



***ELCE AGUACTIVE SP s.l.***

---

**Misurazione della tensione superficiale dell'acqua attivata con  
differenti variabili di ricircolo del flusso.**

**Relazione Tecnica.**

**24 Settembre 2002**

---

***ELCE AGUACTIVE SP s.l Calle Congrio 26 A, 07610 Ca'n Pastilla. Palma de Mallorca. Islas Baleares.  
España***

Teléfono (034) 971-745325, fax (034) 971-263240, e-mail: [info@elceaguactive.es](mailto:info@elceaguactive.es)



## **1. Introduzione.**

In accordo con le richieste del Presidente di Elce International Inc., sono state effettuate ricerche pratiche indirizzate ad identificare l'influenza sulla tensione superficiale dell'acqua del flusso di ricircolo in un impianto pilota con attivatore d'acqua ELCE.

## **2. Materiali e procedure.**

Nell'esperimento si sono usati e seguenti materiali:

- Attivatore d'acqua ELCE mod. SV-1, con capacità di flusso da 11 a 15 lit/min
- Un serbatoio in acciaio inossidabile di 0.61 m di diametro interno e 0.71 m d'altezza (capacità effettiva 200 lit.) dotato di una pompa della capacità di 15 l/min, con aspirazione situata nella parte laterale del fondo.
- Un flussometro tarato a 2 l di capacità e un cronometro di precisione per la calibratura del flusso.
- Misuratore di Tensione Interfacciale modello K8 della KRUSS, intervallo di misurazione nella gamma tra 5 e 90 dyn/cm.

L'esperimento è stato sviluppato nel seguente modo:

Per la preparazione precedente l'esperimento, il serbatoio è stato pulito con una soluzione di carbonato di sodio e risciacquato con abbondante acqua, fino a quando si è verificato che l'acqua contenuta nel serbatoio non variava la propria tensione superficiale nei confronti dell'acqua di rubinetto dopo un'ora di permanenza.

Tutto il materiale cristallino utilizzato per prendere i campioni è stato trattato con miscela di cromo, risciacquato con acqua distillata ed asciugato in forno a 100°C. In tal modo si è garantito che non esistessero interferenze di agenti tensioattivi nelle future determinazioni.

Il processo si è realizzato utilizzando l'attivatore d'acqua ELCE con un flusso di 11 l/min. La temperatura media dell'acqua è stata di circa 26.5 °C per tutto l'esperimento.

Una volta conclusa la preparazione, abbiamo proceduto a svolgere i diversi ricircoli attraverso l'attivatore, ogni volta con 200 lt in volume. Dopo aver ottenuto il volume desiderato si sono presi i campioni, analizzati al momento. La determinazione della tensione superficiale si è svolta con il metodo della Tensione Superficiale liquido/gas dell'anello (1,2,3).

Le fasi di ricircolazione dell'acqua attraverso l'attivatore sono state denominate come segue:

- Attivazione N°1: Circolazione dell'acqua della fornitura pubblica al serbatoio principale.  
Attivazione N°2: Circolazione dell'acqua dal serbatoio primario ad un serbatoio intermedio.  
Attivazione N°3: Pompaggio dell'acqua dal serbatoio intermedio al serbatoio principale e nuova ricircolazione verso l'intermedio.

Le immagini dell'esperimento sono riportate qui di seguito, nelle figure 1, 2 e 3.



**Fig. 1. Attivazione N°1**



**Fig. 2. Attivazione N°2**

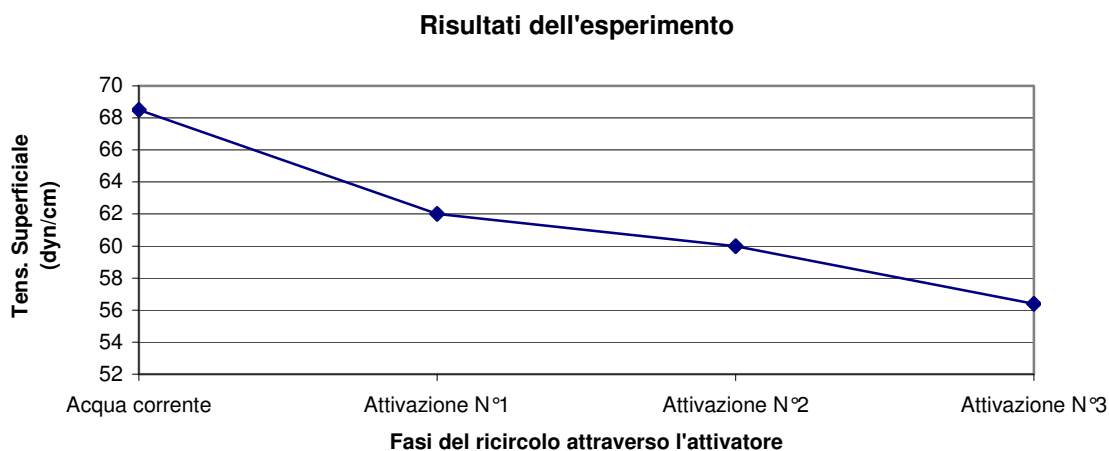


**Fig. 3. Apparecchio di misurazione della Tensione Superficiale**



### 3. Risultati ottenuti e discussione.

I risultati ottenuti sono indicati nel grafico seguente:



Come si può notare nel grafico, la tensione superficiale decade da 68.5 dyn/cm, valore riportato nell'acqua fornita dalla rete pubblica, a 56.4 dyn/cm nella terza fase di attivazione. Si può anche osservare che la diminuzione tra la prima e la seconda ricircolazione è praticamente inesistente, solo 2 dyn/cm. In percentuale, la prima attivazione rappresenta il 53,7% del totale della riduzione, la seconda il 16,5% e la terza il 29,8%.

Misurazioni aggiuntive della tensione interfacciale hanno riportato un calo da 25.7 dyn/cm nell'acqua di fornitura a 18 dyn/cm nella terza attivazione.

Durante le osservazioni svolte nel corso dell'esperimento, si è potuto dimostrare che le riduzioni di tensione superficiale non avvengono subito dopo l'uscita dall'apparecchiatura, ma in un lasso di tempo incerto, valutabile in diversi secondi. L'effetto di riduzione della tensione superficiale si è potuto rilevare solo prendendo campioni dell'acqua nel serbatoio.



#### **4.0 Conclusione.**

- 4.1** La tensione superficiale decade da 68.5 dyn/cm, valore riportato nella rete di fornitura dell'acqua, a 56.4 dyn/cm in tre cicli di ricircolo attraverso l'attivatore. Ciò rappresenta, in percentuale, che la prima attivazione riduce del 53,7%, la seconda del 16,5% e la terza del 29,8% del valore iniziale.
- 4.2** La tensione interfacciale riporta un calo da 25.7 dyn/cm nell'acqua di fornitura a 18 dyn/cm nella terza attivazione.
- 4.3** E' dimostrato che la riduzione della tensione superficiale non avviene immediatamente dopo l'uscita dall'apparecchiatura in un arco di tempo non certo, considerato in diversi secondi.

#### **Riferimenti:**

1. ASTM D 971-50. Interfacial Tension of Oil Agents in Water by The Ring Method. (1981).
2. DIN 53593. Testing of Latex.
3. DIN 53914. Testing of Ten sides. Determination of Surface Tension. (1981).