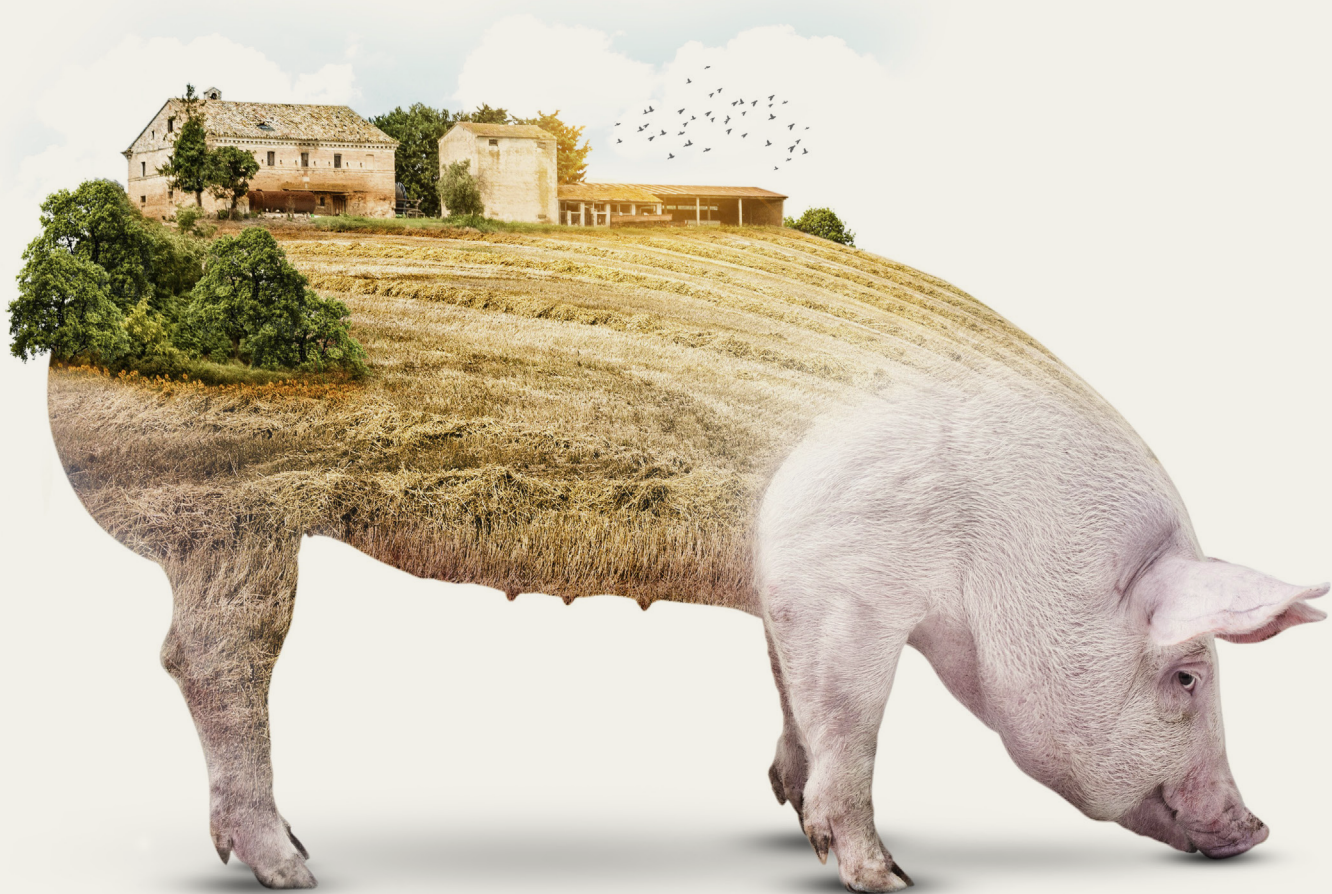


SUINO ANTIBIOTIC FREE

BATTERI RESISTENTI E GENI DI RESISTENZA AI CARBAPENEMI NELLA FILIERA SUINICOLA MARCHIGIANA



Unione Europea / Regione Marche
PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2022

FONDO EUROPEO AGRICOLA PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



Unione Europea



REGIONE
MARCHE



PSR Marche 2014-2020 - Sottomisura 16.1 - Azione2
Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi
operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità
dell'agricoltura - ID Domanda di Aiuto 29054



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

CRPA
Centro Ricerche Produzioni Animali

BOVINMARCHÉ



S.A.F. – Filiera Suino Antibiotic Free

PSR Marche 2014/2020 - Sottomisura 16.1 – Azione 2 - PG ID 29054

Batteri resistenti e geni di resistenza ai carbapenemi nella filiera suinicola marchigiana

Titolo del progetto:

“Riduzione dell’impiego di antibiotici nell’allevamento del suino: effetti produttivi e qualitativi.

Maria Federica Trombetta, Marina Pasquini e Cristiana Garofalo

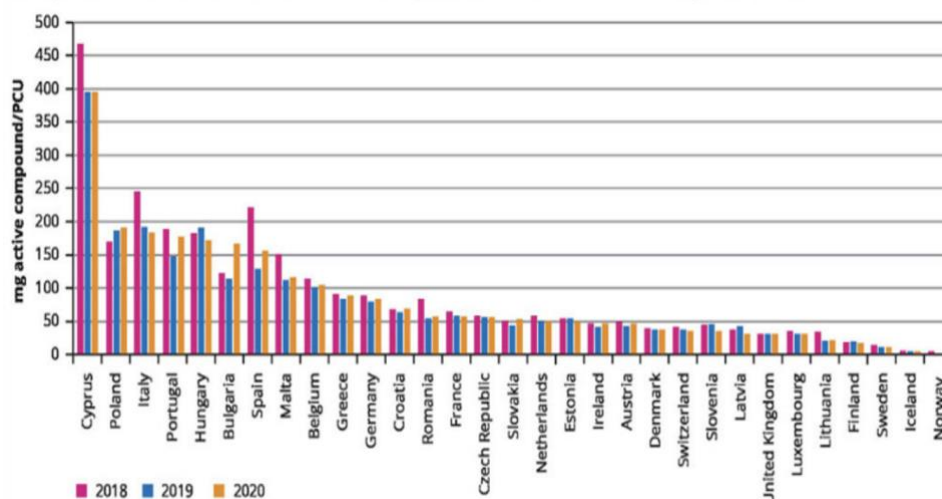
Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali - Università Politecnica delle Marche

La frequenza sempre maggiore di fenomeni legati all’antibiotico resistenza ha aumentato la sensibilità della Commissione Europea nei confronti di questo argomento e, a tale proposito, nel 2022 è stata condotta un’indagine sull’uso dell’antibiotico in allevamenti suini, intervistando più di 26.000 cittadini residenti nei 27 Paesi membri. I risultati dell’indagine hanno indicato che il:

- ✓ **64 %** dei consumatori è favorevole all’uso di **antibiotico** come terapia per gli animali ammalati, evidenziando un trend in aumento rispetto al 2018
- ✓ **57 %** dei consumatori **non è a conoscenza** del **divieto** di utilizzare l’antibiotico come fattore di crescita nell’allevamento suino.

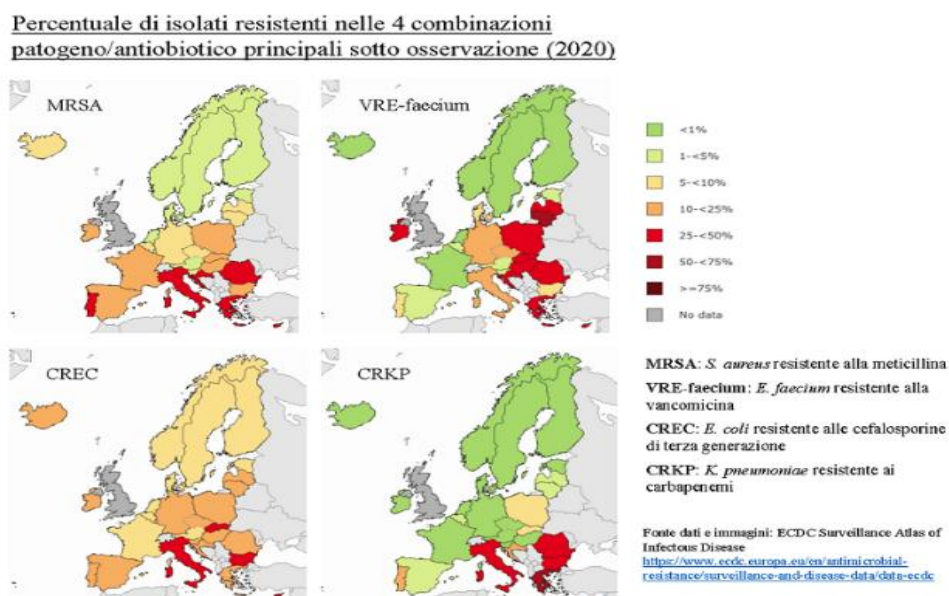
Come si evince dal grafico, che rappresenta l’andamento dell’uso degli antimicrobici dal 2018 al 2020, c’è una riduzione dell’utilizzo di questi nella pratica di allevamento. Nonostante questo miglioramento, l’Italia risulta ancora uno dei paesi che maggiormente attua i trattamenti con antibiotici.

Figura 1 – Uso degli antibiotici negli animali in 31 nazioni europee espresso in mg di molecola attiva/PCU tra il 2018 e 2020 (11th ESAVAC Report, 2021).



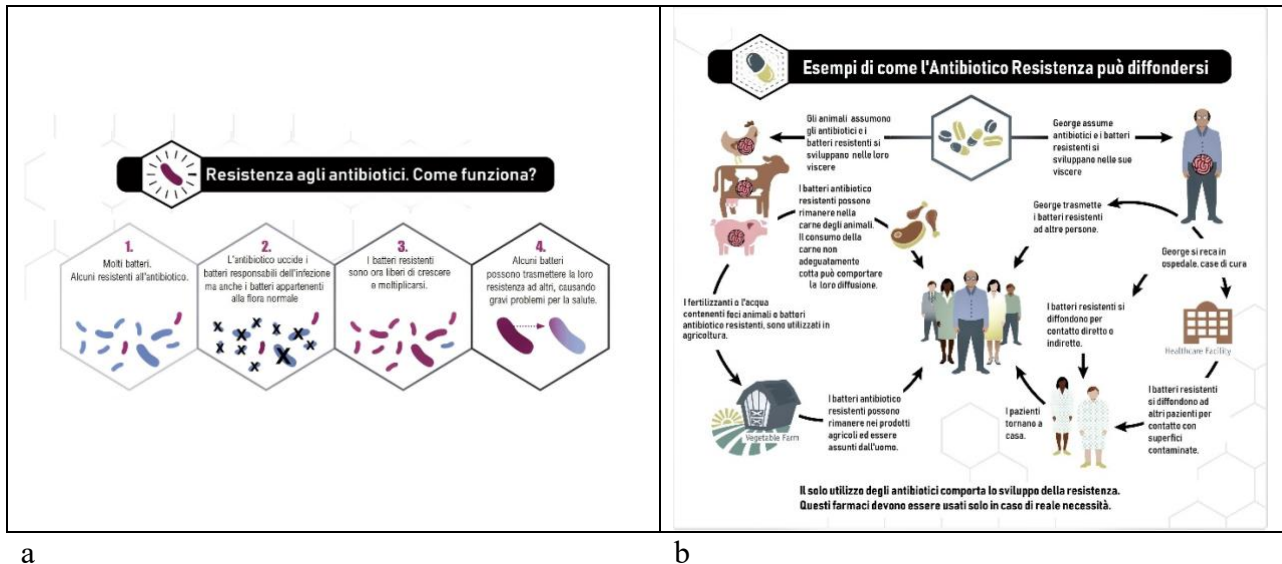
Un ulteriore studio, relativo alla percentuale di alcuni batteri resistenti nella Comunità Europea, riportato nella Figura 2, evidenzia che l'Italia presenta una situazione di antibiotico-resistenza da tenere attenzionata per *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*.

Figura 2 – Situazione europea sulla diffusione di batteri resistenti nelle 4 combinazioni patogeno/antibiotico principali sotto osservazione (2020).



Le tecniche di allevamento legate alla produzione della carne oggi richiedono un'elevata attenzione nei confronti del benessere e salute degli animali, fra queste l'alimentazione è uno degli aspetti che può influenzare maggiormente il benessere animale e la qualità del prodotto. Infatti, gli animali allevati intensivamente possono essere maggiormente esposti a contrarre patologie ed è per questo motivo che spesso l'allevatore ha somministrato e somministra ancora l'antibiotico a scopo profilattico; è stata proprio questa "abitudine" che ha portato all'aumento di batteri antibiotico-resistenti e geni di resistenza agli antibiotici.

Nello schema di seguito si descrive in dettaglio come insorge il fenomeno dell'antibiotico-resistenza (a) e le modalità di trasmissione di batteri antibiotico-resistenti e geni di resistenza agli antibiotici (b).



Negli allevamenti lo studio dell'antibiotico resistenza ha permesso di individuare alcuni punti critici che possono favorire la diffusione di geni di resistenza agli antibiotici e batteri resistenti, lo schema evidenzia come, materie prime, tecniche di allevamento e di alimentazione, ambiente, deiezioni e acque reflue possano essere alcuni dei mezzi favorevoli alla diffusione dell'antibiotico resistenza tra animali e tra animali e uomo.

L'obiettivo che il progetto Filiera Suino Antibiotic Free (S.A.F.) si è posto è stato quello di descrivere, in ambito regionale, la gestione delle sostanze antimicrobiche in alcune aziende zootecniche rappresentative della realtà suinicola marchigiana.

Nell'ambito degli allevamenti, oggetto del campionamento, si è voluto anche indagare se ci fossero fenomeni di resistenza ai carbapenemi.

I carbapenemi appartengono alla classe dei beta-lattamici, sono antibiotici di ultima generazione, sono proibiti in zootecnia e sono attivi nei confronti di alcuni batteri gram-positivi, anaerobici e gram-negativi (*Enterobacteriaceae*). Tra le *Enterobacteriaceae* possono esserci batteri in grado di sintetizzare carbapenemasi, enzimi capaci di inattivare i carbapenemi e codificati da geni spesso localizzati su elementi genetici mobili e quindi facilmente trasferibili tra batteri. Di questi geni i più comuni sono: *bla_{KPC}*, *bla_{GES}*, *bla_{VIM}*, *bla_{NDM}*, *bla_{OXA}*.

I carbapenemi sono antibiotici molto importanti da un punto di vista medico, in quanto sono usati per la cura di infezioni causate da batteri multi-resistenti, pertanto, costituiscono l'ultima linea terapeutica per pazienti infetti da batteri per i quali altri antibiotici non risultano efficaci.

Al fine di raggiungere l'obiettivo del progetto S.A.F., sono state individuate 4 aziende suinicole-tipo presenti nella regione, di cui tre di dimensioni medio/piccole ed una di dimensioni medio/grandi.

Le aziende presentavano le seguenti caratteristiche:

SAF1 azienda agro-zootecnica sita nelle colline pesaresi

- 99 ha di seminativo
- 25 ha di pascolo
- Bovini Marchigiani circa 80 capi
- Suini da ingrasso circa 80 capi/anno
- Alimentazione suini mangime commerciale e aziendale

SAF2 azienda agro-zootecnica sita nelle colline fabrianesi

- 90 ha di seminativo
- 10 ha di pascolo
- Bovini Marchigiani circa 70 capi
- Allevamento suini a ciclo chiuso
- Suini da ingrasso circa 100 capi/anno
- Alimentazione suini mangime aziendale

SAF3 azienda agro-zootecnica sita nelle colline fabrianesi

- 60 ha di seminativo
- Bovini Marchigiani (15 capi), caprini (5), bassa corte (100)
- Allevamento suini a ciclo chiuso
- Suini da ingrasso circa 90-95 capi/anno
- Alimentazione suinetti mangime commerciale, suini ingrasso mangime aziendale

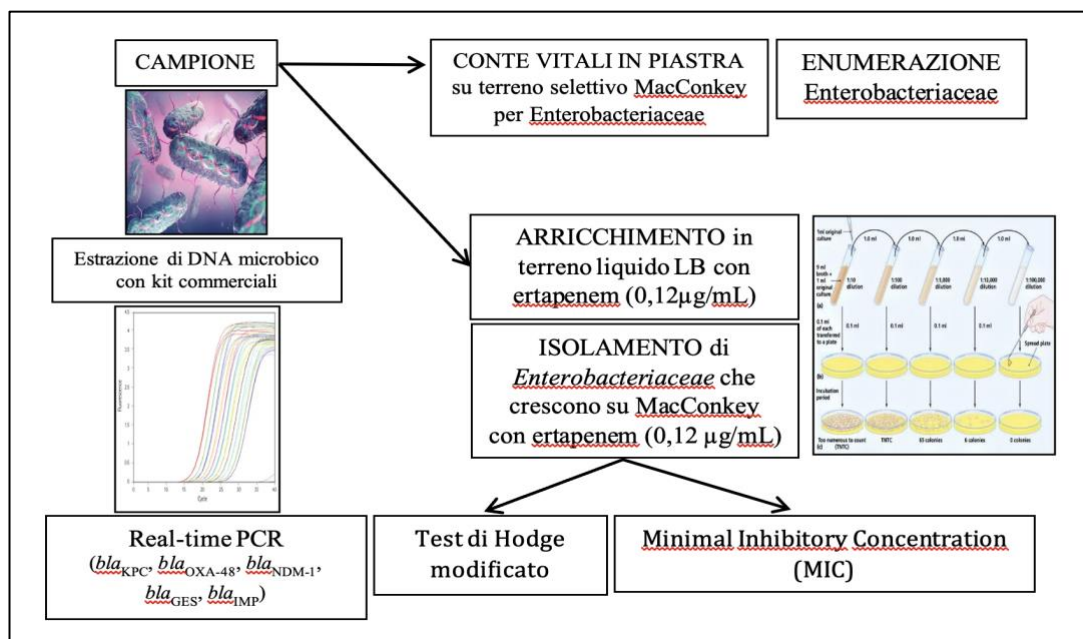
SAF4 azienda agro-zootecnica sita nelle colline maceratesi e picene

- Seminativo destinato alla produzione di materie prime per la produzione di mangime aziendale
- Allevamento suini a ciclo chiuso 300 scrofe
- Suini da ingrasso circa 3000 capi/anno

Durante il periodo del progetto, sono stati prelevati 191 campioni biologici così ripartiti:

- ✓ 43 campioni di feci
- ✓ 7 campioni di mangime
- ✓ 43 campioni di tessuto muscolare (carne)
- ✓ 43 campioni di fegato
- ✓ 43 campioni di rene
- ✓ 12 campioni di salumi (salame, lonza, lonzino, soppressata, ciauscolo, guanciale, pancetta).

La procedura di analisi dei campioni è descritta nello schema di seguito riportato:



In seguito alla campagna di isolamento di batteri cresciuti su terreno di coltura MacConkey con ertapenem (carbapeneme) sono stati ottenuti 164 isolati batterici totali e di questi, solo un isolato da campione di fegato è risultato resistente a ertapenem (256 µg/mL), identificato e ascritto ad *Aeromonas veronii*. Successive analisi con PCR hanno confermato la presenza del gene *bla_{OXA-48}* in questo isolato.

In seguito ad analisi molecolare con qPCR del DNA microbico totale, estratto da ogni campione analizzato, sono risultati positivi solo i campioni di feci riportati in Tabella 1. In particolare, solo alcuni campioni di feci hanno evidenziato la presenza dei geni *bla_{OXA-48}* e *bla_{NDM-1}* codificanti carbapenemasi, mentre i campioni di carne fresca, prodotti trasformati, organi (fegato e reni) e mangimi non hanno mostrato geni di resistenza ai carbapenemi. La presenza di questi geni di resistenza e non di isolati batterici potrebbe indicare che il DNA apparteneva a cellule microbiche morte o a cellule microbiche che non sono riuscite a crescere nei terreni di coltura in laboratorio, perché stressate oppure vitali ma non coltivabili. La presenza di questo DNA potrebbe derivare anche da contaminazioni ambientali estranee all'allevamento.

Carne, fegato, reni e prodotti trasformati non hanno evidenziato resistenze dovute a batteri appartenenti alle *Enterobacteriaceae* e geni di resistenza ai carbapenemi ad indicare un elevato livello di sicurezza per i consumatori.

Tabella 1 – Risultati di analisi qPCR su feci dei suini oggetto di monitoraggio

Campione	qPCR (Log gene copies/g)				
	<i>bla_{GES}</i>	<i>bla_{KPC}</i>	<i>bla_{NDM-1}</i>	<i>bla_{OXA-48}</i>	<i>bla_{VIM}</i>
Feci (FS15/3)	n.d.	n.d.	3,97±0,07	n.d.	n.d.
Feci (FS15/4)	n.d.	n.d.	4,23±0,03	n.d.	n.d.
Feci (FS15/5)	n.d.	n.d.	3,75±0,06	n.d.	n.d.

Feci (FS30/1)	n.d.	n.d.	n.d.	3,53±0,07	n.d.
Feci (FS30/2)	n.d.	n.d.	n.d.	3,67±0,05	n.d.
Feci (FS31/1)	n.d.	n.d.	5,61±0,03	3,82±0,08	n.d.
Feci (FS31/2)	n.d.	n.d.	5,59±0,09	3,98±0,06	n.d.
Feci (FS37/2)	n.d.	n.d.	5,32±0,09	n.d.	n.d.
Feci (FS37/3)	n.d.	n.d.	5,21±0,06	n.d.	n.d.
Feci (FS38/1)	n.d.	n.d.	5,85±0,06	n.d.	n.d.
Feci (FS38/4)	n.d.	n.d.	5,84±0,07	n.d.	n.d.
Valore medio	n.dr.	n.dr.	3,75±0,19	5,04±0,83	n.dr.

n.d. = non rilevato; n.dr. = non determinato

Da questo screening, limitatamente alle quattro aziende suinicole marchigiane indagate, si evince che:

- È stata rilevata una bassissima incidenza di batteri resistenti ai carbapenemi e dei più comuni geni di resistenza ai carbapenemi nelle filiere suinicole prese in considerazione nella Regione Marche.
- Si sottolinea tuttavia la necessità di implementare protocolli di monitoraggio delle resistenze negli allevamenti condivisi e armonizzati a livello Europeo.
- Si evidenzia inoltre che i carbapenemi sono proibiti negli allevamenti zootecnici, pertanto l'identificazione, seppur di lieve entità, di batteri produttori di carbapenemasi e geni di resistenza in alcuni campioni di feci, dimostra come i batteri ed i geni di resistenza possano diffondere tra diversi ambienti; pertanto, va raccomandato un uso prudente degli antibiotici a tutti i livelli.
- Emerge comunque l'importanza di intensificare i programmi di sorveglianza di antibiotico-resistenze nelle filiere zootecniche e di individuare e monitorare gli eventuali serbatoi di resistenze trasmissibili per approfondire le conoscenze sui meccanismi coinvolti nella diffusione delle resistenze e attuare così specifiche strategie di contrasto.





Unione Europea / Regione Marche
PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2022

FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



Unione Europea



REGIONE
MARCHE



PSR Marche 2014-2020 - Sottomisura 16.1 - Azione2
Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura - ID Domanda di Aiuto 29054



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

CRPA
Centro Ricerche Produzioni Animali

BOVINMARCHE