

Piattaforma per l'epidemiosorveglianza e per la categorizzazione del rischio nelle filiere produttive

Giorgio Bontempi, Federico Scali, Giovanni Loris Alborali

Istituto Zooprofilattico Sperimentale Lombardia Emilia Romagna "Bruno Ubertini"

Abstract. Il sistema sviluppato per l'epidemiosorveglianza e classificazione del rischio ha come obiettivi la stima dell'esposizione degli animali agli antimicrobici e la verifica e valutazione dell'efficacia dell'applicazione dei mezzi per ridurre e razionalizzare l'utilizzo degli antimicrobici in azienda: biosicurezza, benessere; e si fonda su quattro vincoli architetturali ben definiti e precisi:

- l'utilizzo di data analytics;
- una stretta integrazione con i sistemi informatici esistenti;
- l'implementazione di algoritmi di calcolo a valenza scientifica riconosciuti a livello internazionale;
- il divieto di duplicazione di funzionalità di elaborazione tra i sistemi informatici esistenti.

Nel corso del contributo sarà illustrato il sistema, le sue caratteristiche, ma soprattutto la sua capacità di estendere gli ambiti di applicazione senza dover subire modifiche.

L'impiego di data analytics e la stretta interoperabilità con i sistemi informatici esistenti permette al sistema di acquisire sempre un maggior numero informazioni attraverso le quali sarà possibile riconoscere e definire le relazioni tra ambito umano e animale nel campo dell'antibiotico resistenza.

Keywords. Big Data, Data analytics, interoperabilità, antibiotico resistenza

Introduzione

La piattaforma per l'epidemiosorveglianza e per la categorizzazione del rischio nelle filiere produttive (monitoraggio di benessere animale, biosicurezza, consumo antimicrobici, antibiotico resistenza, patologie, macello) è parte integrante dei Servizi Veterinari Nazionali e si pone come strumento di elaborazione di informazioni raccolte da sistemi informativi esistenti o da indagini direttamente sul campo finalizzato al monitoraggio di eventi e delle azioni intraprese per valutare i rischi e porre in essere le conseguenti azioni correttive.

Al momento la piattaforma monitora:

- le condizioni di benessere e biosicurezza negli allevamenti;
- il consumo di antimicrobici misurati utilizzando standard basati sulle DDD (defined daily dose) e sulle DCD (defined course dose);
- le lesioni e le patologie degli animali rilevate al macello;
- l'efficacia dei mezzi o delle misure adottate per ridurre e razionalizzare l'utilizzo degli antimicrobici in azienda: biosicurezza, benessere, etc.

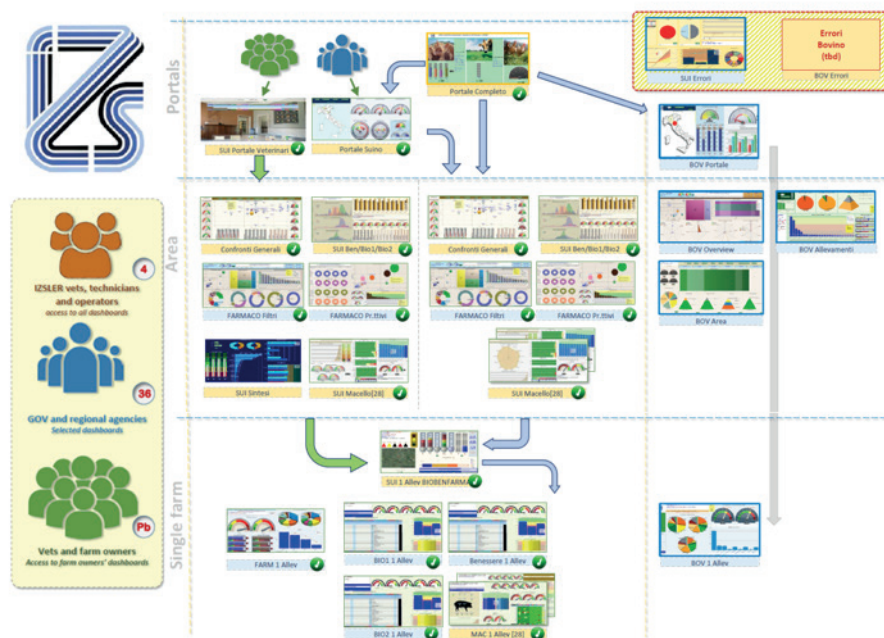
Il sistema è stato presentato il 5 ottobre 2017 a Roma presso il Ministero della Salute durante il G7 Chief Veterinary Officers Meeting riscuotendo unanimi apprezzamenti dai partecipanti.

1. Architettura del sistema

Il sistema (Figura 1) è composto da:

1. uno strumento web (iDashboards) per la generazione e consultazione delle dashboard con cui si monitora la categorizzazione del rischio;
2. un contenitore di dati (data lake) provenienti dai sistemi ministeriali esistenti (Banca Dati Nazionale, prontuario farmaceutico, centri di riferimento internazionali/nazionali,...) arricchiti con le informazioni raccolte direttamente sul campo (biosicurezza, benessere ...) o da altri sistemi informatici esistenti nelle varie realtà territoriali;
3. un insieme di modelli di machine learning in grado di armonizzare i dati raccolti nel data lake, per analizzare la qualità del dato raccolto, per individuare relazioni tra gli stessi al fine di avere una comprensione territoriale e temporale del rischio nella filiera suinicola;
4. un insieme di applicativi sviluppati in ambiente mobile per la raccolta dei dati destinati a supplire ad eventuali assenze di software per l'acquisizione dei dati presso allevamenti.

Figura 1
Modello del sistema



Il Sistema opera acquisendo i dati presenti nelle Banche Dati Nazionali (anagrafe aziende zootecniche, prontuario farmaceutico, centri di riferimento internazionali/nazionali) e arricchendoli con informazioni:

- raccolte direttamente sul campo attraverso l'utilizzo di dispositivi mobili:
 - benessere animale (compilazione check list);
 - biosicurezza (compilazione di check list). Utilizzo dello strumento Biocheck.UGent® secondo l'algoritmo di ponderazione definito dall'Università di Gent (Belgio) e riconosciuto a livello internazionale;

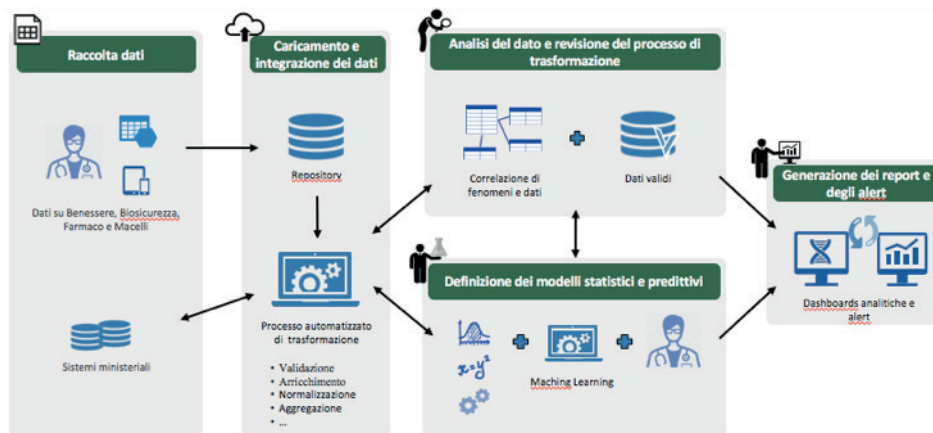
- stima dell'esposizione degli animali agli antimicrobici secondo degli standard di misurazione ponderati sui singoli principi attivi (DDD/DCD);
- gli esiti degli esami di laboratorio sui campioni prelevati presso le aziende zootecniche (PRRS, antibiotico resistenza, ...);
- rilevazione delle lesioni e delle alterazioni ante- e post-mortem nei macelli;
- acquisite mediante meccanismi di interoperabilità con i sistemi informatici esistenti e in uso presso ASL/ATS, ...; tra queste sinergie con sistemi informatici esistenti si sottolinea l'integrazione con la ricetta elettronica veterinaria che nel corso del 2018 sarà utilizzata sull'intero territorio nazionale sostituendo l'attuale gestione cartacea;

Il Sistema consente agli operatori abilitati non solo di monitorare la situazione in tempo reale o di verificare l'efficacia delle azioni applicate per la riduzione del consumo degli antibiotici veterinari, ma anche d'identificare il migliore mix di azioni atte a contrastare il fenomeno dell'antibiotico resistenza in ambito animale.

Le informazioni raccolte sul campo e nei database dei Servizi Veterinari vengono elaborate e visualizzate, secondo processi ben strutturati (Figura 2), attraverso dei cruscotti interattivi ("dashboard") intuitivi che consentono di navigare facilmente e velocemente dall'elaborazione di sintesi al dettaglio.

Dettaglio che attraverso questo processo è stato validato non solo da un punto di vista formale, ma anche in relazione al contesto in cui è stato raccolto e in cui l'azienda opera. La qualità del dato acquisito, frutto di processi automatici di validazione, è uno dei principali pilastri su cui si poggia l'intero Sistema. Questa attenzione sistematica alla correttezza di quanto acquisito dalle base dati esistenti è resa possibile dall'utilizzo di strumenti di data analytics e di dashboard interattive.

Figura 2
Macro-processi del
sistema



Ai dati acquisiti vengono applicati algoritmi di “machine learning” per:

- verificare la qualità del dato raccolto, potendo in automatico introdurre e gestire livelli di confidenza di affidabilità;
- analizzare i dati per arricchirli di significato utile: l'obiettivo non è generare report su ciò che è accaduto individuare dalle informazioni raccolte le azioni più efficaci per ridurre l'utilizzo del farmaco in ambito animale.

Le elaborazioni prodotte dal sistema di data analytics sono consultabili dall'utente attraverso appositi cruscotti che permettendo di partire da un'aggregazione a livello nazionale o territoriale (Figura 3) per potere poi consultare, con pochi clic del mouse, i dati di sintesi di una singola azienda (Figura 4).

Figura 3
Situazione territoriale

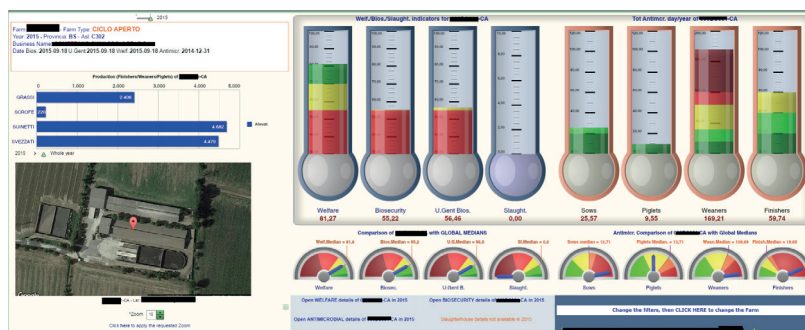
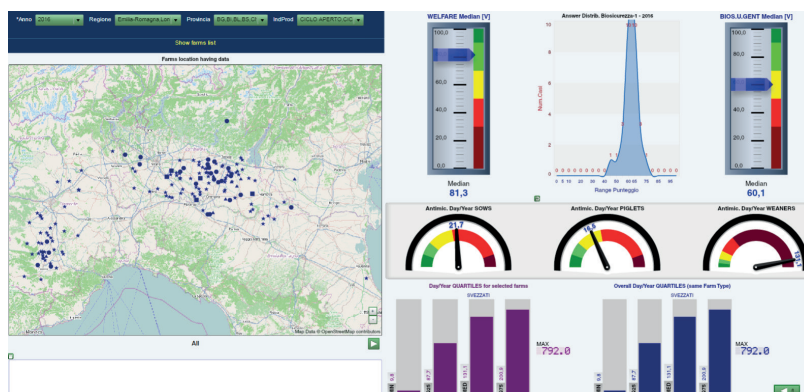


Figura 4
Dettaglio azienda

Sulla medesima azienda è possibile inoltre andare nel dettaglio del consumo del farmaco (Figura 5), verificando la posizione dell'azienda a livello nazionale, regionale e territoriale, con la sua valutazione in quartili.

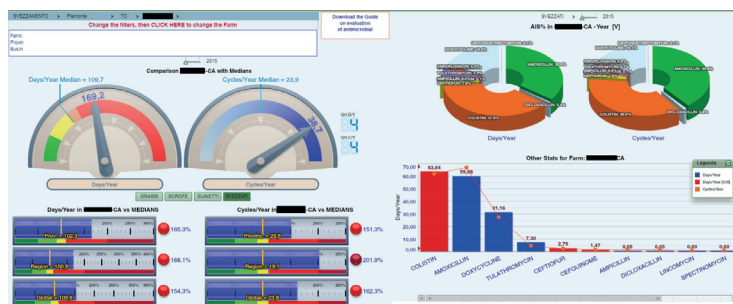


Figura 5
Dettaglio consumo del farmaco

Si sottolinea la disponibilità d'informazioni che permettono di analizzare sia il consumo globale di antimicrobici sia quello dei singoli principi attivi impiegati; informazione, quest'ultima, fondamentale nella lotta all'antibiotico resistenza. Analogo dettaglio sulla singola azienda è disponibile per benessere e per biosicurezza (Figura 6) arrivando fino

alla visualizzazione delle singole risposte alle check list.

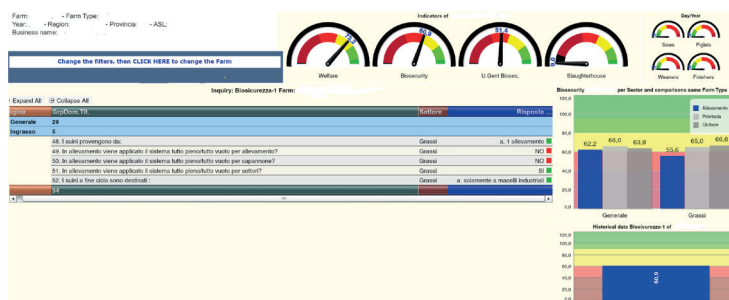


Figura 6
Dettaglio biosicurezza

2. Conclusioni

L'applicazione dei data analytics in ambito sanitario veterinario e l'implementazione di meccanismi di interoperabilità con i sistemi informatici esistenti ha consentito lo sviluppo e messa in produzione di un sistema di monitoraggio dell'esposizione degli animali agli antimicrobici in tempi rapidi. Il sistema attraverso l'utilizzo di algoritmi predittivi è in grado di analizzare e valutare l'efficacia delle azioni messe in campo per la riduzione dell'utilizzo degli antibiotici presso le aziende zootecniche.

L'utilizzo di tecnologie data analytics ha permesso di rendere disponibili e accessibili i dati memorizzati nei silos dei vari attori coinvolti a tutti i portatori di interesse. Si è pertanto realizzato quanto indicato nel piano triennale per l'informatica nella pubblica amministrazione. Inoltre il sistema sta ampliando la rete dei dati acquisiti al fine di consentire l'individuazione e valutazione delle relazioni tra l'esposizione degli animali agli antimicrobici e i fenomeni di antibiotico resistenza che sempre di più si stanno manifestando in ambito umano.

Autori

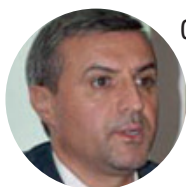


Giorgio Bontempi - giorgio.bontempi@izsler.it

Giorgio Bontempi è ingegnere informatico: si è laureato all'Università degli Studi di Milano in Scienze dell'Informazione. È dirigente responsabile dei Sistemi Informativi dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini", con il quale ha realizzato progetti a carattere nazionale e internazionale.

Federico Scali - federico.scali@izsler.it

Laureato in medicina veterinaria presso l'Università degli Studi di Milano. Dottorato di ricerca in Igiene Veterinaria e Patologia Animale. Dal 2015 collabora con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale Lombardia Emilia-Romagna "Bruno Ubertini".



Giovanni Loris Alborali - giovanni.alborali@izsler.it

Laureato in Medicina Veterinaria presso l'Università degli Studi di Milano. È dirigente responsabile della Sezione Diagnostica di Brescia dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini". È diplomato al College europeo ECPHM e Presidente della (SIPAS) Società di Patologia ed Allevamento suino.