

Nei sistemi di raffreddamento industriali di grandi dimensioni (*cooling water systems, CWS*), in particolare in quelli a circuito aperto (*once through cooling systems, OTC*), la crescita biologica sulle superfici, un fenomeno comunemente noto come “incrostazione biologica” o “biofouling”, causa numerosi problemi. Già la primissima fase di questo fenomeno, ovvero lo strato di batteri (biofilm) che si forma nell’arco di poche ore, provoca:

- riduzione delle performance degli scambiatori di calore (uno strato batterico spesso 20 micron riduce del 30% l’efficienza di scambio termico);
- incremento dei costi energetici, a causa dell’attrito;
- accelerazione della corrosione;
- successivo insediamento di organismi di maggiori dimensioni.

Per queste ragioni, vengono comunemente applicati trattamenti chimici (biocidi), al fine di prevenire e limitare tale proliferazione microbica. Questi trattamenti devono essere applicati non appena il biofilm inizi a formarsi, poiché tale strato è altamente resistente ai biocidi (fino a 1000x rispetto ai batteri liberi nel liquido), e la sua resistenza aumenta con il tempo. Differenti strategie di trattamento sono state discusse in un [primo](#) ed in un [secondo](#) white paper ALVIM.

Nell’ OTC di questa grande centrale energetica veniva dosato quotidianamente biossido di cloro, come trattamento shock (Fig. 1). Questa strategia era stata calibrata con precisione, per ottimizzarne l’efficienza, riducendo al tempo stesso quanto più possibile la corrosione degli scambiatori di calore, ormai datati – corrosione causata sia dai batteri (*microbially influenced corrosion, MIC*) sia dal trattamento chimico ossidante.

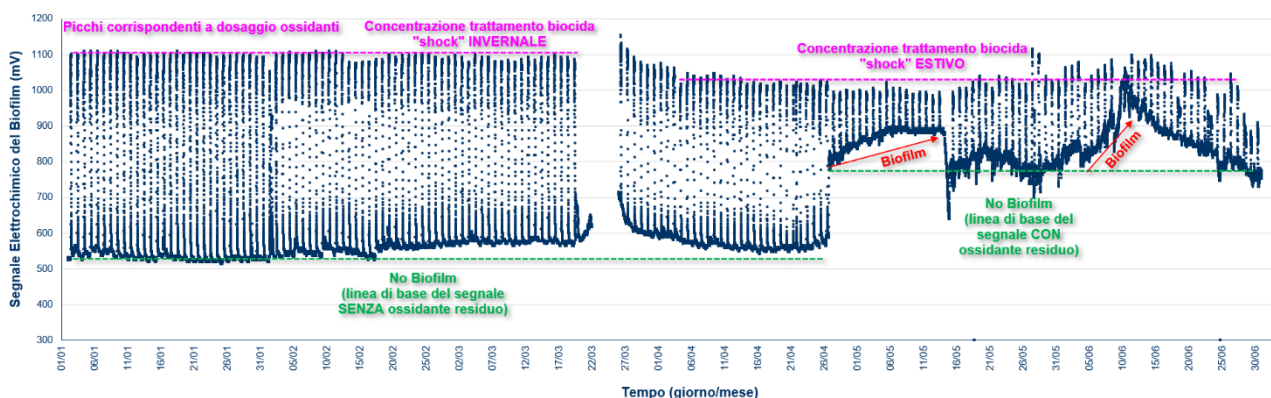


Figure 1: Segnale ALVIM nel sistema di raffreddamento di questa centrale elettrica; le linee viola tratteggiate indicano il livello raggiunto dal Segnale ALVIM in corrispondenza dei trattamenti shock con biossido di cloro; le linee verdi tratteggiate indicano il livello di base del Segnale in assenza di biofilm; le frecce rosse indicano la crescita di biofilm

Considerando che il Segnale ALVIM mostra:

- un ampio e rapido incremento quando vengono dosate sostanze ossidanti (l'incremento è proporzionale alla concentrazione della sostanza);
- un incremento nella linea di base del Segnale quando sono presenti ossidanti residui;
- una crescita graduale e stabile nell'arco del tempo (ore-giorni) quando cresce il biofilm;

osservando la Fig. 1, è possibile notare che, da inizio Gennaio a fine Aprile, il trattamento quotidiano è stato in grado di tenere sotto controllo la crescita del biofilm. Da Aprile la concentrazione del dosaggio shock è stata ridotta, com'è possibile notare osservando l'abbassamento dei picchi quotidiani del Segnale ALVIM (linea viola tratteggiata, nella figura). Successivamente, in aggiunta al trattamento shock, è stato applicato un dosaggio in continuo di biossido di cloro (a bassa concentrazione), come evidenziato dall'incremento nel livello di base del Segnale (linea verde tratteggiata, nella figura). Ciononostante, questo non è stato sufficiente a prevenire completamente la crescita di biofilm, nella stagione più tiepida; infatti, un paio di eventi di crescita del biofilm sono stati rilevati a Maggio e Giugno. Il trattamento biocida è stato, comunque, sufficiente a rimuovere in breve tempo i batteri insediati, com'è possibile notare dalla successiva diminuzione del Segnale ALVIM sino alla linea di base.

Il Sensore di Biofilm ALVIM si è dimostrato uno strumento efficace per monitorare sia il dosaggio delle sostanze chimiche ossidanti che la loro efficacia nei confronti del biofilm, in differenti stagioni e con diverse strategie di trattamento.

**Hai un problema simile con il biofilm? Contatta i nostri esperti e chiedi una consulenza gratuita su misura, riceverai maggiori informazioni riguardo i prodotti ed i servizi ALVIM.**

Il sistema ALVIM per il Monitoraggio del Biofilm rappresenta uno strumento affidabile per la rilevazione precoce della crescita batterica sulle superfici, in linea ed in tempo reale, in impianti industriali, acque di raffreddamento, etc.

La Tecnologia ALVIM è stata sviluppata in collaborazione con il Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze Marine, ed è attualmente utilizzata in tutto il mondo, in svariati settori applicativi.

**Contatto: Dr. Giovanni Pavanello | Tel: +39 0108566345 | Email: [giovanni.pavanello@alvim.it](mailto:giovanni.pavanello@alvim.it) | Web: [www.alvim.it](http://www.alvim.it)**