

Innovazione del protocollo di igiene in allevamento

## DISBIOSI AMBIENTALE: il “biofilm positivo” è il suo naturale... Equalizer

La disbiosi ambientale è un'alterazione dell'equilibrio di una comunità microbica simbiotica con esito patologico: se in odontoiatria il riferimento degli igienisti dentali è il tartaro generato da batteri filmogeni (es. *Streptococcus mutans*), in salute animale il paradigma per il Veterinario diviene il biofilm, la “capsula di sopravvivenza” che rende molti agenti patogeni resistenti ad antibiotici e biocidi, una volta organizzati sotto forma di colonie comunicanti tra loro e avvolte dalla matrice di sostanza polimerica extracellulare. Una conoscenza ormai acclarata da tempo (1).

L'elenco degli indiziati biofilmanti in un allevamento è folto ed eterogeneo: *Brachyspira hyodysenteriae*<sup>2</sup>, *Actinobacillus pleuropneumoniae*<sup>3</sup>, *Campylobacter jejuni*<sup>4</sup>, *Escherichia coli*<sup>5</sup>, *Salmonella* spp<sup>5</sup>, *Streptococcus suis*<sup>5</sup>, *Staphylococcus aureus* MRSA<sup>5</sup>, PCV-2<sup>4</sup> e PRRS<sup>5</sup> a solo a titolo di menzione.

La disbiosi ambientale è una tecnopatia emergente nell'allevamento intensivo ed è la risultante di una non conformità nelle buone prassi di gestione sanitaria:

- uso non prudente di antimicrobici con selezione di ceppi antibioticoresistenti;
- cicli di produzione troppo serrati per poter programmare il tempo adeguato richiesto da un protocollo di igiene completo di pulizia, detergenza e disinfezione;
- mancata applicazione di un detergente ad azione lifting nei confronti della sostanza organica;
- intervento di disinfezione inadeguato e/o sommario. La sommatoria anche parziale di queste non conformità può materializzarsi al termine del protocollo di igiene sotto forma di biofilm residuo e non controllato con il rischio di un rialzo della pressione infettiva all'avvio di un nuovo ciclo di produzione, quando il sistema immunitario dei giovani animali non è ancora maturo ed efficiente.

A tal proposito, in un recentissimo articolo *Nature* evidenzia che, nel caso di allevamenti suini positivi a *Salmonella typhimurium*, esiste una correlazione filogenetica tra antibioticoresistenza e sopravvivenza ambientale dell'agente patogeno associata a biofilm<sup>6</sup>, confermando così che il ricorso continuo e indiscriminato alla leva antibiotica ad uso terapeutico e/o preventivo può tradursi non solo in un significativo incremento del tasso di resistenza ai farmaci ma anche in un contempo-

aneo e progressivo deterioramento dell'equilibrio simbiotico ambientale<sup>7,8</sup>.

### LA DISBIOSI AMBIENTALE CONTROLLATA TRAMITE COLONIZZAZIONE POSITIVA DEL “VUOTO MICROBICO”

Alla luce dell'inderogabile necessità dell'uso consapevole degli antibiotici, una migliore gestione dell'ambiente di allevamento offre enormi potenziali di progresso. Per esempio, la disbiosi ambientale può essere efficacemente controllata tramite un approccio di profilassi igienico-sanitaria non convenzionale: la colonizzazione positiva del “vuoto microbico”, ricordando che Aristotele affermava che “La natura aborre il vuoto”. Aforisma azzeccato soprattutto per gli ecosistemi microbici.

mentanti dell'acido lattico che Lallemand Animal Nutrition ha specificamente selezionato per l'uso ambientale in funzione della capacità di

- 1) formare biofilm;
- 2) produrre acido lattico;
- 3) possedere un profilo del microbioma che escluda rischi di induzione di antibioticoresistenza (LALFILM PRO).

Applicato dopo la disinfezione e almeno 12 ore prima dell'arrivo degli animali, il coadiuvante simbiotico sviluppa un biofilm positivo<sup>9</sup> su superfici e strutture prima della ricolonizzazione da parte di batteri indesiderati e - oltre a sottrarre “spazio vitale” - produce *in situ* un'elevata quantità di acido lattico che abbassa il valore di pH del mezzo, creando così un ambiente incompatibile per i numerosi agenti patogeni responsabili della produzione di biofilm stabile e resistente.

Il biofilm - spesso bollato crostone nel gergo di allevamento - è in realtà un universo pulsante di batteri che percepisce e vive l'ambiente circostante, intrattenendo rapporti di buon vicinato o reagendo in modo adattivo.

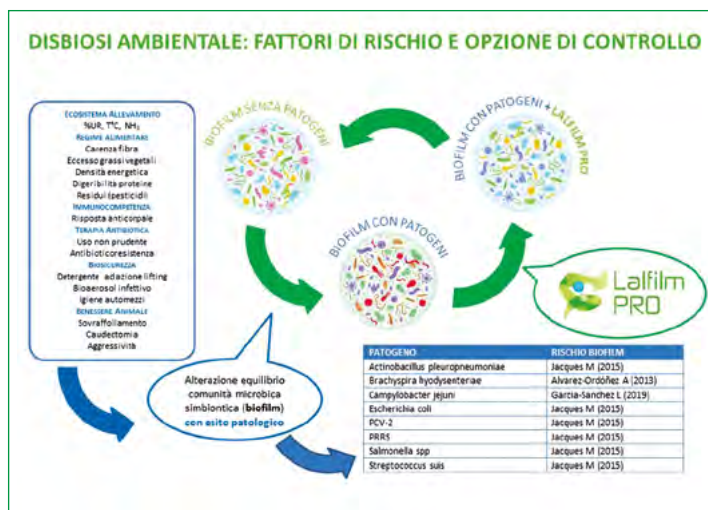
### L'INTELLIGENZA DEL BIOFILM

Un'opportunità per familiarizzare a occhio nudo con le dinamiche evolutive del biofilm è *Life at the edge of sight. A photographic exploration of the microbial world* edito da Harvard University<sup>10</sup>: anche solo sfogliando questo libro strabondante di fotografie, immagini multidimensionali e scansioni confocali, viene spontaneo domandarsi se batteri, virus, funghi abbiano davvero una loro consapevolezza se non addirittura un proprio quoziente di intelligenza.

La visione dei meccanismi per cui cellule organizzate nel biofilm comunicano tra loro in gran numero e ad elevata frequenza, fa emergere il loro sorprendente ed insospettato talento collettivo nel fronteggiare e disinnescare potenziali minacce per la colonia di appartenenza. Uno senso di appartenenza alla maglia davvero inconsueto, esito di un imprinting genomico codificato da miliardi di anni di evoluzione, che ha trasformato i batteri in forme di vita non troppo diverse da robot programmati per rapportarsi in modo sofisticato con l'ambiente circostante: se questa l'intelligenza artificiale, allora è plausibile riferirsi a un concetto di intelligenza cellulare per il biofilm.

D'altronde, a detta del padre fondatore della Genomica Craig Venter... viviamo in un Mondo che in realtà appartiene ai microbi. Se non lo capiamo, probabilmente abitiamo su un altro Pianeta! |

La bibliografia è disponibile presso la redazione.



Il prossimo grande passo nello sviluppo della cultura della biosicurezza sarà la concezione condivisa - tra veterinari, allevatori e responsabili sanitari di allevamento - che il solo protocollo di igiene può anche non essere sufficiente a garantire un ambiente microbiologicamente sicuro: infatti, strutture e superfici non sono state sterilizzate per cui agenti patogeni veicolati nell'ambiente dopo la disinfezione (es. aria, polvere, lettiera, sostanza organica, interventi antropici) possono attivare in tempi rapidi un processo di ricolonizzazione. Al contrario, l'efficace e sollecito ripristino di un biofilm positivo su pavimenti, pareti e soffitti non lascia spazio a microrganismi indesiderati di impadronirsi dell'ambiente e riequilibra l'eventuale “vuoto microbico” conseguente all'intervento di disinfezione.

L'uso di un coadiuvante simbiotico è quindi il presupposto operativo per estendere il protocollo di pulizia, detergenza e disinfezione con tale finalità: un esempio è l'innovativa associazione di bacilli fortemente filmogeni e batteri omofe-