


Un'emergenza sanitaria globale.
Lotta all'antibiotico resistenza nell'uomo
e negli animali da produzione alimentare.
Sinergia di azioni tra salute, ambiente,
area medica e veterinaria



**Antimicrobico Resistenza e Sanità
Pubblica Veterinaria: Il ruolo degli
Alimenti di Origine Animale**



*Prof. Alberto Vergara – dott. Gianluigi Ferri –
Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli
Studi di Teramo.*

Pescara 18/11/2025 - Teramo 20/11/2025

Chapter 1. The European Food Law

AMR & Prodotti di Origine Animale

Libro bianco sulla sicurezza alimentare Commissione europea, 12.01.2000

Documento quadro in cui sono formulate proposte di politica europea per la sicurezza alimentare e la fiducia dei consumatori

Obiettivo:

elevato livello di sicurezza degli alimenti all'interno della comunità

Strumenti:

84 misure di intervento disegnano un programma che ruota intorno a due tematiche fondamentali:

- 1) la tematica della filiera
- 2) la tematica della rintracciabilità

AMR & Prodotti di Origine Animale

Libro bianco sulla sicurezza alimentare Commissione europea, 12.01.2000

la politica della sicurezza alimentare deve basarsi su un approccio completo integrato considerando l'intera catena alimentare ("dai campi alla tavola") ... deve consentire la rintracciabilità dei percorsi degli alimenti nonché dei loro ingredienti

AMR & Prodotti di Origine Animale

Regolamento (CE) n. 178/2002

che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare

(GUUE n. L 371 del 01/02/2002) modificato dal Regolamento (CE) n. 1642/2003 (GUUE n. L 245 del 29/09/2003)

AMR & Prodotti di Origine Animale

Regolamento (CE) n. 178/2002

che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare

(GUUE n. L 371 del 01/02/2002) modificato dal Regolamento (CE) n. 1642/2003 (GUUE n. L 245 del 29/09/2003)

base della nuova normativa comunitaria in materia di sicurezza alimentare, in applicazione dei principi enunciati nel “Libro bianco sulla sicurezza alimentare”

traduzione legislativa libro bianco

AMR & Prodotti di Origine Animale

Regolamento (CE) n. 178/2002

che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare
(GUUE n. L 371 del 01/02/2002) modificato dal Regolamento (CE) n. 1642/2003 (GUUE n. L 245 del 29/09/2003)

Summa degli obiettivi perseguiti dalla legislazione alimentare

Par. 1 art. 5 → livello elevato tutela salute

Par. 2 art. 5 → garanzia di funzionamento del mercato unico

“la libera circolazione degli alimenti e dei mangimi all'interno della Comunità può essere realizzata soltanto se i requisiti di sicurezza degli alimenti e dei mangimi non presentano differenze significative da uno Stato membro all'altro”
(cons. 3, Reg. CE n. 178/2002)

AMR & Prodotti di Origine Animale

Regolamento (CE) n. 178/2002

che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare
(GUUE n. L 371 del 01/02/2002) modificato dal Regolamento (CE) n. 1642/2003 (GUUE n. L 245 del 29/09/2003)

doppia finalità

UE all'origine *comunità economica*

massima facilitazione scambio di beni tra gli Stati membri

per la prima volta nella storia dell'Unione sancito il diritto ad un “*livello elevato di tutela della salute umana e degli interessi dei consumatori*” (Artt. 1 e 5)

AMR & Prodotti di Origine Animale

Regolamento (CE) n. 178/2002

che **stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare**

(GUUE n. L 371 del 01/02/2002) modificato dal Regolamento (CE) n. 1642/2003 (GUUE n. L 245 del 29/09/2003)

AMR & Prodotti di Origine Animale

l'analisi del rischio deve costituire il fondamento
su cui si basa la politica di sicurezza degli alimenti

AMR & Prodotti di Origine Animale

Contaminazione

Pericolo

Rischio

AMR & Prodotti di Origine Animale

Contaminazione

trasferimento di qualsiasi tipo
di materiale indesiderato nel
prodotto alimentare

Pericolo

Rischio

chimica, fisica, biologica

AMR & Prodotti di Origine Animale

Contaminazione

trasferimento di qualsiasi tipo
di materiale indesiderato nel
prodotto alimentare

Pericolo

presenza di un contaminante
a limiti «inaccettabili»

Rischio

**riferito a
cosa???**

AMR & Prodotti di Origine Animale

Contaminazione

trasferimento di qualsiasi tipo
di materiale indesiderato nel
prodotto alimentare

Pericolo

presenza di un contaminante
a limiti «inaccettabili»

Rischio

riferito a cosa???

... salute del consumatore

AMR & Prodotti di Origine Animale

Contaminazione

trasferimento di qualsiasi tipo
di materiale indesiderato nel
prodotto alimentare

Pericolo

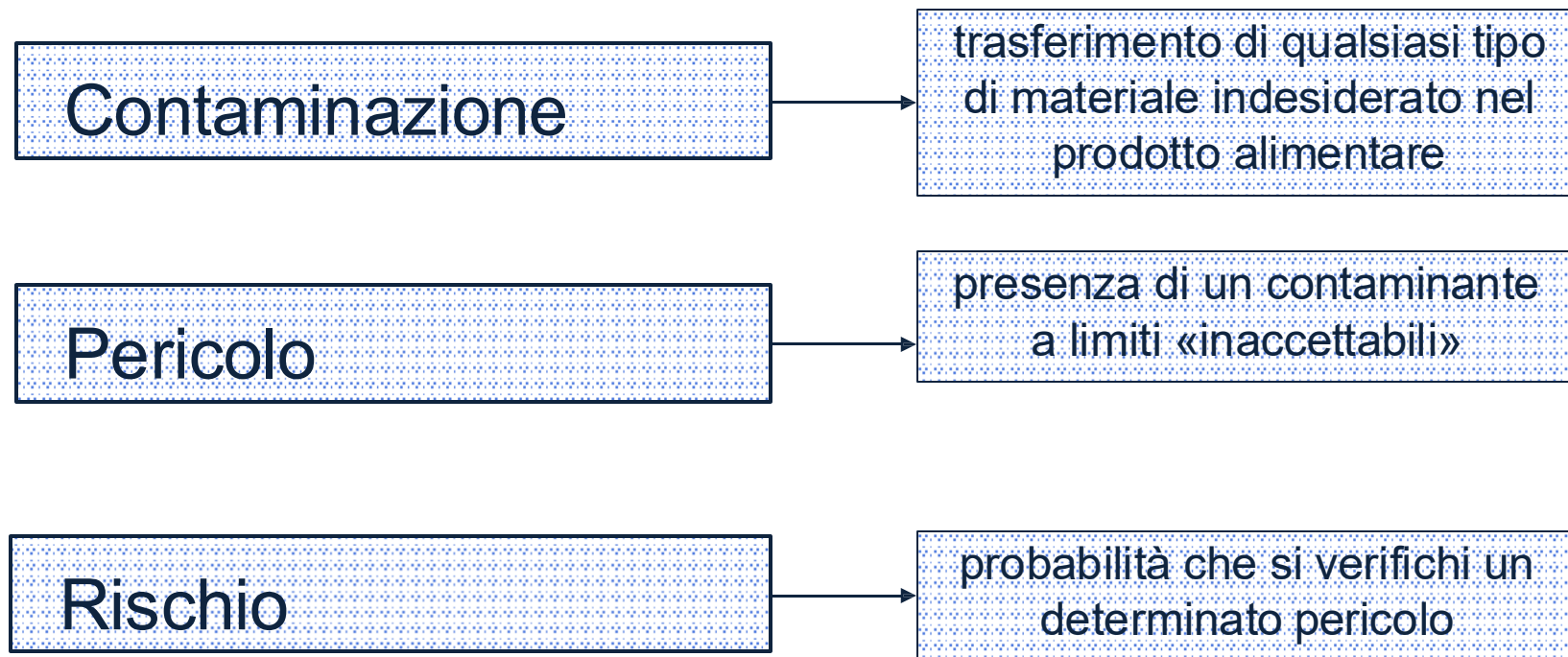
presenza di un contaminante
a limiti «inaccettabili»

Rischio

riferito a cosa???

... conservabilità del prodotto

AMR & Prodotti di Origine Animale



AMR & Prodotti di Origine Animale

“la probabilità che si verifichi un evento avverso, pericoloso o dannoso tenendo conto del suo potenziale impatto nel momento in cui accade”

AMR & Prodotti di Origine Animale

rischio: prodromico rispetto al pericolo

situazione in potenziale evoluzione verso il pericolo

AMR & Prodotti di Origine Animale

attenzione del legislatore:

... non pericolo per la salute ...

... ma soglie di rischio scientificamente fondate

esigenza di retrocessione della tutela del “bene” salute

AMR & Prodotti di Origine Animale

Processo che, a partire da informazioni di natura diversa, consente di valutare la probabilità con cui si potrebbe verificare un determinato evento dannoso fornendo, al tempo stesso, indicazioni sulle eventuali decisioni da prendere (Libro bianco sulla sicurezza alimentare - Commissione europea, 12.01.2000)

AMR & Prodotti di Origine Animale

Processo che, a partire da informazioni di natura diversa, consente di valutare la probabilità con cui si potrebbe verificare un determinato evento dannoso (= **pericolo**) fornendo, al tempo stesso, indicazioni sulle eventuali decisioni da prendere

Processo che, a partire da informazioni di natura diversa, consente di valutare la probabilità con cui si potrebbe verificare un determinato pericolo (= **rischio**) fornendo, al tempo stesso, indicazioni sulle eventuali decisioni da prendere

Processo che, a partire da informazioni di natura diversa, consente di valutare un rischio, fornendo, al tempo stesso, indicazioni sulle eventuali decisioni da prendere

Analisi del rischio

processo che

a partire da informazioni di natura diversa,
consente di valutare il rischio

... fornendo, al tempo stesso,
indicazioni sulle eventuali
decisioni da prendere

valutazione
del rischio

gestione
del rischio

AMR & Prodotti di Origine Animale

Regolamento (CE) n. 178/2002

che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, **istituisce l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare** e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare

(GUUE n. L 371 del 01/02/2002) modificato dal Regolamento (CE) n. 1642/2003 (GUUE n. L 245 del 29/09/2003)

AMR & Prodotti di Origine Animale

L'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) fornisce **consulenze scientifiche indipendenti** sui **rischi connessi all'alimentazione**.

Pubblica pareri sui rischi alimentari attuali ed emergenti che confluiscono nelle legislazioni, normative e strategie politiche europee, aiutando così a **proteggere i consumatori dai rischi della filiera alimentare**.

Le sue attività si riferiscono ai seguenti settori:

- sicurezza dei generi alimentari e dei mangimi
- alimentazione
- salute e benessere degli animali
- protezione delle piante
- salute delle piante.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Tra i compiti dell'EFSA rientrano:

raccogliere **conoscenze** e **dati scientifici**

fornire **consulenze scientifiche indipendenti** e **aggiornate** su questioni riguardanti la sicurezza alimentare

informare il pubblico sulle attività scientifiche svolte

collaborare con i **paesi dell'UE**, **organismi internazionali** e altri **soggetti interessati**

rafforzare la fiducia nel sistema dell'UE di protezione della **sicurezza alimentare** fornendo consulenze affidabili.

Chi ne beneficia?

I **consumatori europei**, che sono fra i **meglio protetti e informati** al mondo sui rischi della filiera alimentare

Le **istituzioni dell'UE** e i **governi nazionali**, incaricati di gestire la salute pubblica e autorizzare l'uso di prodotti alimentari e mangimi.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Regolamento (CE) n. 852/2004

sull'igiene dei prodotti alimentari

(rettifica in GUUE n. L 226 del 25/06/2004)

Regolamento (CE) n. 853/2004

“ che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale”

(rettifica in GUUE n. L 226 del 25/06/2004)

Regolamento (CE) n. 854/2004

che stabilisce norme specifiche per l'organizzazione dei controlli ufficiali sui prodotti di origine animale destinati al consumo umano

(rettifica in GUUE n. L 226 del 25/06/2004)

Regolamento (CE) n. 882/2004

relativo ai controlli ufficiali intesi a verificare la conformità alla normativa in materia di mangimi e di alimenti e alle norme sulla salute e sul benessere degli animali

(rettifica in GUUE n. L 191 del 28/05/2004)

Chapter 2. The European Food Law and the way to the «one health» approach

La genesi

AMR & Prodotti di Origine Animale

Normativa UE a disciplina della catena alimentare

- regolamentati singoli settori
- quasi 70 atti legislativi

→ complessa

→ dispersiva

→ poco efficace nella sua applicazione circa i Controlli Ufficiali

AMR & Prodotti di Origine Animale

Comunicato stampa Commissione Europea, 2013

→ necessità di una semplificazione normativa per ridurre la burocrazia legata a processi e procedure cui sono soggetti agricoltori, allevatori e operatori del settore alimentare (produttori, trasformatori, distributori), così da agevolare le loro attività professionali

AMR & Prodotti di Origine Animale

Comunicato stampa Commissione Europea, 2013

→ necessità di «reformare, semplificare, armonizzare» la disciplina della filiera agroalimentare

AMR & Prodotti di Origine Animale

→ lungo percorso di revisione cominciato nell'anno 2013 su impulso della Commissione Europea

→ finalità: compendiare e racchiudere in un unico corpus legislativo la normativa in materia di controllo dell'intera filiera agroalimentare

AMR & Prodotti di Origine Animale

... ma anche ...

- razionalizzare e semplificare il quadro normativo globale
- armonizzare i Controlli Ufficiali nell'Unione
- estenderne il campo di applicazione
- garantire un elevato livello di salute umana ed animale

AMR & Prodotti di Origine Animale

Testo unico in tema di controlli ufficiali ...

... integrazione dei controlli su ...

- Alimenti
- Mangimi
- Salute e benessere degli animali ...

... con controlli su ...

- Sanità delle piante e prodotti fitosanitari



AMR & Prodotti di Origine Animale

Presentazione di un pacchetto di provvedimenti con una impostazione della tutela della salute moderna, semplice e più orientata alla

→ gestione dei rischi nonché a

→ strumenti di controlli più efficaci

per garantire l'effettiva applicazione delle norme che inquadrano il funzionamento della catena alimentare

«Pacchetto sulla sanità animale e vegetale»

(maggio 2013)

5 proposte legislative riguardanti:

1. Sanità animale
2. Sanità vegetale
3. Materiale riproduttivo vegetale
4. Controlli ufficiali
5. Quadro finanziario comune

AMR & Prodotti di Origine Animale

«Pacchetto sulla sanità animale e vegetale» (maggio 2013)

5 proposte legislative riguardanti:

1. Sanità animale
2. Sanità vegetale
3. Materiale riproduttivo vegetale
4. Controlli ufficiali
5. Quadro finanziario comune

→ rendere più efficaci gli strumenti a disposizione della Autorità Competente degli Stati membri per verificare sul campo il rispetto della normativa della UE (attraverso controlli, ispezioni e prove)

→ promuovere iniziative più efficienti delle Autorità responsabili per tutelare contemporaneamente i consumatori e gli operatori onesti dai rischi, anche economici, che possono derivare dalla violazione delle norme lungo tutta la catena agroalimentare

→ stabilire nuove regole che rispecchino una impostazione maggiormente basata su criteri di gestione del rischio che consentano alle Autorità competenti di concentrare le proprie risorse sulle questioni e sui problemi più rilevanti ...

AMR & Prodotti di Origine Animale

«Pacchetto sulla sanità animale e vegetale» (maggio 2013)

5 proposte legislative riguardanti:

1. Sanità animale
2. Sanità vegetale
3. Materiale riproduttivo vegetale
4. Controlli ufficiali
5. Quadro finanziario comune

Ad eccezione della proposta relativa al materiale riproduttivo vegetale (oggetto di rifiuto da parte del parlamento Europeo) le altre 4 proposte → adozione di altrettanti regolamenti

→ di interesse veterinario

- Regolamento (UE) 2016/429 (Animal Health law)
- Regolamento (UE) 2017/625

AMR & Prodotti di Origine Animale

Regolamento (CE) n. 625/2017

relativo ai controlli ufficiali e alle altre attività ufficiali effettuati per garantire l'applicazione della legislazione sugli alimenti e sui mangimi, delle norme sulla salute e sul benessere degli animali, sulla sanità delle piante nonché sui prodotti fitosanitari, recante modifica dei regolamenti (CE) n. 999/2001, (CE) n. 396/2005, (CE) n. 1069/2009, (CE) n. 1107/2009, (UE) n. 1151/2012, (UE) n. 652/2014, (UE) 2016/429 e (UE) 2016/2031 del Parlamento europeo e del Consiglio, dei regolamenti (CE) n. 1/2005 e (CE) n. 1099/2009 del Consiglio e delle direttive 98/58/CE, 1999/74/CE, 2007/43/CE, 2008/119/CE e 2008/120/CE del Consiglio, e che abroga i regolamenti (CE) n. 854/2004 e (CE) n. 882/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 89/608/CEE, 89/662/CEE, 90/425/CEE, 91/496/CEE, 96/23/CE, 96/93/CE e 97/78/CE del Consiglio e la decisione 92/438/CEE del Consiglio (regolamento sui controlli ufficiali)

(rettifica in GUUE n. L 95/1 del 07/04/2017)

AMR & Prodotti di Origine Animale

Regolamento (CE) n. 854/2004

che stabilisce norme specifiche per l'organizzazione dei controlli ufficiali sui prodotti di origine animale destinati al consumo umano

(rettifica in GUUE n. L 226 del 25/06/2004)

Regolamento (CE) n. 882/2004

relativo ai controlli ufficiali intesi a verificare la conformità alla normativa in materia di mangimi e di alimenti e alle norme sulla salute e sul benessere degli animali

(rettifica in GUUE n. L 191 del 28/05/2004)

**Il Regolamento (UE) n. 625/2017
ampliamento del campo di applicazione**

L'approccio di filiera viene ricompreso in un campo di applicazione ancora più esteso e globale

AMR & Prodotti di Origine Animale

Considerando (3) esplicativo della Union Agri - Food Chain Legislation (UAFCL)

La premessa

*La legislazione dell'Unione prevede una serie di norme armonizzate per garantire che gli alimenti e i mangimi siano **sicuri** e **sani** e che le attività che potrebbero avere un impatto sulla sicurezza della filiera agroalimentare o sulla tutela degli interessi dei consumatori in relazione agli alimenti e alle informazioni sugli alimenti siano eseguite nel rispetto di prescrizioni specifiche.*

L'ampliamento ...

La normativa dell'Unione si propone inoltre di garantire un elevato livello di salute umana, animale e vegetale, nonché di benessere degli animali nella filiera agroalimentare e in tutti i settori di attività che hanno come obiettivo fondamentale la lotta alla possibile diffusione delle malattie degli animali, in alcuni casi trasmissibili all'uomo, o degli organismi nocivi per le piante o per i prodotti vegetali, nonché di garantire la tutela dell'ambiente dai rischi derivanti da organismi geneticamente modificati (OGM) o da prodotti fitosanitari.

*L'applicazione corretta di tale normativa, indicata in seguito collettivamente come «**legislazione dell'Unione in materia di filiera agroalimentare**», contribuisce al funzionamento del mercato interno*

AMR & Prodotti di Origine Animale

I regolamenti «verticali», riguardanti singoli comparti o prodotti agroalimentari, vengono sostituiti da un unico regolamento «orizzontale» da estendere in modo generale ad una gamma sempre più ampia di comparti produttivi

Finalità: transitare anche nell'ambito dei controlli ufficiali sui prodotti agroalimentari (così come già avvenuto in altri ambiti, es. etichettatura) da una semplice armonizzazione ad una uniformazione della normativa

AMR & Prodotti di Origine Animale

«il nuovo regolamento sui controlli ufficiali non solo presenta un campo di applicazione più ampio dei precedenti, ma chiarisce soprattutto l'importanza che il legislatore europeo, specialmente negli ultimi anni, conferisce ad alcuni aspetti (es l'ambiente o il benessere degli animali), rilevanti in quanto indirettamente connessi all'ambito di operatività della **legislazione agroalimentare intesa nella sua globalità**»

AMR & Prodotti di Origine Animale

Art. 1 par. 2: Il presente regolamento si applica ai controlli ufficiali effettuati per verificare la conformità alla normativa, emanata dall'Unione o dagli Stati membri in applicazione della normativa dell'Unione nei seguenti settori relativi a:

(Da A. Menditto, 2017)

AMR & Prodotti di Origine Animale

I settori che restano esclusi dai controlli ufficiali per la verifica della conformità sono:

- 1) Reg. (UE) n. 1308/2013: controlli intesi a verificare il rispetto delle normative relative alla Organizzazione comune dei prodotti agricoli, sebbene trovi applicazione laddove i controlli siano volti a individuare pratiche commerciali fraudolente o ingannevoli, nella tutela della salute del consumatore e del suo diritto alla informazione
- 2) Direttiva 2010/63/UE sulla protezione degli animali utilizzati a fini scientifici
- 3) Direttiva 2001/82/CE recante un codice comunitario sui medicinali veterinari

AMR & Prodotti di Origine Animale

Inoltre il Consiglio europeo ha ritenuto opportuno escludere dal campo di applicazione

- il materiale riproduttivo vegetale
- le attrezzature per l'applicazione dei pesticidi
- gli OGM non destinati alla produzione di mangimi ed alimenti

AMR & Prodotti di Origine Animale

Per oggetto e campo di applicazione il Reg. (UE) n. 625/2017 viene definito come « il regolamento della globalizzazione, quanto all'oggetto, ai destinatari, al perimetro, tematico e territoriale»

(Albissinni, 2017)

Il Regolamento (UE) n. 625/2017
l'approccio «risk based»

AMR & Prodotti di Origine Animale

L'approccio basato sul rischio presente nel Reg. (CE) n. 882/2004 viene
conservato

... il concetto di rischio si arricchisce però di
ulteriori connotazioni

L'art. 3 (24) propone un adeguamento terminologico della

definizione di rischio

... che pur restando in linea quella del Reg. (CE) n. 178/2002 poi ripresa dal Reg. (CE) n. 882/2004, ...

... la arricchisce di significati

Rischio

«funzione della probabilità e della gravità di un effetto nocivo sulla salute umana, animale o vegetale, sul benessere degli animali o sull'ambiente, conseguente alla presenza di un pericolo»

Pericolo

«qualsiasi agente o condizione avente potenziali effetti nocivi sulla salute umana, animale o vegetale, sul benessere degli animali o sull'ambiente»

AMR & Prodotti di Origine Animale

... oggetto di interesse (e tutela!!!) da parte del legislatore:

salute umana, ...

AMR & Prodotti di Origine Animale

... oggetto di interesse (e tutela!!!) da parte del legislatore:

salute umana,

salute animale, ...

AMR & Prodotti di Origine Animale

... oggetto di interesse (e tutela!!!) da parte del legislatore:

salute umana,

salute animale,

salute vegetale, ...

AMR & Prodotti di Origine Animale

... oggetto di interesse (e tutela!!!) da parte del legislatore:

salute umana,
salute animale,
salute vegetale,
benessere degli animali, ...

AMR & Prodotti di Origine Animale

... oggetto di interesse (e tutela!!!) da parte del legislatore:

salute umana,
salute animale,
salute vegetale,
benessere degli animali,
ambiente.

AMR & Prodotti di Origine Animale

... oggetto di interesse (e tutela!!!) da parte del legislatore:

salute umana,
salute animale,
salute vegetale,
benessere degli animali,
ambiente.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Tutti i settori rientranti nell'ambito di applicazione del nuovo regolamento sono dunque inglobati nelle definizioni di «rischio» e «pericolo»

AMR & Prodotti di Origine Animale

Viene meno la stretta categorizzazione della natura dei pericoli (biologica, chimica o fisica)

AMR & Prodotti di Origine Animale

L'agente dannoso può essere di **qualsiasi natura** e interessare anche **sostanze diverse** dagli alimenti e dai mangimi

AMR & Prodotti di Origine Animale

L'agente dannoso può essere di **qualsiasi natura** e interessare anche **sostanze diverse** dagli alimenti e dai mangimi

AMR & Prodotti di Origine Animale

Non sono più solo la salute umana e gli aspetti igienico-sanitari degli alimenti ad essere presi in considerazione ...

AMR & Prodotti di Origine Animale

... ma una ben più ampia tipologia di agenti ed effetti

AMR & Prodotti di Origine Animale

«Il percorso legato alla **food safety** si amplia ancora a comprendere anche ciò che non incide direttamente sull'**alimento** in quanto tale ...

AMR & Prodotti di Origine Animale

«Il percorso legato alla **food safety** si amplia ancora a comprendere anche ciò che non incide direttamente sull'**alimento** in quanto tale ...
... ma comunque incide sul **ciclo della vita** di organismi vegetali o animali e dell'ambiente ... »

AMR & Prodotti di Origine Animale

« ... nell'evidente consapevolezza che l'attenzione per la **salute umana** non può essere assunta **per sé sola** ...

... ma si colloca necessariamente **all'interno dell'attenzione per la salute di tutto ciò che è vivente**» (Albissinni, 2018)

Una sola salute («One Health»)

AMR & Prodotti di Origine Animale

L'approccio «One Health» viene definito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) come un approccio integrato e unificante che mira a equilibrare e ottimizzare in modo sostenibile la salute delle persone, degli animali e degli ecosistemi (The One Health Definition and Principles Developed by OHHLEP – One Health High-Level Expert Panel).

Chapter 3. The «one health» approach: antimicrobial resistance, food safety and the role of EFSA

AMR & Prodotti di Origine Animale

Uso di antibiotici in agricoltura, acquacoltura, allevamento intensivo, e medicina umana → in agricoltura il letame, i liquami e i concimi solidi biologici utilizzati sui terreni, direttamente oppure attraverso il deflusso dalla terra concimata, possono contaminare le acque superficiali e da qui diffondere all'uomo e agli animali attraverso il contatto con il suolo o con l'acqua, l'irrigazione delle colture o tramite la fauna selvatica contenere sia antimicrobici che batteri resistenti.

AMR = sfida sanitaria globale

AMR & Prodotti di Origine Animale

L'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA), insieme ad altre agenzie e istituzioni dell'UE, svolge un ruolo fondamentale nel promuovere l'approccio «One Health» e ne sostiene l'attuazione in Europa. Questo quadro è cruciale per affrontare le sfide sanitarie globali come le malattie zoonotiche, la *resistenza agli antimicrobici* (AMR), le malattie di origine alimentare e i cambiamenti climatici. Promuovendo la collaborazione transdisciplinare, One Health riunisce le conoscenze, i dati e le competenze di varie discipline e settori.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Attraverso l'approccio «One Health» puntiamo a superare le barriere normative, riconoscendo il legame intrinseco tra la salute degli esseri umani, degli animali, delle piante e dell'ambiente.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Ruolo dell'EFSA nella lotta congiunta contro la resistenza agli antimicrobici a livello UE

AMR & Prodotti di Origine Animale

Ruolo dell'EFSA nella lotta all'AMR

- Monitoraggio e analisi della resistenza agli antimicrobici nella filiera alimentare

L'EFSA osserva e analizza la situazione relativa all'AMR in animali, alimenti e ambienti di produzione in tutta l'Europa, assistita in ciò dalla sua rete per la raccolta di dati sulle zoonosi, una rete paneuropea formata da rappresentanti degli Stati membri dell'UE, di altri Paesi relatori nonché dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) e dell'Organizzazione mondiale per la salute animale (OIE). Sulla base dei dati raccolti dagli Stati membri dell'UE, l'EFSA e l'ECDC elaborano annualmente le relazioni di sintesi dell'UE sulle infezioni zoonotiche, i focolai infettivi di origine alimentare e la resistenza agli antimicrobici in Europa.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Ruolo dell'EFSA nella lotta all'AMR

- Monitoraggio e analisi della resistenza agli antimicrobici nella filiera alimentare

L'EFSA pubblica altresì relazioni sulle indagini di riferimento in merito alla prevalenza di AMR nell'UE in popolazioni animali specifiche e fornisce agli enti nazionali linee guida sulle modalità di svolgimento delle attività di monitoraggio e segnalazione.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Ruolo dell'EFSA nella lotta all'AMR

- Monitoraggio e analisi della resistenza agli antimicrobici nella filiera alimentare: **settore agricolo/zootecnico**

Il flusso dei batteri antibiotico-resistenti e dei loro geni di resistenza è già documentato in letteratura in tutta la produzione della filiera della carne, principalmente nel pollame e nei suini da macello.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Ruolo dell'EFSA nella lotta all'AMR

- Monitoraggio e analisi della resistenza agli antimicrobici nella filiera alimentare: **settore agricolo/zootecnico**

I macelli hanno zone diverse dove la carne ed altri prodotti vengono lavorati. Ogni zona ha delle condizioni ambientali caratteristiche, superfici di esposizione che possono influenzare la presenza di batteri e la conservazione delle carni.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Ruolo dell'EFSA nella lotta all'AMR

- Monitoraggio e analisi della resistenza agli antimicrobici nella filiera alimentare: **settore agricolo/zootecnico**

Studi sulla resistenza agli antibiotici nel microbioma intestinale della capra e dell'agnello al macello hanno identificato un'abbondanza di geni su tamponi eseguiti sulle superfici. La distribuzione e la vasta presenza di determinanti genetici crea grande preoccupazione, considerando i rischi potenziali associati alla diffusione di geni di antibiotico-resistenza su tutta la filiera di produzione della carne per finire nel prodotto ultimato. Anche se la macellazione e le operazioni di movimentazione della carne seguono rigorosamente le buone pratiche igieniche, esiste il rischio di contaminazione con batteri antibiotico-resistenti sia sulle superfici che nei prodotti finiti. Il controllo stretto delle zone chiave nel mattatoio sarebbe una buona strategia per ridurre i rischi di trasmissione ed evitare i problemi di sicurezza alimentare.

Leyre Lavilla Lerma et al. Diversity, Distribution and Quantification of Antibiotic Resistance Genes in Goat and Lamb Slaughterhouse Surfaces and Meat Products. PLoS ONE 9(12): e114252 (2014).

AMR & Prodotti di Origine Animale

Ruolo dell'EFSA nella lotta all'AMR

- Monitoraggio e analisi della resistenza agli antimicrobici nella filiera alimentare: quali parametri microbiologici?

AMR & Prodotti di Origine Animale

Salmonella e *Campylobacter* sono le cause più frequenti di infezioni di origine alimentare e mostrano nell'uomo una notevole resistenza ai comuni antimicrobici. Monitoraggio armonizzato della AMR in *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni* e *C. coli* negli esseri umani e negli animali destinati alla produzione alimentare (polli da carne, galline ovaiole e tacchini da ingrasso, suini da ingrasso e bovini di età inferiore a un anno) e nelle relative carni.

AMR & Prodotti di Origine Animale

È ormai accettato il ruolo degli alimenti nella trasmissione di *E. coli*. I ceppi di *E. coli* possono essere classificati in 3 gruppi principali: ceppi commensali, ceppi patogeni intestinali e ceppi patogeni extraintestinali (ExPEC). Questi ceppi ExPEC possiedono tratti specifici di virulenza che permettono loro di colonizzare meglio gli ambienti meno ospitali come il tratto urogenitale¹⁰.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Nelle stesse specie e loro carni considerate precedentemente (polli da carne, galline ovaiole e tacchini da ingrasso, suini da ingrasso e bovini di età inferiore a un anno), sono stati ricercati profili di AMR relativi a: *E. coli*, sui presunti *E. coli* produttori di Beta-Lattamasi a Spettro Esteso (Extended-Spectrum Beta-Lactamase, ESBL)-/AmpC beta-lattamasi (AmpC)-/carbapenemasi (CP).

AMR & Prodotti di Origine Animale

- Le Battamasi a spettro esteso (*Extended-Spectrum Beta-Lactamases*, ESBL) sono enzimi in grado di conferire ai batteri la capacità di resistere all'azione di vari antibiotici, in particolare alle penicilline e alle cefalosporine, dalla prima alla quarta generazione, normalmente utilizzati per il trattamento di alcune importanti infezioni batteriche umane, tra cui quelle sostenute da *Klebsiella pneumoniae* e quelle extra-intestinali causate da *E. coli*.
 - Sono tuttavia inibiti dall'acido clavulanico, un inibitore delle beta-lattamasi.
 - Di norma, i geni che codificano per le ESBL si trovano su elementi genetici altamente mobili (plasmidi), ciò significa che possono essere facilmente trasferiti a batteri della stessa specie o ad altre specie.
 - A partire dagli anni 2000 la ricerca scientifica ha evidenziato una progressiva diffusione di alcuni cloni di *Escherichia coli* in grado di produrre ESBL, isolati sia nell'uomo che in animali allevati per produrre alimenti.
 - La ricerca scientifica sta quindi cercando di stabilire se i geni codificanti ESBL possono trasmettersi da un isolato all'altro di *E. coli*, venendo acquisiti dai ceppi che infettano maggiormente l'uomo.
-

AMR & Prodotti di Origine Animale

- Oltre all'ESBL, le βlattamasi di tipo *ampC* (*AmpC*) sono caratterizzate da un modello di resistenza leggermente diverso. Le *beta-lattamasi AmpC* trasmettono la resistenza alle penicilline e alle cefalosporine di prima, seconda e terza generazione, ma non di quarta generazione.
 - Invece non possono essere inibite dall'acido clavulanico.
 - In un batterio *E. coli* produttore di ESBL la resistenza può ulteriormente evolvere fino a includere la capacità di produrre anche enzimi carbapenemasi, che lo rendono resistente ai carbapenemi, la classe di antibiotici considerati di «ultima linea», solitamente usata per trattare le infezioni da *E. coli* ESBL.
 - Le ESBL e le carbapenemasi sono entrambe classi di enzimi che degradano gli antibiotici, ma le carbapenemasi sono molto più potenti, rendendo difficile il trattamento delle infezioni.
 - La diffusione dei batteri produttori di carbapenemasi (CPE) rappresenta una grave minaccia per la salute pubblica, poiché rende difficili o impossibili le cure per infezioni gravi.
-

AMR & Prodotti di Origine Animale

Nelle stesse specie e loro carni, sono stati altresì analizzati anche i dati di AMR sulla presenza di *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA).

AMR & Prodotti di Origine Animale

Rapporto scientifico congiunto: **dati e tendenze chiave - anni 2021 - 2022**

La resistenza agli antimicrobici di uso comune come l'ampicillina, le tetracicline e i sulfamidici rimane costantemente elevata sia nell'uomo che negli animali rispetto a patogeni importanti come Salmonella e Campylobacter. In Italia questo fenomeno si presenta in modo rilevante, collocando il nostro Paese ai primi posti come frequenze di isolati resistenti.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Rapporto scientifico congiunto: **dati e tendenze chiave - anni 2021 - 2022**

Negli animali la resistenza agli antibiotici varia tra i diversi Paesi e tra le diverse specie animali, presentandosi particolarmente elevata negli isolati di *Salmonella* da tacchino. Questo rilievo è di particolare importanza considerando che in Italia l'allevamento del tacchino su scala industriale è una quota molto importante della zootecnia.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Rapporto scientifico congiunto: **dati e tendenze chiave - anni 2021 - 2022**

La resistenza in *Campylobacter* isolati da casi umani è risultata frequente, soprattutto nei confronti di antibiotici quali ampicillina, ciprofloxacina, acido nalidixico e tetracicline, mentre è ancora poco diffusa la resistenza all'eritromicina. Anche in questo caso, l'Italia si colloca con i Paesi che hanno i livelli più elevati di resistenza.

Considerando la situazione negli animali, gli isolati di *Campylobacter* da specie avicole, suini e bovini hanno evidenziato elevati livelli di resistenza, soprattutto a ciprofloxacina, acido nalidixico e tetracicline.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Rapporto scientifico congiunto: **dati e tendenze chiave - anni 2021 - 2022**

La resistenza combinata agli antimicrobici di importanza critica in medicina umana rimane però molto bassa, tranne che in alcuni tipi di *Salmonella* e *Campylobacter coli* in alcuni Paesi. Se da un lato ciò significa che nella maggior parte dei casi le possibilità di cura per le infezioni gravi causate da questi batteri zoonotici esistono, dall'altro il fatto che la resistenza agli antimicrobici sia rilevata comunemente desta preoccupazione.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Rapporto scientifico congiunto: **dati e tendenze chiave - anni 2021 - 2022**

Si sono registrati progressi nella riduzione dell'AMR in *Escherichia coli* proveniente da animali destinati alla produzione alimentare. Nello specifico, è aumentata la percentuale di isolati che presentano una "suscettibilità totale" o "zero resistenza" ai principali antimicrobici.

Questo dato, insieme alla diminuzione della prevalenza di isolati di *E. coli* produttori di ESBL o AmpC dimostra i progressi compiuti nella riduzione dell'antibiotico-resistenza (AMR) in *E. coli* da animali destinati alla produzione di alimenti in diversi Stati membri dell'UE.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Ruolo dell'EFSA nella lotta all'AMR

- Valutazione del rischio
- Raccomandazioni

I gruppi di esperti scientifici dell'EFSA esaminano le relazioni annuali, valutano i rischi e formulano raccomandazioni sulle misure da assumere per gestire (= prevenire, eliminare o ridurre a livelli accettabili) i rischi per la salute pubblica derivanti dalla trasmissione di batteri resistenti agli antimicrobici nella catena di alimenti e mangimi e da *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA) in animali e alimenti.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Ruolo dell'EFSA nella lotta all'AMR

- Collaborazione scientifica

l'EFSA opera in stretta collaborazione con altre agenzie UE, come il Centro Europeo per la Prevenzione e il Controllo delle Malattie (ECDC) e l'Agenzia Europea per i Medicinali (EMA), per sviluppare un approccio integrato e coordinato "One Health". .

AMR & Prodotti di Origine Animale

- 2001 – La Commissione Europea vara la strategia UE per contrastare la minaccia rappresentata dalla resistenza agli antimicrobici per la salute dell'uomo, degli animali e delle piante. La strategia prevede la graduale eliminazione degli antibiotici per uso non terapeutico negli animali
 - 2006 – La legislazione UE sull'alimentazione animale vieta l'uso degli antibiotici nei mangimi come promotori di crescita.
 - 2007 – L'unità Monitoraggio Biologico dell'EFSA pubblica istruzioni per il monitoraggio armonizzato della resistenza agli antimicrobici in due importanti batteri zoonotici, Salmonella e Campylobacter, trovati in animali e alimenti.
 - 2008 – L'EFSA esamina in che modo gli alimenti possono diventare un veicolo di trasmissione all'uomo dei batteri resistenti agli antimicrobici. Formula poi raccomandazioni per prevenire e controllarne la trasmissione, sottolineando l'importanza dell'applicazione di buone prassi igieniche in tutte le fasi della filiera alimentare quale fattore determinante di prevenzione e controllo. L'EFSA pubblica inoltre istruzioni per il monitoraggio armonizzato della resistenza agli antimicrobici in Escherichia coli e nei batteri enterococchi in animali e alimenti.
-

AMR & Prodotti di Origine Animale

- 2009 – L'EFSA valuta la pericolosità per la salute pubblica dello Staphylococcus aureus resistente alla meticillina (MRSA) in animali e alimenti, concludendo che l'MRSA rinvenuto negli allevamenti rappresenta soltanto una piccola percentuale di tutte le infezioni da MRSA riferite nell'UE, con differenze significative da Paese a Paese. L'EFSA pubblica i risultati di un'indagine di riferimento su scala europea relativa alla presenza di MRSA nei suini. In un parere congiunto l'EFSA, l'ECDC, l'EMA e il Comitato scientifico sui rischi sanitari nuovi ed emergenti concludono che la resistenza agli antimicrobici è in aumento in tutto il mondo e sottolineano il rischio specifico per la salute umana posto dalla resistenza batterica agli antibiotici usati nella cura delle infezioni da Salmonella e Campylobacter, **le due infezioni zoonotiche segnalate più di frequente in Europa**.
- 2010 – L'EFSA pubblica la prima relazione sintetica dell'Unione europea sulla resistenza agli antimicrobici nei batteri zoonotici riscontrati in animali e alimenti, riferita agli anni 2004-2008.

AMR & Prodotti di Origine Animale

- 2011 – L'EFSA e l'ECDC pubblicano la loro prima relazione congiunta sull'AMR in batteri zoonotici che interessano esseri umani, animali e alimenti. La relazione costituisce un importante contributo per i lavori in corso a livello europeo e coadiuva la Commissione europea in quanto propone misure per combattere la resistenza agli antimicrobici.
- 2012 – L'EFSA pubblica istruzioni per monitorare e riferire l'AMR in Salmonella, Campylobacter, batteri indicatori Escherichia coli ed Enterococcus spp rinvenuti negli alimenti, nonché sulle modalità per monitorare e riferire l'AMR nello MRSA rinvenuto in alimenti e animali.
- 2014 – L'EFSA pubblica istruzioni per effettuare il campionamento finalizzato al monitoraggio dell'AMR in batteri zoonotici e batteri indicatori provenienti da animali e carne.
- 2017 - Mandato dell'EFSA per la valutazione del rischio di AMR: su richiesta della Commissione europea l'EFSA amplia il suo ruolo nella valutazione dei rischi da AMR negli animali destinati alla produzione di alimenti, negli alimenti e nell'ambiente.

AMR & Prodotti di Origine Animale

- 2018 - Linee guida per l'identificazione di sostanze che alterano il sistema endocrino: l'EFSA e l'Agenzia europea per le sostanze chimiche (ECHA) pubblicano le loro linee guida su come identificare le sostanze con proprietà di alterazione del sistema endocrino presenti nei pesticidi e nei biocidi.
 - Febbraio COVID-19 e One Health: durante la *pandemia* di COVID-19 l'EFSA contribuisce a far comprendere le origini zoonotiche del virus, evidenziando l'importanza delle strategie One Health nella prevenzione di future pandemie.
 - 2021 – Giugno - Strategia dell'EFSA per il periodo 2023-2027: l'impegno a favore del quadro One Health viene riaffermato con particolare attenzione all'integrazione delle considerazioni relative ai cambiamenti climatici e al rafforzamento della capacità di ripresa in caso di minacce globali emergenti.
 - 2022 – Giugno - ONE–Health, Environment, Society – Conferenza EFSA 2022, un evento di quattro giorni organizzato dall'EFSA: in collaborazione con il Centro europeo per la prevenzione e il controllo delle malattie (ECDC), l'Agenzia europea per le sostanze chimiche (ECHA), l'Agenzia europea dell'ambiente (AEA), l'Agenzia europea per i medicinali (EMA) e il Centro comune di ricerca (JRC) della Commissione europea
-

AMR & Prodotti di Origine Animale

- 2023 - Marzo Istituzione di una task force One Health interna all'EFSA.
- 2023 novembre - Conoscenze trasversali alle agenzie per l'azione One Health, 5 agenzie One Health dell'UE esprimono il loro impegno congiunto in qualità di agenzie dell'UE a sostenere pienamente l'agenda One Health in Europa.
- 2024 – maggio - Quadro d'azione congiunto pubblicato da cinque agenzie dell'UE: attuando questa strategia in tutti i settori, l'UE e i suoi Stati membri mirano a prevenire, individuare e rispondere meglio alle minacce per la salute, riducendo nel contempo i costi sociali e le pressioni ambientali. Una task force trasversale alle agenzie sta lavorando su cinque obiettivi chiave: coordinamento, sviluppo di capacità, ricerca, comunicazione e coinvolgimento dei portatori di interesse, nonché attività congiunte.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Misure per contrastare la AMR

- Approccio "One Health": È necessario un approccio coordinato tra i settori della salute umana, animale e ambientale per affrontare efficacemente la resistenza antimicrobica.
- Buone pratiche di lavorazione: La riduzione della contaminazione, l'uso di mangimi e acqua sicuri e l'adozione di buone pratiche igieniche nella produzione alimentare sono fondamentali.
- Uso responsabile degli antimicrobici: La promozione di un uso responsabile degli antimicrobici sia in medicina umana che veterinaria è cruciale.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Misure per contrastare la AMR

In ambito di sicurezza alimentare i responsabili delle politiche devono tutelare i consumatori dai rischi connessi alla filiera alimentare e attuare le migliori misure di controllo per ridurre tali rischi.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Misure per contrastare la AMR

Gli scienziati e i valutatori del rischio stanno esaminando i fattori che possono favorire lo sviluppo di batteri resistenti agli antimicrobici negli alimenti e negli animali, allo scopo di fornire adeguata consulenza scientifica alle istanze decisionali...

Chapter 4. AMR and food safety: what about Italy?

AMR & Prodotti di Origine Animale

Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico-Resistenza (PNCAR) 2022-2025

AMR & Prodotti di Origine Animale

Nasce con l'obiettivo di fornire al Paese le linee strategiche e le indicazioni operative per affrontare l'emergenza dell'antibiotico-resistenza nei prossimi anni, seguendo un approccio multidisciplinare e una visione *One Health*,

- promuovendo un costante confronto in ambito internazionale
- e facendo al contempo tesoro dei successi e delle criticità del precedente Piano nazionale (PNCAR 2017-2020, prorogato per tutto il 2021)

Fonte: Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico-Resistenza (PNCAR) 2022-2025

Officina Ambiente – Scuola di formazione Arpa Abruzzo



AMR & Prodotti di Origine Animale

La strategia nazionale si articola in:

quattro aree orizzontali di supporto a tutte le tematiche:

1. Formazione
2. Informazione, comunicazione e trasparenza
3. Ricerca, innovazione e bioetica
4. Cooperazione nazionale e internazionale

e **tre pilastri verticali** dedicati ai principali interventi di prevenzione e controllo dell'antibiotico-resistenza nel settore umano, animale e ambientale:

1. Sorveglianza e monitoraggio integrato dell'antibiotico-resistenza (ABR), dell'utilizzo di antibiotici, delle infezioni correlate all'assistenza (ICA) e monitoraggio ambientale.
2. Prevenzione delle ICA in ambito ospedaliero e comunitario e delle malattie infettive e zoonosi.
3. Uso appropriato degli antibiotici sia in ambito umano che veterinario e corretta gestione e smaltimento degli antibiotici e dei materiali contaminati.

Fonte: Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico-Resistenza (PNCAR) 2022-2025

AMR & Prodotti di Origine Animale

Le principali innovazioni riguardano una maggiore integrazione fra il settore umano, veterinario e ambientale per attuare più completamente l'approccio *One Health*; il rafforzamento e l'estensione delle sorveglianze; una maggiore attenzione alle ICA e alle attività preventive, in coordinazione con le iniziative già in atto (per esempio vaccinazioni e Piano Nazionale di Prevenzione Vaccinale); lo sviluppo di nuovi strumenti di supporto all'uso prudente degli antibiotici sia in ambito umano che veterinario, e una maggiore attenzione agli aspetti bioetici, alla trasparenza e alla comunicazione per favorire la partecipazione attiva di tutti i cittadini.

Fonte: Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico-Resistenza (PNCAR) 2022-2025

Officina Ambiente – Scuola di formazione Arpa Abruzzo



Cambiamento dell'approccio recepito dalla Normativa Comunitaria

Reg. (UE) N. 382/2021

Cultura della sicurezza alimentare



Miglioramento continuo

Come si è organizzata la Medicina Veterinaria ?



Schematizzazione dei sistemi

1. *European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption* (**ESVAC**): Annual Reports.
2. *Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico Resistenza* (**PNCAR**) 2022-2025: Monitoraggio.
3. **Ricetta Elettronica Veterinaria** - Sistema Informativo della Famaco sorveglianza.

Cosa è CLASSYFARM ???

CLASSYFARM è un sistema informatico del Ministero della Salute per il monitoraggio degli allevamenti e la loro caratterizzazione in base al rischio.



Le principali aree d'interesse sono benessere animale, biosicurezza dell'allevamento, macello e antimicrobici (consumo e suscettibilità).

AMR & Prodotti di Origine Animale

Brain storming

Trasmissione dell'**AMR**

Via orizzontale

MDR: un microorganismo resistente
a 3 o più classi di antimicrobici

Approccio **ONE HEALTH** -

Patogeni & commensali

From **wild** - **domestic** - **highly anthropized**
ENVIRONMENTS (both terrestrial and water)



AMR & Prodotti di Origine Animale

Approccio One health nella ricerca...

Journal of Applied Microbiology, 2024, 135, lxae098

<https://doi.org/10.1093/jambio/lxae098>

Advance access publication date: 12 April 2024

Research Article

JOURNAL OF
APPLIED
MICROBIOLOGY

OXFORD
UNIVERSITY PRESS

Multidrug resistant *Vibrio* spp. identified from mussels farmed for human consumption in Central Italy

Gianluigi Ferri^{1,*}, Vincenzo Olivieri¹, Alberto Olivastri², Luca Pennisi¹, Alberto Vergara¹

¹Post-Graduate Specialization School in Food Inspection "G. Tiecco", Department of Veterinary Medicine, University of Teramo, Strada Provinciale 18, 64100, Piano d'Accio, Teramo, Italy

²SIADA Veterinary Public Service, Ascoli Piceno, 63100, Italy

*Corresponding author: Via Strada Provinciale 18, Piano d'Accio, 64100, Teramo, Italy. E-mail: gferri@unite.it

AMR - AMBIENTE

Food Quality and Safety, 2025, 9, fyaf009

<https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyaf009>

Advance access publication 21 February 2025

Article

OXFORD



Italian Journal of Food Safety 2025; volume 14:13563

Seasonal prevalence and antimicrobial resistance profiles in *Enterococcus* spp. identified from mussels farmed along the coasts of the Abruzzo region

Gianluigi Ferri, Vincenzo Olivieri, Chiara Di Vittori, Alberto Vergara

Department of Veterinary Medicine, Post-Graduate Specialization School in Food Inspection "G. Tiecco", University of Teramo, Piano d'Accio, Teramo, Italy

Article

Antibiotic resistance profiles of *Enterococcus* spp. isolates discovered from food-producing mussels (*Mytilus galloprovincialis*) farmed in Central Italy

Gianluigi Ferri^{1,*}, Luca Pennisi¹, Vincenzo Olivieri¹, Alberto Olivastri², Anna Rita Festino¹, and Alberto Vergara¹

Officina Ambiente – Scuola di formazione Arpa Abruzzo



Chapter 5. AMR and food safety: the role of the research

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE

Mytilus galloprovincialis → sentinella ambientale del livello di inquinamento antropico.

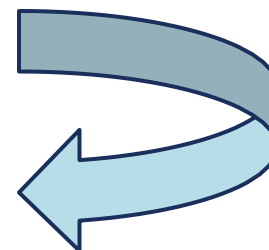
SCOPO degli STUDI citati: Valutazione dei **profili** sia **fenotipici** che **genotipici** di **sensibilità AB** di **ceppi** strettamente **patogeni** e **commensali** isolati da mitili destinati al consumo umano.

***Vibrio* spp.**

***Enterococcus* spp.**

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE

Tenendo conto di una variabile fondamentale...



Variabilità dei profili di AMR in funzione della modificazione della temperatura delle acque marine ΔT °C nel corso dell'anno (*Seasonal variability*).

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE

Vibrio spp.

V. aginolyticus e *V. parahaemolyticus*

Abstract

Aims: This study investigated phenotypic and genotypic antimicrobial resistance profiles of *Vibrio* strains identified from *Mytilus galloprovincialis* farmed for human consumption in the Adriatic Sea Central Italy.

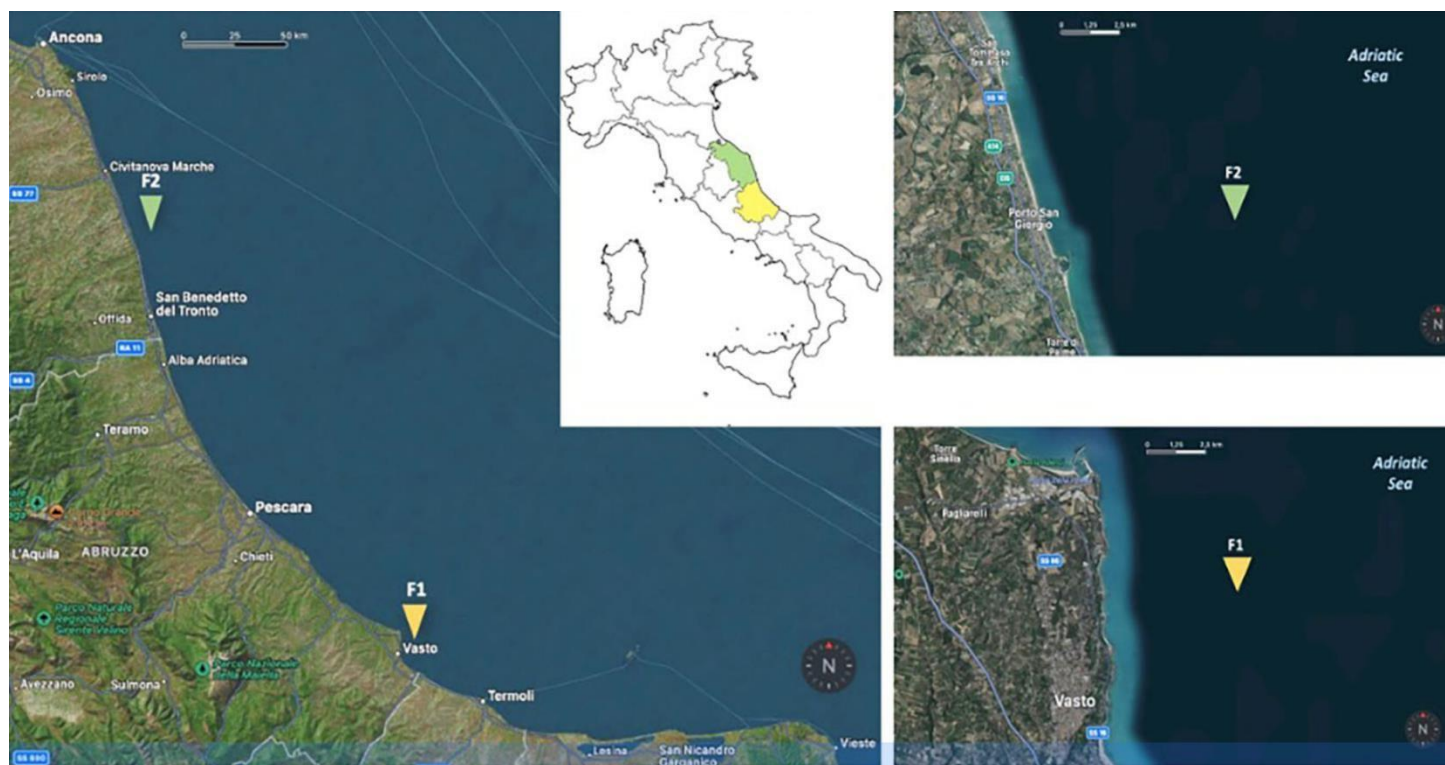
Methods and results: A total of 475 mussels (*M. galloprovincialis*) were involved in the present study, and culture-dependent microbiological methods permitted to identify a total of 50 *Vibrio* strains that were tested for antibiotic susceptibility followed by the genetic determinant detections. Antibiograms showed resistance against ampicillin (36.0%), amoxicillin-clavulanic acid (30.0%), gentamycin (14.0%), and imipenem (18.0%). Biomolecular assays amplified a total of 264 antibiotic resistance genes harbored by both susceptible and resistant *Vibrio* species. Among resistance genes, *aacC2* (62.0%) and *aadA* (58.0%) for aminoglycosides, *bla*_{TEM} (54.0%) for beta-lactams, *qnrS* (24.0%) for quinolones, *tetD* (66.0%) for tetracyclines, and *vanB* (60.0%) for glycopeptides were mainly amplified by PCR assays.

Conclusions: *Vibrio* genus is involved in the antibiotic resistance phenomenon diffusion in the aquatic environments, as demonstrated by the harboring of many genetic determinants representing a kind of genetic "dark world".

AMR & Prodotti di Origine Animale

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE

Vibrio spp.



AMR & Prodotti di Origine Animale

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE

Fenotipo

Table 2. ASTs results schematization based on the farming areas and *Vibrio* strains.

<i>Vibrio</i> strains	Farms	Species	ID resistant strains	Phenotypic resistance profiles
50 <i>Vibrio</i> spp.	F1 15/50 strains	14/15 <i>V.a.</i> 1/15 <i>V.p.</i>	3-CHS1 <i>V.a.*</i> 4-CHS1 <i>V.a.*</i> 2-CHS1 <i>V.a.</i> 5- CHS1 <i>V.a.</i> 4-CHS2 <i>V.p.*</i>	AMP, AUG, CN AUG, NXA AMP, AUG AUG AMP, SAM, CN, IMI
	F2 35/50 strains	32/35 <i>V.a.</i> 3/35 <i>V.p.</i>	20-FMS1 <i>V.a.*</i> 11-FMS1 <i>V.a.</i> 10-FMS1 <i>V.a.*</i> 12-FMS1 <i>V.a.*</i> 21-FMS1 <i>V.a.*</i> 22-FMS1 <i>V.a.*</i> 24-FMS1 <i>V.a.</i> 25-FMS1 <i>V.a.*</i> 26-FMS1 <i>V.a.</i> 28-FMS1 <i>V.a.</i> 29-FMS1 <i>V.a.</i> 30-FMS1 <i>V.a.</i> 31-FMS1 <i>V.a.</i> 36-FMS1 <i>V.a.</i> 41-FMS1 <i>V.a.*</i> 42-FMS1 <i>V.p.*</i> 44-FMS1 <i>V.a.</i> 46-FMS1 <i>V.p.</i> 47-FMS1 <i>V.a.</i> 50-FMS1 <i>V.a.</i>	AUG, CXM, IMI AMP CN, IMI, AMP AMP, AUG, CXM, SXT AMP, AUG, CIP, CN, IMI AMP, AUG, CN, IMI AMP AMP, AUG, CN, IMI AUG, AUG, AMP, AUG AMP, AUG, AMP AMP, AUG, AMP, AUG, CN, IMI AMP, AUG, IMI, TET AMP, AUG AMP, AUG AMP, AUG IMI

V.a.; *Vibrio alginolyticus*; *V.p.*; *Vibrio parahaemolyticus*; F1: farm 1 (Casalbordino, CH, Abruzzo region, Italy); F2: farm 2 (Torre di palme, FM, Mache region, Italy); AMP: ampicillin; AUG: amoxicillin/clavulanic acid; *: multidrug resistant strains; SAM: ampicillin-sulbactam; CIP: ciprofloxacin; CN: gentamycin; CXT: cefuroxime; IMI: imipenem; SXT: trimethoprim-sulfamethoxazole; TET: tetracycline.

Approccio One health nella ricerca... **AMR - AMBIENTE**



Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE

Enterococcus spp.

E. faecium

E. durans

E. gallinarum

Abstract

Aims: This study investigated the antimicrobial resistance (AMR) phenomenon (phenotypical and genotypical profiles) in *Enterococcus* isolates, enrolled as marine bio sentinels, identified from bivalve lamellibranches (*Mytilus galloprovincialis*) farmed for human consumption on three different mariculture farms located along the coasts of the Central Adriatic Sea (Italy).

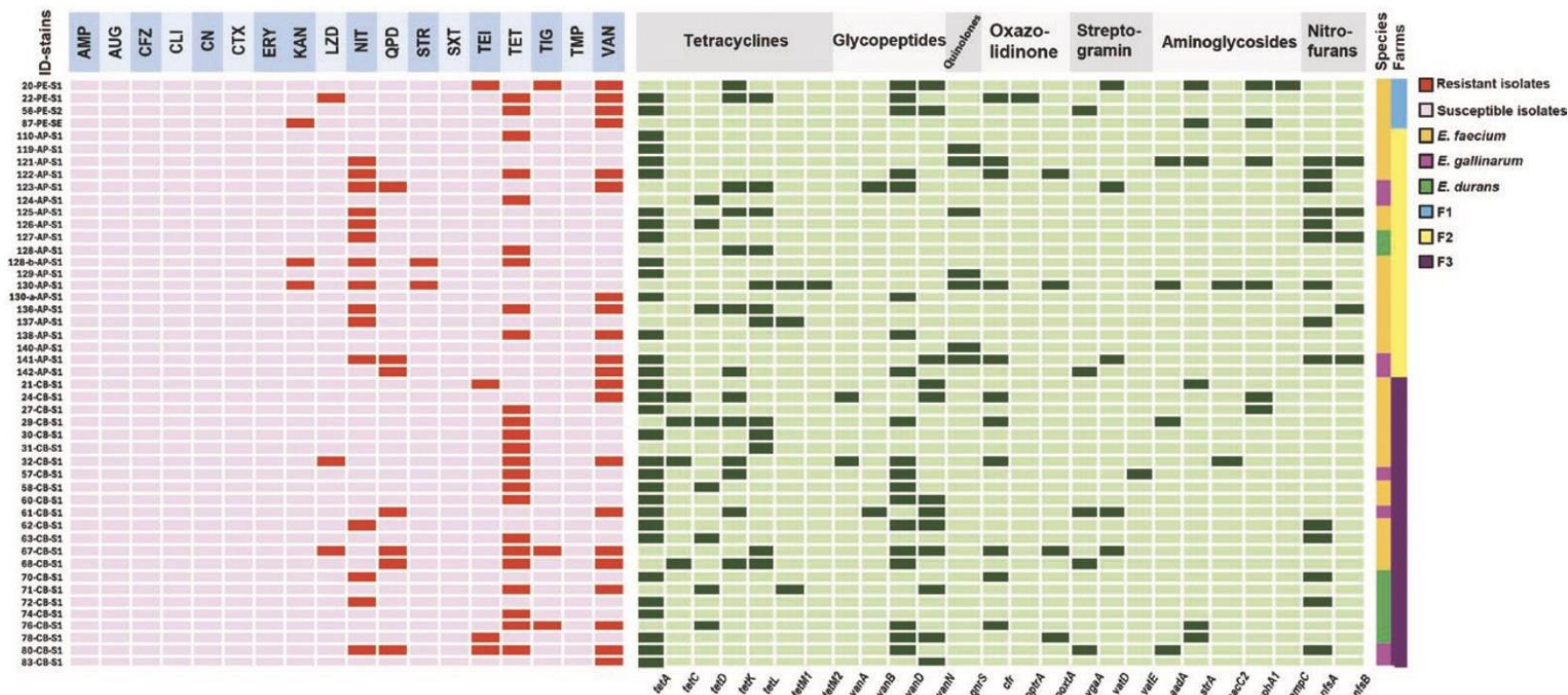
Methods and Results: A total of 790 samples were collected and microbiologically screened by using culture-dependent methods, which permitted the identification of 118 enterococci (86 *Enterococcus faecium*, 24 *Enterococcus durans*, and eight *Enterococcus gallinarum*). In the antimicrobial susceptibility tests, all the isolates were mainly resistant to tetracyclines (54.54%), vancomycin (45.45%), nitrofurantoin (31.81%), quinupristin-dalfopristin (15.90%), teicoplanin (9.09%), and linezolid (6.82%). Uniplex and multiplex polymerase chain reaction assays amplified many antibiotic resistance genes such as *tetA* (49.15%), *tetK* (16.95%), *tetL* (15.25%), *tetD* (7.63%), *vanD* (13.56%), *vanN* (13.56%), *nfsA* (14.41%), *cfr* (11.02%), *vgaA* and *vatD* (10.17%), and *qnrS* (6.78%). The calculated multiple antibiotic resistance index (MAR=0.21) and antibiotic resistance pattern abundance (ARPA=0.58) revealed relevant anthropic pollution from the identified *Enterococcus* isolates.

Conclusions: These findings confirm the involvement of the *Enterococcus* genus in the harboring of AMR genetic forms and highlight the consistent genetic trading that can remain silent in bacterial isolates.

Keywords: *Enterococcus* spp.; antibiotic resistance; *Mytilus galloprovincialis*; food safety; public health.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE



VRE: Enterococchi resistenti alla vancomicina

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE



Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE

Variabilità delle espressioni di AMR in funzione della temperatura delle acque marine:

- Pattern di **R fenotipica** maggiormente osservati in **inverno**.
- In **estate** maggior diversificazione degli **ARGs**.
- **Trigger termico** nella trasmissione per **via orizzontale** delle **forme genotipiche di resistenza**.
- Maggiore circolazione di **ARGs** verso gli **ABi** classificati come **CIA** dall'**EMA**.

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE



Ambiente inteso anche come sala lavorazione

nelle INDUSTRIE ALIMENTARI

Interfaccia: uomo - ambiente - matrice alimentare

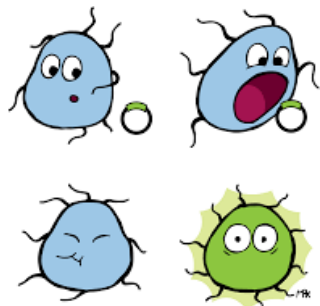
Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE



Article

Antibiotic Resistance Profiles and ARG Detection from Isolated Bacteria in a Culture-Dependent Study at the Codfish Industry Level

Gianluigi Ferri ^{1,*}, Carlotta Lauteri ¹, Mauro Scattolini ² and Alberto Vergara ¹



Abstract: The antibiotic resistance phenomenon horizontally involves numerous bacteria cultured from fresh or processed seafood matrix microbiomes. In this study, the identified bacteria from food-producing processes and industrial environments were screened for phenotypic and genotypic resistance determinants. A total of 684 bacterial strains [537 from processed codfish (*Gadus morhua* and *Gadus macrocephalus*) products as salted and seasoned and soaked and 147 from environmental samples] were isolated. Antibiotic susceptibility tests showed resistance against tetracycline, oxacillin, and clindamycin in the *Staphylococcus* genus (both from food and environmental samples) and against beta-lactams (cefotaxime, carbapenems, etc.) and nitrofurans (nitrofurantoin) from *E. coli* and *Salmonella enterica* serovar. Enteritidis isolates. One-thousand and ten genetic determinants—tetracycline *tetC* (25.17%), *tetK* (21.06%), *tetL* (11.70%), clindamycin *ermC* (17.23%), *ermB* (7.60%), linezolid *cfr* (8.22%), *optrA* (3.62%), *poxA* (2.05%), and oxacillin *mecA* (17.37%)—were amplified from Gram-positive resistant and phenotypically susceptible bacteria. Concerning Gram-negative bacteria, the beta-lactam-resistant genes (*bla*_{TEM}, *bla*_{CIT}, *bla*_{CTX-M}, *bla*_{IMP}, *bla*_{KPC}, *bla*_{OXA-48-like}) represented 57.30% of the amplified ARGs. This study found high antibiotic resistance genes in circulation in the fish food industry chain from the macro- to microenvironment. The obtained data confirmed the diffusion of the “antibiotic resistance phenomenon” and its repercussions on the One-health and food-producing systems.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE

Gram-Positive Strains	Antibiotic Resistances (MIC * Values)					
	CLI	CTX	LNZ	OXA	TET	VAN
<i>S. aureus</i>	37/51 ** (≥4 µg/mL)	-	13/51 ** (≥8 µg/mL)	29/51 ** (≥4 µg/mL)	39/51 ** (≥16 µg/mL)	5/51 ** (≥32 µg/mL)
<i>S. sciuri</i>	65/88 ** (≥4 µg/mL)	3/88 ** (≥64 µg/mL)	10/88 ** (≥8 µg/mL)	52/88 ** (≥4 µg/mL)	73/88 ** (≥16 µg/mL)	15/88 ** (≥32 µg/mL)
<i>S. lentus</i>	37/88 ** (≥4 µg/mL)	-	7/88 ** (≥8 µg/mL)	69/88 ** (≥4 µg/mL)	77/88 ** (≥16 µg/mL)	13/88 ** (≥32 µg/mL)
<i>S. saprophyticus</i>	32/75 ** (≥4 µg/mL)	2/75 ** (≥64 µg/mL)	11/75 ** (≥8 µg/mL)	49/75 ** (≥4 µg/mL)	67/75 ** (≥16 µg/mL)	13/75 ** (≥32 µg/mL)
<i>S. xylosus</i>	1/5 (≥4 µg/mL)	-	-	-	2/5 (≥16 µg/mL)	-
<i>S. haemolyticus</i>	-	-	-	-	1/2 (≥16 µg/mL)	-
<i>E. faecalis</i>	23/44 ** (≥4 µg/mL)	-	27/44 ** (≥8 µg/mL)	-	35/44 ** (≥16 µg/mL)	17/44 ** (≥32 µg/mL)
<i>E. durans</i>	5/17 ** (≥4 µg/mL)	-	4/17 ** (≥8 µg/mL)	-	9/17 ** (≥16 µg/mL)	4/17 ** (≥32 µg/mL)
<i>E. faecium</i>	1/7 ** (≥4 µg/mL)	-	2/7 ** (≥8 µg/mL)	-	4/7 ** (≥16 µg/mL)	1/7 ** (≥32 µg/mL)
<i>K. kristinae</i>	-	-	-	-	5/24 (≥16 µg/mL)	-
<i>K. varians</i>	-	-	-	-	1/11 (≥16 µg/mL)	-

* MIC: Minimum Inhibitory Concentration. The obtained MIC values were compared to the CLSI Standard (CLSI, 2022). ** MDR: Multidrug resistant strains. CLI: Clindamycin, CTX: Cefotaxime; LNZ: Linezolid; OXA: Oxacillin; TET: Tetracycline; VAN: Vancomycin.

AMR & Prodotti di Origine Animale

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE

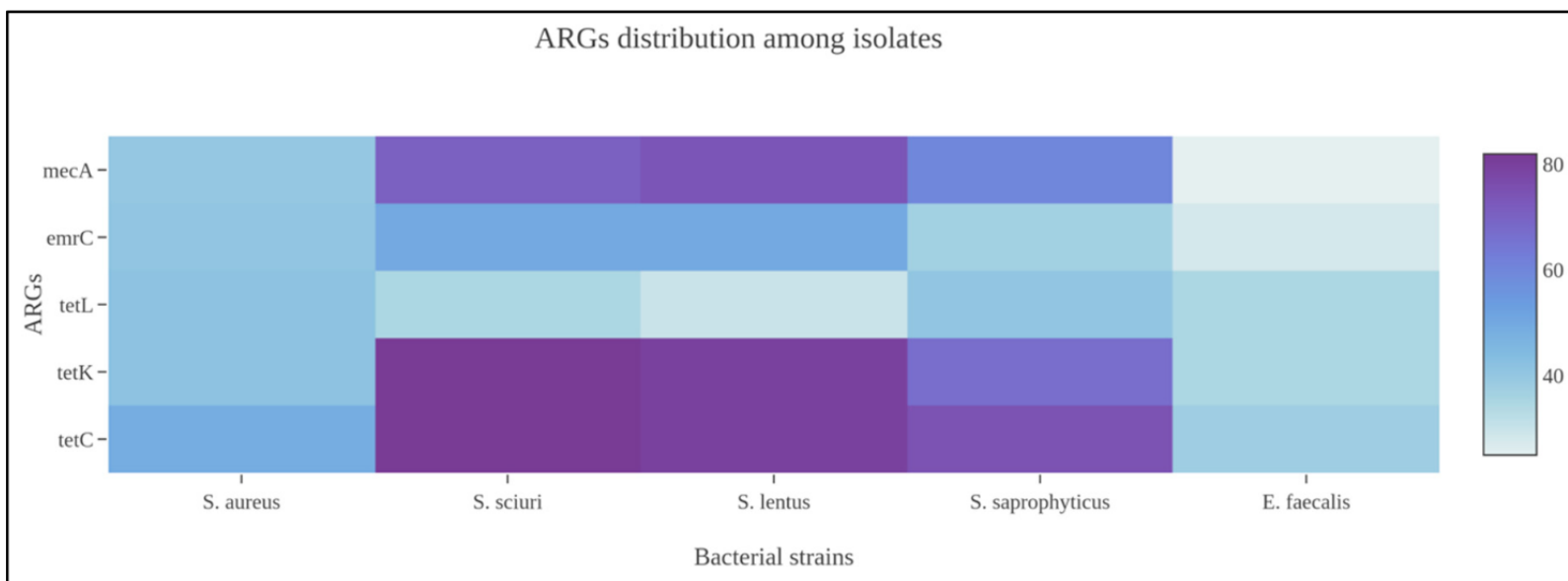
Gram-Negative Strains	Antibiotic Resistances (MIC * Values)						
	AMK	CTX	ERP	CN	MRM	NIT	SUL
<i>E. coli</i>	-	6/18 ** (≥64 µg/mL)	2/18 ** (≥8 µg/mL)	-	-	2/18 ** (≥64 µg/mL)	-
<i>Salmonella</i> serovar Enteritidis	1/1 (≥64 µg/mL)	-	-	1/1 (≥16 µg/mL)	-	-	-
<i>C. sakazakii</i>	-	1/2 (≥64 µg/mL)	-	-	-	-	-
<i>A. lwoffii</i>	8/62 (≥64 µg/mL)	-	-	4/62 (≥16 µg/mL)	-	-	-
<i>S. paucimobilis</i>	-	10/50 (≥64 µg/mL)	-	-	-	-	-
<i>P. luteola</i>	-	9/41 ** (≥64 µg/mL)	-	-	4/41 ** (≥16 µg/mL)	4/41 ** (≥512 µg/mL)	-
<i>S. fonticola</i>	-	4/37 (≥64 µg/mL)	-	-	-	3/37 (≥512 µg/mL)	-
<i>C. freundii</i>	-	1/21 (≥64 µg/mL)	-	-	-	-	1/21 (≥16 µg/mL)

* MIC: Minimum Inhibitory Concentration. The obtained MIC values were compared to the CLSI Standard [24].

** MDR: Multidrug resistant strains. AMK: Amikacin; CTX: Cefotaxime; ERP: Ertapenem; CN: Gentamicin; MRM: Meropenem; NIT: Nitrofurantoin; SUL: Sulfamethoxazole.

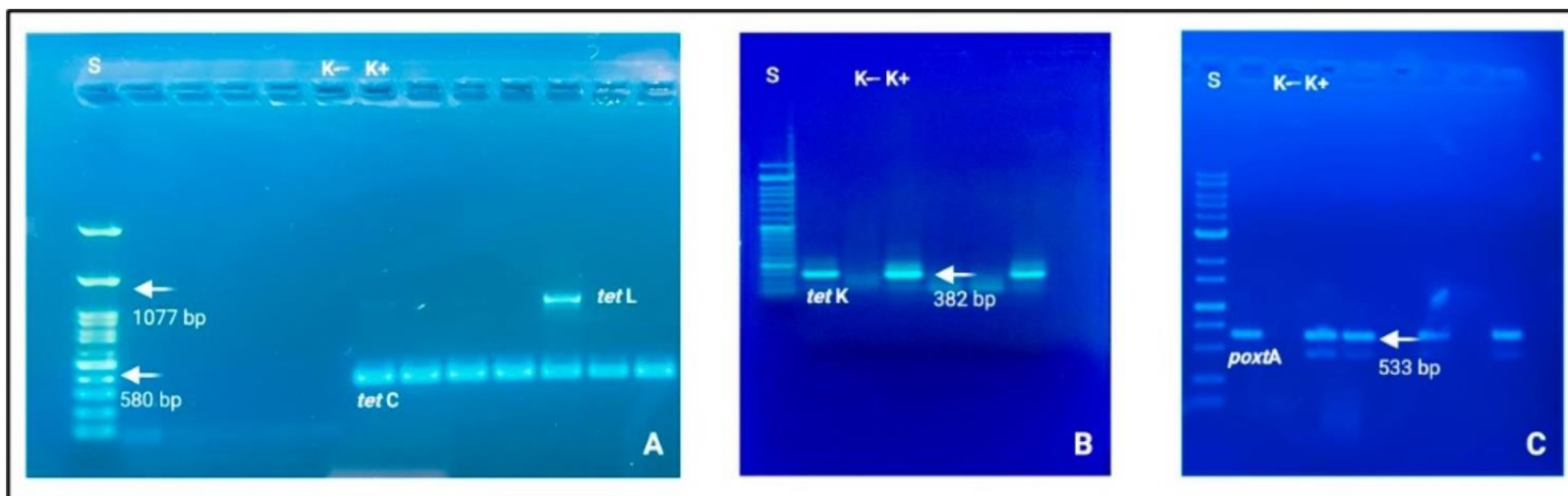
AMR & Prodotti di Origine Animale

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE



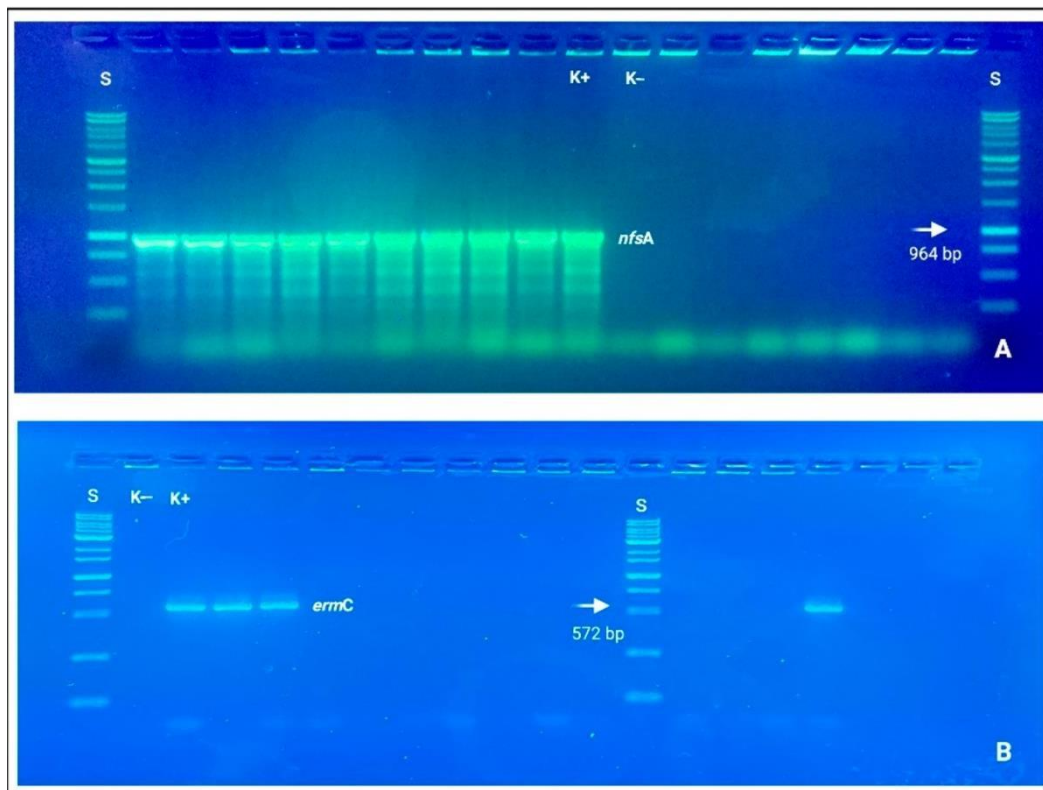
AMR & Prodotti di Origine Animale

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE



AMR & Prodotti di Origine Animale

Approccio One health nella ricerca... AMR - AMBIENTE



Grazie per l'attenzione !!!

avergara@unite.it
gferri@unite.it