

Anticalcare Magnetico

Fondamenti chimico-fisici, comportamento del calcare
e applicazioni impiantistiche

Formazione tecnica–commerciale interna
Ottobre 2025





1. LA DUREZZA DELL'ACQUA

1.1 DEFINIZIONE DI DUREZZA DELL'ACQUA

Per durezza dell'acqua si intende la quantità totale degli ioni calcio (Ca^{2+}) e magnesio (Mg^{2+}) disciolti nell'acqua che li contiene (soluzione).

Nel ciclo delle acque, l'acqua si comporta come un solvente. Lungo il suo percorso discioglie i sali di calcio e magnesio (soluto) in particelle più elementari (ioni).

1.2 TIPOLOGIE DI DUREZZA

La durezza dell'acqua si distingue in:

- Durezza totale: è la somma della durezza temporanea e della durezza permanente. Misura tutti gli ioni Ca^{2+} e Mg^{2+} presenti nell'acqua prima della somministrazione di energia (ad esempio calore).
- Durezza temporanea: è la frazione degli ioni Ca^{2+} e Mg^{2+} che precipita (ad esempio per ebollizione).
- Durezza permanente: è la frazione degli ioni Ca^{2+} e Mg^{2+} che resta in soluzione nell'acqua (ad esempio dopo l'ebollizione).

2. ORIGINE DELLA DUREZZA DELL'ACQUA

2.1 IL CALCIO

Il calcio (Ca) è un minerale metallico, una sostanza pura reattiva e instabile che costituisce uno dei mattoni fondamentali della materia. La sua instabilità lo porta a legarsi con altri atomi come ossigeno, carbonio e cloro.

La sua forma stabile è presente in natura:

- in soluzione, disciolto nell'acqua, sotto forma di ione calcio;
- in composti solidi, tra cui:
 - carbonato di calcio (marmo, gesso, conchiglie, calcare);
 - solfato di calcio (gesso);
 - fosfato di calcio (ossa, denti);
 - cloruro di calcio.

Lo ione calcio (Ca^{2+}): un atomo di calcio è inizialmente neutro in quanto è formato da 20 protoni, presenti nel proprio nucleo, e 20 elettroni che orbitano disposti su 4 livelli energetici, denominati orbite. È instabile in quanto la sua ultima orbita non contiene 8 elettroni come le precedenti; per diventare stabile deve «rubare» 6 elettroni oppure cederne 2. Siccome energeticamente è meno dispendioso cedere 2 elettroni ad altre sostanze, il calcio si trasforma in ione calcio (Ca^{2+}). Lo ione calcio non modifica le caratteristiche iniziali del minerale calcio perché il suo nucleo non è variato. Cambiare il numero di elettroni non modifica l'elemento, ma ne cambia radicalmente il suo comportamento.

RBM S.p.A.

Sede legale:

Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polaveno (BS)

Sede amministrativa:

Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000

Reg. imprese BS 00293730172

P.IVA 00551250988

SDI: A4707H7

Soggetta a direzione e coordinamento

ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211

F. +39 030 2531798

www.rbm.eu

info@rbm.eu



2.2 AZIONE EROSIVA DELLE ROCCE CALCAREE

La presenza nell'acqua dello ione calcio (Ca^{2+}) è principalmente dovuta all'azione erosiva nei confronti delle rocce calcaree.

L'erosione può essere meccanica e/o chimica. L'erosione chimica trasforma l'acqua in un solvente in grado di sciogliere le rocce calcaree costituite principalmente da sali di calcio e magnesio.

L'acqua piovana nasce neutra, si acidifica blandamente durante il transito nell'atmosfera e, a contatto con gli strati geologici, attacca il calcare che torna in soluzione, ad esempio sotto forma di ione calcio [Ca^{2+}] disciolto nell'acqua

3. FORMAZIONE DELLA DUREZZA DELL'ACQUA

1. Il vapore acqueo, condensato sotto forma di pioggia, entra in contatto con l'anidride carbonica presente nell'atmosfera
 $\text{H}_2\text{O} (\text{aq}) + \text{CO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 (\text{aq})$.
2. L'unione di acqua e anidride carbonica genera l'acido carbonico. L'acido carbonico è un acido debole; ha la tendenza a cedere un protone di Idrogeno per stabilizzarsi. Si crea lo ione idrogeno e lo ione bicarbonato $\text{H}_2\text{CO}_3 (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+ (\text{aq}) + \text{HCO}_3^- (\text{aq})$.
3. Lo ione Idrogeno è un protone orfano che, privo del suo elettrone, non riesce a restare solitario; trova convenienza ad unirsi con l'acqua generando lo ione idronio $\text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+$. lo ione idronio [H_3O^+] è il principale responsabile dell'acidificazione dell'acqua.
4. L'acqua piovana si carica di ione idronio e ione bicarbonato diventando il solvente chimico che aggredisce principalmente il carbonato di calcio presente in abbondanza nei vari strati geologici. Le sostanze aggredite vengono scomposte e rese solubili all'interno delle acque di falda.
5. L'acqua inizia il suo attacco allo strato roccioso, sia durante la fase di ruscellamento che durante il percorso sotterraneo attraverso le falde acquifere. Nel suo percorso, l'acqua incontra le rocce solide, principalmente formate da carbonato di calcio. La roccia carbonatica si dissolve liberando lo ione calcio + lo ione bicarbonato. L'acqua si riforma andando a stabilizzare l'equilibrio. $\text{CaCO}_3 (\text{s}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) + \text{HCO}_3^- (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{HCO}_3^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{aq})$.

L'acqua ha acquisito la DUREZZA ed è ritornata NEUTRA (o leggermente basica), in quanto l'origine dell'acidità, lo ione Idronio, è stato interamente consumato. Infatti, liberando lo ione calcio, lo ione Idronio si consuma combinandosi con lo ione carbonato generando acqua e ione bicarbonato. $\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{aq})$.

RBM S.p.A.

Sede legale:

Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polavento (BS)

Sede amministrativa:

Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000

Reg. imprese BS 00293730172

P.IVA 00551250988

SDI: A4707H7

Soggetta a direzione e coordinamento

ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211

F. +39 030 2531798

www.rbm.eu

info@rbm.eu

4. DISLOCAZIONE GEOGRAFICA E DUREZZA DELL'ACQUA

È importante conoscere dove il problema «calcare» si manifesta maggiormente perché la durezza è influenzata dall'ubicazione della fonte di approvvigionamento. In Italia (Fig. 01) la durezza dell'acqua viene generalmente espressa in gradi francesi (°f o °fH), dove 1 grado equivale a circa 10 mg di carbonato di calcio (CaCO₃) per litro di acqua.

Classificazione delle acque:

- fino a 4 °f: molto dolci
- da 4 °f a 8 °f: dolci
- da 8 °f a 12 °f: medio-dure
- da 12 °f a 18 °f: discretamente dure
- da 18 °f a 30 °f: dure
- oltre 30 °f: molto dure



Fig. 01

RBM S.p.A.

Sede legale:
Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polaveno (BS)
Sede amministrativa:
Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000
Reg. imprese BS 00293730172
P.IVA 00551250988
SDI: A4707H7
Soggetta a direzione e coordinamento
ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211
F. +39 030 2531798
www.rbm.eu
info@rbm.eu



5. IL PERCORSO DELL'ACQUA PER USO SANITARIO E TECNOLOGICO

5.1 IL CICLO DELLE ACQUE

L'acqua per uso sanitario, o per il caricamento degli impianti di climatizzazione, di norma, proviene da uno dei punti di accumulo evidenziati.

1. Evaporazione da liquido a vapore
2. Sublimazione da solido a vapore
3. Condensazione del vapore
4. Accumulo vapor d'acqua atmosferico
5. Precipitazioni da vapore a liquido (pioggia)
6. Precipitazioni da vapore a solido (neve e brina)
7. Accumulo acqua solida (nevai e ghiacciai)

8. Ruscellamento da fusione accumuli solidi
9. Ruscellamento superficiale da pioggia
10. Infiltrazioni dallo strato permeabile
11. Infiltrazioni da fratturati rocciosi

12. Accumulo liquido in Falda freatica

13. Accumulo liquido in Falda artesiania

14. Risorgive e sorgenti

15. Immissione da sorgenti sotterranee
16. Immissione superficiale da fiumi e ruscellamenti

17. Accumulo liquido acqua dolce (fiumi, laghi)

18. Accumulo liquido acqua salata

5.2 PRELIEVO DA ACCUMULO DI ACQUA DOLCE

L'acqua prelevata dai laghi di pianura presenta valori di durezza molto inferiori rispetto a quelli di falda. La minore concentrazione di ioni Ca^{2+} e Mg^{2+} dipende generalmente:

- Dal ridotto tempo di contatto con i materiali geologici;
- Dalla diluizione ottenuta con l'apporto delle acque meteoriche;
- Per i processi di precipitazione, biologica e chimica, del carbonato di calcio solido (CaCO_3) favorito dall'aumento dell'alcalinità e di pH grazie all'azione della fotosintesi del fitoplancton e delle alghe;
- Dall'abbondanza di sostanze organiche naturali che favorisce la complessazione degli ioni metallici (calcio, ferro, magnesio), con un'azione «sequestrante».

RBM S.p.A.

Sede legale:
Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polaveno (BS)
Sede amministrativa:
Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000
Reg. imprese BS 00293730172
P.IVA 00551250988
SDI: A4707H7
Soggetta a direzione e coordinamento
ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211
F. +39 030 2531798
www.rbm.eu
info@rbm.eu



VALORI TIPICI DI DUREZZA NEI LAGHI DI ACQUA DOLCE

Tipologia	Durezza totale	Classificazione
Laghi alpini e prealpini	5 - 15 °f: dolce	Laghi profondi alimentati da ruscellamenti e acque meteoritiche
Lago di pianura	10 - 15 °f: mediamente dolce	Durezza influenzata localmente da terreni argillosi e/o carbonatici
Lago costiero	15 - 20 °f: mediamente dura	Durezza influenzata dai sedimenti e dalla non eccessiva profondità

Le acque provenienti dai corsi d'acqua superficiali, carichi di detriti e sostanze organiche, sono generalmente più fredde il che favorisce il rapido deflusso verso la zona fredda e profonda del lago.

5.3 PRELIEVO ACQUA DA ACCUMULO IN FALDA

L'accumulo in falda è costituito da uno strato geologico, ad esempio ghiaia, i cui spazi liberi sono interamente occupati dall'acqua. Le acque di falda, in particolare quelle profonde, subiscono un lungo percorso di infiltrazione attraverso rocce e sedimenti calcarei o dolomitici. Ciò determina una maggiore dissoluzione di carbonati e quindi un incremento della durezza totale.

6. DALLA DUREZZA DELL'ACQUA AL CALCARE

L'acqua, più o meno dura, viene prelevata dall'utenza, lo ione calcio è solubile nell'acqua ed è non visibile. Per far precipitare lo ione calcio, trasformandolo nuovamente in solido, sotto forma di carbonato di calcio c'è bisogno di energia. L'energia può essere quella assorbita dall'aria per far rievaporare l'acqua, oppure quella fornita da una fonte di calore. Si rompono i legami del bicarbonato scindendolo in acqua, ione carbonato e anidride carbonica.

L'anidride carbonica che si dissocia dai bicarbonati disciolti nell'acqua è visibile anche nel quotidiano nel momento in cui l'acqua contenuta in una pentola comincia a riscaldarsi. In prossimità della parte più calda è possibile vedere la formazione delle prime bolle di CO₂, bolle che si distaccano ed esplodono man mano che aumenta la quantità di energia somministrata.

Quando un ione calcio (Ca²⁺), con carica positiva doppia, incontra uno ione carbonato (CO₃²⁻) di carica opposta si genera un composto solido neutro, carbonato di calcio, molto stabile.

RBM S.p.A.

Sede legale:

Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polaveno (BS)

Sede amministrativa:

Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000

Reg. imprese BS 00293730172

P.IVA 00551250988

SDI: A4707H7

Soggetta a direzione e coordinamento

ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211

F. +39 030 2531798

www.rbm.eu

info@rbm.eu



7. FORME CRISTALLINE DEL CALCARE

Nell'istante in cui avviene il passaggio dallo stato di ione idratato a quello solido, il carbonato di calcio può cristallizzare in diverse forme; In natura, le più comuni sono la calcite e l'aragonite. Per semplificare, sono paragonabili a due gemelli, formati della stessa sostanza, ma con caratteristiche somatiche diverse, il che rende questi due minerali identici, ma con alcune proprietà univoche.

- Calcite: forma cristallina più comune e stabile del carbonato di calcio, visibile negli affioramenti di marmo. Si dissolve con sostanze acide generando bolle di effervescenza. I cristalli hanno forma romboidale, con ampie superfici piane che facilitano la coesione con altri cristalli formando strati compatti che aderiscono tenacemente alla superficie sulla quale precipitano.
- Aragonite: forma cristallina meno comune e instabile del carbonato di calcio, visibile soprattutto nei gusci animali. L'instabilità consiste nel fatto che può, con lentezza geologica, tendere verso la forma calcite sotto l'azione di variazioni elevatissime di pressione e temperatura. Si dissolve più lentamente con sostanze acide generando bolle di effervescenza. I cristalli hanno forma aghiforme, il che rende molto più difficoltoso, nel breve periodo, la coesione con altri cristalli formando strati compatti di difficile eliminazione.

7.1 IL CALCARE DIVENTERÀ CALCITE O ARAGONITE?

Abbiamo compreso che, fintanto che l'acqua si trova allo stato liquido, senza interazioni esterne che varino questo stato di equilibrio, lo ione calcio resta disciolto nell'acqua insieme agli altri minerali senza generare incrostazioni dovute alla precipitazione del carbonato di calcio.

Negli utilizzi quotidiani dell'acqua prelevata dal sottosuolo, la precipitazione del carbonato di calcio avviene a seguito della somministrazione di energia:

- Fornita dall'ambiente, per favorire l'evaporazione in aria;
- Fornita da una fonte di calore, per il progressivo riscaldamento dell'acqua (inizio processo a partire dai 50°C circa);
- Spesa per ottenere una riduzione della pressione che favorisce la degassazione dell'anidride carbonica.

7.2 IL CALCARE ARAGONITICO PRESENTE IN NATURA

Ci sono acque che, in natura, sono già aragonitiche. Sono quelle acque che, al momento della precipitazione del carbonato di calcio, sono predisposte per generare naturalmente, parzialmente o totalmente, cristalli di Aragonite. A parità di durezza calcica, un'acqua aragonitica, rispetto un'acqua calcitica, consente di:

- Generare composti solidi di calcare che hanno più difficoltà ad aderire alle superfici;
- Generare incrostazioni più dure ma più fragili, facilmente distaccabili e flussabili con maggiore facilità rispetto ai depositi tenaci e compatti di calcite;
- Rimuovere gli aloni di calcare depositati sulle superfici dei sanitari senza l'utilizzo di abrasivi e con un limitato ricorso di prodotti anticrostanti.

Chi genera in natura il cristallo aragonite:

Ci sono alcuni ioni disciolti in acqua la cui presenza «disturba e altera» l'attrazione ionica tra lo ione calcio e lo ione carbonato. In questo caso il carbonato di calcio assumerà la forma cristallina Aragonitica. L'acqua potrà essere anche interamente aragonitica e questo dipenderà dalla quantità di ioni «disturbatori» disciolti nell'acqua.

RBM S.p.A.

Sede legale:

Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polaveno (BS)

Sede amministrativa:

Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000

Reg. imprese BS 00293730172

P.IVA 00551250988

SDI: A4707H7

Soggetta a direzione e coordinamento

ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211

F. +39 030 2531798

www.rbm.eu

info@rbm.eu

Restringendo il campo in corrispondenza delle prealpi Bresciane e Bergamasche (Fig. 05), è possibile vedere le fasce di:

- Color viola che identificano il periodo di formazione della Dolomia;
- Color rosso che identificano la presenza di rocce derivanti da una violenta ed intensa attività vulcanica.

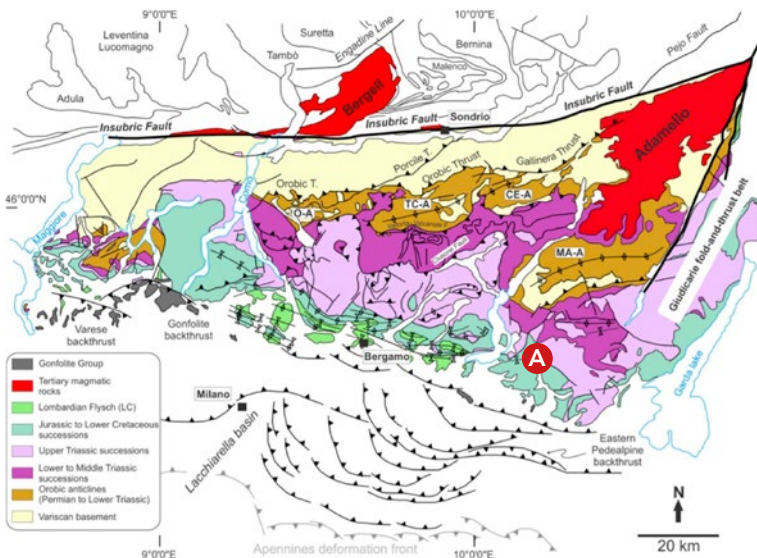


Fig. 05

Il punto **A** rappresenta un pozzo di acqua potabile la cui acqua è stata utilizzata per ottenere la verifica della ricostruzione geologica fin qui eseguita. Il risultato delle analisi, eseguite da un laboratorio indipendente accreditato, ha stabilito che l'acqua distribuita dall'acquedotto è interamente aragonitica.

Restringendo ulteriormente il campo (Fig. 06), è possibile notare che, il pozzo dal quale è stata prelevata acqua interamente aragonitica, è ubicato all'interno di un bacino idrografico alimentato da falde provenienti da rocce di Dolomia. La sezione NNE / SSO illustra che la dolomite è completamente emersa e si sviluppa per oltre 1000 metri di profondità, confermando il binomio Dolomia – Aragonite. (Fig. 07)



Fig. 06

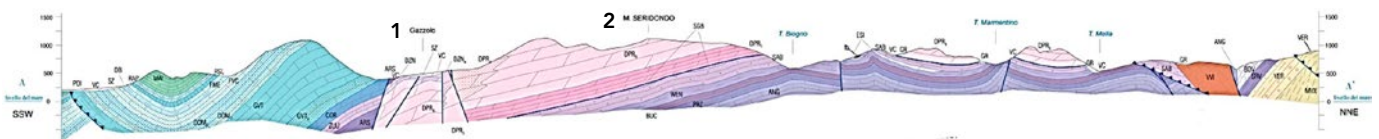
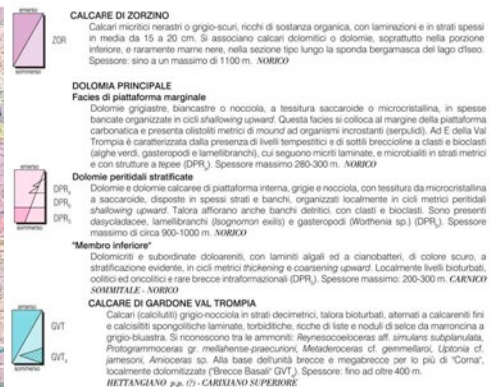


Fig. 07

RBM S.p.A.

Sede legale:
Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polaveno (BS)
Sede amministrativa:
Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000
Reg. imprese BS 00293730172
P.IVA 00551250988
SDI: A4707H7
Soggetta a direzione e coordinamento
ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211
F. +39 030 2531798
www.rbm.eu
info@rbm.eu

8. ACQUA ARAGONITICA

8.1 COME RICREARLA SE NON PRESENTE IN NATURA: RICORSO AL CAMPO MAGNETICO

Il campo magnetico agisce come il regista del processo di cristallizzazione. Quando l'acqua attraversa un intenso campo magnetico, l'acqua e lo ione HCO_3^- in soluzione subiscono variazioni nel loro comportamento elettrochimico.

- Modifica il solvente acqua, alterando il guscio di idratazione degli ioni calcio (gli ioni solubili sono normalmente ingabbiati da un reticolo tenace di molecole d'acqua). La riorganizzazione della struttura dell'acqua indotta dal magnete altera il guscio di idratazione. Riepilogando, riordina le molecole d'acqua che imprigionano lo ione calcio;
- Controlla la cinetica (velocità) di reazione, rallentando la successiva nucleazione in cui la fase metastabile (aragonite) diventa cineticamente favorita. (più veloce = calcite; più lenta = aragonite). Riepilogando, rende il percorso di reazione per formare la Calcite così lento e difficile da favorire la strada alternativa per la formazione di Aragonite (sebbene porti a un prodotto meno stabile);
- Modifica l'equilibrio chimico del bicarbonato favorendo una più lenta dissociazione di CO_2 . Questo portare a una conseguente più lenta disponibilità ioni CO_3^{2-} necessari per l'unione con il Ca^{2+} per la precipitazione del calcare. Riepilogando, il campo magnetico "invita" la CO_2 ad andarsene piano piano dall'acqua per rallentare la reazione di nucleazione.

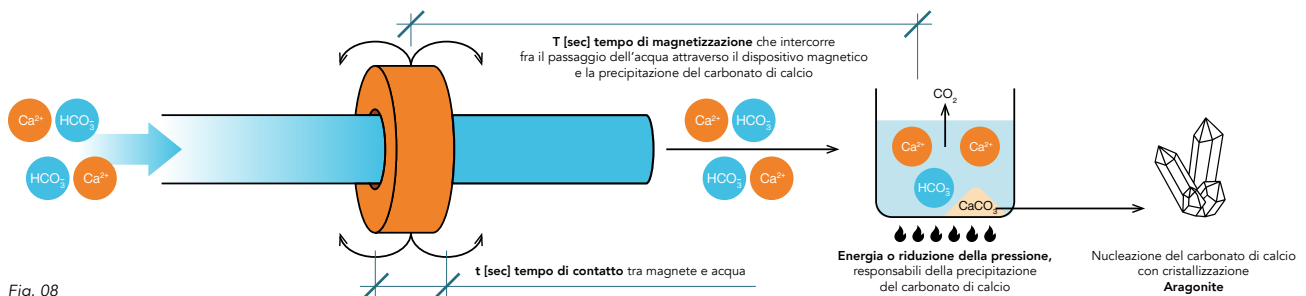
8.2 L'ANTICALCARE MAGNETICO

Limiti:

- Modifica il modo con cui il calcare aderisce alle superfici, ma non lo elimina dall'acqua, lasciando inalterata la durezza;
- I depositi di calcare, ad esempio sulla rubinetteria, devono comunque essere puliti periodicamente;
- Il tempo T di magnetizzazione, tra il magnete e il momento in cui avviene la precipitazione, deve essere contenuto entro circa 3 ore;
- L'efficienza della trasformazione in Aragonite e la durata di magnetizzazione T dipende dal tempo di contatto t.

Vantaggi:

- La precipitazione del carbonato di calcio con forma Aragonitica resta stabile nel tempo;
- Calcare friabile e poco aderente, facilmente asportabile;
- Minor tendenza all'incrostazione che viene allontanata dal flusso dell'acqua;
- Economico e di semplice installazione;
- È un trattamento fisico. Non altera il chimismo dell'acqua in ingresso;
- Non richiede manutenzione e richiede ricambi.



RBM S.p.A.

Sede legale:
Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polaveno (BS)
Sede amministrativa:
Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000
Reg. imprese BS 00293730172
P.IVA 00551250988
SDI: A4707H7
Soggetta a direzione e coordinamento
ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211
F. +39 030 2531798
www.rbm.eu
info@rbm.eu

9. ANTICALCARE MAGNETICO RBM

9.1 EFFICIENZA

Presso un laboratorio accreditato di terza parte, specializzato nelle analisi fisiche chimiche su fluidi potabili, sono stati eseguiti dei test sperimentali, con rigore scientifico, aventi i seguenti obiettivi:

- Acqua senza trattamento fisico magnetico: Caratterizzare la qualità dell'acqua in uscita dall'acquedotto, con portata, pressione e temperatura note, rilevando la quantità e la tipologia cristallina del carbonato di calcio depositato a seguito di una riduzione di pressione ottenuta con vuoto spinto;
- Acqua con trattamento fisico magnetico: stessa caratterizzazione, ma con acqua in uscita dall'acquedotto e con transito attraverso l'anticalcare magnetico;
- Efficienza del trattamento fisico magnetico: calcolando il rapporto tra la quantità di calcite ottenuta con acqua transitante attraverso l'anticalcare magnetico rispetto quella ottenuta senza trattamento fisico magnetico.

I test hanno permesso di determinare a quali portate corrisponde l'efficienza massima del 99% (in grado di trasformare il 99% della fase cristallina di Calcite in Aragonite).

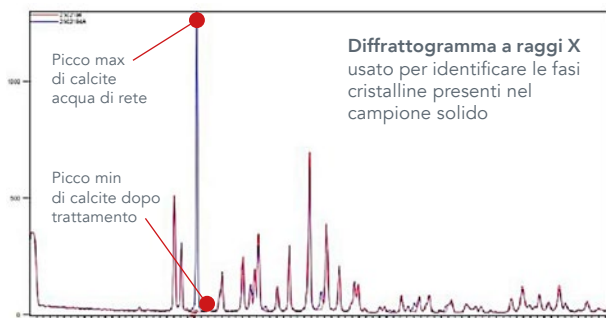


Fig. 09

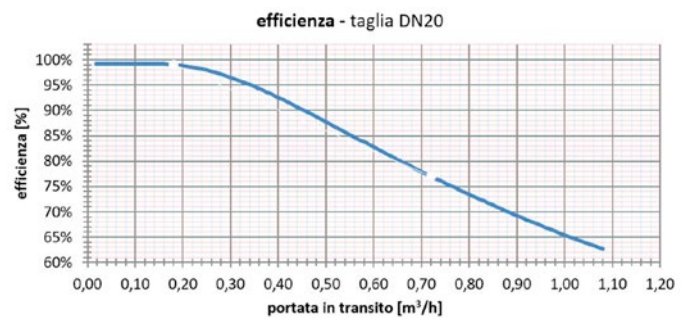


Fig. 10

Di seguito si mostra la tabella con la portata minima e massima (riferite ad un anticalcare) per le quali è possibile ottenere l'efficienza in grado di trasformare, rispettivamente, il 99% e il 77% della fase cristallina di Calcite in Aragonite.

Riepilogo	SITUAZIONE ALLA MASSIMA PORTATA								
	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100
Portata min. 1 anticalcare con E = 99% m ³ /h	0,18	0,18	0,30	0,86	1,61	1,56	5,18	5,33	5,33
Portata max. 1 anticalcare con E = 77% m ³ /h	0,70	0,72	1,20	3,44	6,44	6,22	20,72	21,33	21,33
N. appartamenti serviti	2 rubinetti*	2 rubinetti*	1,0	3,0	7,0	7,0	40,0	43,0	43,0



RBM S.p.A.

Sede legale:
Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polaveno (BS)
Sede amministrativa:
Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000
Reg. imprese BS 00293730172
P.IVA 00551250988
SDI: A4707H7
Soggetta a direzione e coordinamento
ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211
F. +39 030 2531798
www.rbm.eu
info@rbm.eu

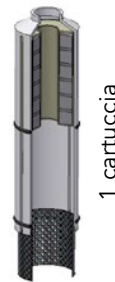
La tabella seguente riporta il numero di anticalcare magnetico necessari per trattare la portata massima prevista dalla norma UNI 9182 in grado di garantire un'efficienza minima superiore al 77%.

N. anticalcare magnetici	SITUAZIONE CON ANTICALCARI IN PARALLELO O IN SERIE								
	1,0	2,0	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	4,0
Portata min. in batteria con E = 99% m ³ /h		0,36	0,90	1,72	3,22	4,67	10,36	16,00	21,33
Portata max. in batteria m ³ /h		1,25	2,64	5,68	8,68	16,36	31,49	47,04	79,68
E (t _{nuova}) alla max portata [%]		81%	86%	83%	88%	81%	85%	86%	79%
N. appartamenti serviti		1,0	2,0	6,0	11,0	29,0	80,0	150,0	350,0



Di seguito si mostra la tabella con la portata minima e massima (riferite ad una cartuccia magnetica) per le quali è possibile ottenere l'efficienza in grado di trasformare, rispettivamente, il 99% e il 77% della fase cristallina di Calcite in Aragonite.

	DN20	DN25	DN32
Portata min. 1 anticalcare con E = 99% m ³ /h	0,18	0,30	0,86
Portata max. 1 anticalcare con E = 77% m ³ /h	0,72	1,20	3,44
N. appartamenti serviti	2 rubinetti	1,0	3,0



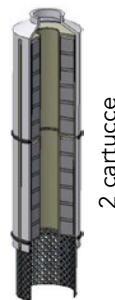
1 cartuccia



Serie 4335
DN20...DN32

Di seguito si mostra la tabella con la portata minima e massima (riferite a due cartucce magnetiche) per le quali è possibile ottenere l'efficienza in grado di trasformare, rispettivamente, il 99% e il 77% della fase cristallina di Calcite in Aragonite.

	DN20	DN25	DN32
N. anticalcare magnetici	2,0	2,0	2,0
Portata min. in batteria con E = 99% m ³ /h	0,36	0,60	1,72
Portata max. in batteria m ³ /h	1,25	2,64	5,68
E (t _{nuova}) alla max portata [%]	81%	74%	83%
N. appartamenti serviti	1,0	2,0	6,0



2 cartucce



Serie 4335
DN20...DN32

RBM S.p.A.

Sede legale:
Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polaveno (BS)
Sede amministrativa:
Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000
Reg. imprese BS 00293730172
P.IVA 00551250988
SDI: A4707H7
Soggetta a direzione e coordinamento
ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211
F. +39 030 2531798
www.rbm.eu
info@rbm.eu



9.2 DOVE POSIZIONARLO

9.2.1 COME PRECIPITA IL CALCARE

Abbiamo compreso che la precipitazione del carbonato di calcio avviene a seguito della somministrazione di energia:

- Fornita dall'ambiente, per favorire l'evaporazione in aria;
- Fornita da una fonte di calore, per il progressivo riscaldamento dell'acqua (inizio processo a partire da 50°C circa);
- Spesa per ottenere una riduzione della pressione che favorisce la degassazione dell'anidride carbonica.

9.2.2 COME LO SI TRASFORMA IN ARAGONITE

Si è dimostrato sperimentalmente che l'anticalcare magnetico condiziona l'acqua e i suoi elementi per consentire al carbonato di calcio di cristallizzare in aragonite, qualora:

- Il tempo di magnetizzazione T, che intercorre fra il transito dell'acqua attraverso il magnete e il momento in cui avviene la precipitazione, non superi circa 3 ore;
- Il tempo di contatto t, di permanenza dell'acqua all'interno del campo magnetico sia compreso fra 0,2 e 0,7 secondi.

9.2.3 DOVE POSIZIONARLO

Per non superare il limite del punto a), la posizione più idonea dove posizionare l'anticalcare magnetico dovrà essere preferibilmente:

- A monte delle valvole di riduzione della pressione;
- A monte di un generatore di calore;
- A monte di lavastoviglie e lavatrici;
- All'ingresso della tubazione di acqua fredda nell'appartamento se posto nelle immediate vicinanze dell'utenza;
- Sul collettore di distribuzione dell'acqua sanitaria all'interno dei servizi igienici;
- A monte di un rubinetto/miscelatore, sia sull'ingresso freddo che caldo.

RBM S.p.A.

Sede legale:

Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polaveno (BS)

Sede amministrativa:

Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000

Reg. imprese BS 00293730172

P.IVA 00551250988

SDI: A4707H7

Soggetta a direzione e coordinamento

ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211

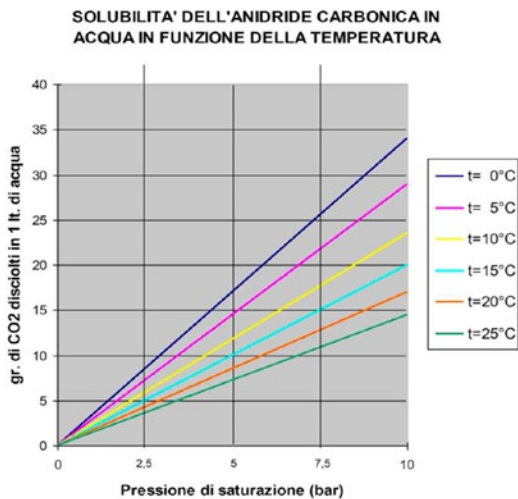
F. +39 030 2531798

www.rbm.eu

info@rbm.eu

A monte delle valvole di riduzione della pressione

La riduzione di pressione o la cavitazione generano la parziale dissociazione dei gas disciolti nell'acqua. Perdendo CO₂, il bicarbonato rende disponibile lo ione carbonato con la conseguente rapida precipitazione di calcare. È quindi importante che la precipitazione avvenga in forma aragonite con cristalli più fragili che si possono rompere e sciacquare via con maggiore facilità rispetto ai depositi tenaci e compatti di calcite.



Facile comprendere il motivo della dissociazione della CO₂. La solubilità della CO₂ nell'acqua è funzione della pressione e della temperatura. A parità di temperatura, alla diminuzione della pressione corrisponde un'analogica diminuzione della CO₂ disciolta. Ad esempio, a 10°C, un'acqua a 6 bar può contenere circa 12 g/l di CO₂. A valle dell'otturatore di un riduttore, la CO₂ residua contenuta nell'acqua dopo una riduzione a 3 bar, è di circa 6 g/l.

Fig. 11

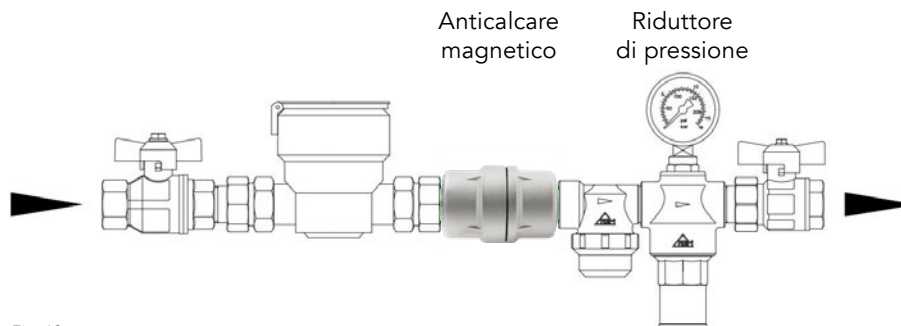


Fig. 12

RBM S.p.A.

Sede legale:
Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polavento (BS)
Sede amministrativa:
Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000
Reg. imprese BS 00293730172
P.IVA 00551250988
SDI: A4707H7
Soggetta a direzione e coordinamento
ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211
F. +39 030 2531798
www.rbm.eu
info@rbm.eu

A monte di un generatore di calore

Come per i riduttori di pressione, anche l'innalzamento della temperatura genera la parziale dissociazione dei gas disciolti nell'acqua (Fig. 13 - Fig. 14). È quindi consigliabile installare l'anticalcare magnetico immediatamente a monte dell'ingresso di acqua fredda sanitaria di una caldaia, di una pompa di calore, di uno scaldabagno e di qualsiasi elettrodomestico di produzione di acqua calda come lavatrici e lavastoviglie (Fig. 15).

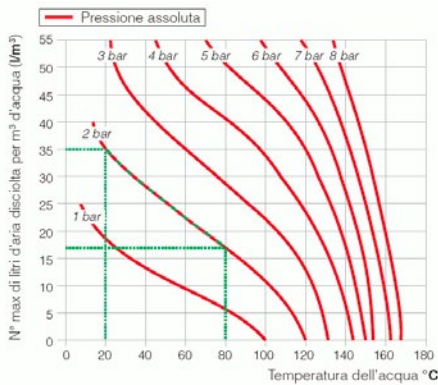


Fig. 13

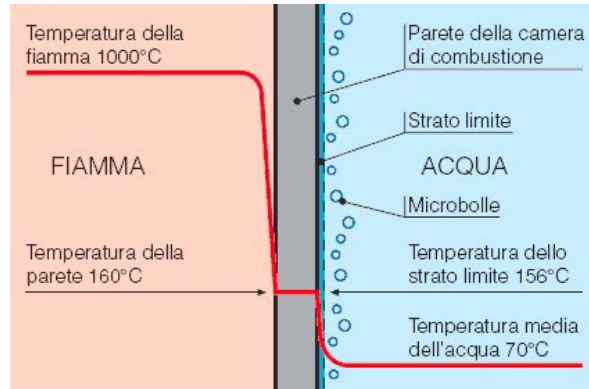


Fig. 14

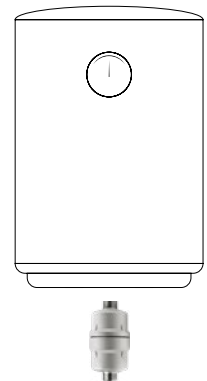


Fig. 15

A monte della rubinetteria sanitaria

I puntini rossi (Fig. 16) individuano le zone in cui l'anticalcare magnetico può essere incisivo nella formazione di Aragonite. Anche in questo caso gli aloni di calcare depositati su rubinetteria e sanitari oppure in corrispondenza di filtri aeratori, doccette e soffioni, potranno essere sciacquati via con maggiore facilità rispetto ai depositi tenaci e compatti di calcite. È importante però evitare che i depositi di calcare si sovrappongano nel tempo per evitare di donare nuova tenacità all'incrostazione.

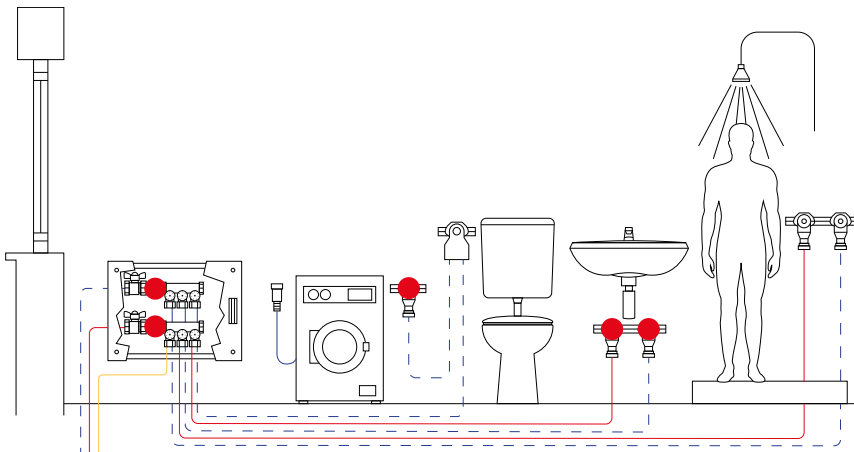


Fig. 16

Non tutti i sanitari dispongono dello spazio necessario per l'installazione dell'anticalcare per cui la soluzione più indicata potrebbe essere rappresentata dall'installazione in cassetta.

RBM S.p.A.

Sede legale:
Via Industriale, 23
25060 S. Giovanni di Polaveno (BS)
Sede amministrativa:
Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS)

C.S. i.v. € 17.000.000
Reg. imprese BS 00293730172
P.IVA 00551250988
SDI: A4707H7
Soggetta a direzione e coordinamento
ex art. 2497-bis c.c. di GLBS S.r.l. a socio unico

T. +39 030 2537211
F. +39 030 2531798
www.rbm.eu
info@rbm.eu



RBM S.p.A
Via S. Giuseppe, 1
25075 Nave (BS) - Italy
Tel. +39 030 2537211
Fax +39 030 2531799
info@rbm.eu



rbm.eu