti al cloro!**

**Attenti alle pile  
Cu + Al!**

- **Erosione**

- Asportazione fisica del materiale, soprattutto in presenza di particelle sospese
- Ci si difende limitando la velocità dell'acqua

- **Incrostazione**

- Deposito di sostanze estranee per fenomeni chimici (precipitati) o fisici (evaporazione locale o deposito di solidi sospesi)
- Ci si difende evitando l'ingresso di sostanze che precipitano o impedendone l'adesione

# Schema di trattamento

Master Cillit® per scegliere l'impianto conforme alle norme fino a 50 appartamenti, oltre preghiamo di interpellarci

Numero appartamenti	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Numero appartamenti				
Durezza dell'acqua in °f																																																							
da 0 fino a 5	A	A	C	C	E	E	E	E	E	E	H	H	H	H	L	L	L	L	L	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		
oltre 5 e fino a 15	B	B	D	D	F	F	F	F	G	G	G	G	I	I	I	I	M	M	M	M	M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
oltre 15 e fino a 20	1	1	3	4	7	7	11	11	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
oltre 20 e fino a 30	1	1	4	5	8	8	10	10	12	12	12	14	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
oltre 30 e fino a 35	1	2	4	5	9	10	12	12	12	12	14	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
oltre 35 e fino a 40	1	2	5	6	9	10	12	12	13	13	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
oltre 40 e fino a 45	1	2	5	6	10	10	12	13	13	13	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Le lettere indicano le soluzioni da adottare quando le acque sono moderatamente dure e/o corrosive. In questi casi non va installato un addolcitore, ma solamente un filtro e un impianto di neutralizzazione che togliere all'acqua, immunizzandola, la proprietà di corrodere e incrostante.

I numeri indicano le soluzioni da adottare quando l'acqua è dura e incrostante. In questi casi va installato sempre anche un addolcitore. Si dovrà quindi sempre installare un filtro, un addolcitore e un impianto di immunizzazione per togliere all'acqua la proprietà di corrodere e incrostante.

N.B.: abitualmente l'addolcitore viene installato quando l'acqua ha più di 15°f di durezza.

IMPORTANTE: installando le apparecchiature indicate si ottiene anche il progressivo risanamento degli impianti già incrostanti e corrosi, cioè già da tempo in esercizio.

Per condomini con più di 50 appartamenti o quando l'acqua ha una durezza superiore a 45°f, contattare i nostri Centri di consulenza e Assistenza tecnica presenti in tutto il territorio nazionale reperibili sul sito [www.cillichemie.com](http://www.cillichemie.com).

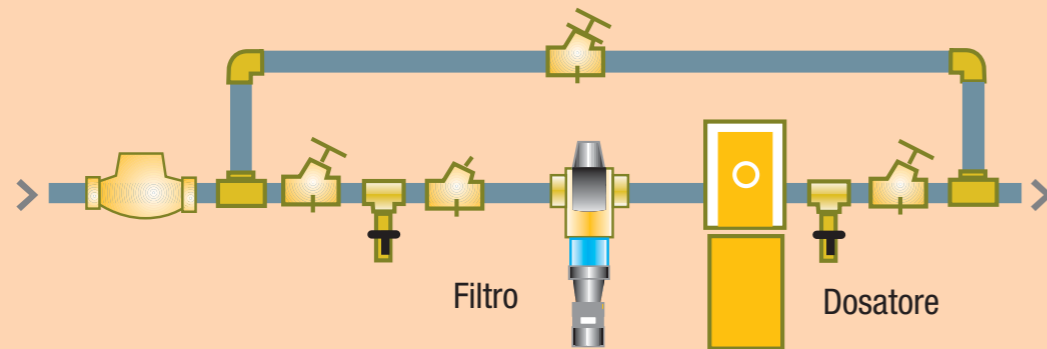
<b>A</b> Autopulente Galileo NHY - 3/4" cod. 12990AA Optronic F3 - 3/4" - HY cod. 10105AA Impulsan SW Hyd. 3l cod. 10083	<b>D</b> Autopulente Galileo NHY - 1" cod. 12991AA Immuno 241 - 1" cod. 10003AA Carica Cillit-55 compresa	<b>G</b> Autopulente Galileo NHY - 1 1/4" cod. 12992AA Immuno 421 - 1 1/4" cod. 10009AA Carica Cillit-55 compresa	<b>L</b> Multipur M - 1 1/2" cod. 12913AB Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan Special 20 l cod. 10093	<b>O</b> Multipur M - 1 1/2" cod. 12914AB Contatore M - DN 50 U cod. 12457AA Serbatoio LB Vario - 100 l cod. 12572AA Pompa dosatrice DP 8.8 INEX cod. 12530AB Impulsan Special 20 l Cod. 10093	<b>1</b> Autopulente Galileo NHY - 3/4" cod. 12990AA Parat 32 Biodata Cyber cod. 13613AD Immuno 181 - 3/4" cod. 10002AA Carica Cillit-55 compresa *	<b>4</b> Autopulente Galileo NHY - 1" cod. 12991AA Neckar 58 Biodata Cyber cod. 13650AE Immuno 241 - 1" cod. 10003AA Carica Cillit-55 compresa *	<b>7</b> Autopulente Galileo NHY - 1 1/4" cod. 12992AA Neckar 58 Biodata Cyber cod. 13650AE Immuno 241 - 1" cod. 10003AA Carica Cillit-55 compresa **	<b>10</b> Autopulente Galileo NHY - 1 1/4" cod. 12992AA Neckar 118 Biodata Cyber cod. 13652AE Immuno 421 - 1 1/4" cod. 10009AA Carica Cillit-55 compresa **	<b>13</b> Autopulente Galileo NHY - 1 1/4" cod. 12992AA Neckar 118 Biodata Cyber cod. 13652AE Immuno 421 - 1 1/4" cod. 10009AA Carica Cillit-55 compresa **	<b>16</b> Multipur M - 1 1/2" cod. 12913AB Super Crono Biodata 85 cod. 13761AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>19</b> Multipur M - 2" cod. 12914AB Super Crono Biodata 85 cod. 13761AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>22</b> Multipur M - 2" cod. 12914AB Super Crono Biodata 190 cod. 13764AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>25</b> Multipur DN 65 M cod. 12937 Super Crono Biodata 145 cod. 13763AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Contatore M - DN 50 U cod. 12457AA Serbatoio LB Vario - 100 l cod. 12572AA Pompa dosatrice DP 8.8 INEX cod. 12530AB Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>B</b> Autopulente Galileo NHY - 3/4" cod. 12990AA Immuno 181 - 3/4" cod. 10002AA Carica Cillit-55 compresa	<b>E</b> Autopulente Galileo NHY - 1 1/4" cod. 12992AA Optronic T20 - 1 1/4" - HY cod. 10117AA Impulsan Special 20 l cod. 10093	<b>H</b> Multipur M - 1 1/2" cod. 12913AB Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan S 20 l Cod. 10093	<b>M</b> Multipur M - 1 1/2" cod. 12913AB Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan Special 20 l cod. 10093	<b>P</b> Multipur DN 50 M cod. 12937 Contatore M - DN 50 U cod. 12457AA Serbatoio LB Vario - 100 l cod. 12572AA Pompa dosatrice DP 8.8 INEX cod. 12530AB Impulsan Special 20 l Cod. 10093	<b>2</b> Autopulente Galileo NHY - 3/4" cod. 12990AA Neckar 58 Biodata Cyber cod. 13650AE Immuno 181 - 3/4" cod. 10002AA Carica Cillit-55 compresa *	<b>5</b> Autopulente Galileo NHY - 1" cod. 12991AA Neckar 78 Biodata Cyber cod. 13651AE Immuno 241 - 1" cod. 10003AA Carica Cillit-55 compresa *	<b>8</b> Autopulente Galileo NHY - 1 1/4" cod. 12992AA Neckar 78 Biodata Cyber cod. 13651AE Immuno 241 - 1" cod. 10003AA Carica Cillit-55 compresa **	<b>11</b> Autopulente Galileo NHY - 1 1/4" cod. 12992AA Neckar 78 Biodata Cyber cod. 13651AE Immuno 241 - 1" cod. 10003AA Carica Cillit-55 compresa **	<b>14</b> Multipur M - 1 1/2" cod. 12913AB Neckar 118 Biodata Cyber cod. 13652AE Immuno 421 - 1 1/4" cod. 10009AA Carica Cillit-55 compresa **	<b>17</b> Multipur M - 1 1/2" cod. 12913AB Super Crono Biodata 110 cod. 13762AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>20</b> Multipur M - 2" cod. 12914AB Super Crono Biodata 110 cod. 13762AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>23</b> Multipur DN 65 M cod. 12937 Super Crono Biodata 85 cod. 13761AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Contatore M - DN 50 U cod. 12457AA Serbatoio LB Vario - 100 l cod. 12572AA Pompa dosatrice DP 8.8 INEX cod. 12530AB Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>26</b> Multipur DN 65 M cod. 12937 Super Crono Biodata 190 cod. 13764AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Contatore M - DN 50 U cod. 12457AA Serbatoio LB Vario - 100 l cod. 12572AA Pompa dosatrice DP 8.8 INEX cod. 12530AB Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>C</b> Autopulente Galileo NHY - 1" cod. 12991AA Optronic F3 - 1" - HY cod. 10106AA Impulsan SW Hyd. 3 l cod. 10083	<b>F</b> Autopulente Galileo NHY - 1 1/4" cod. 12992AA Immuno 241 - 1" cod. 10003AA Carica Cillit-55 compresa	<b>I</b> Multipur M - 1 1/2" cod. 12913AB Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan Special 20 l cod. 10093	<b>N</b> Multipur M - 2" cod. 12914AB Contatore M - DN 50 U cod. 12457AA Serbatoio LB Vario - 100 l cod. 12572AA Pompa dosatrice DP 8.8 INEX cod. 12530AB Impulsan Special 20 l Cod. 10093	<b>Q</b> Multipur DN 50 M cod. 12937 Contatore M - DN 50 U cod. 12457AA Serbatoio LB Vario - 100 l cod. 12572AA Pompa dosatrice DP 8.8 INEX cod. 12530AB Impulsan Special 20 l Cod. 10093	<b>3</b> Autopulente Galileo NHY - 1" cod. 12991AA Parat 32 Biodata Cyber cod. 13613AD Immuno 241 - 1" cod. 10003AA Carica Cillit-55 compresa *	<b>6</b> Autopulente Galileo NHY - 1" cod. 12991AA Neckar 118 Biodata Cyber cod. 13652AE Immuno 241 - 1" cod. 10003AA Carica Cillit-55 compresa *	<b>9</b> Autopulente Galileo NHY - 1 1/4" cod. 12992AA Neckar 118 Biodata Cyber cod. 13652AE Immuno 421 - 1 1/4" cod. 10009AA Carica Cillit-55 compresa **	<b>12</b> Autopulente Galileo NHY - 1 1/4" cod. 12992AA Neckar 118 Biodata Cyber cod. 13652AE Immuno 421 - 1 1/4" cod. 10009AA Carica Cillit-55 compresa **	<b>15</b> Multipur M - 1 1/2" cod. 12913AB Super Crono Biodata 60 cod. 13761AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>18</b> Multipur M - 1 1/2" cod. 12913AB Super Crono Biodata 145 cod. 13763AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>21</b> Multipur M - 2" cod. 12914AB Super Crono Biodata 145 cod. 13763AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Pulsar 601 - 1 1/2" cod. 10033AA Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>24</b> Multipur DN 65 M cod. 12937 Super Crono Biodata 110 cod. 13762AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Contatore M - DN 50 U cod. 12457AA Serbatoio LB Vario - 100 l cod. 12572AA Pompa dosatrice DP 8.8 INEX cod. 12530AB Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***	<b>27</b> Multipur DN 65 M cod. 12937 Super Crono Biodata 235 cod. 13765AA Valvola miscelatrice - 1 1/4" cod. 13688AA Contatore M - DN 50 U cod. 12457AA Serbatoio LB Vario - 100 l cod. 12572AA Pompa dosatrice DP 8.8 INEX cod. 12530AB Impulsan Special 20 l cod. 10093 ***
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Gli asterischi indicano la necessità di installare una valvola di sovrallimentazione, se gli appartamenti hanno doppi o tripli servizi oppure se sono installati passi rapidi oppure flussometri.  
 \* = Installare una valvola di sovrallimentazione da 1" Multiblock HY - cod. 12613  
 \*\* = Installare una valvola di sovrallimentazione da 1 1/4" Multiblock HY - cod. 12614  
 \*\*\* = Installare una valvola di sovrallimentazione da 1 1/4" - cod. 12616

La filtrazione dell'acqua all'ingresso dell'acquedotto, dopo il contatore, è prescritta dalla norma UNI CTI 8065.  
 Prevedere sempre l'installazione di un by-pass.

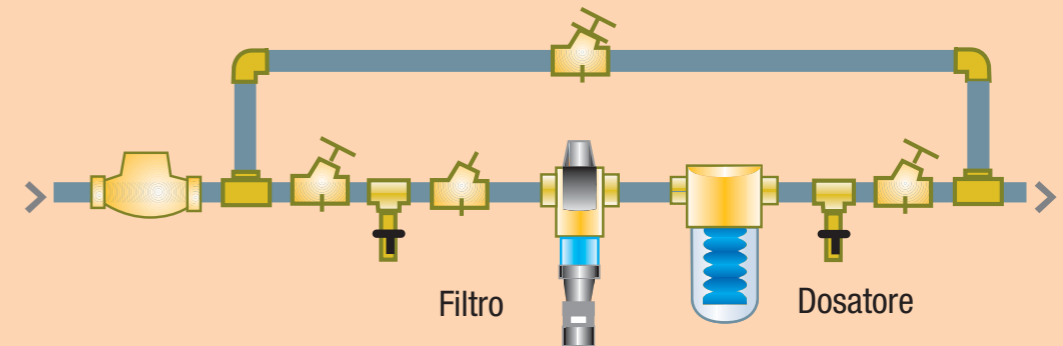
Nei casi di trattamento acqua per la produzione di prodotti cosmetici, farmaceutici, alimentari, gli apparecchi devono possedere particolari caratteristiche e in molti casi devono essere certificati.

Schema d'impianto riferito alle caselle  
A - C - E



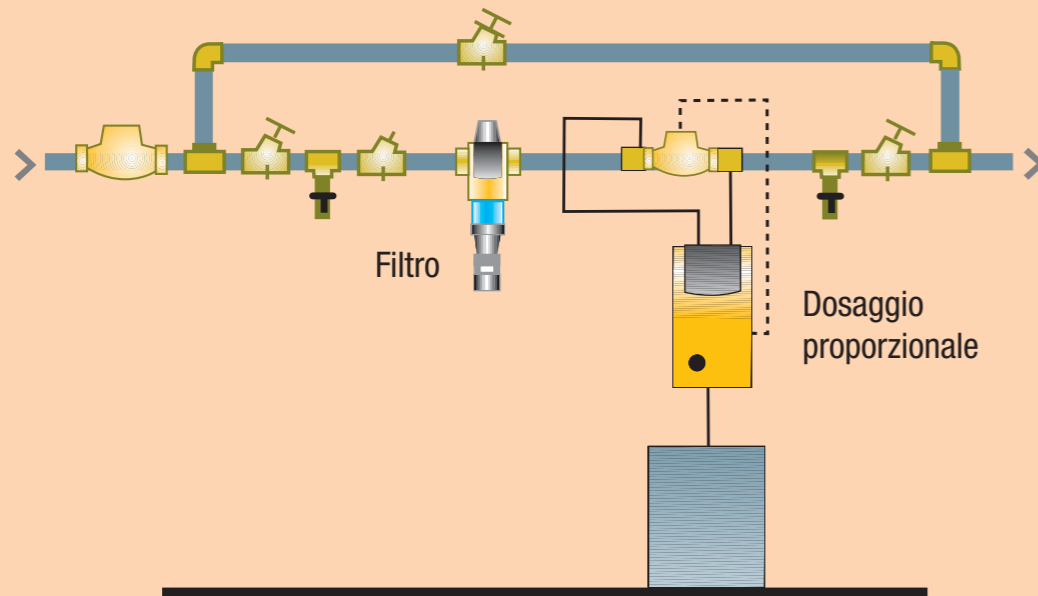
Il filtro può essere del tipo manuale = Eurofiltro (elemento filtrante da estrarre e lavare o sostituire manualmente), oppure del tipo autopulente = GALILEO, MULTIPUR

Schema d'impianto riferito alle caselle  
B - D - F - G



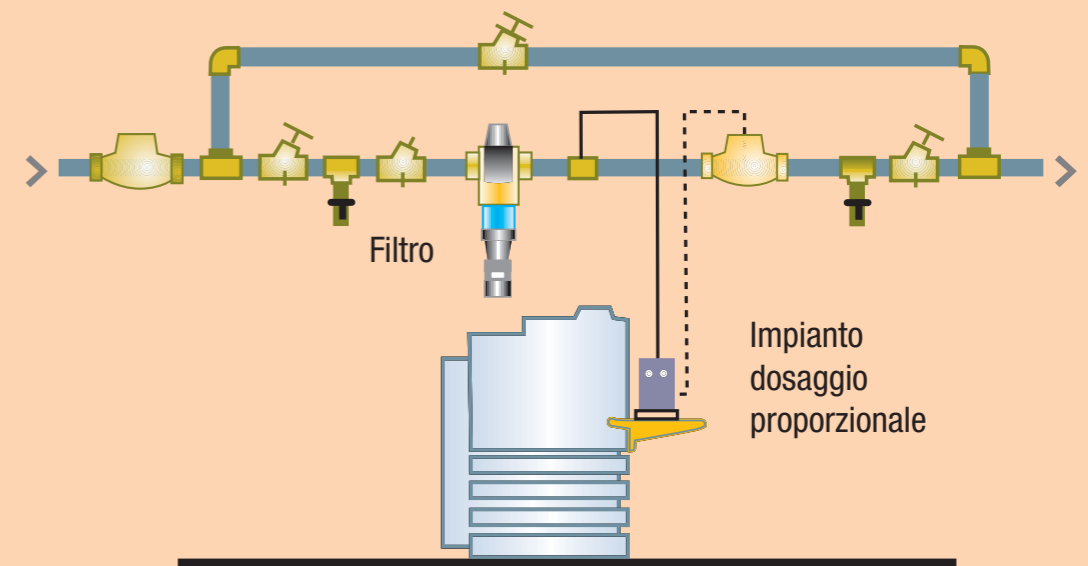
Il filtro può essere del tipo manuale = Eurofiltro (elemento filtrante da estrarre e lavare o sostituire manualmente), oppure del tipo autopulente = GALILEO, MULTIPUR

Schema d'impianto riferito alle caselle  
H - I - L - M



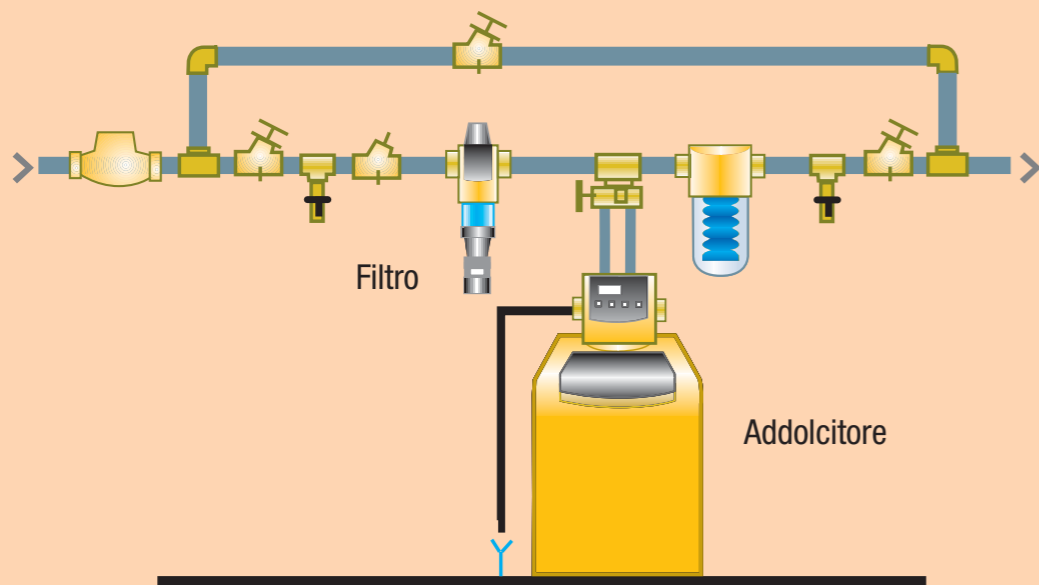
Il filtro può essere del tipo manuale = Eurofiltro (elemento filtrante da estrarre e lavare o sostituire manualmente), oppure del tipo autopulente = MULTIPUR

Schema d'impianto riferito alle caselle  
N - O - P - Q



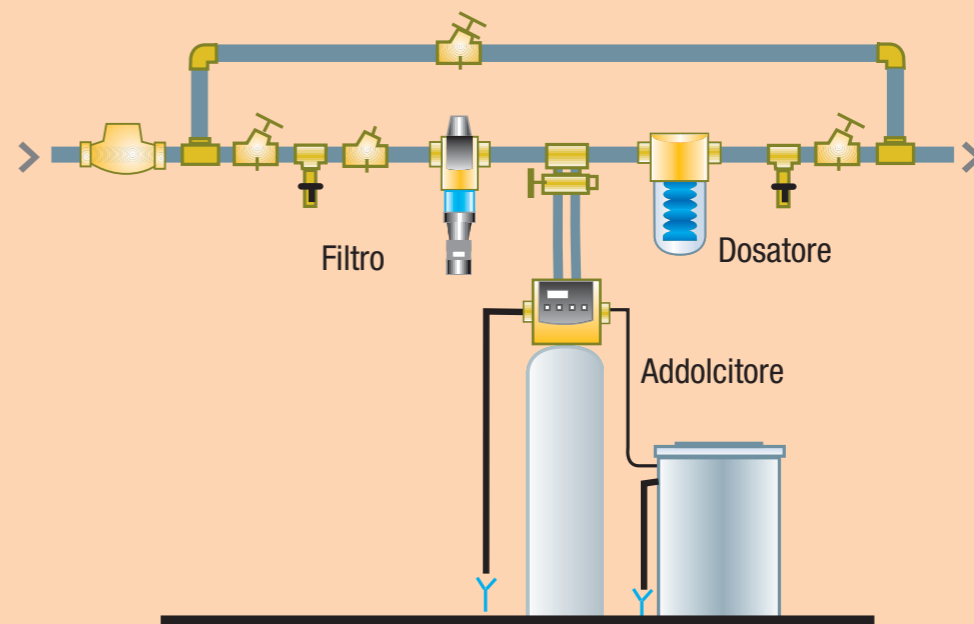
Il filtro può essere del tipo manuale = Eurofiltro (elemento filtrante da estrarre e lavare o sostituire manualmente), oppure del tipo autopulente = MULTIPUR. Impianto caselle P-Q solo Multipur DN 65

Schema d'impianto riferito alle caselle  
1 - 3



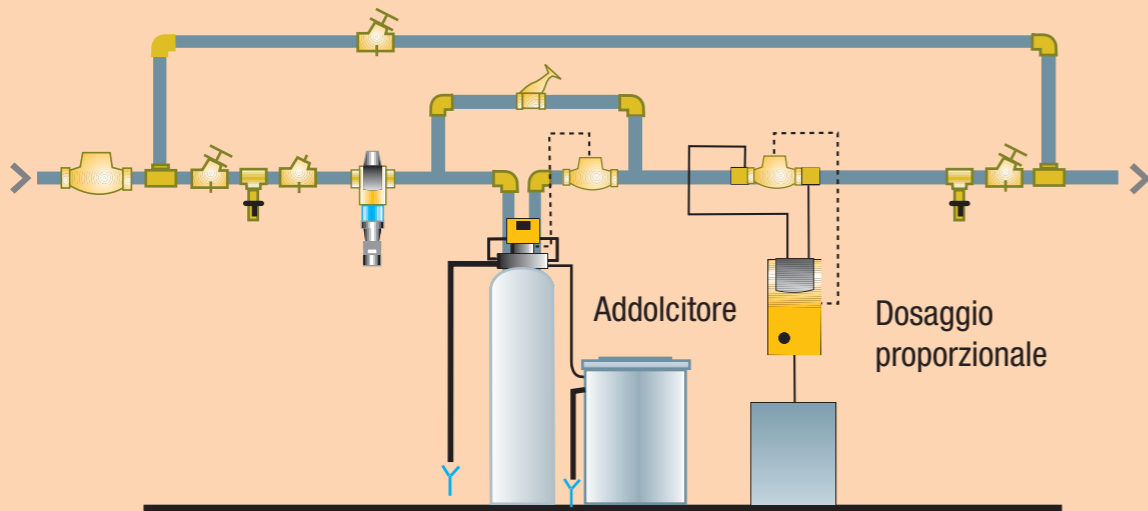
Il filtro può essere del tipo manuale = Eurofiltro (elemento filtrante da estrarre e lavare o sostituire manualmente), oppure del tipo autopulente = GALILEO, MULTIPUR

Schema d'impianto riferito alle caselle  
2 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14



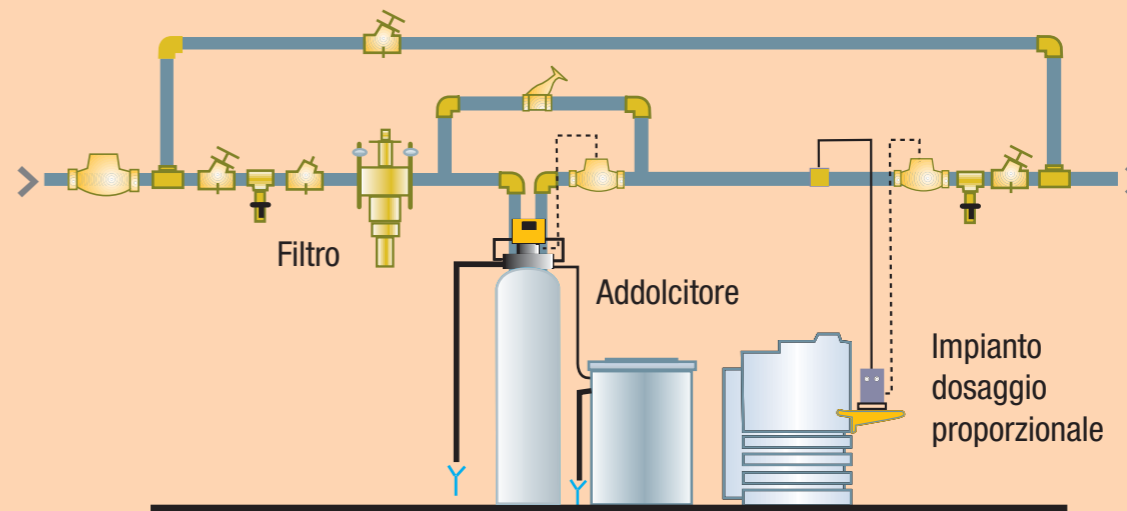
Il filtro può essere del tipo manuale = Eurofiltro (elemento filtrante da estrarre e lavare o sostituire manualmente), oppure del tipo autopulente = GALILEO, MULTIPUR

Schema d'impianto riferito alle caselle  
15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22



Il filtro può essere del tipo manuale = Eurofiltro (elemento filtrante da estrarre e lavare o sostituire manualmente), oppure del tipo autopulente = MULTIPUR

Schema d'impianto riferito alle caselle  
23 - 24 - 25 - 26 - 27



Considerate le dimensioni dell'impianto, il filtro va previsto comunque sempre del tipo autopulente MULTIPUR DN 65

\* = valvola di sovralimentazione Multiblock HY 1" da utilizzare negli schemi 1-2-3-4-5-6  
\*\* = valvola di sovralimentazione Multiblock HY 1 1/4" da utilizzare negli schemi dal 7 al 14 compreso

\*\*\* = valvola di sovralimentazione da 1 1/4" da utilizzare negli schemi dal 15 al 27 compreso



# **Normativa per trattamento acqua**

***Legge 10/91***

***D.P.R. 412/93***

***UNI 8065-2019***

***Decreto Requisiti Minimi 2015***

***D.P.R. 74/2013***

***Decreto Min. Sviluppo Economico 10/02/14***

**Riscaldamento:**

---

***D.L. 31 del 02/02/2001***

***D.Lgs. 27/2002***

**Produzione ACS:**

***Decreto Min. Salute 25/2012***

***Decreto Min. Salute 174/2004***

***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 invernale e/o estiva, produzione acqua calda sanitaria fino a 110°C e per gli impianti solari termici.*

La nuova UNI 8065:2019 ha il compito di dare corrette indicazioni a: installatori, manutentori, gestori di calore e progettisti, in modo tale da garantire all'utente finale la massima efficienza energetica degli impianti di climatizzazione, A.C.S. e solare termico; ed i fornitori devono proporre un trattamento dell'acqua coerente con la presente norma.

*Grazie per l'attenzione*