

# EASYTECH

TECHNOLOGY FOR PEOPLE

---



## **SMARTSYSTEM**

**Monitoraggio del BIOFILM nell'acqua**

---

[www.easytechsystem.it](http://www.easytechsystem.it)

EASYTECH S.r.l.s.

Via Kennedy n° 108

39055 Laives (BZ)

Partita I.V.A. 0303083440218



# Introduzione

La maggior parte delle industrie impiega l'acqua o altri liquidi per la produzione, ma anche altri processi, come il raffreddamento ed il risciacquo. Nel settore turistico e dei servizi, si utilizza l'acqua per la balneazione e la pulizia.

Per prevenire i numerosi problemi causati dalla proliferazione batterica, i gestori degli impianti investono ingenti risorse in trattamenti fisici e chimici, ma nella maggior parte dei casi non si accertano se questi siano applicati in modo consono. Le tecniche per il rilevamento di microorganismi che vengono solitamente applicate, sono focalizzate principalmente sui batteri liberi nel liquido.

Sfortunatamente è ampiamente noto che il 90% dei batteri totali vivono adesi alle superfici in uno strato noto comunemente come **BIOFILM** e non liberi nel liquido.

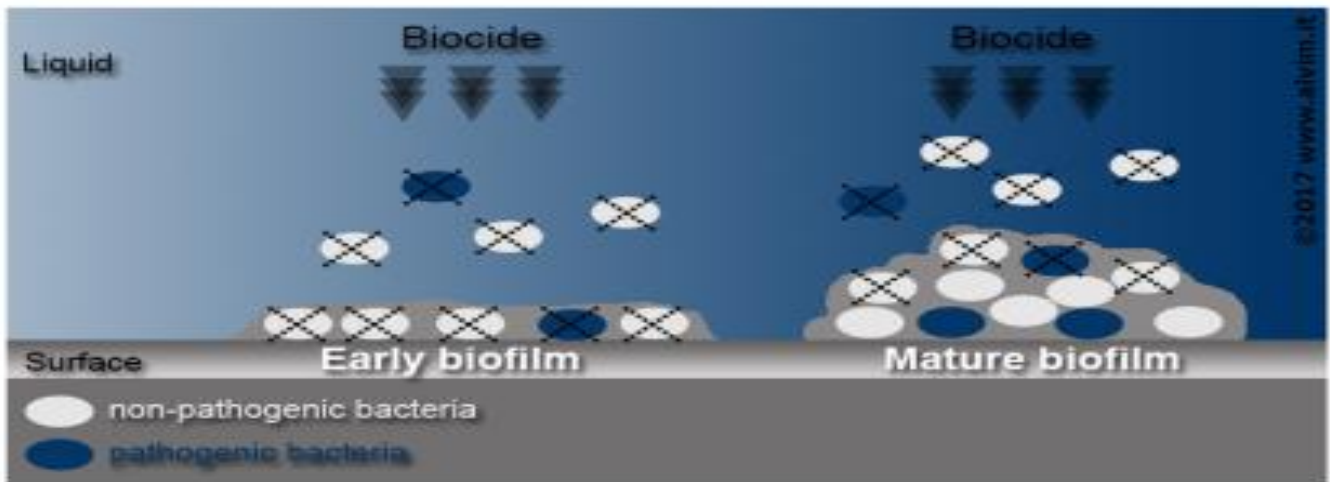
Questo strato biologico rappresenta la più importante fonte di contaminazione da parte di microorganismi e la causa scatenante della maggior parte dei problemi di natura batterica. Si possono, infatti, ridurre al **biofilm** le problematiche quali: guasti a strumentazioni ed apparecchiature, riduzione di efficienza, corrosione microbiologica, perdita di energia, resistenza ai trattamenti e molte altre. Il **biofilm** infatti, risulta estremamente più difficile da rimuovere rispetto ai batteri liberi nel liquido, a causa delle sostanze polimeriche extracellulari (EPS) ad esso prodotte, che lo proteggono dall'azione dei biocidi.

Monitorare la crescita del BIOFILM all'interno degli impianti è la chiave per garantire sicurezza alle persone e efficienza negli impianti

Il campionamento e l'analisi del liquido, rappresentano l'approccio standard per il controllo dei microorganismi, ma non forniscono una reale indicazione circa l'efficacia del trattamento.

Tale metodo consente di monitorare esclusivamente i batteri liberi nel liquido e non fornisce alcuna indicazione circa la crescita del **biofilm** e la sua eliminazione. Al contrario, la crescita del **biofilm** rappresenta il parametro chiave che dovrebbe essere monitorato per garantire la sicurezza di un sistema e per prevenire le problematiche legate a questo fenomeno. Per poter garantire la migliore efficienza della sanificazione, il trattamento dovrebbe essere applicato quando il **biofilm** è ancora in fase iniziale, quindi più facile da rimuovere. Nonostante questo concetto sia ampiamente accettato sia dagli scienziati, che dai professionisti del settore.

La maggior parte dei protocolli per il controllo dei microorganismi non prevedono alcun monitoraggio del **biofilm**.



Il biofilm si può formare su qualunque superficie, anche in condizioni estreme e può causare numerosi problemi:

Diminuzione dell'efficienza degli scambiatori di calore

*(-30% per uno strato di batteri di spessore 20 micron)*

Aumento del deposito organico "fouling"

*(batteri che producono sostanze collose e che facilitano l'adesione di altre particelle)*

Nelle piscine e vasche idromassaggio, la proliferazione batterica continua, porta ad un consumo eccessivo di prodotti disinfettanti

Insediamiento di microrganismi di maggiori dimensioni

*(conosciuti come "macrofouling" i quali possono causare ostacoli e riduzioni all'interno delle condotte riducendo il flusso dell'acqua con un aumento del consumo energetico)*

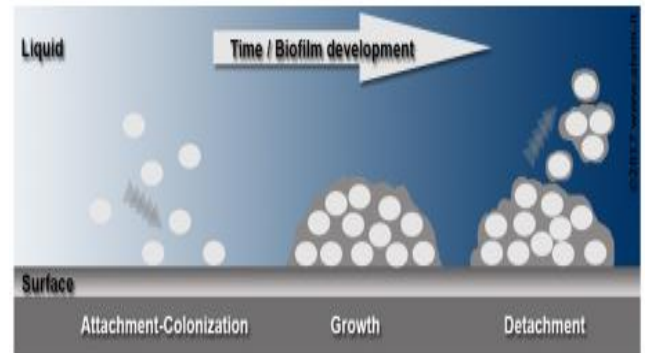
Corrosione microbiologica

*(microbiologically influenced corrosion "MIC") responsabile in tutto il mondo di danni a livello industriale per miliardi di dollari l'anno.*

I sensori integrati nella tecnologia SMARTSYSTEM sono basati su un fenomeno elettrochimico che permette di monitorare la crescita del **biofilm** in maniera sensibile e specifica. Questa tecnologia fornisce un segnale precoce che indica la primissima fase di crescita del **biofilm**, il momento migliore per applicare i trattamenti di sanificazione.

La tecnologia rileva la crescita di microorganismi in linea ed in tempo reale senza alcun bisogno di attendere ore o giorni come avviene nel caso delle comuni tecniche di campionamento del liquido ed analisi di laboratorio.

Con l'analisi istantanea, è possibile ottimizzare i trattamenti di sanificazione basandosi sulle reali necessità garantendo la sicurezza dei propri prodotti e dell'ambiente di lavoro, preservando gli impianti e la salute



I trattamenti di sanificazione devono essere applicati prima che il biofilm diventi "maturo"

Un biofilm maturo risulta l'ambiente ideale per la sopravvivenza e la crescita di agenti patogeni.

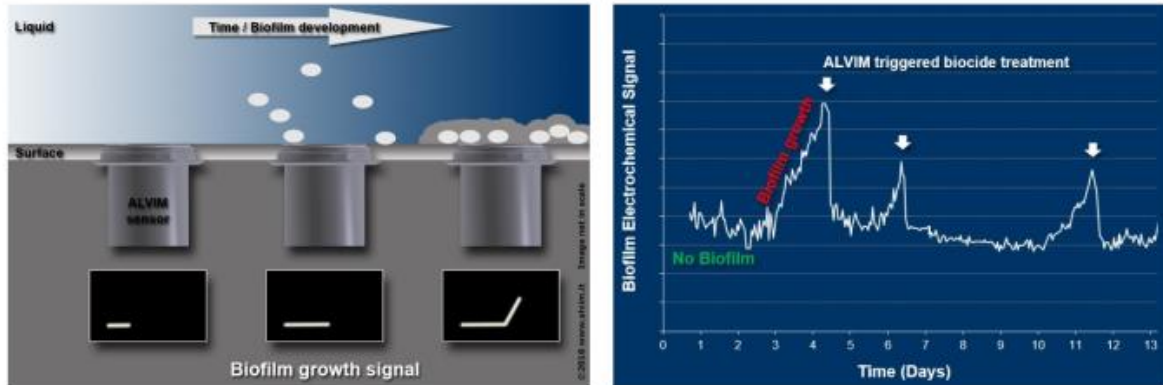
E' quindi importante contrastare la formazione del biofilm, per minimizzare il rischio di pericolose contaminazioni batteriche)

La matrice extracellulare (EPS), ovvero la patina che aderisce alle superfici è prodotta dal biofilm, aumenta la resistenza agli agenti esterni di tre ordini di grandezza ( $\times 1000$ ). Un biofilm maturo presenta una matrice EPS più spessa, dunque risulta molto più resistente rispetto ad un biofilm iniziale.

Quando il biofilm è maturo, i suoi strati più esterni tendono a staccarsi e ad essere trasportati via. Ciò aumenta la probabilità di formazione del biofilm in altre parti dell'impianto o addirittura al blocco delle tubazioni e al fermo dell'impianto

La sonda è un sensore bio-elettrochimico in grado di rilevare la crescita del biofilm in ambito acquatico sin dalle sue prime fasi.

*(1% di superficie della sonda ricoperta da biofilm)*



## Analisi

- esame e caratterizzazione della crescita batterica in tubazioni civili e industriali:
- valutazione e confronto di differenti biocidi o trattamenti di sanificazione
- monitoraggio continuo, in tempo reale di sistemi di trattamento acque
- controllo e ottimizzazione impianti automatici e/o remoti di trattamenti di sanificazione
- prevenzione degli agenti patogeni come Legionella, Listeria e Stafilococco

Applicazione nel **settore industriale** (es. torri di raffreddamento, produzione alimentare...), o **settore civile** (acque potabili, piscine e vasche idromassaggio, ambito ospedaliero...)

centralina  
integrata



sensore



[www.easytechsystem.it](http://www.easytechsystem.it)