

VOSGES di Moreno Beggio
Divisione acceleratori ionici
Via Roma, 133
36040 - TORRI DI QUARTESOLO - (VI)

tel. 0444-387119 r.a.
telefax 0444-264228
mail : commerciale@vosges-italia.it
<http://www.vosges-italia.it>

**RAPPORTO DI PROVA SULLA VALUTAZIONE DELLA
CAPACITA' DI UN'UNITA' DI TRATTAMENTO
DELL'ACQUA TIPO NEW ARA NEL RIDURRE LA
FORMAZIONE DI DEPOSITI DI CALCARE IN UN
IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA**

*REALIZZATO DA CSTC (CENTRO SCIENTIFICO E
TECNICO DELLA COSTRUZIONE)*



TRADUZIONE DELL'ORIGINALE IN FRANCESE

Laboratorio	CH – CHIMICA DI EDIFICIO
N/Riferimenti	DE 670X702 Labo CH 17/6957
Richiedente	Eric Van Nerom - P.I.C. SPRL Vosges Belgio 6 Avenue des Bouleaux 1310 - La Hulpe
Contatto	CSTC - P. Steenhoudt
Data di richiesta	Febbraio 2017
Data di costituzione del rapporto	22.03.2017
Riferimenti	Procedura EVACODE sviluppato dal laboratorio CH

Questo rapporto di prova contiene 9 pagine. Questo rapporto di prova non può essere riprodotto che nella sua integralità. Su ogni pagina ci sono il timbro del laboratorio (in rosso) e la firma del capo del laboratorio. I risultati e le constatazioni valgono solo per i campioni testati.

- nessun campione
- campione(i) dopo aver subito un test distruttivo
- i campioni saranno trattenuti dai nostri laboratori per 30 giorni di calendario dopo l'invio del rapporto, ad eccezione di un'eventuale domanda scritta da parte del richiedente.

Collaborazione tecnica
« La chimica di edificio »

Joëlle Van Nijlen

Responsabile del laboratorio
« La chimica di edificio »

Pascale Steenhoudt, ir

1. SCOPO DEL TEST

Lo scopo del test è di valutare la capacità di un dispositivo di trattamento dell'acqua di tipo **New Ara** di ridurre la formazione di depositi di calcare in un impianto di acqua calda sanitaria e nel sottoporre l'unità a un metodo di prova effettuato in un laboratorio e riproducendo l'utilizzo del mondo reale.

2. DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO TESTATO

Il dispositivo testato è un **New Ara** del marchio **Vosges**. Questo dispositivo è un apparecchio composto da un magnete permanente potente progettato per essere integrato in un circuito di distribuzione dell'acqua sanitaria al fine di limitare, all'interno dell'installazione, la formazione di carbonato di calcio e magnesio chiamato solitamente incrostazione o calcare.

Questa unità è illustrata di seguito :



3. PROVE E MISURE

3.1 Principio del metodo del test EVACODE

L'esecuzione del test per questo metodo di valutazione è stato sviluppato dal laboratorio «Chimica dell'edificio» (Progetto Evacode - Convention dell'Ufficio Norme - CC CCN/PN/NBN - 917).

Questo metodo valuta l'efficacia degli apparecchi per il trattamento anticalcare dell'acqua confrontando la quantità di depositi di calcare formati da acqua trattata e da acqua non trattata, ciascuna acqua viene trasportata contemporaneamente in un sistema di circolazione dell'acqua sanitaria individuale, chiamata stazione di prova.

Ogni stazione di prova include quanto segue:

- *Un filtro a particelle*
- *Un contatore di arrivo e uscita dell'acqua*
- *Varie elettrovalvole*
- *Un riscaldatore di acqua elettrico di 15 litri che comprende una resistenza elettrica in acciaio inox ed una sonda di temperatura*
- *Una pompa di ricircolo*
- *Un manicotto trasparente*

La stazione di prova A include l'apparecchio New Ara dal test posizionato immediatamente a valle del contatore per acqua e a monte del riscaldatore di acqua.

L'acqua di città distribuita nelle due stazioni di prova qui è arricchita in maniera controllata di bicarbonato di sodio e di cloruro di calcio al fine di rendere l'acqua più incrostante. Alla fine l'acqua è distribuita uniformemente verso le stazioni di prova A e B.

Le condizioni sperimentali sono elencate di seguito :

- *Temperatura dell'acqua : $\pm 60^{\circ}\text{C}$*
- *Consumo giornaliero : 130 litri (prendendo regolarmente i 5 e 10 litri per 16 ore e con un periodo di stagnazione di 8 ore)*
- *Durata della prova : 21 giorni*
- *Consumo totale : $\pm 2.7 \text{ m}^3$*

3.2 Valutazione della capacità effettiva

Dopo 21 giorni di produzione di acqua calda, ogni stazione di prova è stata fermata e svuotata. Il riscaldatore d'acqua è stato rimosso e portato in laboratorio. I depositi presenti sulla parete del riscaldatore d'acqua, sul fondo del riscaldatore d'acqua e sulla resistenza elettrica sono stati recuperati quantitativamente. Ciascuna frazione è stata asciugata a 45°C e pesata. La somma delle masse ottenute dalle due stazioni di prova (M_A e M_B) è stata confrontata e la relazione di seguito può essere considerata come un'espressione della capacità effettiva (chiamata fattore E) del dispositivo testato per ridurre la formazione di depositi di calcare.

$$\text{Fattore E} = (M_B - M_A) / M_B * 100$$

3.3 Caratterizzazione dei depositi di calcare

Le due forme cristallografiche presenti principalmente nei depositi che si formano all'interno di strutture sanitarie sono la calcite e l'aragonite composte tutte e due da carbonato di calcio (CaCO_3). È possibile distinguere tra queste due forme cristallografiche di diffrazione dei raggi X (XRD). Così, i grafici ottenuti dall'analisi XRD della calcite pura e della aragonite pura presi dopo le figure seguenti mostrano diffrattogrammi molto diversi.

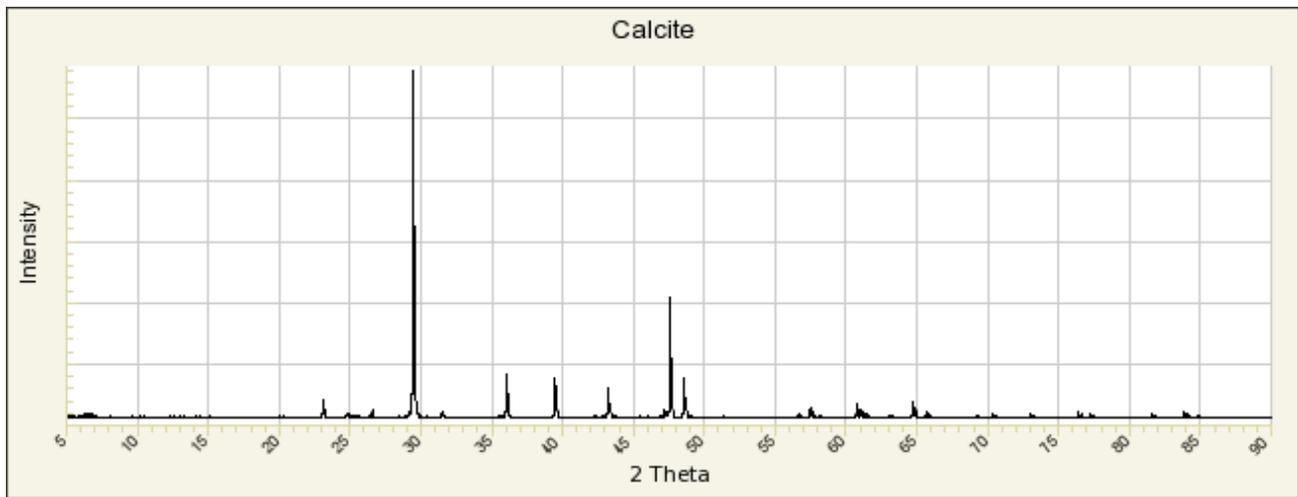


Figura 1 : Spettro XRD di calcite

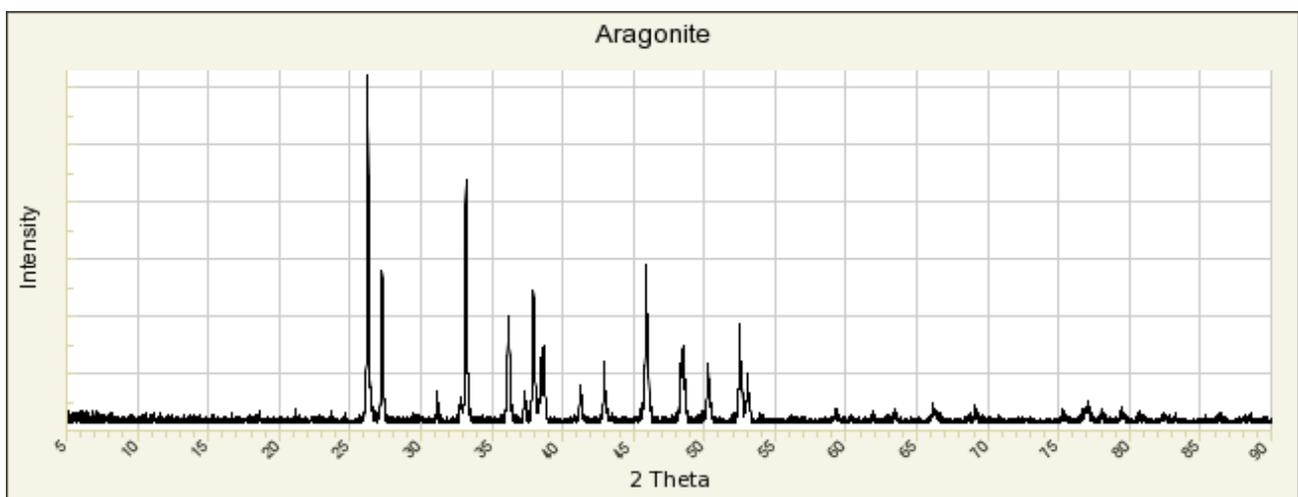


Figura 2 : Spettro XRD di aragonite

4. RISULTATI

4.1 Osservazioni

Durante la prova, si nota che quando l'acqua è trattata con il dispositivo integrato nella stazione A, non si formano depositi di calcare sulla parete del riscaldatore dell'acqua, né sui tubi di plastica trasparente (foto 1 e 2). Essi si depositano unicamente sulla resistenza elettrica (foto 3A e 4A). D'altra parte, in assenza di trattamento dell'acqua, nei primi giorni, l'acqua calda circolante nel riscaldatore d'acqua della stazione B ha generato un deposito sulla resistenza elettrica, ma anche sulla parete del riscaldatore e su tubi di plastica trasparente (foto 1B). Dopo un periodo più lungo, questo film si stacca dalla parete dello riscaldatore d'acqua e finisce nella parte inferiore del boiler (foto 2B, 3B e 4B - freccia rossa).

Si nota anche che il deposito di calcare che copre la resistenza elettrica della stazione A si stacca molto più facilmente di quello che copre la resistenza elettrica della stazione B.

Dopo 5 giorni

Stazione prova A

Foto 1A



Stazione prova B

Foto 1B



Dopo 21 giorni

Foto 2A



Foto 2B



Dopo 21 giorni

Foto 3A



Foto 3B



Foto 4A



Foto 4B



4.2 Valutazione della capacità effettiva

La tabella seguente mostra le masse secche dei depositi prelevati dalla parete, dal fondo e dalla resistenza elettrica dei due riscaldatori d'acqua. La capacità effettiva del dispositivo testato è valutata a partire da questi dati.

Tabella 1 : Capacità effettiva dell'apparecchio testato

Area di prelievo	Massa secca prelevata (g)		Illustrazione
	Stazione A	Stazione B	
Parete	0.1	51.5	Foto 5
Fondo	5.7	4.7	Foto 6
Resistenza	45.8	28.2	Foto 7
Totale	M_A = 51.6	M_B = 84.3	
Capacità effettiva			
Fattore E = (M_B-M_A)/M_B*100 = 39 %			

Foto 5 Deposito prelevato dalla parete

Post A



Post B



Foto 6 Deposito prelevato dal fondo

Post A



Post B

Foto 7 Deposito prelevato dalla resistenza

Post A



Post B

4.3 Caratterizzazione dei depositi di calcare prelevati

I depositi prelevati dalla resistenza elettrica dei due riscaldatori d'acqua vengono analizzati da diffrazione dei raggi X. Gli spettri ottenuti sono inclusi nelle figure 3 e 4.

In entrambi i casi, il materiale è composto principalmente da carbonato di calcio presente sotto forma di aragonite. E' stata ritrovata tuttavia un po' più di calcite nel caso della resistenza elettrica del boiler alimentato da un'acqua non trattata.

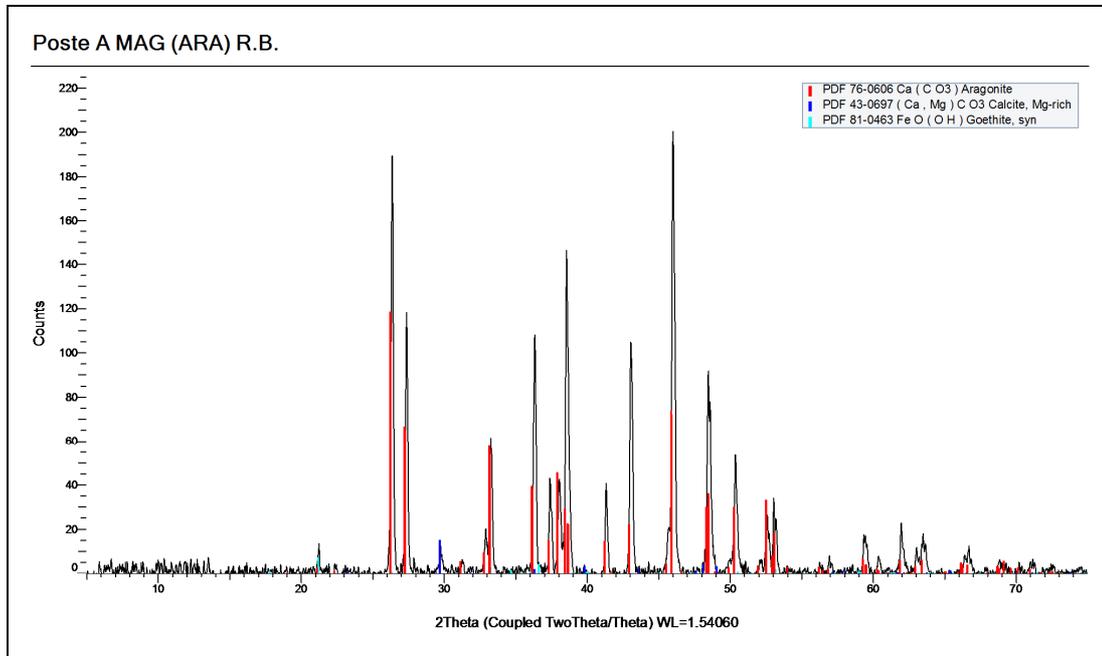


Figura 3 : Spettro XRD del deposito preso dalla resistenza elettrica post A

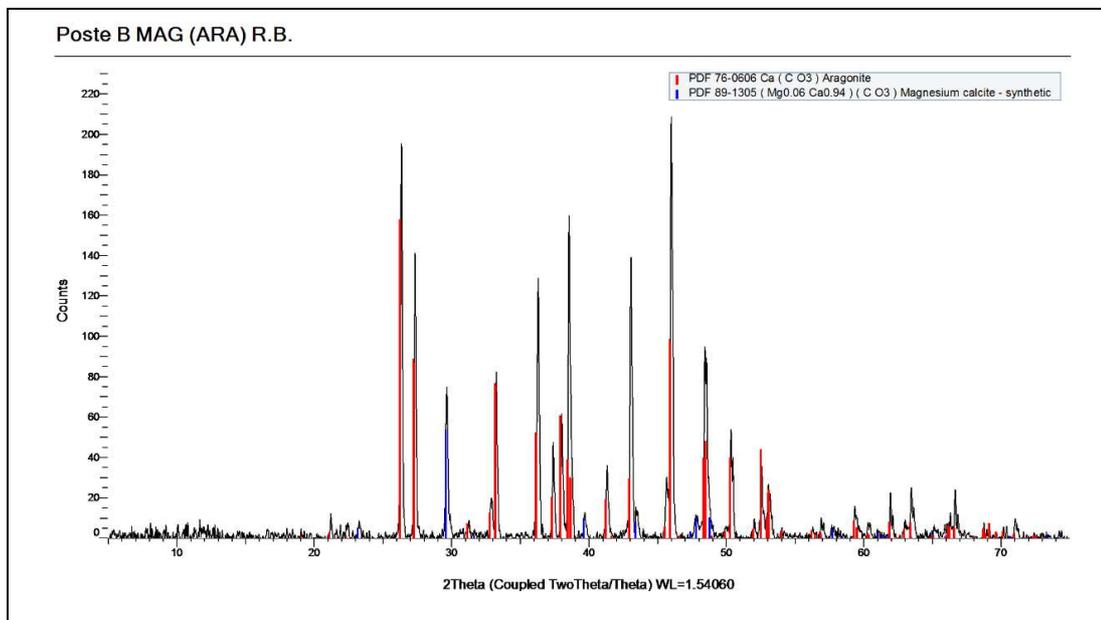


Figura 4 : Spettro XRD del deposito preso dalla resistenza elettrica post B

5. CONCLUSIONE

Sotto ponendo alla prova di valutazione della capacità effettiva degli apparecchi anticalcare per l'installazione di acqua calda sanitaria (test di EVACODE), il dispositivo **New Ara** di marchio **Vosges** ha permesso di **ridurre più o meno del 40% la formazione di depositi** all'interno di un riscaldatore d'acqua con acqua a 60°C. Inoltre, il deposito si è formato unicamente sulla resistenza elettrica, data la sua elevata temperatura favorendo l'incrostazione di carbonato di calcio. A differenza del caso di un'acqua non trattata, non si formano depositi sulle pareti più fredde come la parete del riscaldatore d'acqua.

Aggiungiamo ancora che, quando l'acqua scorre attraverso l'apparecchio **New Ara**, i depositi che si formano sulla resistenza elettrica sono poco aderenti e si staccano facilmente dalla stessa.