

Applicazioni GIS presso l'Autorità europea per la sicurezza alimentare: monitoraggio delle zoonosi, salute delle piante e degli animali

Francesca Riolo

European Food Safety Authority, Largo N. Palli 5/A, 43100 Parma
Email: francesca.riolo@efsa.europa.eu, Ph: +39 0521 036 629

Sommario

L'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) è stata istituita nel 2002 in seguito ad una serie di crisi alimentari verificatesi alla fine degli anni 90. L'Autorità ha lo scopo di fornire consulenza scientifica indipendente e di comunicare il rischio associato alla catena alimentare fornendo le basi conoscitive fondamentali alla formulazione della legislazione dell'Unione Europea (UE) in materia. L'EFSA assiste la Commissione Europea, il Parlamento Europeo e gli Stati Membri nel prendere tempestive ed efficaci decisioni mirate a migliorare la sicurezza alimentare nell'UE.

L'uso del GIS, dalla sua introduzione nel 2005, ha avuto un ruolo crescente come strumento di supporto nelle valutazioni scientifiche e nella formulazione di opinioni da parte dell'EFSA. Questo articolo illustra alcune applicazioni dei Sistemi Informativi Geografici nel campo del monitoraggio delle zoonosi, salute delle piante e degli animali. In particolare sarà fornita una panoramica sulle applicazioni GIS utilizzate per condividere dati sulla distribuzione geografica di patogeni e vettori di malattie, e per stimare il potenziale di espansione di patologie emergenti e parassiti recentemente introdotti nell'Unione Europea.

Le tecnologie utilizzate all'EFSA sono ArcGIS Desktop e Server, Oracle e SAS.

Abstract

The European Food Safety Authority (EFSA) based in Parma was set up in January 2002, following a series of food crises in the late 1990s, as an independent source of scientific advice and communication on risks associated with the food chain. Requests for scientific assessments are received from the European Commission, the European Parliament and the European Union (EU) Member States. Accordingly, EFSA's advice supports the risk management and policy-making processes aiming to improve food safety in the EU. The use of GIS, starting with its introduction in 2005, has acquired a growing role as a support tool in the scientific assessments and in the production of opinions by the Authority. This article illustrates some application of Geographic Information Systems in the remit of monitoring zoonoses, plant and animal health.

An overview of the GIS applications used to share and visualize data on the geographic distribution of pathogens and disease vectors, and to assess the potential area of spread of emerging diseases and parasites recently introduced in the EU will be provided. Technologies used at EFSA include ArcGIS Desktop and Server, Oracle and SAS.

1.0 Introduzione

L'Autorità europea per la sicurezza alimentare è un'agenzia dell'Unione Europea istituita nel 2002 in seguito ad una serie di crisi alimentari verificatesi alla fine degli anni 90. L'Autorità ha lo scopo di fornire consulenza scientifica indipendente e di comunicare il rischio associato alla catena alimentare fornendo le basi conoscitive fondamentali alla formulazione della legislazione

dell'Unione Europea (UE) in materia. L'EFSA assiste la Commissione Europea, il Parlamento Europeo e gli Stati Membri nel prendere tempestive ed efficaci decisioni mirate a migliorare la sicurezza alimentare nell'Unione Europea. L'EFSA si occupa della sicurezza alimentare umana e animale, nutrizione, salute e benessere degli animali, salute e protezione delle piante. La missione dell'EFSA è fornire consulenza scientifica indipendente e comunicazione del rischio basati sulla migliore e più aggiornata informazione disponibile. Il comitato scientifico dell'EFSA e gli 11 gruppi scientifici dedicati sono costituiti da esperti altamente qualificati e selezionati in base ad una dimostrata eccellenza scientifica nella materia di interesse.

In aggiunta ai gruppi scientifici, il directorato di valutazione del rischio e assistenza scientifica (Risk Assessment and Scientific Assistance Directorate, RASA) dell'EFSA gestisce progetti che riguardano la raccolta di dati a livello europeo, l'identificazione di rischi emergenti e lo sviluppo di metodologie di valutazione del rischio.

Grazie a questa organizzazione i consumatori europei sono tra le categorie di cittadini al mondo più protette ed informate per quanto concerne i rischi associati alla catena alimentare.

L'utilizzo dei Sistemi Informativi Geografici e l'analisi spaziale, dalla sua introduzione nel 2005, ha avuto un ruolo crescente come strumento di supporto nelle valutazioni scientifiche e nella formulazione di opinioni da parte dell'EFSA. I GIS si sono affermati come potenti strumenti per visualizzare, analizzare e meglio comprendere l'informazione concernente l'epidemiologia e la diffusione di malattie e dei fattori che influenzano tali processi come le complesse interazioni spazio-temporali tra le popolazioni ospite, vettore e del patogeno della malattia.

I dati epidemiologici e associata componente spaziale sono salvati in un geodatabase ArcSDE in Oracle, validati utilizzando SAS Enterprise Guide e analizzati, visualizzati e pubblicati in applicazioni web GIS utilizzando ArcGIS Desktop e Server.

Di seguito sarà illustrato il lavoro di alcune unità e gruppi scientifici dell'EFSA in cui i GIS hanno svolto un ruolo fondamentale.

2.0 Gruppi scientifici e applicazioni GIS

2.1 Attività dell'unità di monitoraggio biologico

L'unità di monitoraggio biologico (BIOMO) analizza e riporta dati sugli agenti biologici legati alla catena alimentare (detti anche zoonosi), sulla resistenza agli antibiotici, sui contaminanti microbiologici e sulle epidemie e focolai legati al consumo di cibo. I dati sono inviati dagli Stati Membri all'EFSA sulla base della [Direttiva europea 2003/99/EC](#). La raccolta dei dati avviene mediante un'interfaccia web per l'immissione dei dati o mediante l'invio di file in formato XML. I dati sono disponibili dal 2001 e si riferiscono ad agenti quali *Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, *Mycobacterium* responsabile della tubercolosi, *Brucella*, *Yersinia*, *Trichinella*, *Echinococcus*, *Toxoplasma* e *Lyssavirus*.

I risultati delle analisi, tabelle, grafici e mappe concernenti tali dati sono presentati ogni anno in una "Relazione sintetica comunitaria sull'andamento e sulle fonti delle zoonosi, gli agenti zoonotici e epidemie di origine alimentare nell'Unione europea" consultabile sul sito dell'EFSA.

In aggiunta alla raccolta dati annuale una serie di raccolte dati ad-hoc sono svolte al fine di rispondere a quesiti specifici sulla prevalenza di tali patogeni in vari punti della catena alimentare. Anche per questi studi, delle relazioni sintetiche sui risultati delle analisi sono pubblicate e rese disponibili sul sito dell'EFSA.

2.1.1 Applicazione web GIS per il monitoraggio degli agenti biologici

Un'applicazione web GIS personalizzata basata su ArcGIS Server (Javascript API) facilita l'accesso ai dati inviati dagli Stati Membri in base alla Direttiva europea 2003/99/EC e fornisce un modo efficace per visualizzare e comunicare l'informazione nella forma di mappe tematiche, favorendo la possibilità di identificare domande e formulare ipotesi sui pattern e i trend della diffusione degli agenti biologici e le possibili cause (Figura 1).

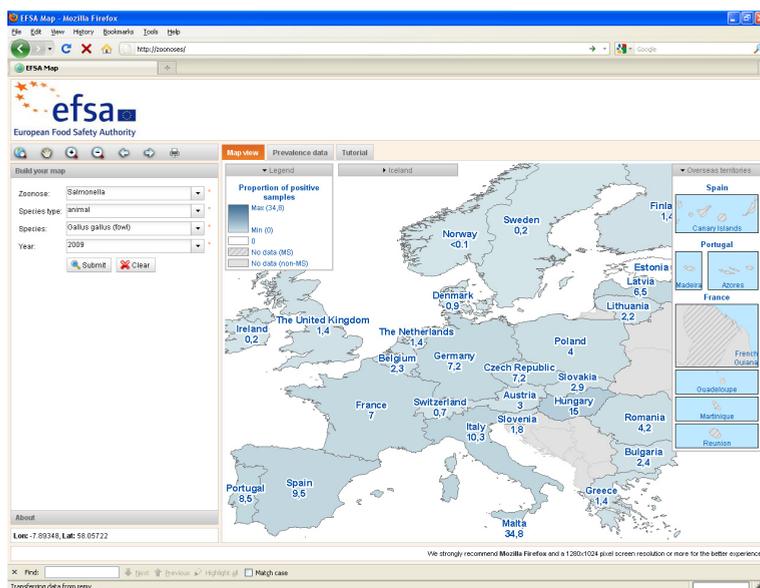


Figura 1 – Applicazione web GIS per la ricerca e visualizzazione di dati concernenti la presenza di agenti biologici legati alla catena alimentare negli Stati Membri dell’Unione Europea e altri Stati partecipanti.

2.1.2 Analisi degli scambi commerciali tra Stati Membri come fattori di rischio per la diffusione della resistenza agli antibiotici

Particolare interesse riveste lo studio degli scambi commerciali tra Stati Membri come fattore di rischio per la diffusione delle zoonosi e della resistenza agli antibiotici. Durante lo studio della resistenza alla meticillina dello *Staphylococcus aureus* negli allevamenti di suini, la rappresentazione in un GIS del dataset derivato dal sistema di controllo del commercio tra Stati Membri, TRAdE Control and Expert System (TRACES) ha permesso di evidenziare le principali vie di scambio (Figura 2). L’analisi dei dati ha identificato una forte associazione positiva tra la proporzione di allevamenti di suini positivi alla resistenza alla meticillina ed il numero di suini importati.

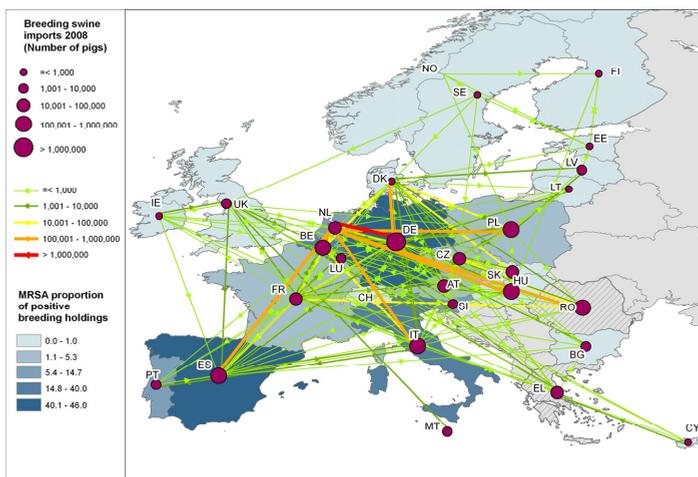


Figura 2 – Importazione ed esportazione dei suini da riproduzione tra gli Stati Membri.

2.2 Lavori del gruppo di esperti scientifici sulla salute e benessere degli animali

Il gruppo AHAW (dall'inglese Animal Health And Welfare) fornisce consulenza scientifica indipendente su tutti gli aspetti che riguardano le patologie ed il benessere degli animali destinati all'alimentazione umana, inclusa la fauna ittica.

Varie opinioni espresse dal gruppo hanno utilizzato i GIS come strumento di supporto.

2.2.1 Monitoraggio della distribuzione degli artropodi vettori di patologie

Numerose patologie trasmesse da vettori appartenenti al Phylum degli artropodi stanno emergendo o riemergendo in Europa negli ultimi anni. Gli artropodi vettori, quali zecche e zanzare, trasportano gli agenti infettivi o infestanti (virus, protisti, parassiti ecc) trasmettendoli ad animali domestici, fauna selvatica e/o uomini creando rischi per la salute sia umana sia animale e danni economici.

Il gruppo AWAH ha avviato vari progetti per la definizione della distribuzione geografica di tali vettori e associate patologie. A tale scopo un'estesa revisione sistematica della letteratura disponibile è stata svolta per creare un geodatabase delle occorrenze degli artropodi che fungono da vettori e dei patogeni ad essi associati. Nella prima fase dello studio si è focalizzato sulla distribuzione delle zecche e delle patologie causate dal virus della peste suina Africana (ASF) e del virus della febbre emorragica Congo-Crimea (Figura 3).

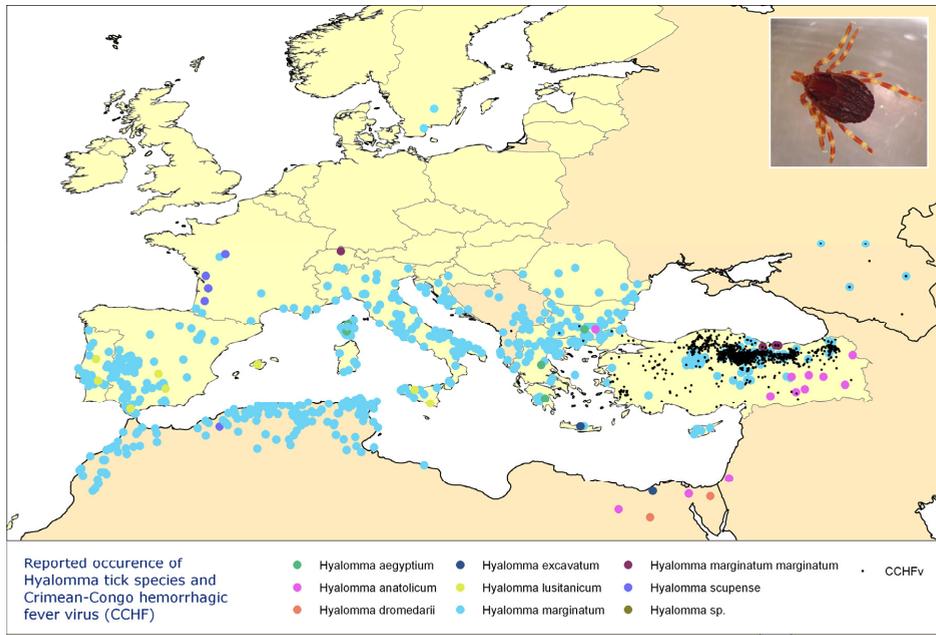


Figura 3 – Presenza di zecche appartenenti al genere *Hyalomma* e del virus della febbre emorragica Congo-Crimea in base ai dati derivati da una revisione sistematica della letteratura.

Il database sarà aggiornato in modo regolare e nuove informazioni saranno aggiunte concernenti altri artropodi quali i flebotomi.

L'informazione sulla distribuzione geografica dei vettori è utilizzata per determinare l'estensione delle patologie associate e per identificare aree a rischio, valutazioni che sono alla base della formulazione di raccomandazioni e opinioni da parte dei gruppi scientifici dell'EFSA.

2.2.2 Applicazione web GIS per il monitoraggio della distribuzione delle patologie degli organismi acquatici

Analogamente allo studio sulla distribuzione degli artropodi vettori di patologie, una revisione sistematica della letteratura è stata svolta per stimare la diffusione geografica di patologie concernenti gli animali acquatici individuate dalla [Direttiva 2006/88/EC](#).

Particolare attenzione è stata riservata all'areale geografico interessato dai vari genotipi del virus della setticemia virale emorragica (VHSV) e del protista parassita appartenente alle varie specie del genere *Bonamia*. I dati raccolti sono stati resi disponibili in un'applicazione web GIS mediante la quale l'utente può selezionare i vari patogeni o gli organismi ospitanti e visualizzarne la distribuzione geografica, nonché ottenere maggiori informazioni sui singoli record di presenza e sullo studio di riferimento (Figura 4).

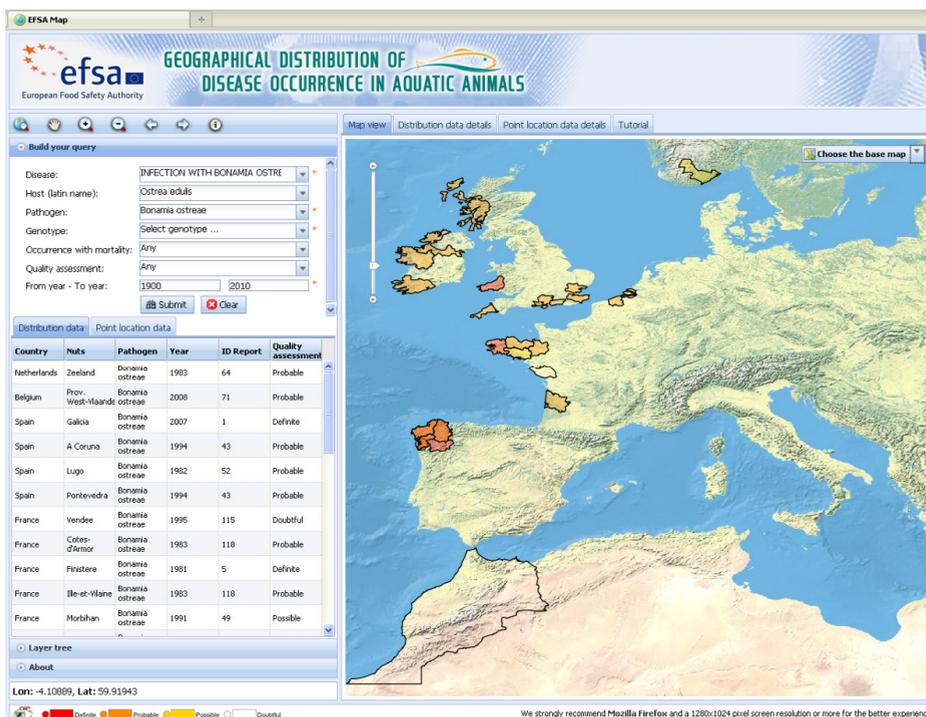


Figura 4 – Applicazione web GIS per la condivisione e visualizzazione dei dati di distribuzione geografica delle patologie associate ad organismi acquatici. I dati sono stati derivati da una revisione sistematica della letteratura.

2.2.3 GIS per l'identificazione di fattori di rischio nella diffusione del virus della febbre catarrale

La febbre catarrale (o lingua blu) è una malattia animale che colpisce i ruminanti domestici e selvatici tra cui ovini, bovini, caprini e cervidi. Si tratta di un'infezione non contagiosa trasmessa da flebotomi della famiglia dei Culicoidi. Variabili che giocano un ruolo nella diffusione del vettore e della malattia includono fattori ambientali e climatici e la densità della popolazione animale ospitante. Fino a tempi recenti la febbre catarrale era stata ristretta alle zone meridionali dell'Unione Europea ma dal 2006 vari paesi nordeuropei (Paesi Bassi, Belgio, Germania e Francia) hanno segnalato epidemie di questa patologia. Da allora l'EFSA ha fornito assistenza scientifica, opinioni e raccomandazioni in materia che sono state utilizzate dalla Commissione europea, il Parlamento europeo e dagli Stati membri per mettere in atto misure di monitoraggio della malattia e gestione del rischio. Le attività principali

mirano a migliorare la conoscenza scientifica delle dinamiche e dei pattern di diffusione della malattia. Recentemente il gruppo AHAW è stato interpellato per emettere un'opinione sulla prevalenza attesa della malattia in varie circostanze e sulla stima aggiornata del potenziale areale di diffusione al fine di sviluppare programmi di monitoraggio e sorveglianza idonei. In tale contesto sono state identificate, mediante un'analisi in ambiente GIS (Figura 5), le zone potenzialmente a rischio sulla base di dati di densità di animali ruminanti da allevamento e variabili climatiche quali il numero di giorni con temperatura media giornaliera superiore ai 15° centigradi (Figura 6).

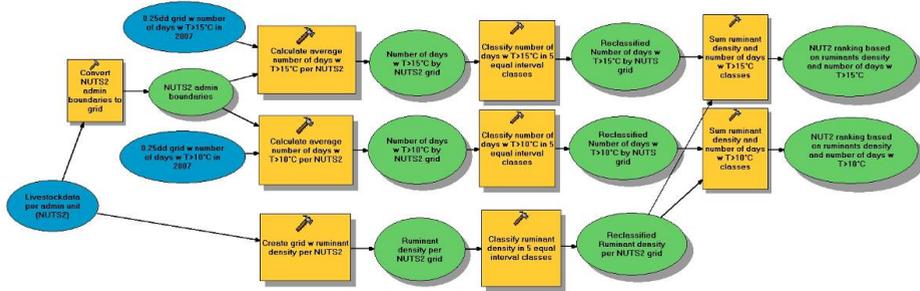


Figura 5 – Modello sviluppato in ArcGIS per il ranking qualitativo delle aree geografiche in base alla densità della popolazione di ruminanti e al numero di giorni con temperatura media giornaliera superiore ai 15° e 10° centigradi.

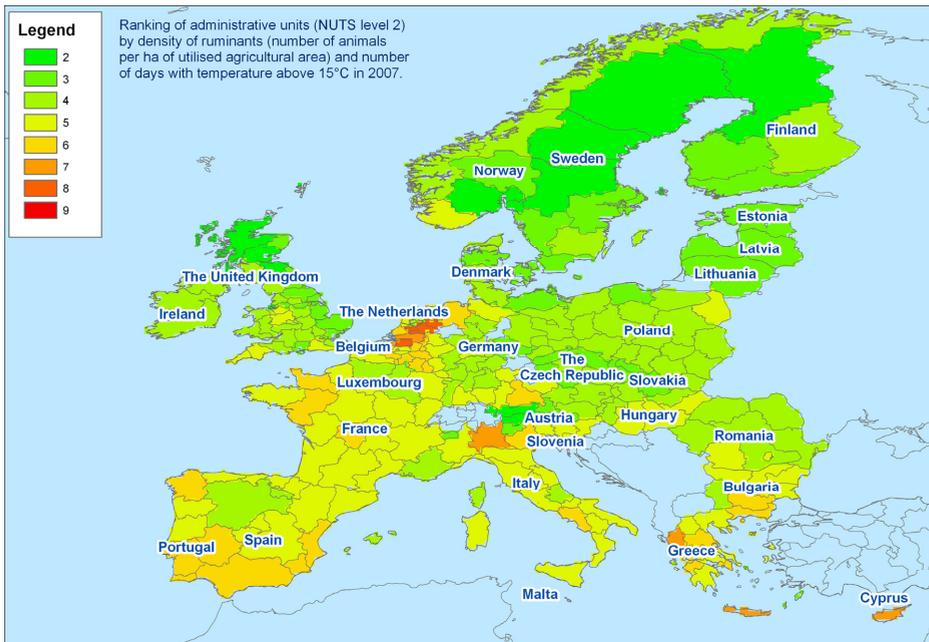


Figura 6 – Ranking del rischio di infezione da febbre catarrale BTV nelle unità amministrative dell'Europa (livello 2 della Nomenclatura delle Unità Territoriali per la Statistica, NUTS) in base alla combinazione qualitativa della densità della popolazione di ruminanti e del numero di giorni con temperatura media giornaliera superiore ai 15° centigradi (un punteggio più elevato indica un rischio maggiore).

2.3 Lavori del gruppo di esperti scientifici sulla protezione e salute delle piante

2.3.1 Valutazione del rischio associato alla diffusione del cinipide galligeno del castagno *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu nell'Unione Europea.

Il gruppo di esperti scientifici sulla protezione e salute delle piante (PHL) si occupa dei rischi sanitari delle piante che possono influenzare la produzione agricola o minacciare la biodiversità. In seguito ad una richiesta da parte della Commissione Europea il gruppo PHL è stato chiamato a formulare un'opinione sul rischio associato alla diffusione del cinipide galligeno del castagno *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu la cui presenza in Europa è stata registrata per la prima volta nel 2002. I GIS hanno giocato un ruolo fondamentale nell'individuazione delle aree di diffusione del cinipede (Figura 7), nella creazione di un modello per definire il potenziale areale di diffusione e nella stima delle distanze di dispersione di lungo e corto raggio.

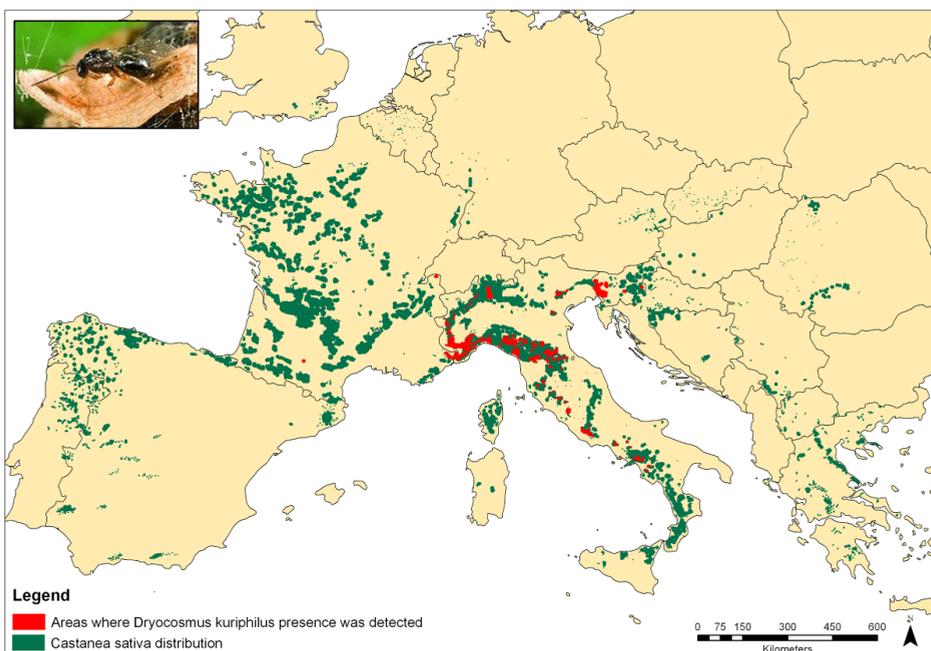


Figura 7 – Aree in cui la presenza del cinipede galligeno del castagno è stata registrata e areale stimato di distribuzione del castagno *Castanea sativa*.

3. Riferimenti bibliografici

Scientific Opinion on bluetongue monitoring and surveillance. EFSA Journal 2011;9(5):2192 [61 pp.]
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2192.htm>

Scientific Opinion on Geographic Distribution of Tick-borne Infections and their Vectors in Europe and the other Regions of the Mediterranean Basin. EFSA Journal 2010;8(9):1723 [280 pp.].
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1723.htm>

Scientific Opinion on the Role of Tick Vectors in the Epidemiology of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever and African Swine Fever in Eurasia. EFSA Journal 2010;8(8):1703 [156 pp.]. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1703.htm>

Risk assessment of the oriental chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* for the EU territory and identification and evaluation of risk management options. EFSA Journal 2010; 8(6):1619 [114 pp.]. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1619.htm>

Analysis of the baseline survey on the prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in holdings with breeding pigs, in the EU, 2008 - Part B: factors associated with MRSA contamination of holdings. EFSA Journal 2010; 8(6):1597 [67 pp.]. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1597.htm>

European Food Safety Authority, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009: The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks. EFSA Journal 2005-2011

Direttiva europea 2003/99/EC: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:325:0031:0040:IT:PDF>

Direttiva europea 2006/88/EC: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:328:0014:0056:IT:PDF>

4. Ringraziamenti

Per una lista completa di ringraziamenti allo staff EFSA, agli esperti scientifici e ai consulenti esterni che hanno partecipato ai progetti illustrati si prega di fare riferimento alla sezione *Acknowledgement* di ciascun link fornito nei riferimenti bibliografici.

Immagine della zecca del genere *Hyalomma* nella Figura 3
Sorgente: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Hyalomma_marginatum.jpg
Autore: Adam Cuerden, Università di Edinburgo

Immagine del cinipede galligeno nella Figura 7
Sorgente: http://it.wikipedia.org/wiki/File:Dryocosmus_kuriphilus.jpg
Autore: Gyorgy Csoka, Hungary Forest Research Institute