

CONSUMO DI ANTIMICROBICI E PERFORMANCE PRODUTTIVE IN SCROFE E SUINETTI IN SALA PARTO

RELATIONSHIP BETWEEN ANTIMICROBIAL USE (AMU) AND PRODUCTION IN SOWS AND PIGLETS IN THE FARROWING UNIT

GIUDICI F.¹, SCALI F.¹, SANTUCCI G.¹, MAISANO A. M.¹, GUADAGNO F.¹, TONNI M.¹,
FORESTI F.², GIACOMINI E.², GUADAGNINI G.³, SCOLLO A.³, ALBORALI G.L.¹

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale Della Lombardia e Dell'Emilia Romagna
²Allevamenti di Nerviano srl; ³Veterinario libero professionista

Parole chiave: suini, CIA, parametri produttivi

Keywords: pigs, critically important antimicrobials, productive performances

RIASSUNTO

L'uso razionale degli antimicrobici nella produzione suinicola, in particolare degli 'highest priority critically important antimicrobials' (HPCIA), è fondamentale per combattere l'antimicrobico resistenza. Lo scopo dello studio è stato indagare possibili relazioni tra consumo di antimicrobici e performance produttive in scrofe e suinetti sottoscrofa. Il campionamento ha interessato i dati 2016 di 43 allevamenti. Il consumo di antimicrobici è stato espresso come Treatment Incidence 100 (TI₁₀₀) utilizzando, come unità di misura standard, le *Defined Daily Dose Animal for Italy* (DDDAit). I dati produttivi raccolti sono stati: portata al parto, parti/scrofa/anno, mortalità sottoscrofa, nati vivi e svezzati/scrofa/anno. I sottoscrofa sono risultati più esposti agli antimicrobici (mediana TI₁₀₀=42,5) delle scrofe (mediana TI₁₀₀=2,6). Gli HPCIA hanno rappresentato il 16,7% del consumo totale nelle scrofe ed il 48,9 % nei sottoscrofa. Nelle scrofe si è ricorso principalmente a somministrazioni di massa (38,5% prodotti orali, 55,4% premix), mentre nei sottoscrofa a quelle individuali (72,1% iniettabili). Nessuna correlazione è emersa tra consumo di antimicrobici e parametri produttivi. I risultati di questo studio devono essere interpretati con cautela, visto il campione limitato. Tuttavia, sia l'assenza di correlazioni tra consumo e parametri produttivi sia l'uso frequente di HPCIA suggeriscono l'importanza di migliorare i programmi razionalizzazione degli antimicrobici.

ABSTRACT

Rational antimicrobial use (AMU) in pig production, especially of WHO's highest priority critically important antimicrobials (HPCIA), is pivotal in order to slow-down the spread of antimicrobial resistance. Aim of this work was to investigate AMU patterns in farrowing sector and possible relationships between AMU and productive performances. Data of 2016 in 43 herds were collected during farm visits. The AMU was expressed as Treatment Incidence 100 (TI₁₀₀) using *Defined Daily Dose Animal for Italy* (DDDAit) as standard unit of measurements. Productive performances were also collected such as pregnancy rate, litters by sow per year, preweaning mortality, number of piglets born and weaned by sow per year. Piglets were more exposed to antimicrobials (median TI₁₀₀=42.5) than sows (median TI₁₀₀=2.6). HPCIA represented 16.7% of overall AMU in sows and 48.9% in piglets. In both categories, penicillins was the most used class. Group treatments (38.5% oral powders or solutions, 55.4% premixes) were the most common in sows, whereas individual treatments (72.1% injectables) were most frequent in piglets. No significant correlation between AMU patterns and production performances were found. Considering

the limited sample, results of this study should be interpreted with caution. Nevertheless, both the absence of correlation between AMU and production and the frequent use of HPCIAAs suggested the importance of improving antimicrobial stewardship programs in those farms.

INTRODUZIONE

L'antibiotico resistenza (AMR) è un fenomeno naturale che può essere drammaticamente esacerbato dall'impiego irrazionale degli antimicrobici che induce una forte pressione selettiva sui batteri. L'insorgenza e la diffusione dell'AMR nell'uomo e negli animali sono strettamente interconnesse, in particolare per quanto riguarda l'allevamento degli animali da reddito (Woolhouse et al., 2015). Pertanto, l'adozione di politiche atte alla riduzione ed alla razionalizzazione del consumo di antimicrobici, per quanto complesse, sono vitali per il contrasto dell'AMR (Woolhouse et al., 2015). L'Italia è sia uno dei principali consumatori di antimicrobici nell'Area Economica Europea (EMA, 2018), sia uno Stato con un rilevante sviluppo del settore agro-zootecnico. Sebbene negli ultimi dieci anni l'allevamento del suino abbia vissuto un'importante contrazione, esso rappresenta tutt'oggi, con oltre 11 milioni di suini macellati l'anno, un'importante componente della zootecnia italiana, così come una preoccupante potenziale fonte di AMR che non può essere sottovalutata.

La sorveglianza sull'uso dei medicinali veterinari in generale, e degli antimicrobici in particolare, rappresenta una delle precauzioni principali nel quadro delle azioni atte a valutarne l'impatto e l'efficacia e a contenere lo sviluppo e la diffusione dell'antimicrobico-resistenza. L'utilizzo di misure standardizzate di calcolo ha l'obiettivo di migliorare l'esattezza della stima dell'esposizione dell'animale agli antimicrobici.

Scopo di questo lavoro è quello di indagare possibili relazioni tra i consumi di antimicrobici ed i principali indici produttivi, ponendo particolare attenzione ai consumi di antimicrobici critici, da preservare per la medicina umana e non solo animale.

MATERIALI E METODI

Campione

Nello studio sono state incluse 43 aziende da riproduzione che hanno partecipato allo studio e validazione del sistema ClassyFarm (www.classyfarm.it). Ai fini del presente lavoro, sono stati considerati unicamente consumi e dati zootecnici/produttivi 2016 riferibili a scrofe e suinetti sottoscrofa. I dati sono stati raccolti retrospettivamente durante visite aziendali effettuate tra gennaio e settembre 2017. I dati grezzi, per quanto riguarda gli antimicrobici, sono stati raccolti da fonti cartacee (registri e ricette). I dati zootecnici e produttivi, forniti dall'allevatore, sono stati: presenza media scrofe, numero parti per scrofa per anno, portata al parto, numero di suinetti nati vivi nell'anno, mortalità nei sottoscrofa, nati vivi per scrofa per anno, svezzati per scrofa per anno.

Consumo antimicrobici

Il consumo degli antimicrobici è stato stimato separatamente per scrofe e suinetti sottoscrofa, secondo due diversi standard, entrambi basati sulle *Defined Daily Dose Animal for Italy* (DDDAit): le DDD/capo ed il *Treatment Incidence 100* (TI₁₀₀).

Le DDD/capo sono state calcolate secondo la seguente formula:

$$\sum_{i=1}^n \frac{\text{Principio Attivo}_i \text{ consumato (mg)}}{\text{DDDAit}_i \text{ (mg/kg PV DIE)} \times \text{animali (n)} \times \text{peso standard (kg)}}$$

Dove:

- DDDAit = la dose in milligrammi di principio attivo utilizzata per tenere sotto trattamento un chilogrammo di peso nell'arco di ventiquattro ore, secondo quanto definito dal riassunto delle caratteristiche del prodotto (RCP).
- Animali = presenza media di scrofe nel 2016 oppure, per i sottoscrofa, nati vivi nel 2016
- Peso standard = 240 kg per le scrofe e 4 kg per i sottoscrofa.

Il TI_{100} è invece secondo la seguente formula (AACTING, 2019):

$$\sum_{i=1}^n \frac{\text{Principio Attivo}_i \text{ consumato (mg)}}{\text{DDDAit}_i \text{ (mg/kg PV DIE)} \times \text{animali (n)} \times \text{peso standard (kg)} \times \text{durata ciclo (giorni)}} \times 100$$

Dove:

- Durata ciclo = 365 per le scrofe e 25 giorni per i sottoscrofa.

Principi attivi critici

Allo stato attuale non sono disponibili indicazioni univoche per la classificazione delle molecole “critiche” tra le linee guida delle diverse agenzie nazionali/internazionali. Per il presente studio si è deciso di adottare la classificazione OMS che indica le classi di ‘*highest priority critically important antimicrobials*’ (HPCIA) per la medicina umana. Nella fattispecie: cefalosporine di III e IV generazione, fluorchinoloni, polimixine, chinoloni e macrolidi (WHO, 2019).

Analisi statistica

Le informazioni riguardanti i consumi di antimicrobici sono state inserite e processate attraverso il sistema di monitoraggio integrato ClassyFarm. Tali dati sono inoltre stati esportati dal database ClassyFarm per ulteriori analisi. Microsoft Excel (Microsoft Corporation. Redmond, WA, USA) è stato utilizzato per la gestione dei dati così esportati. Le relazioni tra i consumi di antimicrobici ed i parametri produttivi sono state indagate con il test di correlazione a ranghi di Spearman. Tutte le analisi statistiche sono state svolte utilizzando GraphPad Prism 8.01 (GraphPad Software Inc. San Diego, CA, USA).

RISULTATI

Il campionamento ha riguardato il consumo di antimicrobici e i dati zootecnici di 43 allevamenti per un totale di 37.322 scrofe (mediana 580; range 180 – 3.354) e 1.019.422 di suinetti nati vivi (mediana 17.701; range 4791 – 94.655) durante il 2016. In Tabella 1 sono riepilogati i dati zootecnici dei principali parametri produttivi.

Tab. 1 – Parametri produttivi (mediana e range) in 43 aziende suinicole italiane

Tab. 1 – Production data (median and range) of the farrowing sector in 43 Italian pig farms

Parametro	Mediana (Range)
Scrofe	580 (180-3354)
Nati Vivi 2016	17701 (4791-94655)
Mortalità Sottoscrofa (%)	10,9 (1,3-19,7)
Nati Vivi /Scrofa /Anno	27,05 (19,8-34,8)
Parti/ Scrofa/Anno	2,2 (1,9-2,5)
Svezzati/ Scrofa/anno	24 (17,1-29,3)
Portata al Parto	80,2 (64-92)

Dall'analisi dei consumi degli antimicrobici, i suinetti sottoscrofa sono risultati molto più esposti rispetto alle scrofe. Prendendo in considerazione il consumo di HPCIA nelle scrofe e nei sottoscrofa, è evidente un utilizzo maggiore nei sottoscrofa rispetto alle scrofe (Tabella 2).

Tab. 2 – Mediana e range di consumo antimicrobici (totale e HPCIA), espresso come DDDAit e TI_{100} , per scrofe e suinetti sottoscrofa in 43 aziende suinicole italiane

Tab. 2 – Median and ranges of AMU (overall and HPCIA), expressed as DDDAit/pig and TI_{100} , in the farrowing sector of 43 Italian pig farms

Categoria animale	Consumo Totale Antimicrobici		Consumo Antimicrobici HPCIA	
	DDDAit	TI_{100}	DDDAit	TI_{100}
Scrofe	9,49 (0-146,69)	2,60 (0-40,19)	2,19 (0-55,41)	0,6 (0-15,18)
Sottoscrofa	10,64 (0-39,74)	42,54 (0-158,97)	6,16 (0-30,70)	24,63 (0-122,81)

Come evidenziato in Fig. 1, nelle scrofe l'utilizzo di antimicrobici HPCIA rappresentano il 17% del consumo totale mentre nei sottoscrofa il 49%.

Fig. 1 – Distribuzione del consumo di antimicrobici (HPCIA e non) in scrofe e sottoscrofa di 43 aziende suinicole italiane

Fig. 1 – Distribution of antimicrobial use (HPCIA and not HPCIA) in the farrowing sector of 43 Italian pig farms



La classe di antimicrobici più somministrata è stata quella delle penicilline per entrambe le categorie; tali antimicrobici hanno rappresentato il 27,2% degli interi consumi nelle scrofe ed il 46,6% nei suinetti. La media ponderata delle DDDAit delle aziende campionate è risultata pari a 30,35 nelle scrofe e 17,26 nei sottoscrofa ed il TI_{100} pari a 8,31 nelle scrofe e 69,05 nei suinetti sottoscrofa (Tabella 3).

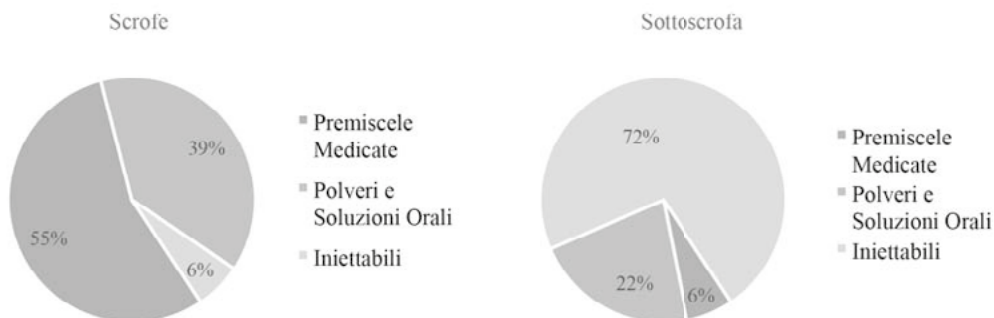
Tab. 3 – Consumi espressi in DDDAit e TI_{100} per classe di antimicrobici espresso come mediana (range) di DDDAit e TI_{100} e percentuale del consumo totale per ogni classe di antimicrobici

Tab. 3 – Antimicrobial consumption, for each antimicrobial class, expressed as median DDDAit and TI_{100} and percentage of total consumption for critical antimicrobial classes.

Classe	Consumo Scrofe			Consumo Sottoscrofa		
	DDDAit	T_{100}	%	DDDAit	T_{100}	%
Penicilline	8,26	2,26	27,20	8,05	32,21	46,65
Tetraciclina	7,97	2,18	26,27	0,09	0,36	0,52
Ampenicoli	0,07	0,02	0,23	0,07	0,27	0,39
Aminoglicosidi	0,29	0,08	0,97	0,54	2,14	3,1
Lincosamidi	6,33	1,73	20,86	0,01	0,03	0,05
Sulfamidici (incl. trimethoprim)	1,09	0,30	3,58	0,06	0,23	0,34
Pleuromutiline	1,27	0,35	4,19	0	0,00	0
Cefalosporine di III e IV gen.	0,05	0,01	0,17	4,21	16,82	24,36
Polimixine	0,12	0,03	0,39	0,78	3,12	4,52
Fluorochinoloni	0,56	0,15	1,84	0,66	2,64	3,83
Altri chinoloni	3,96	1,08	13,03	0	0,00	0
Macrolidi	0,38	0,11	1,26	2,8	11,21	16,23
Totale	30,35	8,32	100	17,26	69,05	100

Nelle scrofe hanno prevalso le somministrazioni di massa mentre nei sottoscrofa quelle individuali (Figura 2)

Fig. 2 – Tipologia di somministrazione – Scrofe e Sottoscrofa
Fig. 2 – Use, by type of medicinal, in sows and sucking piglets

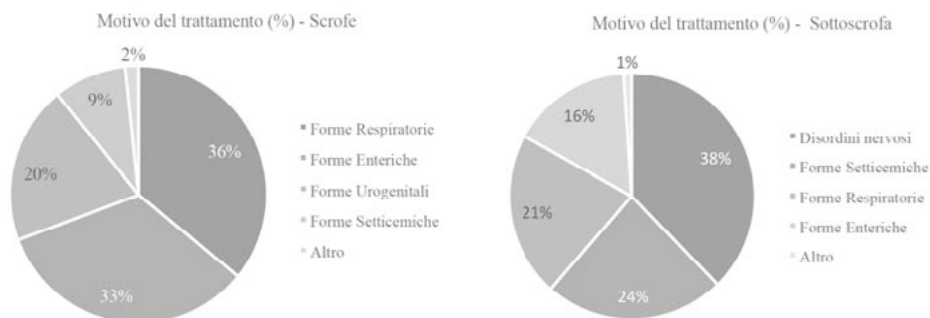


Nelle scrofe i trattamenti sono motivati soprattutto da forme respiratorie, enteriche e urogenitali, mentre nei suinetti sottoscrofa da forme nervose, setticemiche e respiratorie (Tabella 4).

Tab. 4 – Consumi di antimicrobici per scrofe e sottoscrofa suddivisi secondo il motivo del trattamento
Tab. 4 – Antimicrobial consumption for sows and piglets divided for pathology

Motivo del trattamento	Consumo Scrofe			Consumo Sottoscrofa		
	DDDAit	T ₁₀₀	%	DDDAit	T ₁₀₀	%
Forme Enteriche	10,15	2,78	33,4	2,74	10,97	15,89
Forme Respiratorie	10,90	2,99	35,9	3,74	14,94	21,63
Forme Settichemiche	2,77	0,76	9,18	4,10	16,39	23,73
Disordini nervosi	0	0,00	0	6,51	26,04	37,71
Forme Locomotorie	0,36	0,1	1,22	0,07	0,27	0,39
Forme Urogenitali	6,02	1,65	19,83	0	0,00	0
Forme Dermatologiche	0	0,00	0	0,11	0,43	0,63
Altro	0,15	0,04	0,46	0	0,01	0,02
Totale	30,35	8,32	100	17,26	69,05	100

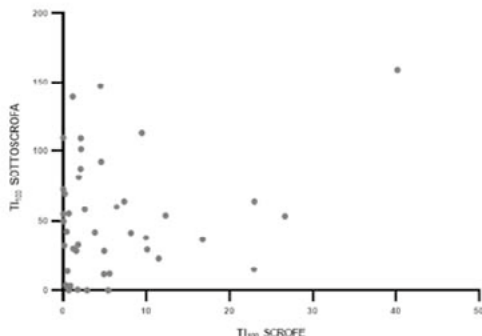
Fig. 3 – Motivo del trattamento: Scrofe e Sottoscrofa
Fig. 3 – Pathologies: sows and piglets



In Figura 4 è illustrato il rapporto, non significativo, tra consumo di antimicrobici nelle scrofe e nei sottoscrofa.

Fig. 4 – Grafico a dispersione che raffigura il rapporto tra i consumi di antimicrobici in scrofe e sottoscrofa, la correlazione non è risultata significativa (p = 0,894)

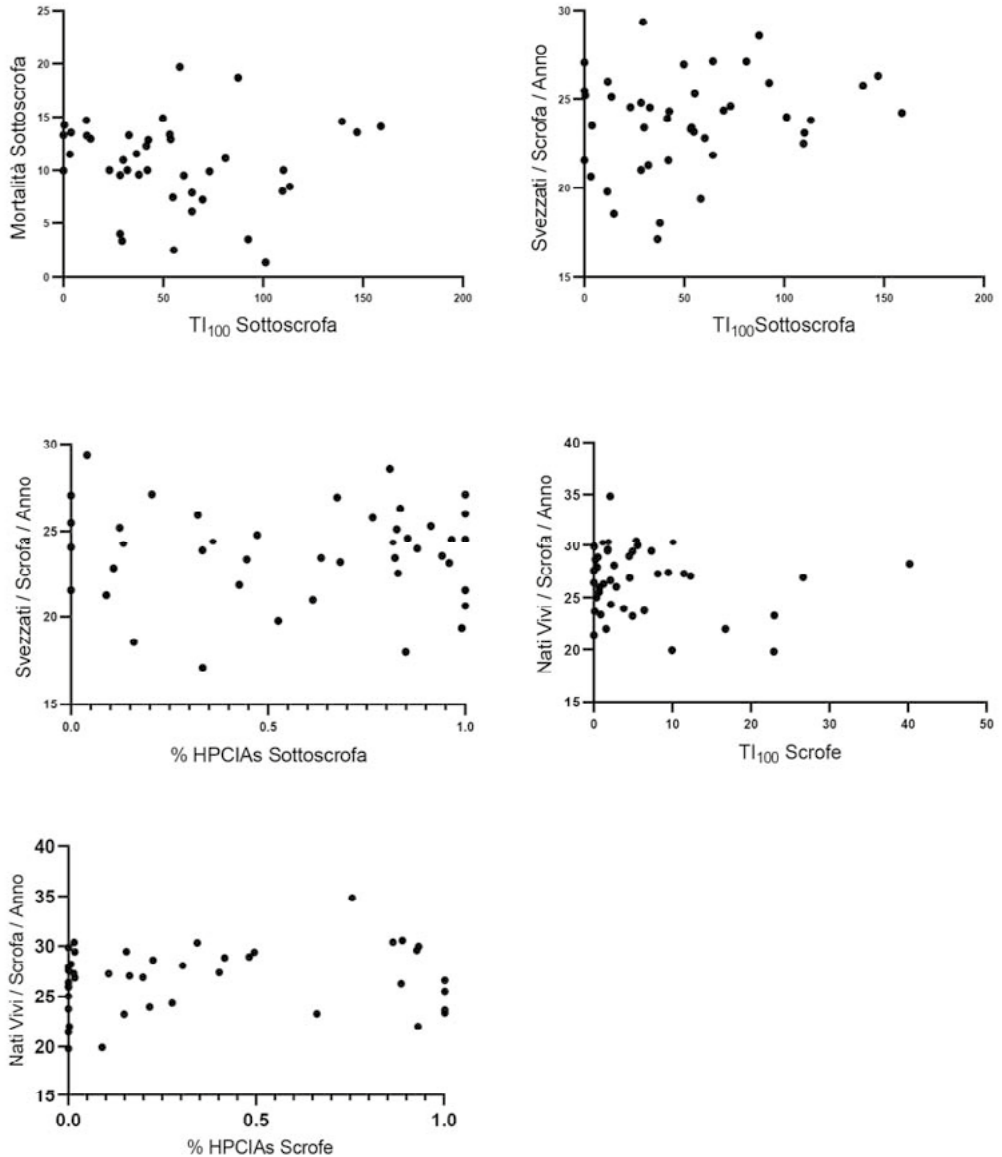
Fig. 4 – Scatter plot of AMU in sows and suckling piglets, no significant correlation was found (p = 0.894).



Per quanto riguarda il rapporto tra consumo di antimicrobici e indici produttivi, non sono state riscontrate correlazioni significative, eccezion fatta per una debole correlazione positiva tra il numero totale di nati vivi ed il consumo di antimicrobici nei sottoscrofa (ρ di Spearman = 0,31; $p = 0,047$). Ciascun puntino oggetto della serie rappresenta un allevamento. (Figura 5).

Fig. 5 – Grafico a dispersione che raffigura rapporti tra i consumi di antimicrobici, per scrofe e sottoscrofa, e gli indici produttivi, nessuna correlazione è risultata significativa.

Fig. 5 – Scatter plots showing of AMU and production parameters, no significant correlations were found



DISCUSSIONE

Le DDD/capo rappresentano i giorni standard di trattamento a cui ciascuna categoria animale, allevata in azienda, è potenzialmente esposta durante il suo ciclo produttivo, tuttavia, la durata di tali cicli può variare anche in maniera notevole tra differenti categorie, come nel caso delle scrofe e dei suinetti sottoscrofa. Dunque, un determinato valore di DDD/capo (e quindi giorni di trattamento) potrebbe implicare dei rischi differenti, dal punto di vista dell'AMR, a seconda che si tratti di animali con cicli pluriennali come le scrofe, oppure, di categorie con cicli molto brevi (21 – 28 giorni) come i suinetti sottoscrofa. L'adozione di un indicatore come il TI_{100} permette di ovviare a questa limitazione poiché tiene conto anche della durata (standard) del ciclo produttivo. Tale indicatore può essere interpretato in tre modi (AACTING, 2019): 1) la percentuale che un animale passa potenzialmente sotto trattamento durante il suo intero ciclo produttivo; 2) il numero di giorni di trattamento ogni 100 giorni di ciclo; 3) il numero di animali sempre sotto trattamento ogni 100 allevati. Il TI_{100} , pertanto, può rappresentare un'importante evoluzione delle DDD/capo, soprattutto qualora si vogliono confrontare categorie o specie animali differenti. Infine, è importante ricordare che sia le DDD/capo che il TI_{100} considerano degli standard per il calcolo del consumo di antimicrobici (es. dosaggio, peso al trattamento), tali indicatori quindi non esprimono il consumo reale bensì una misura del rischio dei suini di essere esposti agli antimicrobici.

Il numero ridotto di aziende campionate ha rappresentato un limite dello studio considerando che, secondo il database di EUROSTAT (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>), in Italia erano presenti circa 590.000 riproduttori nel 2016. Inoltre, i dati si riferiscono al 2016, periodo in cui le campagne di sensibilizzazione sull'uso razionale degli antimicrobici erano ancora agli inizi, in particolare per quanto riguarda i principi attivi "critici".

Una rilevante difficoltà incontrata durante la raccolta e l'elaborazione dei dati ha riguardato il calcolo dei consumi a livello aziendale. Tale procedimento, infatti, ha richiesto non soltanto l'analisi dei medicinali veterinari utilizzati (che presentano differenze di dosaggio e di durata del trattamento) ma anche degli "animali a rischio", che possono essere esposti a tali medicinali (numero e peso).

La precisione e l'accuratezza dei dati produttivi hanno rappresentato un altro limite dello studio sebbene le medie riscontrate siano risultate in linea con quelle nazionali (AHDB, 2017). Ad esempio, gli svezzati per scrofa per anno sono stati pari a 24,0 contro un valore nazionale di 24,3 (AHDB, 2017). Le ampie variazioni tra le aziende migliori e peggiori, sebbene potenzialmente dovute a numerosi fattori diversi dal consumo di antimicrobici (genetica, biosicurezza, management, ecc.), sono da interpretare con cautela poiché i dati sono stati forniti direttamente dagli allevatori e non è stato possibile validarli tramite fonti terze.

I risultati di questo lavoro mostrano, inoltre, che l'esposizione agli antimicrobici dei sottoscrofa è stata decisamente più elevata rispetto alle scrofe. Ciò può trovare giustificazione anche nel fatto che la fase di pre-svezzamento rappresenta un periodo del ciclo produttivo molto critico. È tuttavia importante sottolineare che il TI_{100} mediano sia calcolato su 365 giorni per le scrofe e su 25 giorni per i sottoscrofa. Inoltre, in taluni casi il TI_{100} dei sottoscrofa ha superato il valore di 100. Tale risultato può essere spiegato sia dall'utilizzo di molecole "long-acting" poco prima dello svezzamento, sia dalla somministrazione di più principi attivi contemporaneamente.

La classe di antimicrobici più somministrata per entrambe le categorie è stata quella delle penicilline. Analizzando i consumi per classe di antimicrobici utilizzati, nelle scrofe emerge un elevato utilizzo di penicilline e tetracicline; mentre nei sottoscrofa si evidenzia un utilizzo elevato di Cefalosporine di terza e quarta generazione. Questo dato desta particolare preoccupazione poiché risulta poco probabile che tali antimicrobici fossero gli

unici efficaci nei suinetti sottoscrofa delle aziende esaminate. Pertanto, i risultati dello studio fanno presupporre che non vi sia stato sempre un uso razionale del farmaco. Il consumo di antimicrobici è risultato estremamente variabile da azienda ad azienda, tale distribuzione è compatibile con quanto descritto in letteratura da altri studi sul suino leggero (Callens et al. 2012, Sarrazin, S., et al., 2018, Sjölund, M. et al., 2015, Sjölund, M. et al., 2016). I consumi di HPCIA nei sottoscrofa ricoprono quasi la metà delle somministrazioni di antimicrobici e le categorie principalmente utilizzate sono state cefalosporine di III e IV generazione e macrolidi. Per quanto riguarda i macrolidi, tuttavia, non vi è completo accordo tra le principali agenzie internazionali, infatti, l’OMS, li considera al massimo livello di criticità mentre la commissione di esperti nominata *ad hoc* dall’EMA (AMEG) propone di classificarli ad un livello d’importanza inferiore rispetto agli altri HPCIA (EMA, 2019) nella categoria C rendendoli di priorità inferiore rispetto alle cefalosporine (generazioni III e IV), polimixine e chinoloni che rientrano nella categoria B (EMA, 2019).

Nelle scrofe i trattamenti sono stati motivati soprattutto da forme respiratorie, enteriche ed urogenitali, mentre nei suinetti sottoscrofa da disordini nervosi, forme setticemiche e forme respiratorie. Sebbene queste frequenze di distribuzione possano risultare biologicamente plausibili è opportuno ricordare che le fonti dei dati del presente studio erano cartacee e che il lavoro è stato svolto in maniera retrospettiva. Pertanto, non è stato possibile verificare se i motivi del trattamento siano realmente dovuti alla patologia descritta o per scopo metafilattico o profilattico.

La mancanza di correlazione tra i consumi di queste due categorie di animali a rischio nelle aziende esaminate, così come le vistose differenze nei pattern di consumo (classi e vie di somministrazione), suggeriscono che scrofe e suinetti sottoscrofa siano sottopopolazioni completamente diverse per quanto riguarda l’uso del farmaco.

Le correlazioni tra i consumi di antimicrobici (totale e critici) ed i parametri produttivi per le aziende campionate non sono risultate significative. Tale risultato, sebbene potenzialmente viziato dai limiti campionari di qualità del dato, suggerisce che le performance produttive possano essere maggiormente influenzate da altri fattori. Inoltre, è comunque possibile ridurre il consumo di antimicrobici senza inficiare la produzione (Postma et al., 2017). Non sono emerse relazioni nemmeno tra le dimensioni aziendali, intese come numero di scrofe e suinetti sottoscrofa, ed il consumo di farmaco: pertanto, non è stata riscontrata una particolare attenzione al consumo di antimicrobici nelle aziende di grandi dimensioni rispetto a quelle più piccole (o viceversa).

L’unica correlazione significativa è emersa tra il numero di nati vivi per scrofa (per anno) ed il consumo totale di antimicrobici. Tuttavia, considerando i limiti campionari, i limiti del metodo statistico in sé (una correlazione non implica causalità) e la mancanza di plausibilità biologica si propende per interpretare tale risultato come una correlazione spuria. Di diversa rilevanza sarebbe stato, per esempio, un rapporto significativo tra consumo nei sottoscrofa ed il numero di svezzati per scrofa e/o dalla presenza di relazioni tra nati vivi per scrofa e l’uso di antimicrobici nelle scrofe.

CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti è interessante osservare la mancanza di relazioni tra il consumo di antimicrobici e le performance produttive. Tale assenza suggerisce che le performance produttive possano essere influenzate da altri fattori più importanti o che, quantomeno, si possano raggiungere buoni risultati produttivi anche senza un impiego massivo di antimicrobici.

Il consumo di antimicrobici rilevato suggerisce che vi sia un’esposizione agli antimicrobici molto elevata nei suinetti sottoscrofa rispetto alle scrofe. È inoltre emerso nei suinetti

sottoscrofa un preoccupante consumo di Cefalosporine di terza e quarta generazione. È importante ricordare che le scrofe ed i sottoscrofa, per quanto riguarda il consumo di antimicrobici, siano risultate completamente differenti che potrebbero necessitare di un approccio alla razionalizzazione dell'uso di antimicrobici differente. Pertanto, sarebbe opportuno promuovere nelle scrofe trattamenti individuali tramite medicinali iniettabili rispetto ai trattamenti di massa somministrati per OS mentre, nei suinetti sottoscrofa, incoraggiare il ricorso all'uso degli antimicrobici solo in caso di reale necessità e con l'ausilio di un adeguato piano sanitario per cui è indispensabile la conoscenza della situazione epidemiologica aziendale ed utilizzo di antibiogrammi.

L'utilizzo degli antimicrobici non deve essere, infatti, mai né sistematico né applicato per compensare a livelli di igiene scarsa o a pratiche di allevamento inadeguate. La somministrazione di questi farmaci deve essere basata sulla diagnosi di malattia batterica, scegliendo la molecola nel modo più mirato possibile attraverso l'esecuzione di test di sensibilità per l'agente batterico causa di malattia e prediligendo molecole di prima ed in seguito di seconda scelta rispetto a quelle di ultima scelta, da preservare per la medicina umana, come indicato anche nelle linee guida ministeriali. È possibile inoltre limitare al minimo l'insorgenza di malattie adottando pratiche di gestione che riducano al minimo l'esposizione ai patogeni e allo stress, attraverso la definizione di un programma sanitario che comprenda trattamenti di prevenzione quali le vaccinazioni ed aumentando i livelli di biosicurezza e benessere.

BIBLIOGRAFIA

1. AACTING, 2019. Guidelines for collection, analysis and reporting of farm-level antimicrobial use, in the scope of antimicrobial stewardship (version 1.2) Disponibile su: https://aacting.org/swfiles/files/AACTING_Guidelines_V1.2_2019.07.02_54.pdf
2. Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB), 2017. Pig cost of production in selected countries. Disponibile su <https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Pork/Documents/Cost%20of%20Pig%20Production%202017-1.pdf>
3. Callens, B., Persoons, D., Maes, D., Laanen, M., Postma, M., Boyen, F., Haesebrouck, F., Butaye, P., Boudewijn, C. & Dewulf, J. (2012). Prophylactic and metaphylactic antimicrobial use in Belgian fattening pig herds. *Preventive veterinary medicine*, 106(1), 53-62
4. European Medicines Agency (EMA) (2019). Categorisation of antibiotics in the European Union.. Disponibile su https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/categorisation-antibiotics-european-union-answer-request-european-commission-updating-scientific_en.pdf
5. European Medicines Agency (EMA) (2018). Sales of veterinary antimicrobial agents in 30 European countries in 2016. Disponibile su: https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/sales-veterinary-antimicrobial-agents-30-european-countries-2016-trends-2010-2016-eighth-esvac_en.pdf
6. Postma, M., Vanderhaeghen, W., Sarrazin, S., Maes, D., & Dewulf, J. (2017). Reducing antimicrobial usage in pig production without jeopardizing production parameters. *Zoonoses and public health*, 64(1), 63-74.
7. Sarrazin, S., Joosten, P., Van Gompel, L., Luiken, R. E., Mevius, D. J., Wagenaar, J. A., Heederik J D., & Dewulf, J. (2018). Quantitative and qualitative analysis of antimicrobial usage patterns in 180 selected farrow-to-finish pig farms from nine European countries based on single batch and purchase data. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 74(3), 807-816.
8. Sjölund, M., Backhans, A., Greko, C., Emanuelson, U., & Lindberg, A. (2015).

- Antimicrobial usage in 60 Swedish farrow-to-finish pig herds. *Preventive veterinary medicine*, 121(3-4), 257-264.
9. Sjölund, M., Postma, M., Collineau, L., Lösken, S., Backhans, A., Belloc, C., Emanuelson, U., E. GroßeBeilage, K. Stärk & Dewulf, J. (2016). Quantitative and qualitative antimicrobial usage patterns in farrow-to-finish pig herds in Belgium, France, Germany and Sweden. *Preventive veterinary medicine*, 130, 41-50.
 10. Woolhouse, M., Ward, M., van Bunnik, B., & Farrar, J. (2015). Antimicrobial resistance in humans, livestock and the wider environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1670):20140083
 11. World Health Organization. (2019): Critically important antimicrobials for human medicine: ranking of antimicrobial agents for risk management of antimicrobial resistance due to non-human use. 6th revision, Geneva, Switzerland.