



Dipartimento
di Scienze Chimiche

Via S. Agostino, 1
62032 Camerino, Italy
Tel. (+39)0737-402200
Fax: (+39)0737-637345

<http://web.unicam.it/discichi>

Direttore: Prof. Marino Petrini

Tel. (+39)0737-402253

Cell. (+39)320 4280093

e-mail: marino.petrini@unicam.it

Segr. Amm.va:

Tel. (+39)0737-402174/2282/2261/2227/2247

F a x: (+39)0737-402283

e-mail: segreteria.chimica@unicam.it

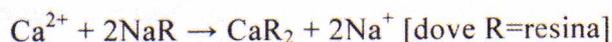
Consulenza richiesta dal sig. Del Frate Giorgio.

In seguito alla richiesta pervenuta in data 22/12/2008 da parte del sig. Del Frate Giorgio, il Dipartimento di Scienze Chimiche ha individuato nella Prof. Zamponi Silvia il ricercatore con le competenze utili per eseguire le analisi richieste

Il sig. Del Frate Giorgio ha richiesto di verificare l'attività del prodotto, di seguito identificato come "spugnetta anticalcare", da lui brevettato (brevetto Italiano n°MC2007 A 000193 depositato il 8/10/2007) e di studiarne le migliori condizioni di utilizzo per l'abbattimento della durezza dell'acqua utilizzata durante lavaggi di indumenti in lavatrice.

Caratteristiche della spugnetta: sacchetto di tessuto contenente spugna naturale e resina a scambio ionico.

Le resine a scambio cationico, come quella utilizzata nella spugnetta in esame, permettono di abbattere la durezza scambiando gli ioni Ca^{2+} e Mg^{2+} presenti nell'acqua con gli ioni Na^+ della resina tramite la reazione



Quando la resina è stata saturata può essere riattivata per immersione in una soluzione satura di NaCl secondo la reazione:



Di seguito vengono elencati i problemi connessi con l'utilizzo di un'acqua molto calcarea:

- può causare problemi alle installazioni delle case.
- Troppo calcare nell'acqua disturba laddove entra in contatto con sostanze alcaline come il sapone oppure quando viene riscaldato o fatto evaporare. In tal caso il calcare si solidifica e forma incrostazioni calcaree. Ne sono colpiti gli scaldabagni, le lavatrici, le cornette della doccia e le condutture dell'acqua calda.

- Si rende necessario effettuare la manutenzione degli elettrodomestici e dosare di conseguenza la quantità di detersivo che si utilizza.
- Un'acqua dura influisce negativamente nei processi di lavaggio: infatti le molecole che costituiscono il detergente si combinano con gli ioni calcio formando composti insolubili che, oltre a far aumentare il quantitativo di detergente necessario, si depositano nelle fibre dei tessuti facendole infeltrire. La presenza di ioni Ca^{2+} (o Mg^{2+}) induce una lenta ed irreversibile precipitazione del principale componente dei detersivi, compromettendone la loro efficacia:



Analisi eseguite:

Al fine di valutare l'attività della spugnetta si sono eseguite delle prove in bianco e successivamente delle prove in lavatrice con acqua a diversa temperatura e a diversa durezza con medio carico di indumenti.

Prove in bianco.

Per effettuare le prove in bianco è stata replicata la spugnetta in modo tale da avere in percentuale gli stessi componenti (spugna naturale e resina a scambio ionico) da utilizzare con 1 litro di acqua. Si è utilizzata come acqua di partenza quella distribuita dall'acquedotto di Camerino addizionata di CaCl_2 e MgCl_2 in rapporto 5:1 fino a raggiungere la durezza desiderata.

Si sono eseguite prove in bianco anche con presenza di detersivo aggiungendo 1.4 ml di DEXAL liquido in 1 litro di acqua.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati ottenuti nelle prove eseguite:

	Durezza acqua iniziale Gradi Francesi	Temperatura di esercizio °C	Durezza acqua finale Gradi Francesi
1	13.07	23	0.8
2	37.63	23	0.6
3	12.99 (con detersivo)	23	0.74

Possiamo quindi affermare che, dal momento che la resina abbassa la durezza dell'acqua di partenza, non si ha precipitazione del detersivo che resta completamente attivo.

Prove in lavatrice.

Le prove sono state eseguite con due diverse marche di lavatrice: BOSCH e MIELE utilizzando acqua della rete di distribuzione di Camerino e Porto San Giorgio addizionata di CaCl_2 e MgCl_2 in rapporto 5:1 fino a raggiungere la durezza desiderata a differenti temperature di esercizio con carico medio di indumenti. Il campionamento dell'acqua di scarico è stato effettuato sulle frazioni relative alle varie fasi del ciclo di lavaggio e su quella riunita proveniente da tutti i cicli (TOT).

I risultati delle prove in lavatrice sono riportati in tabella:

ciclo	Durata ciclo Media (min)	Durezza acqua iniziale Gradi Francesi	Temperatura di esercizio °C	Durezza acqua finale Gradi Francesi
TOT	90	17.54	20	13.69
TOT	90	17.54	40	15.37
TOT	90	17.63	40	14.18
TOT	90	38.75	60	14.32
1	50	22.7	30	5.16
2	20	22.7	30	7.00
3	10	22.7	30	8.69
4	10	22.7	30	8.05

E' evidente che il potere di addolcimento della resina è maggiore nella prima fase di lavaggio in quanto il contatto dell'acqua con la resina si protrae per un tempo maggiore rispetto alle altre fasi. Prove eseguite utilizzando diverse marche di lavatrici, differenti cicli e differenti carichi hanno evidenziato capacità di addolcimento differenti. Questo si può attribuire al differente tempo di contatto della resina con l'acqua utilizzata che dipende dalle caratteristiche operative della lavatrice utilizzata. Anche la posizione iniziale della spugnetta all'interno del cestello della lavatrice, la quantità di indumenti inserita ed il tipo di tessuto degli stessi (capacità di assorbimento) influisce sulla resa del processo di addolcimento.

Camerino 12/06/2009

Il consulente responsabile



Il Direttore del Dipartimento

