

Resistenza agli antimicrobici:

cause e conseguenze di un problema per la catena alimentare

Detergenti e disinfettanti sono un'importante misura di protezione della salute pubblica. Sono strumenti fondamentali anche per garantire la sicurezza dei prodotti alimentari

Francesca De Vecchi

Tecnologa alimentare

Le corrette procedure di controllo dell'igiene dei processi di produzione prevedono il ricorso a detergenti e disinfettanti, secondo una metodologia pianificata in relazione ai pericoli connessi con una data produzione. L'utilizzo ha tuttavia alcune controindicazioni o, forse sarebbe più corretto dire, dei punti critici da gestire con particolare attenzione anche in relazione al concetto di sviluppo di una resistenza.

La resistenza antimicrobica (AMR) è infatti la capacità di un microrganismo di resistere all'azione di un agente antimicrobico, mediante una mutazione

genetica o il trasferimento di geni di resistenza da un microrganismo ad un altro. È un fenomeno che avviene naturalmente, con meccanismi diversi, come forma di adattamento all'ambiente per acquisire appunto l'abilità di resistere a molecole potenzialmente in grado di uccidere o arrestare la crescita (1). La conseguenza è dunque che i trattamenti diventano inefficaci e i microrganismi sopravvivono. Il fenomeno coinvolge sia agenti patogeni sia batteri alterativi e commensali che traggono benefici dalla loro associazione con l'uomo (e sono generalmente innocui) ma che possono costituire

un serbatoio di geni di resistenza, trasferiti tra specie batteriche nell'uomo e negli animali.

Va fatta prima di proseguire una precisazione. Per molto tempo si è parlato più comunemente di resistenza agli antibiotici, cioè a farmaci utilizzati per trattare le infezioni batteriche. Si è scelto più di recente di usare il termine "antimicrobico" perché più ampio, comprendendo non solo i farmaci ma anche tutta una serie di altri agenti infettivi come virus, protozoi, funghi responsabili potenzialmente di altrettante malattie. Tanto i primi quanto i secondi meritano la stessa attenzio-

deve essere garantito il rispetto delle istruzioni per l'uso del produttore, nonché l'evitare la diluizione dell'agente attivo del biocida, per esempio applicandolo in contesti dove sia presente biofilm. Il biofilm presente negli ambienti di lavorazione offre protezione ai microrganismi contro gli agenti detergenti e disinfettanti riducendone o impedendone l'accesso attraverso la presenza di esopolisaccaridi, polimeri che costituiscono lo scheletro esterno del biofilm, che aumenta di spessore con il passare del tempo. Inoltre, lo stato di privazione di nutrienti degli organismi all'interno dei biofilm agisce come ulteriore fattore di stress aumentando, visto la vicinanza reciproca, la possibilità di scambi genetici e dunque il passaggio di resistenza fra un organismo e un altro.

Il discorso va esteso all'applicazione delle buone pratiche di produzione e quindi non solo all'uso corretto dei prodotti sanificanti o all'eliminazione del biofilm da tutte le superfici di contatto attraverso pratiche appropriate, ma in definitiva all'applicazione alle GMP come metodo di lavoro per mitigare il rischio che insorga una resistenza. I disinfettanti sono formulazioni complesse, contenenti uno o più biocidi e una serie di eccipienti o

coadiuvanti che ne potenziano l'attività o hanno una propria attività. È pur vero che le concentrazioni di sostanze chimiche, che possono favorire l'adattamento fenotipico del microrganismo (e quindi sviluppare una resistenza), sono significativamente al di sotto dei livelli raccomandati per l'uso ai fini dell'igiene alimentare ma un'applicazione inappropriata per esempio con la diluizione dei principi attivi, o il mancato raggiungimento delle popolazioni microbiche (ad esempio, se rimane sporizia organica sulle superfici o biofilm) possono costituire un rischio per la resistenza antimicrobica.

In conclusione, la limitazione dell'uso di antimicrobici nella produzione agricola primaria di prodotti alimentari (vegetali e animali) è senz'altro l'azione prioritaria a livello globale per ridurre al minimo il rischio che si sviluppi una resistenza alle molecole e ai principi attivi di difesa dai patogeni e dovrebbe essere raggiunta aderendo alle buone pratiche agricole e alle buone pratiche veterinarie in materia di farmaci, con uno sforzo collettivo.

Per quanto riguarda i biocidi e l'applicazione in ambito alimentare è comunque bene, sia in un'ottica generale di prevenzione della resistenza sia di efficacia dell'azione di pulizia e disinfezio-

ne degli ambienti, attenersi a una corretta applicazione secondo le istruzioni del produttore. Non ultimi - secondo gli esperti - particolare impegno va dedicato all'elaborazione e messa in pratica di programmi di pulizia che dovrebbero considerare gli scenari peggiori. Le attività di verifica e monitoraggio dovrebbero comprendere l'ispezione visiva e altri mezzi per garantire la rimozione dei materiali proteici o dello sporco organico durante la pulizia e l'applicazione della concentrazione effettiva o del tempo di contatto del biocida. ■

Fonti consultate per questo articolo

- 1) Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico-Resistenza (PNCAR) 2022-2025
- (2) FAO, 2020
- (3) *Antibiotic Resistance and Food Safety: Perspectives on New Technologies and Molecules for Microbial Control in the Food Industry.* <https://www.mdpi.com/2079-6382/12/3/550>
- (4) Gazzetta ufficiale dell'Unione europea
- (5) [Efsa.europa.eu](https://efsa.europa.eu)
- (6) *Relationship of Sanitizers, Disinfectants, and Cleaning Agents with Antimicrobial Resistance* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0362028X22102310>

substances, which can favor the phenotypic adaptation of the microorganism (and therefore develop resistance), are significantly below the levels recommended for use for food hygiene purposes but an inappropriate application for example with the dilution of active ingredients, or failure to reach microbial populations (for example, if organic dirt remains on surfaces or biofilms) can pose a risk for antimicrobial resistance.

In conclusion, the limitation of the use of antimicrobials in the primary agricultural production of food products (vegetable and animal) is certainly the priority action at a global level to minimize the risk of developing resistance to the molecules and active ingredients defense against pathogens and should be achieved by adhering to good agricul-

tural practices and good veterinary practices regarding medicines, with a collective effort.

As far as biocides and application in the food sector are concerned, it is still best, both from a general perspective of preventing resistance and the effectiveness of the cleaning and disinfection action of environments, to follow correct application according to the manufacturer's instructions. Last but not least - according to experts - particular effort must be dedicated to the development and implementation of cleaning programs that should consider the worst-case scenarios. Verification and monitoring activities should include visual inspection and other means to ensure removal of protein materials or organic fouling during cleaning and application of the effective concentration

or contact time of the biocide.

Sources consulted for this article

- 1) Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico-Resistenza (PNCAR) 2022-2025
- (2) FAO, 2020
- (3) *Antibiotic Resistance and Food Safety: Perspectives on New Technologies and Molecules for Microbial Control in the Food Industry.* <https://www.mdpi.com/2079-6382/12/3/550>
- (4) Gazzetta ufficiale dell'Unione europea
- (5) [Efsa.europa.eu](https://efsa.europa.eu)
- (6) *Relationship of Sanitizers, Disinfectants, and Cleaning Agents with Antimicrobial Resistance* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0362028X22102310>