



  **COVEPI**
Centro di Referenza Nazionale

  **CESME**
Centro di Referenza Nazionale

Valutazione del rischio di introduzione di bovini infetti da BTV-4 dalla Sardegna verso le altre regioni italiane

Teramo, 15 dicembre 2021

Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale"
Campo Boario - 64100 Teramo
telefono 0861 3321 - fax 0861 332251 - www.izs.it



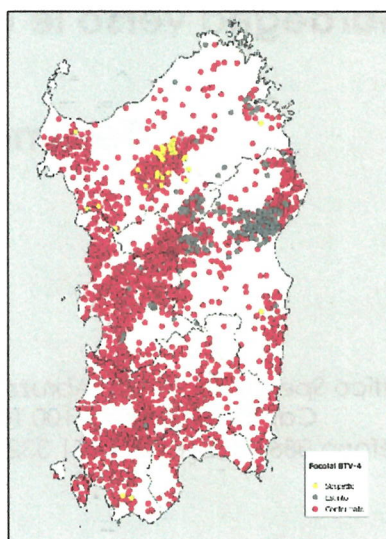
Premessa

Situazione epidemiologica BTV-4 in Sardegna

A partire dal mese di agosto 2021 la Regione Sardegna è interessata da una nuova ondata epidemica determinata dal sierotipo 4 del virus della Bluetongue (BTV-4). L'ultima epidemia da BTV-4 sull'isola risale al 2017, mentre tra il 2018 e il 2020 il BTV-4 era stato responsabile di un numero molto limitato di focolai (circa una decina per anno).

Nel 2021, i focolai hanno inizialmente riguardato alcune aziende della zona orientale della Provincia di Nuoro, e nelle settimane successive sono stati osservati anche in Provincia di Oristano, Sassari e Sud Sardegna. Ad oggi l'intero territorio regionale risulta essere interessato dalla circolazione virale con un totale di focolai confermati al 14 dicembre pari a 3.167 (per la quasi totalità focolai clinici) e 123.717 casi di cui 117.948 con sintomi (Figura 1).

Figura 1. Focolai di BTV-4 notificati in SIMAN - dati aggiornati al 14/12/2021



Indicazioni per la movimentazione intra-regionale e verso il restante territorio nazionale di animali di specie sensibili.

La Regione Sardegna ha emanato con Protocollo n. 0027517 del 28/10/2021, le indicazioni per la movimentazione intra-regionale e verso il restante territorio nazionale di animali di specie sensibili.

Nel paragrafo A.1 sono enunciate le condizioni per la movimentazione da vita di animali non vaccinati:

“1) gli animali sono stati protetti dall'attacco dei vettori (Culicoides) nel rispetto delle indicazioni fornite dalla ditta produttrice del prodotto da almeno una settimana e comunque fino al giorno della partenza.

2) trascorsi almeno 7 giorni dall'inizio del trattamento con insetto repellente, di cui al punto 1, gli animali che si intendono movimentare devono essere sottoposti a test PCR con esito negativo. ... In caso di eventuali test RT-PCR con esito positivo è vietata la possibilità di movimentazione ai soli capi positivi. Gli animali risultati negativi al saggio PCR possono invece essere spostati a patto che siano rispettate le prescrizioni di cui al punto 1 per quanto riguarda il trattamento con insetto repellente.”

Valutazione del rischio di importazione di bovini infetti da BTV4 dalla Sardegna al resto del territorio nazionale nel mese di dicembre 2021

Release Assessment

Scenari di introduzione di possibili animali infetti

L'unico scenario considerato è quello relativo *alla movimentazione di bovini infetti risultati negativi al test RT-PCR.*

Lo scenario considerato parte dalle seguenti assunzioni:

Assunzioni:

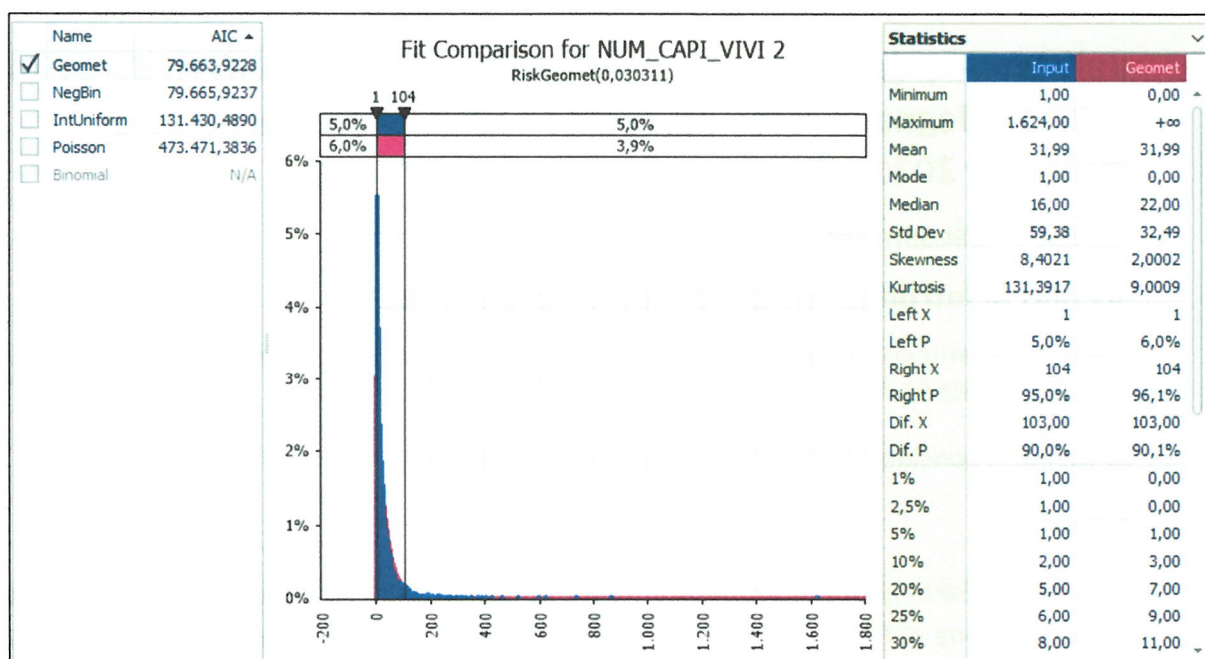
- L'intera Sardegna è considerata come un'unica unità epidemiologica interessata da circolazione di BTV-4. Pertanto il rischio di importare bovini infetti si suppone uniforme a prescindere dalla localizzazione dell'azienda di provenienza dei bovini. Si è assunto dunque che i bovini destinati alla movimentazione extraregionale siano una rappresentazione della popolazione di bovini sarda;
- Non essendo possibile valutare, su base probabilistica, il grado di affidabilità del trattamento insetto-repellente nel mitigare il rischio di circolazione virale, lo scenario ipotizzato non considera l'effetto del trattamento ma, di fatto, descrive un “worst case” scenario;
- Le partite di bovini da movimentare extraregione non subiscono rimescolamenti prima della partenza. Ogni singola partita è di conseguenza rappresentativa della situazione epidemiologica di una singola azienda;
- Non esistono differenze nei tassi di prevalenza tra bovini e ovi-caprini né tra allevamenti né all'interno dell'allevamento;

Dati di input e fonti dati

Sono stati considerati i seguenti dati di input:

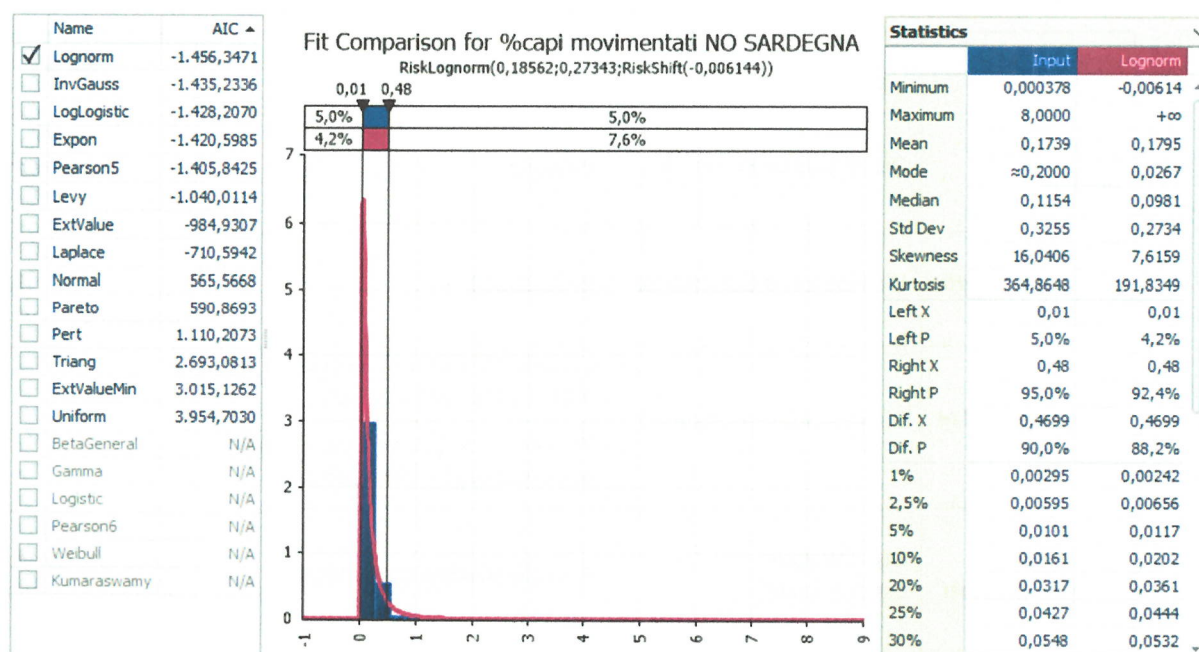
- Sono stati estratti dalla Banca Dati Nazionale (BDN) tutti gli allevamenti aperti presenti in Sardegna con capi bovini al 31/10/2021. In base alla distribuzione dei valori osservati, è stata stimata la distribuzione teorica che meglio si adattava alle osservazioni: Geom (0;030311);

Figura 2. Risultato del fitting sui dati osservati relativi al numero di capi bovini presenti in allevamento



- È stato estratto dalla BDN l'elenco dei movimenti extraregionali di bovini da allevamenti sardi per motivi diversi da macello e pascolo, nei mesi novembre e dicembre degli anni 2018-2020. Per ogni movimento sono stati estratti il numero di bovini movimentati e il numero di bovini presenti in allevamento al momento della movimentazione. In base alla distribuzione dei valori osservati, è stata stimata la distribuzione teorica che meglio si adattava alla percentuale del numero di animali movimentati sul numero di animali presenti. In base alla distribuzione dei valori osservati, è stata invece stimata la distribuzione teorica che meglio si adattava alle osservazioni: Lognorm(0.18562;0.27343; Shift(-0.006144));

Figura 3. Risultato del fitting sui dati osservati relativi al numero di bovini movimentati rispetto alla dimensione dell'allevamento



- I valori di prevalenza dell'infezione all'interno dell'azienda sono stati ipotizzati identici nelle diverse specie e sono stati calcolati considerando il numero di nuovi casi registrati in SIMAN su base mensile nel periodo ottobre-novembre. Sono stati considerati i dati registrati nel corso delle epidemie del 2013 (BTV-1), 2017 (BTV-4) e 2021 (BTV-4). Analizzati i risultati e constatata la coerenza dei dati dell'epidemia da BTV-4 del 2017 con quella del 2021, si è deciso di utilizzare i valori di prevalenza degli ultimi due mesi dell'epidemia in corso.
- Al fine di valutare la probabilità di un allevamento di essere infetto, sono stati considerati i valori di prevalenza di periodo (settembre-dicembre) calcolati sulla base dei dati registrati in SIMAN anche nel corso di precedenti epidemie (BTV-1/2013, BTV-4/2017 e BTV4/2021). Analizzati i risultati e constatata la coerenza dei dati dell'epidemia da BTV-4 del 2017 si è deciso di utilizzare i valori di prevalenza degli ultimi tre mesi del 2021 (da settembre a novembre);
- La probabilità di un risultato falso negativo alla RT-PCR è stato calcolato come complemento di sensibilità RT-PCR (SePCR);
- I valori di sensibilità del test RT-PCR sono stati ricavati dalla letteratura pubblicata¹. L'incertezza di tale valore è stata stimata in via numerica a partire dagli intervalli di credibilità forniti nella pubblicazione e modellizzata tramite le seguenti distribuzioni: $\text{SePCR} = \text{Beta}(1152.5; 5.79145729)$;

¹ Vandenbussche F, Vanbinst T, Verheyden B, Van Dessel W, Demeestere L, Houdart P, Bertels G, Praet N, Berkvens D, Mintiens K, Goris N, De Clercq K. 2008. Evaluation of antibody-ELISA and real-time RT-PCR for the diagnosis and profiling of bluetongue virus serotype 8 during the epidemic in Belgium in 2006. Vet Microbiol. 2008 May 25;129(1-2):15-27.

Tabella 1. Modello di simulazione

Variabile	Distribuzione di probabilità o funzione	Parametri	Note
<i>Allevamento infetto</i>	Distribuzione Bernoulli	$P=0,089$	Prevalenza di periodo (settembre-novembre 2021)
<i>Numero di animali presenti in azienda</i>	Distribuzione Geometrica	$P=0,030311$	Distribuzione ottenuta dal fitting dei dati osservati
<i>Numero di animali infetti in azienda</i>	Distribuzione cumulata	x =classi di valori di prevalenza da 0,05 a 1 (per passi di 0,05) P = valori di prevalenza cumulata osservati negli ultimi due mesi	-
<i>Numero di animali spostati</i>	Distribuzione esponenziale	$0,15788; RiskShift(0,00021083$	Distribuzione ottenuta dal fitting dei dati osservati tra valori 0 e 1
<i>Numero di animali infetti nella partita</i>	Distribuzione ipergeometrica	n =numero di animali spostati; m = numero di capi nell'allevamento; D = numero di animali infetti in allevamento	-
<i>Numero di animali infetti e falsi negativi</i>	Distribuzione Binomiale	n = numero animali infetti nell'allevamento P = 1- Sensibilità PCR	-
<i>Sensibilità RT-PCR</i>	Distribuzione Beta	$a=1152.5$; $b=5.79145729$	-

Risultati

Simulazione eseguita in @Risk con 10000 iterazioni.

Tabella 2. Stima del numero di bovini infetti introdotti con una partita proveniente dalla Sardegna

	Numero Animali infetti nella partita	Numero Animali infetti e falsi negativi
Minimo	0	0
Massimo	22	1
Media	0,0399	0,0001
5% Percentile	0	0
95% Percentile	0	0

Tabella 3. Stima del numero di bovini infetti introdotti con una partita proveniente dalla Sardegna

Numero di animali infetti introdotti con una partita	0	1	2	>2
Probabilità	0,9810	0,0121	0,003	0,0039

Tabella 4. Stima del numero di bovini infetti e falsi negativi introdotti con una partita proveniente dalla Sardegna

Numero di animali infetti e falsi negativi introdotti mensilmente	0	1	2	>2
Probabilità	0,9997	0,003	-	-

Conclusioni

Poiché non esiste un modo per valutare quantitativamente l'efficacia del trattamento insetto-repellente, si è fatto riferimento solo al controllo dei singoli bovini movimentati dalla Sardegna e testati singolarmente con test RT-PCR ed è stata valutata la probabilità che un capo infetto possa sfuggire al tipo di screening svolto pre-movimentazione.

Il numero di bovini infetti che possono essere introdotti con una singola partita nel resto del territorio nazionale è compreso tra 0 e 22, mentre il numero di bovini infetti e falsi negativi tra 0 e 1.

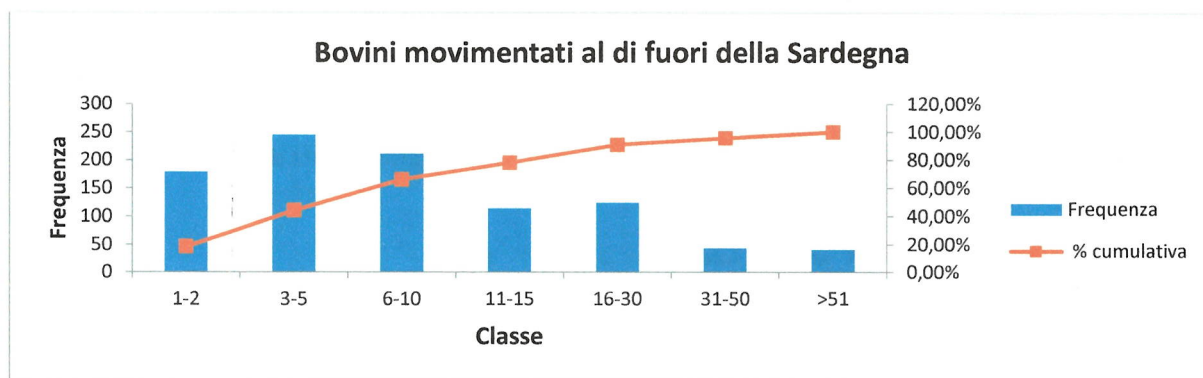
La probabilità di introdurre un animale infetto e non rilevato dal test con una partita è pari a 0,03%. Considerando che in base a quanto registrato in BDN il numero di capi esportati nel mese di dicembre è di circa 2500 unità, si desume che il numero massimo di bovini infetti e non rilevati dalla RT-PCR che potrebbero essere introdotti sul continente è pari a 1.

Exposure Assessment

Considerando il periodo 2018-2020, la media del numero di bovini movimentati per mese (considerando esclusivamente i mesi di novembre e dicembre) è di circa 2000 capi.

La media della dimensione delle partite di bovini inviate è di circa 13 capi. Di seguito viene riportata la distribuzione per classi di frequenza della numerosità delle partite di bovini che vengono movimentate dalla Sardegna verso le altre regioni italiane nei mesi di novembre-dicembre del periodo considerato.

Grafico 1. Distribuzione per classi di frequenza del numero di bovini movimentati per partita nei mesi di novembre e dicembre dal 2018 ad oggi



Le destinazioni più frequenti dei bovini movimentati nei mesi di novembre e dicembre dal 2018 al 2020 sono il Lazio (soprattutto la provincia di Frosinone), la Lombardia (le province di Mantova e Cremona), l'Emilia-Romagna (prevalentemente le province di Bologna e Reggio-Emilia) e l'Umbria (la provincia di Perugia).

Di seguito viene riportata una raffigurazione grafica su base provinciale delle temperature medie per il mese di dicembre e dei Territori Stagionalmente Liberi per la stagione 2021-2022.

Figura 4 Distribuzione su base provinciale delle temperature medie diurne per il mese di dicembre

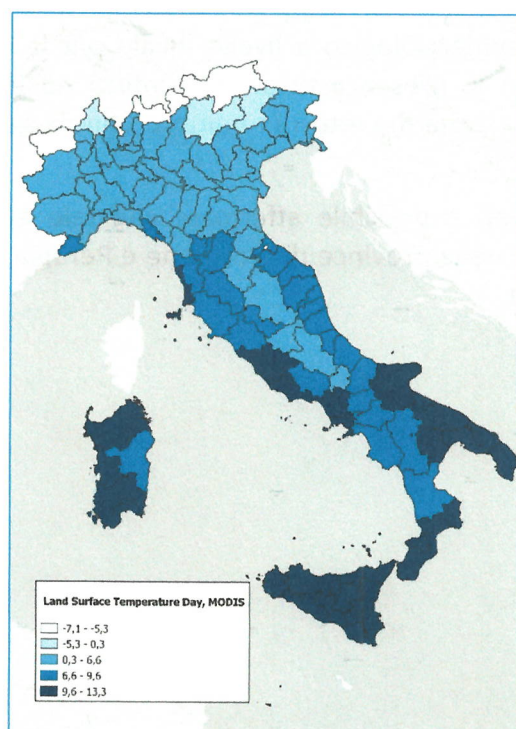
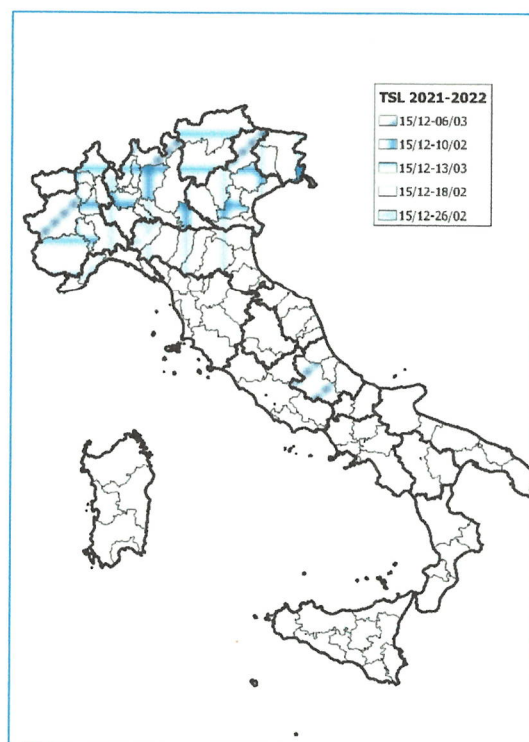


Figura 5 Territori Stagionalmente Liberi 2021-2022



Conclusioni

L'instaurarsi di un ciclo epidemiologico a livello locale per la Bluetongue richiede la co-presenza di tre elementi: la presenza di animali infetti ed infettanti, una popolazione recettiva sensibile e la presenza di vettori in numero tale da garantire la trasmissione del virus agli animali.

Alla luce dei dati analizzati è possibile affermare che tale evento possa in via teorica verificarsi esclusivamente nelle province di Frosinone e Perugia, tuttavia la probabilità che ciò avvenga è molto bassa.