



Rapporti

ISTISAN

12/22



**Zanzare, flebotomi e zecche:
atlante bibliografico delle specie
d'interesse sanitario in Italia (1985-2009)**



ISSN 1123-3117

L. Busani, L. Mughini Gras,
R. Romi, D. Boccolini, F. Severini,
G. Bongiorno, C. Khoury, R. Bianchi,
L. Gradoni, G. Capelli

www.iss.it

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

Zanzare, flebotomi e zecche: atlante bibliografico delle specie d'interesse sanitario in Italia (1985-2009)

Luca Busani (a), Lapo Mughini Gras (a),
Roberto Romi (b), Daniela Boccolini (b), Francesco Severini (b),
Gioia Bongiorno (b), Cristina Khoury (b), Riccardo Bianchi (b)
Luigi Gradoni (b), Gioia Capelli (c)

*(a) Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare,
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

*(b) Dipartimento di Malattie Infettive, Parassitarie ed Immunomediate,
Istituto Superiore di Sanità, Roma*

*(c) Laboratorio di Parassitologia, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie,
Legnaro (Padova)*

ISSN 1123-3117

Rapporti ISTISAN
12/22

Istituto Superiore di Sanità

Zanzare, flebotomi e zecche: atlante bibliografico delle specie d'interesse sanitario in Italia (1985-2009).

Luca Busani, Lapo Mughini Gras, Roberto Romi, Daniela Boccolini, Francesco Severini, Gioia Bongiorno, Cristina Khoury, Riccardo Bianchi, Luigi Gradoni, Gioia Capelli
2012, ii, 105 p. Rapporti ISTISAN 12/22

L'Italia ospita una fauna entomologica di interesse sanitario degna di attenzione sia dal punto di vista medico che veterinario. Zanzare, flebotomi e zecche rappresentano i principali gruppi di artropodi a cui appartengono molte specie di vettori (provati o potenziali) di agenti patogeni. Tuttavia, le informazioni sull'areale di distribuzione in Italia di alcune specie di questi gruppi sono ancora frammentarie, e i molteplici dati disponibili in letteratura non hanno mai conosciuto una trattazione completa volta alla mappatura delle segnalazioni. Questo atlante, pertanto, utilizzando esclusivamente dati bibliografici validati del periodo 1° gennaio 1985 – 31 dicembre 2009, si prefigge di delineare un quadro complessivo sull'argomento, mappando, a livello comunale, le segnalazioni relative a 14 specie di zanzare, 6 di flebotomi e 11 di zecche. Consapevoli dei limiti interpretativi derivanti dall'utilizzo esclusivo di tale mezzo informativo, il presente documento costituisce un primo passo per la raccolta armonizzata e la mappatura delle segnalazioni bibliografiche sulle specie di vettori in Italia, e viene proposto come strumento dinamico e aggiornabile periodicamente, facendo altresì il punto sulla letteratura finora prodotta.

Parole chiave: Artropodi vettori; Zanzare; Flebotomi; Zecche; Atlante bibliografico; Italia

Istituto Superiore di Sanità

Mosquitoes, sand flies and ticks: bibliographical atlas of species of medical importance in Italy (1985-2009).

Luca Busani, Lapo Mughini Gras, Roberto Romi, Daniela Boccolini, Francesco Severini, Gioia Bongiorno, Cristina Khoury, Riccardo Bianchi, Luigi Gradoni, Gioia Capelli
2012, ii, 105 p. Rapporti ISTISAN 12/22 (in Italian)

Italy harbours a noteworthy entomological fauna of public health significance from both medical and veterinary points of view. Mosquitoes, sand flies, and ticks are the most important taxa, with many species recognised as either potential or confirmed vectors. However, information about their geographic distributions in Italy is still fragmented, with several information scattered in the literature, which has never been reviewed with the aim of mapping the available bibliographical records. This atlas uses validated bibliographical records for the time period 1/1/1985-31/12/2009 to give an overview on the topic by mapping, at the municipal level, the records of 14 species of mosquitoes, 6 of sand flies, and 11 of ticks. Being aware of the interpretation limits arising from the exclusive use of this kind of information, this atlas is intended as a first step concerning the harmonised collection and mapping of bibliographical records on arthropod vectors in Italy. It is also proposed as a dynamic tool to be updated regularly, making the point on the literature so far produced.

Key words: Arthropod vectors; Mosquitoes; Sand flies; ticks; Bibliographical atlas; Italy

Per informazioni su questo documento scrivere a: luca.busani@iss.it

Il rapporto è accessibile online dal sito di questo Istituto: www.iss.it.

Citare questo documento come segue:

Busani L, Mughini Gras L, Romi R, Boccolini D, Severini F, Bongiorno G, Khoury C, Bianchi R, Gradoni L, Capelli G.
Zanzare, flebotomi e zecche: atlante bibliografico delle specie d'interesse sanitario in Italia (1985-2009). Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2012. (Rapporti ISTISAN 12/22).

Presidente dell'Istituto Superiore di Sanità e Direttore responsabile: *Enrico Garaci*
Registro della Stampa - Tribunale di Roma n. 131/88 del 1° marzo 1988

Redazione: *Paola De Castro, Sara Modigliani e Sandra Salinetti*
La responsabilità dei dati scientifici e tecnici è dei singoli autori.



INDICE

Introduzione	1
Metodologia d'indagine e analisi dei dati raccolti	3
Metodologia d'indagine.....	3
Raccolta dei dati	3
Validazione dei dati.....	4
Analisi dei dati raccolti.....	5

PARTE A

Caratteristiche morfologiche e biologiche, interesse sanitario e distribuzione dei vettori considerati

A1. Zanzare

Anofelini.....	15
Genere <i>Anopheles</i> Meigen, 1818.....	15
<i>Anopheles labranchiae</i> Falleroni, 1926.....	15
Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere <i>Anopheles</i>	17
Bibliografia.....	18
Culicini.....	20
Genere <i>Aedes</i> Meigen, 1818.....	20
<i>Aedes albopictus</i> Skuse, 1894.....	20
Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere <i>Aedes</i>	22
Bibliografia.....	23
Genere <i>Culex</i> Linnaeus, 1758.....	24
<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758.....	25
Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere <i>Culex</i>	27
Bibliografia.....	27
Genere <i>Ochlerotatus sensu</i> Reinert, 2000.....	28
<i>Ochlerotatus caspius</i> Pallas, 1771.....	29
Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere <i>Ochlerotatus</i>	30
Bibliografia.....	30

A2. Flebotomi.....

Flebotomini	35
Genere <i>Phlebotomus</i> Rondani e Berté, 1840.....	35
<i>Phlebotomus perniciosus</i> Newstead, 1911.....	
e altre specie del sottogenere <i>Larroussius</i> Nitzulescu, 1931	38
Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere <i>Phlebotomus</i> : <i>P. papatasi</i> Scopoli, 1786, sottogenere <i>Phlebotomus</i> Rondani e Berté, 1840, e <i>P. sergenti</i> Parrot, 1917, sottogenere <i>Paraphlebotomus</i> Theodor, 1948.....	40
Bibliografia.....	42

A3. Zecche.....

Ixodidi	47
Genere <i>Ixodes</i> Latreille, 1795.....	47

<i>Ixodes ricinus</i> Linnaeus, 1758	47
Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere <i>Ixodes</i>	49
Bibliografia	49
Genere <i>Rhipicephalus</i> Koch, 1844	49
<i>Rhipicephalus sanguineus</i> Latreille, 1806	50
Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere <i>Rhipicephalus</i>	51
Bibliografia	51
Genere <i>Hyalomma</i> Koch, 1844	52
<i>Hyalomma marginatum</i> Koch, 1844	52
Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere <i>Hyalomma</i>	53
Bibliografia	54
Argasidi	55
Genere <i>Argas</i> Latreille, 1796	55
<i>Argas reflexus</i> Fabricius, 1794	55
Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere <i>Argas</i>	56
Bibliografia	57

PARTE B

Mappe delle segnalazioni bibliografiche dei vettori considerati

B1. Zanzare	61
B2. Flebotomi	73
B3. Zecche	79
Bibliografia per le mappe	89
 Conclusioni	 105

INTRODUZIONE

L'Italia, grazie alla sua particolare collocazione geografica e all'eterogeneità delle sue caratteristiche pedoclimatiche, ospita una considerevole fauna entomologica di interesse sanitario.

L'Italia si estende per più di 300 mila km² tra il 47° e il 35° parallelo nord, rappresentando, in tal modo, la piattaforma centrale del Mar Mediterraneo, ponte di passaggio tra l'Europa, l'Africa e l'Asia occidentale. Il territorio italiano, seppur prevalentemente collinare e fortemente antropizzato, presenta sia importanti catene montuose con vette che superano i 4000 metri di altezza, sia estese pianure alluvionali ben al di sotto del livello del mare. L'eterogeneità del territorio si associa a quella del clima, il quale, seppur generalmente definito come temperato, mostra notevoli variazioni su scala locale che spaziano da un clima subtropicale, presente in gran parte delle aree costiere meridionali e insulari, ad un clima tipicamente glaciale nelle vette più elevate delle catene alpine e appenniniche ricoperte da nevi perenni. Risulta evidente, pertanto, che l'Italia è in grado di ospitare un mosaico di ecosistemi ben differenziati, offrendo un ampio spettro di biotopi dove i diversi vettori riescono ad occupare le varie nicchie ecologiche disponibili.

Zanzare (Diptera: Culicidae), flebotomi (Diptera: Psychodidae) e zecche (Acarina: Ixodidae e Argasidae) sono i principali gruppi di artropodi ematofagi; essi compiono pasti di sangue sull'ospite vertebrato per nutrirsi (zecche) o per consentire la maturazione delle uova (zanzare e flebotomi). Ad essi appartengono molte specie di vettori (provati o potenziali) di agenti patogeni. Per quanto riguarda le zanzare e i flebotomi, solo le femmine sono da considerarsi di interesse sanitario in senso stretto, dal momento che i maschi si nutrono prevalentemente di fluidi zuccherini di origine vegetale.

Le informazioni sull'areale di distribuzione di alcune specie vettori in Italia sono ancora frammentarie, e i molteplici dati disponibili in letteratura non hanno mai conosciuto una trattazione completa volta alla mappatura delle segnalazioni ad un dettaglio geografico adeguato.

La realizzazione di mappe aggiornate sulla distribuzione geografica degli artropodi vettori, seppur con i limiti imposti dalla carenza di dati per tutto il territorio di interesse e per tutti i gruppi tassonomici considerati, ha un notevole valore sia scientifico che divulgativo, costituendo, pertanto, uno strumento utile sia ai ricercatori del settore che agli operatori di sanità pubblica impegnati in attività di sorveglianza e controllo delle Malattie Trasmesse da Vettori (MTV).

Il valore di strumenti d'indagine di questo genere è ampiamente riconosciuto: lo *European Centre for Disease Control and Prevention* (ECDC) di Stoccolma ha, infatti, avviato il progetto VBORNET, il quale comprende tutta una serie di attività di sorveglianza nei confronti dei vettori e malattie correlate nell'Unione Europea, tra cui spicca proprio lo sviluppo di mappe sulla distribuzione dei vettori a vari livelli di dettaglio geografico (regione, provincia, comune, ecc.) sulla base di segnalazioni auto-riferite da studiosi ed esperti della materia operanti in Europa.

Questo atlante, attraverso l'utilizzo esclusivo di dati bibliografici validati, si prefigge di delineare un quadro complessivo sull'argomento, mappando, a livello comunale, le segnalazioni relative a 14 specie di zanzare, 6 di flebotomi e 11 di zecche.

L'opera costituisce un primo passo verso la raccolta armonizzata e mappatura delle segnalazioni bibliografiche sulla distribuzione dei vettori in Italia, e viene proposto come

strumento dinamico e aggiornabile periodicamente, facendo altresì il punto sulla letteratura finora prodotta.

La descrizione dei vari gruppi tassonomici è stata corredata da illustrazioni e schede riassuntive delle caratteristiche più rappresentative al solo scopo di fornire alcune informazioni che risultino rilevanti per i vettori considerati, rimandando approfondimenti più particolareggiati ad altre trattazioni.

L'atlante è fondamentalmente strutturato per gruppi tassonomici. Le segnalazioni bibliografiche del periodo 1 gennaio 1985 – 31 dicembre 2009 delle specie di vettori di interesse sanitario sono state cumulate nei rispettivi comuni d'indagine e ogni specie è stata mappata individualmente all'interno del proprio genere di appartenenza, ottenendo delle cartografie nazionali che mostrano i comuni con segnalazioni bibliografiche relative ad ogni specie considerata.

Inoltre, all'interno del genere, la specie di maggiore rilevanza sanitaria per il contesto italiano è stata oggetto di una trattazione più dettagliata, costituita da:

- *Parte A – Caratteristiche morfologiche e biologiche, interesse sanitario e distribuzione dei vettori considerati*
fornisce varie informazioni sulla morfologia, biologia, interesse sanitario e distribuzione dei vettori considerati.
- *Parte B – Mappe delle segnalazioni bibliografiche dei vettori considerati*
mostra su cartografia nazionale le segnalazioni bibliografiche della specie a livello di comune, divise per quinquenni (1985-1990, 1991-1995, 1996-2000, 2001-2005 e 2006-2009) e cumulativamente (1985-2009), nonché la lista dei riferimenti bibliografici utilizzati per la raccolta dei dati mappati.

Le informazioni riportate in queste due parti sono state organizzate in tre sezioni, relative a:

- zanzare;
- flebotomi;
- zecche.

METODOLOGIA D'INDAGINE E ANALISI DEI DATI RACCOLTI

Metodologia d'indagine

La raccolta delle segnalazioni bibliografiche ha coinvolto tutte le specie di zanzare, flebotomi e zecche presenti nella bibliografia consultata. Tuttavia, in questo atlante sono state considerate solo quelle specie con accertata e/o potenziale capacità di trasmettere malattie all'uomo (Tabella 1).

Il primo obiettivo di questo atlante è pertanto quello di delineare un quadro aggiornato sullo stato delle segnalazioni di specie vettori (sia accertate che potenziali) in Italia, nonché fornire una bibliografia di riferimento sulla loro distribuzione.

Tabella 1. Generi e rispettive specie di zanzare, flebotomi e zecche di interesse sanitario per il contesto italiano considerati nell'atlante

Genere	Specie principale	Altre specie di interesse sanitario
Zanzare		
<i>Anopheles</i>	<i>An. labranchiae</i>	<i>An. atroparvus</i> ; <i>An. maculipennis</i> s.s.; <i>An. melanoon</i> ; <i>An. messeae</i> ; <i>An. sacharovi</i> ; <i>An. superpictus</i>
<i>Aedes</i>	<i>Ae. albopictus</i>	<i>Ae. vexans</i> ; <i>Ae. vittatus</i> <i>Ae. aegypti</i>
<i>Culex</i>	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Cx. modestus</i> , <i>Cx. theileri</i> ; <i>Cx. univittatus</i>
<i>Ochlerotatus</i>	<i>Oc. caspius</i>	<i>Oc. annulipes</i> ; <i>Oc. cantans</i>
Flebotomi		
<i>Phlebotomus</i>	<i>P. perniciosus</i> <i>P. perfiliewi</i>	<i>P. neglectus</i> ; <i>P. ariasi</i> ; <i>P. papatasi</i> ; <i>P. sergenti</i>
Zecche		
<i>Argas</i>	<i>A. reflexus</i>	<i>A. persicus</i> ; <i>A. transgarpinus</i> ; <i>A. vespertilionis</i>
<i>Rhipicephalus</i>	<i>R. sanguineus</i>	<i>R. bursa</i> ; <i>R. pusillus</i> ; <i>R. turanicus</i>
<i>Ixodes</i>	<i>I. ricinus</i>	<i>I. acuminatus</i> ; <i>I. gibbosus</i> ; <i>I. ventralis</i>
<i>Hyalomma</i>	<i>Hy. marginatum</i>	<i>Hy. detritum</i> ; <i>Hy. excavatum</i> ; <i>Hy. lusitanicum</i> ; <i>Hy. aegyptium</i>

Raccolta dei dati

I dati sulla presenza di specie di zanzare, flebotomi e zecche presenti in Italia a livello di comune sono stati raccolti dalla bibliografia reperita attraverso la consultazione di vari motori di ricerca (PubMed-MEDLINE, LIBIS, BIBSYS, SBN-OPAC, ScienceDirect, Bibliothèque Nationale de France, British Library, GBV, Library of Congress, OvidSP, CABI e Google-Scholar), nonché vari portali istituzionali di enti di ricerca e di controllo del territorio (Aziende Sanitarie Locali, Istituti Zooprofilattici Sperimentali, Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, Università). La ricerca è stata condotta utilizzando una sequenza standardizzata di parole chiave basata su diverse combinazioni dei nomi, sia comuni che latini, delle specie e dei generi, nonché criteri di delimitazione geografica (solo l'Italia) e temporale (solo gli articoli pubblicati, o i dati raccolti, tra il primo gennaio 1985 e il 31 dicembre 2009). Inoltre, sono stati

raccolti dati da citazioni cartacee non indicizzate nei motori di ricerca, come ad esempio atti di convegni, tesi di laurea o dottorato, relazioni di servizio, ecc.

Tutte le citazioni bibliografiche raccolte sono state inserite in un archivio on-line utilizzando la piattaforma RefWorks[®]. Ogni lavoro è stato poi analizzato individualmente, estraendovi i dati di presenza di specie vettori solo se erano disponibili le relative informazioni geografiche (almeno il comune in cui è stato rinvenuta la specie) e l'anno in cui l'indagine è stata condotta.

Tutte le segnalazioni incomplete, vaghe o troppo imprecise, tali da non essere ritenute attendibili, non sono state prese in considerazione, mentre quelle conformi ai criteri prestabiliti sono state inserite in un database georeferenziato a livello di comune.

La cartografia utilizzata per redigere le mappe di distribuzione delle specie vettrici è quella ufficiale fornita dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). Si tratta di una cartografia di tipo vettoriale in formato shapefile che restituisce una versione generalizzata dei confini politico-amministrativi comunali aggiornati al primo gennaio 2010. Lo strato informativo utilizzato è quindi quello comunale (poligono vettoriale di base) con estensione nazionale. A questo è stato aggiunto uno strato informativo in formato raster fornito dalla banca dati WorldClim rappresentante l'altimetria (m s.l.m.) ad una risoluzione di 1 km². Le mappe sono state generate tramite il software ArcMap[®] in ArcGIS[®] versione 9 (ESRI Inc., Redlands, CA, USA). I dati cartografici si riferiscono al sistema di coordinate ED-1950-UTM, zona 32. Le figure ottenute dalla rappresentazione dei dati cartografici e della presenza dei vettori sono state generalizzate e semplificate nelle forme geometriche per rendere più agevole la creazione di mappe simboliche.

I dati raccolti da comuni che hanno subito variazioni, sia territoriali che di nome, intercorse tra la data della segnalazione e quella cui la cartografia fa riferimento (primo gennaio 2010) sono stati aggiornati e attribuiti ai nuovi comuni a cui appartengono.

Validazione dei dati

Tutti i dati rappresentati in questo atlante sono riconducibili a pubblicazioni o a banche dati istituzionali. Questo garantisce la validità dei dati utilizzati in quanto assicura che le identificazioni dei vettori sono state eseguite da personale professionalmente competente e che i dati pubblicati sono stati sottoposti, almeno per la maggior parte, alla revisione da parte di esperti del settore in base a quanto previsto dal sistema di referaggio editoriale. Inoltre, sono stati considerati solo quei record riconducibili a coordinate puntuali a livello di comune (unità politico-amministrativa di base), restringendo quindi al massimo il dettaglio geografico disponibile.

Inevitabilmente, tale scelta ha comportato l'assenza di record mappabili per molti comuni italiani, anche per quelle specie la cui presenza in un certo comune è ormai ben nota da tempo o praticamente certa sulla base di evidenze empiriche, ma per le quali, tuttavia, non sono disponibili dati validati da pubblicazioni o da enti territoriali. Tutti gli atlanti sulla distribuzione di organismi viventi soffrono, in diversa misura, di questo difetto. In questo senso noi confidiamo che questo atlante possa in qualche modo stimolare l'interesse dei ricercatori e degli operatori del settore nel segnalare la presenza di vettori, aumentando in tal modo il numero di record validati a livello nazionale. Questo atlante, infatti, viene inteso come un primo tentativo di raccolta armonizzata delle segnalazioni di specie d'interesse sanitario disponibili nella letteratura prodotta negli ultimi 25 anni. Si prevede, tuttavia, che questo strumento sia dinamico e che possa venire periodicamente aggiornato, sia includendo le nuove segnalazioni disponibili che completando quelle precedentemente escluse perché non conformi ai criteri prestabiliti.

Alcuni autori hanno aggirato il problema dei dati mancanti (o non validati) sovrapponendo alle cartografie delle griglie quadrangolari corrispondenti a proiezioni reali decisamente ampie (50-100 km). Questo, infatti, permette di "spalmare" i pochi dati disponibili su aree più ampie e

di “riempire” quindi un maggior numero di maglie vuote. Tuttavia, è noto che una tale definizione degli areali di diffusione sia solo indicativa ed enormemente approssimata, con un valore scientifico che è generalmente inversamente proporzionale al dettaglio geografico utilizzato.

In questo atlante, come già detto, si è deciso di mappare i record sulla base delle unità politico-amministrative più piccole in Italia, ovvero i comuni. Sebbene l'estensione territoriale dei grandi comuni possa, in taluni casi, causare gli stessi problemi che si avrebbero utilizzando dei grigliati a maglie larghe, l'informazione fornita dall'aver accertato la presenza di un vettore in un dato comune è, a nostro avviso, maggiormente utile sia dal punto di vista scientifico che operativo. Quest'informazione può, infatti, essere sfruttata dai ricercatori per studiare i fattori ambientali, socio-economici e sanitari (che sono di solito disponibili proprio su base comunale) associati alla presenza del vettore, soprattutto per analizzare il rischio di trasmissione di malattie e per la produzione di varie statistiche, nonché informare gli organi di controllo afferenti ad un dato comune della presenza accertata del vettore, stimolando l'attivazione delle opportune misure di prevenzione.

Ovviamente, come in tutti gli atlanti di distribuzione, anche questo risente delle imprecisioni derivanti dalle differenti metodiche d'indagine impiegate nei vari studi, dalla mancanza di dati di sorveglianza longitudinale e dall'assenza di pubblicazioni specifiche relative ad aree dove la presenza dei potenziali vettori è nota da tempo. Le specie caratterizzate da un'ampia diffusione saranno quindi sotto-rappresentate, mentre quelle contraddistinte da habitat ristretti saranno, invece, sovra-rappresentate. Questi problemi potrebbero far emergere l'inadeguatezza degli atlanti di distribuzione spaziale ai fini della sorveglianza dei vettori. Per questo motivo il presente lavoro deve essere inteso come un primo passo per lo sviluppo di mappe cartografiche più vicine alla realtà, sempre basate su dati validati.

Un altro problema degli atlanti che rappresentano la distribuzione degli organismi viventi è la scarsità di informazioni, se non addirittura la totale mancanza, di dati relativi all'assenza certa di una determinata specie. La mancata segnalazione di una certa specie, oltre alla sua effettiva assenza, potrebbe derivare dall'utilizzo di metodologie di campionamento non adatte al suo rilevamento, alla conduzione di campionamenti in stagioni e con tempistiche poco rappresentative per quella specie o, più semplicemente, alla mancanza di interesse per quella specie da parte degli autori della segnalazione. Per tutti questi motivi, i record sono stati mappati per quinquenni senza alcuna pretesa di evidenziare trend spazio-temporali nella distribuzione delle specie vettori, ma solo per dettagliare il periodo nel quale è avvenuta la segnalazione.

Analisi dei dati raccolti

L'analisi della letteratura scientifica prodotta dal 1985 al 2009 ha permesso di selezionare 105 fonti bibliografiche su zanzare, 35 su flebotomi e 40 su zecche, da cui sono stati raccolti e georeferenziati a livello comunale tutti i dati di presenza delle specie segnalate. Il numero totale di comuni con almeno una specie segnalata è stato di 1873 (23,14% del totale dei comuni italiani), includendo 1496 (18,48%) comuni con almeno una specie di zanzara segnalata, 154 (1,90%) di flebotomo e 353 (4,36%) di zecca. Un numero minore di segnalazioni (52) è stato invece ottenuto consultando database istituzionali.

Lo sforzo investigativo deducibile dal numero di comuni con segnalazioni bibliografiche di vettori è da ritenersi indicativo dell'interesse della comunità scientifica verso un determinato gruppo di vettori, un fattore questo molto variabile sia nel tempo che tra le diverse realtà scientifiche presenti nel territorio italiano. I dati bibliografici raccolti presentano, infatti,

numerosa lacuna data dalla mancanza di sistematicità delle indagini condotte. Questo atlante vuole, pertanto, anche stimolare i ricercatori del settore ad intraprendere iniziative volte all'estensione delle conoscenze sui vettori sul territorio italiano.

Come mostrato in Tabella 2, i dati raccolti si riferiscono a 47 specie di zanzare (appartenenti a 7 generi), 7 specie di flebotomi (1 genere) e 26 specie di zecche (8 generi). Tuttavia, come già detto in precedenza, solo le specie di interesse sanitario per il contesto italiano (vedi Tabella 1), sono state ulteriormente approfondite in questo atlante.

Tabella 2. Segnalazioni di presenza, a livello di comune, di specie di zanzare, flebotomi e zecche in Italia, raccolti dalla bibliografia prodotta dal gennaio 1985 al dicembre 2009

Genere	Specie	N. totale di citazioni bibliografiche	N. totale (%) di comuni con segnalazioni bibliografiche
Zanzare (Anofelini)			
<i>Anopheles</i>	<i>An. maculipennis s.s.</i>	23	207 (2,55%)
	<i>An. claviger</i>	17	102 (1,26%)
	<i>An. atroparvus</i>	10	68 (0,84%)
	<i>An. plumbeus</i>	10	88 (1,87%)
	<i>An. messeae</i>	4	32 (0,39%)
	<i>An. algeriensis</i>	1	27 (0,33%)
	<i>An. labranchiae</i>	9	40 (0,49%)
	<i>An. maculipennis s.l.</i>	5	8 (0,09%)
	<i>An. melanoon</i>	8	12 (0,14%)
	<i>An. superpictus</i>	1	3 (0,03%)
	<i>An. cinereus</i>	1	1 (0,01%)
Zanzare (Culicini)			
<i>Aedes</i>	<i>Ae. albopictus</i>	61	1264 (15,61%)
	<i>Ae. vexans</i>	24	129 (1,59%)
	<i>Ae. cinereus</i>	9	30 (0,37%)
	<i>Ae. geminus</i>	1	7 (0,08%)
<i>Culex</i>	<i>Cx. pipiens</i>	37	442 (5,46%)
	<i>Cx. theileri</i>	4	78 (0,96%)
	<i>Cx. impudicus</i>	6	90 (1,11%)
	<i>Cx. hortensis</i>	6	56 (0,69%)
	<i>Cx. modestus</i>	19	61 (0,75%)
	<i>Cx. territans</i>	4	24 (0,29%)
	<i>Cx. martinii</i>	2	7 (0,08%)
	<i>Cx. mimeticus</i>	1	1 (0,01%)
<i>Culiseta</i>	<i>Cs. longiareolata</i>	8	180 (2,22%)
	<i>Cs. annulata</i>	16	149 (1,84%)
	<i>Cs. morsitans</i>	5	23 (0,28%)
	<i>Cs. subochrea</i>	3	21 (0,25%)
	<i>Cs. litorea</i>	2	5 (0,06%)
	<i>Cs. fumipennis</i>	1	1 (0,01%)
<i>Coquillettidia</i>	<i>Cq. richiardii</i>	12	45 (0,55%)
<i>Ochlerotatus</i>	<i>Oc. caspius</i>	33	288 (3,55%)
	<i>Oc. detritus</i>	11	131 (1,61%)
	<i>Oc. geniculatus</i>	15	102 (1,26%)
	<i>Oc. dorsalis</i>	3	50 (0,61%)
	<i>Oc. annulipes</i>	3	23 (0,28%)
	<i>Oc. rusticus</i>	3	43 (0,53%)
	<i>Oc. sticticus</i>	4	25 (0,30%)
	<i>Oc. zammitii</i>	1	16 (0,19%)
	<i>Oc. cantans</i>	5	11 (0,28%)
	<i>Oc. pullatus</i>	3	3 (0,03%)

segue

continua

Genere	Specie	N. totale di citazioni bibliografiche	N. totale (%) di comuni con segnalazioni bibliografiche
Zanzare (Culicini) (continua)			
<i>Ochlerotatus</i> (continua)	<i>Oc. atropalpus</i>	2	2 (0,02%)
	<i>Oc. cataphylla</i>	2	2 (0,02%)
	<i>Oc. punctor</i>	1	1 (0,01%)
	<i>Oc. berlandi</i>	1	1 (0,01%)
	<i>Oc. communis</i>	1	1 (0,01%)
	<i>Oc. echinus</i>	1	1 (0,01%)
	<i>Oc. pulchritarsis</i>	1	1 (0,01%)
<i>Uranotaenia</i>	<i>Ur. unguiculata</i>	6	50 (0,61%)
Flebotomi			
<i>Phlebotomus</i>	<i>P. perniciosus</i>	35	134 (1,65%)
	<i>P. perfiliewi</i>	17	58 (0,71%)
	<i>P. neglectus</i>	18	41 (0,50%)
	<i>P. papatasi</i>	15	28 (0,34%)
	<i>P. mascittii</i>	13	26 (0,32%)
	<i>P. ariasi</i>	3	4 (0,04%)
	<i>P. sergenti</i>	3	6 (0,07%)
Zecche (Argasidi)			
<i>Argas</i>	<i>A. reflexus</i>	10	75 (0,92%)
<i>Ornithodoros</i>	<i>O. coniceps</i>	1	2 (0,02%)
	<i>O. maritimus</i>	1	1 (0,01%)
Zecche (Ixodidi)			
<i>Boophilus</i>	<i>B. annulatus</i>	1	3 (0,03%)
<i>Dermacentor</i>	<i>D. marginatus</i>	11	69 (0,85%)
<i>Haemaphysalis</i>	<i>H. punctata</i>	9	61 (0,75%)
	<i>H. sulcata</i>	2	10 (0,12%)
	<i>H. erinacei</i>	1	1 (0,01%)
	<i>H. parva</i>	2	5 (0,06%)
	<i>H. inermis</i>	4	4 (0,04%)
	<i>H. concinna</i>	3	2 (0,02%)
<i>Hyalomma</i>	<i>Hy. marginatum</i>	7	31 (0,38%)
	<i>Hy. lusitanicum</i>	2	6 (0,07%)
	<i>Hy. detritum</i>	1	8 (0,09%)
<i>Ixodes</i>	<i>I. ricinus</i>	30	167 (2,06%)
	<i>I. hexagonus</i>	2	26 (0,32%)
	<i>I. gibbosus</i>	1	13 (0,13%)
	<i>I. frontalis</i>	2	2 (0,02%)
	<i>I. acuminatus</i>	1	1 (0,01%)
	<i>I. arboricola</i>	1	1 (0,01%)
	<i>I. canisuga</i>	1	1 (0,01%)
	<i>I. vespertilionis</i>	1	1 (0,01%)
<i>Rhipicephalus</i>	<i>R. sanguineus</i>	14	63 (0,77%)
	<i>R. bursa</i>	8	55 (0,67%)
	<i>R. turanicus</i>	3	29 (0,35%)
	<i>R. pusillus</i>	3	1 (0,01%)

Nella Figura 1 è stato rappresentato il numero di specie di zanzare, flebotomi e zecche per comune. Nella Tabella 3 sono stati riassunti per regione i comuni con almeno una specie segnalata e il numero delle specie segnalate.

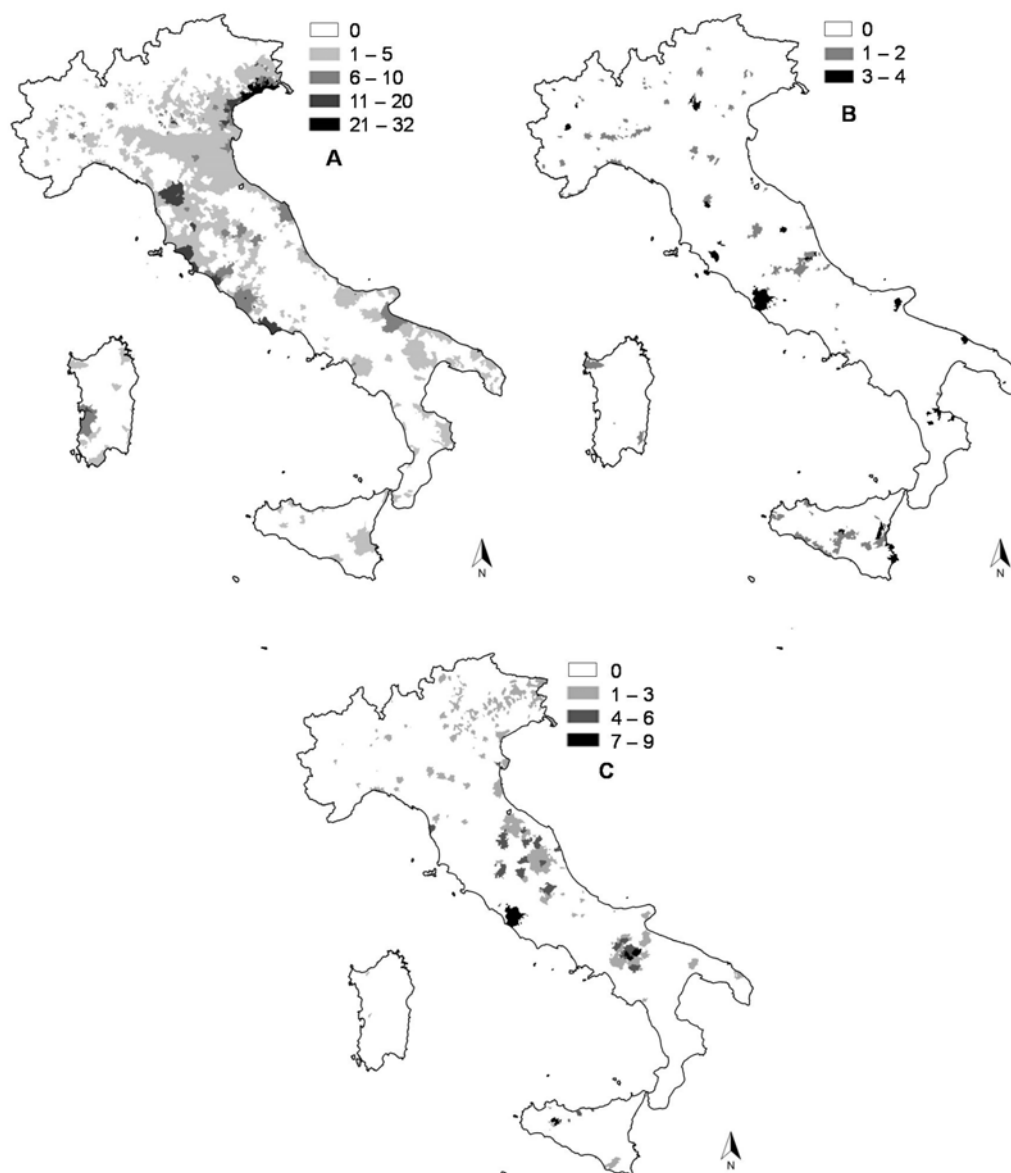


Figura 1. Distribuzione del numero di specie di zanzare (A), flebotomi (B) e zecche (C) a livello di comune riportate nella letteratura prodotta dal gennaio 1985 al dicembre 2009

Come si può notare dalla Figura 1 e Tabella 3, la distribuzione delle segnalazioni bibliografiche non risulta essere uniforme sul territorio nazionale. Le zanzare sono state maggiormente segnalate in letteratura nei comuni dell'Italia centro-settentrionale, in particolare nelle regioni Emilia Romagna, Friuli-Venezia Giulia e Toscana, dove rispettivamente il 77,58%, 65,59% e 58,53% dei comuni ha almeno una specie di zanzara segnalata. Le regioni ad aver avuto il maggior numero di specie di zanzara segnalate sono state il Friuli-Venezia Giulia (33 specie), la Toscana (30) e il Veneto (30).

Tabella 3. Comuni con almeno una segnalazione bibliografica e numero totale di specie segnalate in letteratura, aggregati per gruppo di vettori e regione

Regione	N. totale comuni*	% comuni con almeno una specie segnalata			N. totale specie segnalate		
		zanzare	flebotomi	zecche	zanzare	flebotomi	zecche
Piemonte	1206	6,63	1,16	0,41	17	4	3
Valle d'Aosta	74	0,00	1,35	0,00	0	3	0
Lombardia	1546	5,43	0,90	0,39	20	4	2
Trentino-Alto Adige	333	1,50	0,60	8,11	3	1	6
Veneto	581	48,36	2,06	7,75	30	4	4
Friuli-Venezia Giulia	218	65,59	0,45	21,10	33	2	4
Liguria	235	5,53	3,40	1,28	2	2	2
Emilia Romagna	348	77,58	3,73	2,30	14	3	8
Toscana	287	58,53	2,78	1,39	30	3	6
Umbria	92	29,34	1,08	16,30	14	2	6
Marche	239	19,66	0,83	35,98	7	4	7
Lazio	378	19,31	1,85	0,79	26	4	8
Abruzzo	305	10,49	5,24	4,26	7	5	11
Molise	136	27,20	0,73	0,74	3	1	1
Campania	551	7,62	1,99	8,53	6	3	13
Puglia	258	27,13	1,16	6,20	11	4	12
Basilicata	131	9,16	0,00	13,74	3	0	11
Calabria	409	9,04	1,46	0,00	9	4	0
Sicilia	390	7,17	7,94	1,79	5	5	9
Sardegna	377	12,20	0,79	0,80	11	3	3

* Numero totale di comuni italiani aggiornato al 1/1/2010 (Fonte ISTAT).

I flebotomi sono stati segnalati maggiormente in letteratura nei comuni dell'Italia meridionale, in particolare in Sicilia e Abruzzo, dove rispettivamente il 7,94% e 5,24% dei comuni ha almeno una specie di flebotomo segnalata. Queste stesse regioni hanno avuto anche il maggior numero di specie di flebotomo segnalate in letteratura (5 specie). Non si hanno invece segnalazioni bibliografiche di flebotomi nei comuni della Basilicata.

Per quanto riguarda le zecche, le segnalazioni risultano essere distribuite in maniera più omogenea tra i comuni del Nord, Centro e Sud Italia rispetto a quanto osservato per zanzare e flebotomi. Le regioni con il maggior numero di comuni aventi almeno una specie di zecca segnalata sono le Marche (35,98%), il Friuli-Venezia Giulia (21,10%) e l'Umbria (16,30%). Le regioni ad aver avuto il maggior numero di specie di zecca segnalate sono state la Campania (13 specie) e la Puglia (12). Per le zecche si riscontra, infine, una mancanza di segnalazioni bibliografiche nei comuni della Valle d'Aosta e della Calabria.

Le differenze tra le regioni nel numero di comuni con segnalazioni per zanzare, flebotomi e zecche sono risultate tutte altamente significative (test del χ^2 : $p < 0,001$).

Le differenze regionali nel numero dei comuni con almeno una specie di vettore in letteratura sono indicativi di una forte sottonotifica. Tali differenze mostrano quali siano le aree con poche, se non nulle, informazioni bibliografiche, evidenziando altresì l'esigenza di reperire ulteriori informazioni sui vettori di una considerevole proporzione di comuni al fine di poter delineare un quadro più completo del loro areale di distribuzione.

Sono state segnalate in media 0,48 (IC95%: 0,43-0,52) specie di zanzare per comune, 0,03 (IC95%: 0,03-0,04) per i flebotomi e 0,07% (IC95%: 0,06-0,08) per le zecche, con una media complessiva di 0,61 (IC95%: 0,56-0,65) specie segnalate per comune. Tuttavia, se si considerano come denominatore solo i comuni con almeno una segnalazione, queste medie

diventano 2,61 (IC95%: 2,41-2,80) per le zanzare, 1,90 (IC95%: 1,77-2,04) per i flebotomi e 1,81 (IC95%: 1,65-1,96) per le zecche.

I comuni con il maggior numero di specie segnalate in letteratura sono quelli di Grado (GO) per le zanzare (32 specie), di Roma, Verona, Camerino (MC), Basciano (TE), San Giovanni Rotondo (FG) e Aci Castello (CT) per i flebotomi (4 specie) e Melfi (PZ) per le zecche (9 specie).

La distribuzione altitudinale dei comuni con almeno una specie segnalata e del numero di specie segnalate è stata riportata nella Tabella 4.

Tabella 4. Comuni con almeno una segnalazione bibliografica e numero totale di specie segnalate in letteratura, aggregati per gruppo di vettori e fascia altitudinale minima

Altitudine minima (m s.l.m.)*	N. totale comuni**	% comuni con almeno una specie segnalata			N. totale di specie segnalate		
		zanzare	flebotomi	zecche	zanzare	flebotomi	zecche
Fino a 1	443	61,62	2,93	3,83	38	5	13
2-53	1588	39,60	3,52	1,76	38	7	10
54-173	2020	19,45	1,98	2,92	35	5	15
174-339	2023	8,45	1,13	6,08	26	5	15
340-748	1617	1,85	1,23	6,98	18	7	18
749 in poi	403	0,00	0,49	3,22	0	3	15

*Altitudine minima all'interno del territorio comunale (Fonte: ISTAT).

**Numero totale di comuni italiani aggiornato al 1/1/2010 (Fonte ISTAT).

Per quanto riguarda le zanzare, la percentuale più alta di comuni con almeno una specie segnalata è quella della fascia altitudinale più bassa (0-1 m s.l.m.), con valori di una certa consistenza almeno fino alla quota di 173 m s.l.m. Sempre per le zanzare, il numero di specie segnalate mostra una drastica riduzione dopo la quota di 749 m s.l.m. Situazione analoga alle zanzare si riscontra anche per i flebotomi, ma con una maggiore omogeneità dei valori tra le varie fasce altitudinali. Per le zecche, invece, i valori maggiori si riscontrano nelle fasce altitudinali più alte, in particolare nella fascia 340-748 m s.l.m. si ha sia il maggior numero di comuni con segnalazioni che quello di specie segnalate.

PARTE A

**Caratteristiche morfologiche e biologiche,
interesse sanitario e distribuzione dei vettori considerati**

A1. Zanzare

ANOFELINI

Genere *Anopheles* Meigen, 1818

Classe: Insecta

Ordine: Diptera

Sottordine: Nematocera

Famiglia: Culicidae

Sottofamiglia: Anophelinae

Le specie appartenenti al genere *Anopheles* in Italia sono 15: *An. labranchiae* Falleroni, 1926, *An. atroparvus* Van Thiel, 1927, *An. maculipennis* s.s. Meigen, 1818, *An. melanoon* Hackett, 1934, *An. messeae* Falleroni, 1926, *An. sacharovi* Favre, 1903, *An. superpictus* Grassi, 1899, *An. algeriensis* Theobald, 1903, *An. claviger* Meigen, 1804, *An. hyrcanus* Pallas, 1771, *An. marteri* Senevet e Prunelle, 1927, *An. petragani* Del Vecchio, 1939, *An. plumbeus* Stephens, 1828, *An. hispaniola* Theobald, 1903, *An. sergentii* Theobald, 1907. Di queste, solo le prime sette sono considerate di interesse sanitario in Italia.

Le femmine di *Anopheles* spp. si distinguono dai palpi di lunghezza uguale o superiore alla proboscide e dal torace e addome privi di scaglie. Le alate pungono solitamente nelle ore crepuscolari e notturne, e alcune specie mostrano un elevato grado di antropofilia. Sono zanzare legate essenzialmente ad ambienti rurali, dove si sviluppano, allo stadio larvale, in acque chiare a basso contenuto di materiale organico. Tuttavia, alcune specie si sono ben adattate anche ad ambienti fortemente antropizzati, deponendo le uova nell'acqua raccolta all'interno delle cavità degli alberi oppure in contenitori artificiali. Le uova vengono deposte singolarmente sulla superficie dell'acqua. La larva, facilmente identificabile per l'assenza del sifone respiratorio, nuota immersa parallelamente alla superficie dell'acqua, rimanendovi adesa mediante le setole palmate e respirando attraverso due spiracoli posti sull'VIII segmento addominale.

Gli adulti, durante il giorno, a seconda della specie, riposano in luoghi riparati e freschi, sia naturali che all'interno di fabbricati.

Anopheles labranchiae Falleroni, 1926

Caratteristiche morfologiche

An. labranchiae appartiene al complesso *An. maculipennis* s.l., di cui in Italia si ritiene siano attualmente presenti almeno cinque specie (*An. labranchiae*, *An. atroparvus*, *An. maculipennis* s.s., *An. melanoon* e *An. messeae*) con caratteristiche biologiche differenti. Le specie non sono distinguibili morfologicamente allo stadio di adulto, ma sono riconoscibili solo dalla colorazione delle uova (Angelucci, 1955) e parzialmente con l'analisi biometrica di alcuni gruppi di setole delle larve di IV stadio (Buonomini, 1940; Boccolini *et al.*, 1986). Tuttavia, solo l'approccio molecolare permette di identificare con certezza le specie del complesso (Marinucci *et al.*, 1999; Proft *et al.*, 1999).

An. labranchiae, come tutte le specie del complesso, si presenta di colore marrone grigiastro, con caratteristiche macchie sulle ali (Figura A1).

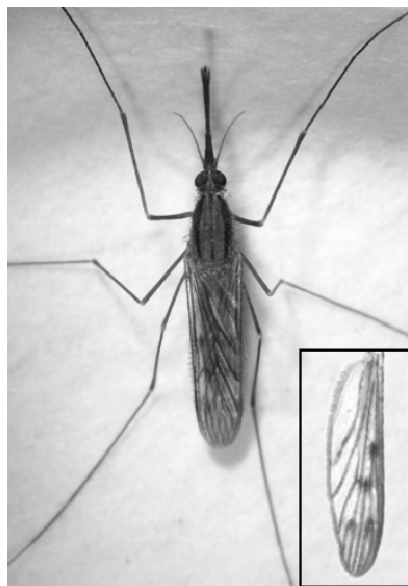


Figura A1. *An. labranchiae*: esemplare di femmina adulta e particolare dell'ala con la caratteristica maculazione

Caratteristiche biologiche

Conseguentemente alla campagna nazionale di eradicazione della malaria (1947-1951), che ha provocato una drastica riduzione della popolazione italiana di *An. labranchiae*, questa specie ha gradualmente riesteso il suo areale di distribuzione sul territorio italiano.

An. labranchiae può utilizzare come focolai larvali una notevole varietà di ambienti, costituiti soprattutto da raccolte d'acqua dolce ben soleggiate e con presenza di vegetazione (es. stagni, invasi artificiali, canali irrigui, pozze isolate in fiumi a carattere torrentizio e risaie) (Figura A2) (Bettini *et al.*, 1978). In alcune aree, in presenza di focolai particolarmente estesi (es. risaie), la specie può raggiungere densità rilevanti tra giugno e ottobre.

An. labranchiae presenta attività trofica crepuscolare e notturna. È spiccatamente antropofila, pungendo sia all'esterno che all'interno e riposandosi in ambienti chiusi e riparati.

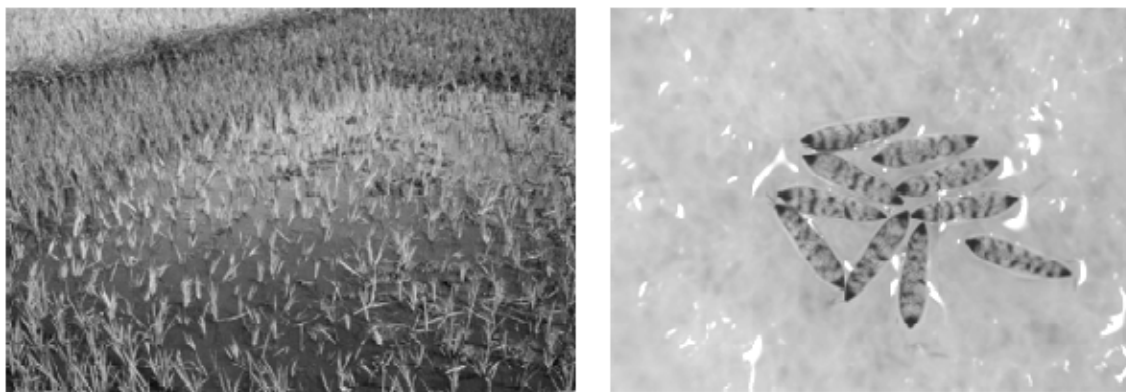


Figura A2. *An. labranchiae*: focolaio larvale più comune (sx) e gruppo di uova (dx)

Interesse sanitario

In passato, *An. labranchiae* è stato il principale vettore di malaria in Italia, mentre attualmente questa specie è presente in densità epidemiologicamente rilevanti solo nel Grossetano (Di Luca *et al.*, 2009), in Calabria (coste ioniche e tirreniche) e in alcune zone della Sardegna e della Sicilia (Romi *et al.*, 1997; Romi *et al.*, 2009).

Poiché non si può escludere la possibilità che si verifichino casi sporadici di malaria autoctona in alcune zone rurali dell'Italia, come tra l'altro è già accaduto nel Grossetano (Baldari *et al.*, 1998), è necessario sorvegliare continuamente l'anofelismo residuo, nonché la distribuzione sul territorio dei casi importati di malaria. Infatti, mentre eventuali cambiamenti ambientali e climatici potrebbero comportare variazioni nella densità e nella distribuzione delle popolazioni di *An. labranchiae*, fattori socio-politici potrebbero, invece, influenzare i flussi migratori di persone provenienti da zone dove la malaria è endemica, aumentando in tal modo la possibilità che i serbatoi d'infezione, e in particolare gli immigrati non regolari potenzialmente infetti e sfuggiti al cordone sanitario, circolino in aree considerate "a rischio" durante la stagione favorevole alla trasmissione malarica.

Distribuzione e segnalazioni bibliografiche in Italia

L'areale di distribuzione di *An. labranchiae* in Italia comprende la Sicilia, la Sardegna e gran parte del Centro e del Sud del Paese. Tuttavia, nell'Italia peninsulare questa specie è presente in maniera discontinua, prevalentemente lungo le fasce costiere dei due versanti marittimi e comunque non oltre i 200-300 m s.l.m. Di contro, in Sicilia e in Sardegna, *An. labranchiae* è presente anche in aree interne collinari (Romi *et al.*, 1997).

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *An. labranchiae* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B1.

Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere *Anopheles*

Le altre quattro specie del complesso *An. maculipennis* s.l. attualmente presenti in Italia, ovvero *An. atroparvus*, *An. maculipennis* s.s., *An. melanoon* e *An. messeae*, sono morfologicamente uguali ad *An. labranchiae* (Severini *et al.*, 2009). Tuttavia, esse presentano caratteristiche biologiche differenti. *An. atroparvus* è ampiamente diffusa in Italia settentrionale, mentre nelle regioni centro-meridionali occupa le zone più interne e collinari, prediligendo, inoltre, focolai larvali ben soleggiati e ricchi di vegetazione. *An. maculipennis* s.s. rappresenta la specie più diffusa in Italia continentale e meglio adattata ad ambienti antropizzati. *An. melanoon* è maggiormente diffusa nell'Italia settentrionale, mentre in quella centro-meridionale occupa le zone più interne e collinari. *An. messeae* è diffusa in Italia settentrionale e nell'Appennino centrale.

An. maculipennis s.s., *An. melanoon* e *An. messeae* prediligono acque moderatamente fredde, spesso ombreggiate. Tutte le quattro specie sono prevalentemente zoofile e le alate pungono soprattutto all'interno di ricoveri animali dove permangono anche durante la digestione del pasto di sangue. Queste specie presentano fenologia estivo-autunnale e raggiungono la massima densità tra luglio e agosto.

In passato, *An. atroparvus*, *An. maculipennis* s.s., *An. melanoon* e *An. messeae* hanno contribuito, in misura minore rispetto ad *An. labranchiae*, alla trasmissione e diffusione della malaria in Italia. In particolare, *An. atroparvus* e *An. messeae* sono stati ritenuti vettori occasionali in alcune aree della Pianura Padana dove non era stata evidenziata la presenza di altre specie del complesso. In ogni caso, il più importante vettore di malaria appartenente al

complesso *An. maculipennis s.l.*, soprattutto nelle zone costiere dell'alto e basso Adriatico, è stato certamente *An. sacharovi*, che mostrava un elevato grado sia di antropofilia che di endofilia. Questa specie non è stata più rinvenuta in Italia a partire dagli anni '80, presumibilmente per la progressiva scomparsa dei suoi principali focolai larvali (raccolte retrodunali d'acqua salmastra) (Petrarca *et al.*, 1980, Zamburlini, 1998).

Alcune specie del complesso *An. maculipennis s.l.* sono considerate potenziali vettori di dirofilarie e arbovirus (Cancrini *et al.*, 2004; De Filippo *et al.*, 2009).

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *An. atroparvus*, *An. maculipennis s.s.*, *An. melanoon* e *An. messeae* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B2.

An. superpictus ha una colorazione tendenzialmente marrone, presenta l'estremità dei palpi bianca e sul margine (costa) dell'ala si alternano macchie di scaglie bianche e nere. *An. superpictus* è presente solo nelle regioni meridionali e in Sicilia, dove, tuttavia, si rinviene in modo discontinuo. L'inquinamento delle acque ha, infatti, fortemente ridotto gli habitat larvali tipici di questa specie (pozze residue di corsi d'acqua a carattere torrentizio) (Sabatini *et al.*, 1981, Romi *et al.*, 1997). Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *An. superpictus* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B3.

An. superpictus presenta fenologia estivo-autunnale e raggiunge la massima densità tra agosto e settembre. L'adulto svernante si ripara in ambienti chiusi, anche naturali. È dotata di una spiccata endofilia e antropofilia, ma può compiere il pasto di sangue indifferentemente sia sull'uomo che sugli animali. *An. superpictus* è stato in passato un vettore secondario accertato di malaria nell'Italia meridionale e in Sicilia.

Bibliografia

- Angelucci A. Tavole sinottiche sugli anofelini italiani. *Annali della Sanità Pubblica* 1955;1:1-19.
- Baldari M, Tamburro A, Sabatinelli G, Romi R, Severini C, Cuccagna G, Fiorilli G, Allegri MP, Buriani C, Toti M. Malaria in Maremma, Italy. *The Lancet* 1998;351(9111):1246-1247.
- Bettini S, Gradoni L, Cocchi M, Tamburro A. *Rice culture and Anopheles labranchiae in Central Italy*. World Health Organization;1978. (Rapp. WHO/Mal/78.897; WHO/VBC/78.686:6 pp).
- Buonomini G. L'esame delle setole ante palmate per lo studio della popolazione larvale dei focolai naturali di *Anopheles maculipennis*. *Rivista di Parassitologia* 1940;6:163-174.
- Boccolini D, Sabatini, Coluzzi M. Valore diagnostico del numero dei rami delle setole ante palmate per l'identificazione delle specie italiane del complesso *Anopheles maculipennis*. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 1986;22(1):201-4.
- Cancrini G, Diaferia M, Gabrieli S, Piergili-Fioretti D. Potential vectors of Dirofilariosis in the Umbria region (Central Italy). *Parassitologia* 2004;46:82.
- Defilippo F, Caimi M, Calzolari M, Bonilauri P, Parco V, Fedeli P. Arboviral surveillance program on mosquitoes from "Parco Lombardo della Valle del Ticino" (Northern Italy). In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.
- Di Luca M, Boccolini D, Severini F, Toma L, Mancini Barbieri F, Massa A, Romi R. A 2-year entomological study of potential malaria vectors in central Italy. *Vector-Borne And Zoonotic Diseases* 2009;9(6):703-11.
- Marinucci M, Romi R, Mancini P, Di Luca M, Severini C. Phylogenetic relationships of seven palearctic members of the maculipennis complex (Diptera: Culicidae) inferred from ITS2 analysis. *Insect Molecular Biology* 1999;8(4):469-80.

- Petrarca V, Dortlemez G, Sabatini A, Coluzzi M. Osservazioni sui cromosomi politenici di *Anopheles sacharovi* della Turchia e dell'Italia. *Parassitologia* 1980;22:336-7.
- Proft J, Maier WA, Kampen H. Identification of six sibling species of the *Anopheles maculipennis* complex (Diptera: Culicidae) by a polymerase chain reaction assay. *Parasitology Research* 1999;85:837-43.
- Romi R, Sabatinelli G, Pontuale G. Le zanzare italiane: generalità e identificazione degli stadi preimaginali (Diptera, Culicidae). *Fragmenta Entomologica* 1997;29:1-141.
- Romi R, Toma L, Severini F, Di Luca M, Boccolini D, Ciufolini MG, Nicoletti L, Majori G. *Linee guida per il controllo di Culicidi potenziali vettori di arbovirus in Italia*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2009. (Rapporti ISTISAN 09/1).
- Sabatini A, Terranova F, Cianchi R, Coluzzi M. Ricerche sull'anofelismo delle fumarie della costa ionica calabrese. *Parassitologia* 1981;23:245-9.
- Severini F, Di Luca M, Toma L, Romi R. Le zanzare italiane: generalità e identificazione degli adulti (Diptera, Culicidae). *Fragmenta Entomologica* 2009;41(2):213-372.
- Zamburlini R, Cargnus E. Anophelismo residuo nel litorale alto adriatico a 50 anni dalla scomparsa della malaria. *Parassitologia* 1998;40(4):431-7.

CULICINI

Genere *Aedes* Meigen, 1818

Classe: Insecta

Ordine: Diptera

Sottordine: Nematocera

Famiglia: Culicidae

Sottofamiglia: Culicinae

In Italia questo genere è presente con 6 specie: *Ae. albopictus* Skuse, 1894, *Ae. vexans* Meigen, 1830, *Ae. vittatus* Bigot, 1861, *Ae. aegypti* Linnaeus, 1762, *Ae. cinereus* Meigen, 1818 e *Ae. geminus* Peus, 1970. Di queste, solo le prime quattro sono da considerarsi di interesse sanitario in Italia. Le alate del genere *Aedes* si distinguono principalmente per avere un addome affusolato con cerci ben evidenti. Sono zanzare essenzialmente esofile, con attività trofica diurna che si esplica prevalentemente all'aperto nelle ore più fresche della giornata.

La stagione fredda viene superata allo stadio di uovo (uova diapausanti), il quale, deposto singolarmente poco sopra il livello dell'acqua, è in grado di resistere all'essiccamento e alle basse temperature per poi schiudersi quando le condizioni climatiche tornano nuovamente ad essere favorevoli.

Le larve sono provviste di un sifone respiratorio, in genere relativamente corto e tozzo, e i focolai larvali sono tipicamente costituiti da raccolte d'acqua temporanea, con basso carico organico (Severini *et al.*, 2009).

Aedes albopictus Skuse, 1894

Caratteristiche morfologiche

Ae. albopictus è una zanzara di colore prevalentemente nero con macchie bianche sul corpo, sulle zampe e sui palpi (Figura A3). Il carattere distintivo è la presenza, sul torace, di una stretta banda medio-longitudinale di scaglie bianche.



Figura A3. Esemplare di femmina adulta di *Ae. albopictus*

Caratteristiche biologiche

La caratteristica biologica che maggiormente ha influenzato la diffusione di *Ae. albopictus* è la sua capacità di deporre le uova su una grande varietà di superfici e contenitori legati alle attività antropiche (Figura A4).



Figura A4. Tipici focolai larvali di *Ae. albopictus*

Le femmine di popolazioni che hanno colonizzato aree a clima temperato sono indotte alla deposizione di uova diapausanti da un fotoperiodo inferiore alle 13 ore. Solo di recente si è riscontrato che alcune popolazioni di *Ae. albopictus* sono in grado di completare, sebbene con tempi decisamente più estesi, il loro ciclo di sviluppo anche durante la stagione invernale (Severini *et al.*, 2008). In linea generale, tuttavia, la fenologia di *Ae. albopictus* in Italia va da febbraio-marzo ad ottobre-novembre, a seconda della latitudine e delle caratteristiche stagionali locali (Romì, 1994).

Interesse sanitario

Ae. albopictus è una zanzara estremamente aggressiva verso l'uomo. Le sue punture possono provocare l'insorgenza di pomfi pruriginosi, spesso dolorosi e facilmente ulcerabili. Tuttavia, la gravità della reazione cutanea alla puntura dipende, in larga misura, dalla sensibilità del singolo individuo. In aree ad elevata densità di *Ae. albopictus*, il continuo disturbo causato dalla loro attività ectoparassitaria può essere talmente intollerabile da indurre gli abitanti del luogo a modificare abitudini e attività svolte all'aperto.

Il principale problema di sanità pubblica relativo ad *Ae. albopictus* è legato alla sua competenza nella trasmissione di almeno 26 arbovirus (Paupy *et al.*, 2009). In Italia, *Ae. albopictus* è stata considerata essenzialmente una zanzara molesta fino al 2007, quando si è rivelata competente nella trasmissione in natura del virus Chikungunya in un paese ben al di fuori dall'area di endemia, innescando nella provincia di Ravenna la prima epidemia di Chikungunya mai avvenuta in Europa (Rezza *et al.*, 2007).

Un ulteriore motivo di preoccupazione è legato, in particolar modo, alla sua competenza vettoriale per il virus della Dengue emorragica, e considerando il crescente numero di infezioni importate da aree endemiche, non è da escludersi l'eventualità che episodi epidemici causati da questo virus possano verificarsi anche in Italia.

Ae. albopictus è anche un potenziale vettore di dirofilarie (*Dirofilaria repens* e *D. immitis*), agenti causali della filariosi cardiopolmonare dei cani e dei carnivori selvatici, che possono occasionalmente essere trasmessi anche all'uomo, nel quale però non sono in grado di completare il proprio ciclo riproduttivo (Pampiglione *et al.*, 1995).

Distribuzione e segnalazioni bibliografiche in Italia

Ae. albopictus è una specie originaria del Sud-Est asiatico, ma negli ultimi decenni ha enormemente ampliato il suo areale di distribuzione, estendendosi in aree della fascia tropicale e subtropicale di altri continenti e in Paesi a clima temperato (Hawley, 1988).

Diffusasi presumibilmente allo stadio di uovo attraverso il commercio di copertoni usati, *Ae. albopictus* è stata segnalata negli Stati Uniti d'America nel 1985, mentre in Europa il primo reperto risale a fine anni '80 in Albania. La grande plasticità ecologica che caratterizza *Ae. albopictus* ha consentito a questa specie di colonizzare habitat differenti, prevalentemente in aree urbane e peri-urbane. In Italia, la presenza di questa specie è stata riportata per la prima volta nell'estate del 1990 (Sabatini *et al.*, 1990), e colonie stabili di *Ae. albopictus* sono state individuate a partire dall'anno successivo (Dalla Pozza e Majori, 1992; Romi, 1994; Dalla Pozza *et al.*, 1994). Attualmente, la specie è segnalata in focolai isolati in tutte le regioni d'Italia, ad eccezione della Valle d'Aosta, occupando prevalentemente la fascia altimetrica che va dal livello del mare fino a quote collinari (Cristo *et al.*, 2006; Brianti *et al.*, 2008; Romi *et al.*, 2009). In Europa, *Ae. albopictus* è stata riscontrata anche in Croazia, Francia, Grecia, Principato di Monaco, Montenegro, Slovenia, Spagna, Germania, Svizzera e Belgio (Sholte e Shaffner, 2007).

In assoluto, *Ae. albopictus* è la specie di zanzara con il maggior numero di segnalazioni bibliografiche in Italia, nonché quella più segnalata nei comuni italiani (Tabella 2). Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *Ae. albopictus* (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B4.

Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere *Aedes*

Ae. vexans ha una colorazione tendente al dorato-marrone senza particolari disegni e risulta essere piuttosto comune in gran parte delle regioni italiane. I focolai larvali sono generalmente costituiti da raccolte d'acqua temporanee ben soleggiate (es. risaie, canali, canalette e altri invasi irrigui). Il ciclo biologico si svolge tra primavera e autunno, ed è dipendente dalla temperatura oltre che dalla disponibilità d'acqua. In merito all'attività ectoparassitaria, le femmine risultano molto aggressive con attività sia diurna che notturna (Severini *et al.*, 2009). In Europa, *Ae. vexans* è coinvolta nella trasmissione di dirofilarie (Principato *et al.*, 2002; De Filippo *et al.*, 2009), nonché potenziale vettore di arbovirus quali West Nile, Usutu, Tahyna e Batai (Bueno Marí & Jiménez Peydró, 2010).

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *Ae. vexans* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B5.

Aedes vittatus è di colore nero a macchie bianche molto simile a *Ae. albopictus*, da cui si differenzia grazie al torace nero con sei macchie (scaglie) bianche disposte su due linee longitudinali parallele. *Ae. vittatus* è segnalata in Italia centro-meridionale e Sardegna, ma nella bibliografia consultata per la realizzazione di questo atlante non sono stati trovati dei record mappabili a livello comunale, ovvero conformi ai criteri prestabiliti per la raccolta dei dati. I focolai larvali sono costituiti da piccole raccolte d'acqua ben soleggiate, che si formano nelle cavità delle rocce negli alvei dei corsi d'acqua. Tuttavia, è stata talvolta rinvenuta anche in contenitori artificiali, tipici dell'ambiente peri-domestico (Coluzzi, 1961). Il ciclo biologico si svolge durante i mesi più caldi, tra primavera inoltrata e autunno. È questa una specie fortemente antropofila ed esofila, che punge sia di giorno che di notte, soprattutto nelle ore crepuscolari. *Ae. vittatus* è un potenziale vettore di arbovirus quali Dengue, Chikungunya e febbre gialla (Bueno Marí & Jiménez Peydró, 2010).

Ae. aegypti è stata segnalata più volte in Italia fino agli anni '40 (Capra, 1944). Successivamente, sebbene non sia stata più rinvenuta in Italia, la specie risulta ancora annoverata nella fauna entomologica italiana. Anche per questa specie non è stato possibile recuperare dei record mappabili a livello di comune dalla letteratura consultata. Attualmente, *Ae. aegypti* è distribuita in tutte le aree tropicali e sub-tropicali da cui sta rapidamente ampliando il suo areale alle limitrofe aree a clima temperato. La sua presenza è stata di recente riscontrata anche in Europa in seguito alla sua accidentale importazione con carichi commerciali (Sholte *et al.*, 2010). La sua possibile reintroduzione e stabilizzazione in Italia rappresenterebbe una nuova potenziale emergenza sanitaria. Infatti, *Ae. aegypti* è una zanzara morfologicamente simile ad *Ae. albopictus* e il rischio d'insediamento è legato anche al fatto che potrebbe passare inizialmente inosservata perché confusa proprio con quest'ultima specie. Nei Paesi d'origine è un efficiente vettore di arbovirus, in particolare febbre gialla, Dengue e Chikungunya (Severini *et al.*, 2009).

Bibliografia

- Brianti E, Ferlazzo M, Interdonato M, Giannetto S. A two-years monitoring of *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae) in the city of Messina. *Parassitologia* 2008;50(1-2):136.
- Bueno Mari R, Jiménez Peydró R. Current status and eco-epidemiology of mosquito-borne arboviruses (Diptera: Culicidae) in Spain. *Revista Española de Salud Pública* 2010;84(3):255-69.
- Capra F. Sulla presenza dell'*Aedes (Stegomyia) aegypti* L. a Genova (Dipt. Culicidae). *Memorie della Società Entomologica Italiana* 1944;23:80-1.
- Coluzzi M. Sulla presenza in Italia di *Aedes (Finlaya) echinus* e di *Aedes (Stegomyia) vittatus* (Diptera: Culicidae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana* 1961;91:77.
- Cristo B, Loru L, Sassu A, Pantaleoni RA. The Asian tiger mosquito again in Sardinia. *Bulletin of Insectology* 2006;59(2):161-2.
- Dalla Pozza GL, Majori G. First record of *Aedes albopictus* establishment in Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1992;8:318-20.
- Dalla Pozza G, Romi R, Severini C. Source and spread of *Aedes albopictus* in the Veneto region, Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1994;10:589-92.
- Defilippo F, Caimi M, Calzolari M, Bonilauri P, Parco V, Fedeli P. Arboviral surveillance program on mosquitoes from "Parco Lombardo della Valle del Ticino" (Northern Italy). In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.
- Hawley WA. The biology of *Aedes albopictus*. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1988;4(1):1-39.
- Pampiglione S, Canestri Trotti G, Rivasi F. Human dirofilariasis due to *Dirofilaria (Nochtiella) repens*: review of world literature. *Parassitologia* 1995;37:149-93.
- Paupy C, Delatte H, Bagny L, Corbel V, Fontenille D. *Aedes albopictus*, an arbovirus vector: from the darkness to the light. *Microbes and Infection* 2009;11(14-15):1177-85.
- Principato M, Boni P, Proietti Bertolini M, D'Andrea M. Possibile isolamento di *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856), in Umbria, in zanzare naturalmente infestate. In: *Atti del 19° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Catania, 10-15 giugno 2002. p. 1135-9.
- Rezza G, Nicoletti L, Angelini R, Romi R, Finarelli AC, Panning M, Cordioli P, Fortuna C, Boros S, Magurano F, Silvi G, Angelini P, Dottori M, Ciufolini MG, Majori GC, Cassone A, CHIKV Study Group. Infection with Chikungunya virus in Italy: an outbreak in a temperate region. *The Lancet* 2007;370:1840-6.

- Romi R. *Aedes albopictus* in Italia: problemi sanitari, strategie di controllo e aggiornamento della distribuzione. *Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità* 1994;7:7-11.
- Romi R, Toma L, Severini F, Di Luca M. Twenty years of presence of *Aedes albopictus* in Italy: From the annoying pest mosquito to the real disease vector. *European Control Disease* 2009;2(2):98-101.
- Sabatini A, Raineri V, Trovato G, Coluzzi M. *Aedes albopictus* in Italia e possibile diffusione della specie nell'area mediterranea. *Parassitologia* 1990;32:301-4.
- Severini F, Di Luca M, Toma L, Romi R. Le zanzare italiane: generalità e identificazione degli adulti (Diptera, Culicidae). *Fragmenta Entomologica* 2009;41(2):213-372.
- Severini F, Di Luca M, Toma L, Romi R. *Aedes albopictus* in Rome: results and perspectives after 10 years of monitoring. *Parassitologia* 2008;50:121-3.
- Scholte EJ, Schaffner F. Waiting for the tiger: establishment and spread of the *Aedes albopictus* mosquito in Europe. In: Takken W, Knols BGJ (Ed.). *Emerging pests and vector-borne diseases in Europe. Volume 1*. Wageningen, Netherlands: Wageningen Academic Publishers; 2007. p. 241-60.
- Scholte EJ, Den Hartog W, Dik M, Schoelitsz B, Brooks M, Schaffner F, Foussadier R, Braks M, Beeuwkes J. Introduction and control of three invasive mosquito species in the Netherlands, July-October 2010. *Euro Surveillance* 2010;15(45):pii=19710.

Genere *Culex* Linnaeus, 1758

Classe: Insecta

Ordine: Diptera

Sottordine: Nematocera

Famiglia: Culicidae

Sottofamiglia: Culicinae

Il genere *Culex* è presente in Italia con 12 specie: *Cx. pipiens* Linnaeus, 1758, *Cx. modestus* Ficalbi, 1947, *Cx. theileri* Theobald, 1903, *Cx. univittatus* Theobald, 1901, *Cx. hortensis* Ficalbi, 1889, *Cx. impudicus* Ficalbi, 1890, *Cx. martinii* Medshid, 1930, *Cx. mimeticus* Noe, 1899, *Cx. territans* Walker, 1856, *Cx. brumpti* Galliard, 1931, *Cx. laticinctus* Edwards, 1913, *Cx. torrentium* Martini, 1925. Di queste, solo le prime quattro sono considerate di interesse sanitario in Italia.

Culex spp. presenta un addome arrotondato nella parte terminale, con cerci poco o per nulla visibili. Le femmine, a seconda delle specie, possono presentare attività trofica sia endofila che esofila, pungendo principalmente nelle ore crepuscolari e notturne.

La femmina adulta, che rappresenta la forma svernante nella gran parte delle specie, dopo essere stata fecondata, va incontro ad un periodo più o meno lungo di diapausa. Le uova vengono deposte sulla superficie dell'acqua, raggruppate (~150-240 uova), con caratteristica forma a "zattera", mentre le larve sono provviste di un sifone respiratorio in genere relativamente lungo e sottile, con numerosi ciuffi di setole (Figura A5).

I focolai larvali sono estremamente eterogenei costituiti prevalentemente da raccolte d'acqua dolce sia permanenti che temporanee (Romi *et al.*, 1997).

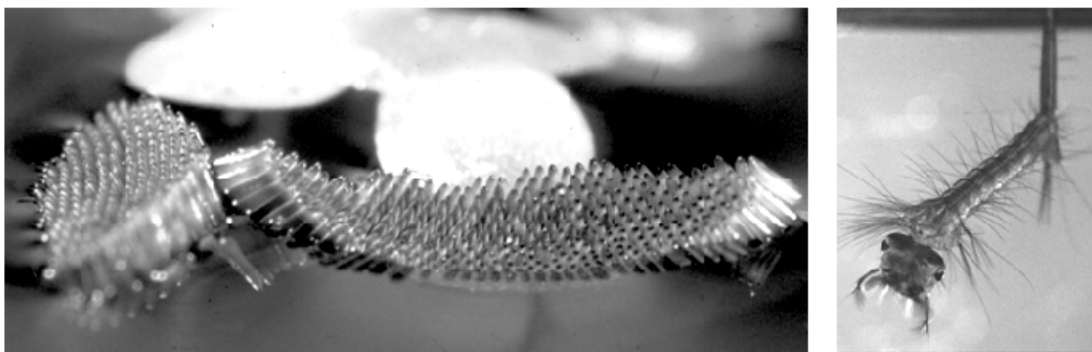


Figura A5. *Culex* spp.: gruppo di uova disposte a "zattera" (sx) e larva (dx)

***Culex pipiens* Linnaeus, 1758**

Caratteristiche morfologiche

Cx. pipiens presenta una colorazione uniforme dal giallo cupo al marrone chiaro (Figura A6).



Figura A6. Esemplare di femmina adulta di *Cx. pipiens*

Caratteristiche biologiche

È una specie ubiquitaria di cui si suppone esistano due forme biologiche: *Cx. pipiens pipiens*, rurale e ornitofila e *Cx. pipiens molestus*, prevalentemente urbana e antropofila. Le due forme, tuttavia, mostrano ampie zone di sovrapposizione e intergradazione (Senevet & Andarelli, 1959). Biologicamente, la forma antropofila si differenzia per caratteristiche selezionate in seguito all'adattamento ad ambienti chiusi (spesso ipogei), come la capacità di accoppiarsi in spazi ristretti (stenogamia), di compiere il primo ciclo gonotrofico senza pasto di sangue (autogenia) e di non effettuare la diapausa invernale (omodinamia) (Senevet & Andarelli, 1959).

Inoltre, la forma antropofila è in grado di sfruttare come focolaio larvale quasi ogni tipo di raccolta d'acqua dolce, in particolare quelle ad elevato carico organico (es. tombini, cisterne, cantine allagate, depuratori e canalizzazioni a cielo aperto, contenitori anche piccoli derivanti dall'attività umana) (Figura A7). Di contro, la forma ornitofila si riproduce solitamente in acque lipidiche e moderatamente fredde. Durante i mesi estivi il ciclo biologico di *Cx. pipiens* si completa anche in meno di due settimane, dando luogo così a numerose generazioni. *Cx. pipiens* supera l'inverno allo stato di adulto e, in generale, solo quelle femmine che hanno effettuato un abbondante pasto di sangue prima dell'inverno sopravvivono fino alla stagione successiva (Becker *et al.*, 2003).



Figura A7. Focolai larvali più comuni di *Cx. pipiens* in ambiente urbano

Interesse sanitario

In Italia, *Cx. pipiens* riveste principalmente il ruolo di ectoparassita, rappresentando un'importante fonte di disturbo, soprattutto nelle ore notturne. Inoltre, *Cx. pipiens* è coinvolta nella trasmissione del virus West Nile sia agli equini che all'uomo, ospiti accidentali a fondo cieco del virus, mentre gli uccelli ne rappresentano i principali serbatoi naturali (Romi *et al.*, 2009). Pungendo abitualmente sia gli uccelli, che gli equini e l'uomo, *Cx. pipiens* può trasmettere l'infezione da uccello a cavallo o da uccello a uomo. Per la prima volta dalla comparsa del virus in Toscana nel 1998, un'epidemia di West Nile si è verificata in Emilia Romagna e in Veneto tra settembre e novembre 2008, coinvolgendo sia casi equini che umani. Altri casi si sono registrati nel periodo 2009-2010, e le numerose sieropositività riscontrate tra i cavalli e gli operatori del settore lasciano supporre che la diffusione del virus sia molto più ampia di quanto ipotizzato in precedenza.

Cx. pipiens è anche un potenziale vettore di Rift Valley Fever e Usutu, nonché di alcune dirofilarie (Cancrini *et al.*, 2004; Becker *et al.*, 2003; Bueno Mari & Jiménez Peydró, 2010).

Distribuzione e segnalazioni bibliografiche in Italia

Cx. pipiens è presente nella regione oloartica, afrotropicale e neotropica. Sebbene non sia la specie più segnalata nella letteratura consultata per la preparazione di questo atlante, è, in ogni caso, ampiamente considerata la specie più comune in Italia. Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *Cx. pipiens* nella letteratura esaminata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B6.

Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere *Culex*

Cx. modestus presenta una colorazione tendente al marrone chiaro e si distingue dalle altre specie del genere *Culex* per avere il 1° articolo del tarso posteriore nettamente più corto della tibia. *Cx. modestus* è presente prevalentemente lungo le fasce costiere della parte settentrionale della penisola. I focolai larvali sono in genere costituiti da raccolte d'acqua permanenti o semipermanenti (risaie), anche debolmente saline. Gli adulti raggiungono la massima densità tra luglio e agosto, e parte delle femmine entra in diapausa per superare l'inverno. Le femmine pungono prevalentemente al crepuscolo e sono particolarmente aggressive verso l'uomo (Romi, 1997; Severini, 2009). *Cx. modestus* è una delle zanzare più fastidiose nelle aree della fascia costiera dell'Italia settentrionale, mentre in Francia questa specie è considerata un potenziale vettore del virus West Nile (Balenghien *et al.*, 2007; Balenghien *et al.*, 2008; Pradel *et al.*, 2009). Recentemente, *Cx. modestus* si è dimostrata in grado di veicolare *Dirofilaria immitis* (Frangipane di Regalbono, 2010).

Cx. theileri, generalmente di colore marrone, si caratterizza per la presenza di una striscia longitudinale più pallida sulla superficie anteriore di tutti i femori e tibie. I focolai larvali possono essere rappresentati da una grande varietà di raccolte d'acqua (naturali, artificiali, stagnanti, leggermente mosse, limpide, fortemente eutrofizzate o debolmente saline) (Becker *et al.*, 2010). Le femmine sono tendenzialmente esofile e zoofile, ma possono nutrirsi anche sull'uomo e in ambienti chiusi. *Cx. theileri* è un potenziale vettore dei virus West Nile (Becker *et al.*, 2010; Bueno Mari e Jiménez Peydró, 2010), Sindbis e Rift Valley Fever (Becker *et al.*, 2010), nonché di *Dirofilaria immitis* (Becker *et al.*, 2010; Santa-Ana *et al.*, 2006).

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *Cx. modestus* e *Cx. theileri* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B7.

Cx. univittatus è una zanzara di colore relativamente scuro, possiede una proboscide molto scura. Presenta caratteristiche fondamentalmente ornitofile, fungendo quindi da potenziale vettore del virus West Nile (Becker *et al.*, 2010). È attualmente annoverata nella fauna entomologica italiana e sembra essere diffusa soprattutto nelle regioni meridionali, ma nella letteratura consultata per l'elaborazione di questo atlante non è stato possibile recuperare dei record mappabili. Inoltre, secondo Harbach (1985, 1988), dopo la rivalutazione a livello di specie di *Cx. perexiguus* Theobald, 1903 (Jupp, 1971; White, 1975), andrebbero attribuite a questa specie le antiche segnalazioni di *Cx. univittatus* per il bacino del Mediterraneo, il nord Africa e l'Asia sudorientale. Non avendo potuto eseminare alcun esemplare raccolto in Italia, non siamo in grado di attribuire con certezza le segnalazioni italiane a uno dei due membri del "complesso univittatus" (Romi *et al.*, 1997).

Bibliografia

- Balenghien T, Vazeille M, Reiter P, Schaffner F, Zeller H, Bicout DJ. Evidence of laboratory vector competence of *Culex modestus* for West Nile virus. *Journal American Mosquito Control Association* 2007;23(2):233-6.
- Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl C, Kaiser A. *Mosquitoes and their control*. New York: Springer; 2010.
- Bueno Mari R, Jiménez Peydró R. Current status and eco-epidemiology of mosquito-borne arboviruses (Diptera: Culicidae) in Spain. *Revista Española de Salud Pública* 2010;84(3):255-69.
- Balenghien T, Vazeille M, Grandadam M, Schaffner F, Zeller H, Reiter P, Sabatier P, Fouque F, Bicout DJ. Vector competence of some French *Culex* and *Aedes* mosquitoes for West Nile virus. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 2008;8(5):589-96.

- Cancrini G, Diaferia M, Gabrieli S, Piergili-Fioretti D. Potential vectors of *Dirofilariosis* in the Umbria region (Central Italy). *Parassitologia* 2004;46:82.
- Frangipane di Regalbono A. Potential vectors for canine and human *dirofilariosis*: experiences in north-eastern Italy. *Parassitologia* 2010;52(1-2):109-12.
- Harbach RE. Pictorial keys to the genera of mosquitoes, subgenera of *Culex* and the species of *Culex* (*Culex*) occurring in southwestern Asia and Egypt, with a note on the subgeneric placement of *Culex deserticola* (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics* 1985;17:83-107.
- Harbach RE. The mosquitoes of the subgenus *Culex* in southwestern Asia and Egypt (Diptera: Culicidae). *Contributions of the American Entomological Institute* (Ann Arbor) 1988; 24(1):1-236.
- Jupp PG. The taxonomic status of *Culex* (*Culex*) *univittatus* Theobald (Diptera: Culicidae) in South Africa. *Journal of the Entomological Society of South Africa* 1971; 34(2):339-57.
- Pradel JA, Martin T, Rey D, Foussadier R, Bicout DJ. Is *Culex modestus* (Diptera: Culicidae), vector of West Nile virus, spreading in the Dombes area, France? *Journal of Medical Entomology* 2009;46(6):1269-81.
- Romi R, Sabatinelli G, Pontuale G. Le zanzare italiane: generalità e identificazione degli stadi preimaginali (Diptera, Culicidae). *Fragmenta Entomologica* 1997;29:1-141.
- Romi R, Toma L, Severini F, Di Luca M, Boccolini D, Ciufolini MG, Nicoletti L, Majori G. *Linee guida per il controllo di Culicidi potenziali vettori di arbovirus in Italia*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2009. (Rapporti ISTISAN 09/1).
- Santa-Ana M, Khadem M, Capela R. Natural infection of *Culex theileri* (Diptera: Culicidae) with *Dirofilaria immitis* (Nematoda: Filarioidea) on Madeira Island, Portugal. *Journal of Medical Entomology* 2006;43(1):104-6.
- Senevet G, Andarelli L. *Les moustiques de l'Afrique du nord et du bassin méditerranéen: le genre Culex, Uranotaenia, Theobaldia, Orthopodomyia, et Mansonia*. *Encyclopédie entomologique, Série A*. Paris: Ed. Paul Lechevalier; 1959.
- Severini F, Di Luca M, Toma L, Romi R. Le zanzare italiane: generalità e identificazione degli adulti (Diptera, Culicidae). *Fragmenta Entomologica* 2009;41(2):213-372.
- White GB. Notes on a catalogue of Culicidae of the Ethiopian Region. *Mosquito Systematics* 1975;4:303-44.

Genere *Ochlerotatus* sensu Reinert, 2000

Classe: Insecta

Ordine: Diptera

Sottordine: Nematocera

Famiglia: Culicidae

Sottofamiglia: Culicinae

In Italia a questo genere appartengono 20 specie: *Oc. caspius* Pallas, 1771, *Oc. annulipes* Meigen, 1830, *Oc. cantans* Meigen, 1818, *Oc. berlandi* Seguy, 1921, *Oc. cataphylla* Dyar, 1916, *Oc. communis* De Geer, 1776, *Oc. detritus* Haliday, 1833, *Oc. dorsalis* Meigen, 1830, *Oc. mariae* Sergent & Sergent, 1903, *Oc. pulchritarsis* Rondani, 1872, *Oc. pullatus* Coquillett, 1904, *Oc. punctor* Kirby, 1837, *Oc. rusticus* Rossi, 1790, *Oc. sticticus* Meigen 1838, *Oc. surcoufi* Theobald, 1912, *Oc. refiki* Medschid, 1928, *Oc. zammitii* Theobald, 1903, *Oc.*

atropalpus Coquillett, 1902, *Oc. echinus* Edwards, 1920, *Oc. geniculatus* Olivier, 1791. Di queste, solo le prime 3 sono considerate di interesse sanitario in Italia. Le caratteristiche biologiche e morfologiche delle alate di *Ochlerotatus* sono del tutto sovrapponibili a quelle di *Aedes* (Severini *et al.*, 2009).

***Ochlerotatus caspius* Pallas, 1771**

Caratteristiche morfologiche

Oc. caspius presenta una colorazione marrone scura, con strie chiare sul corpo, sulle zampe e sui palpi. Il carattere distintivo è la presenza, sul torace, di due strette bande longitudinali di scaglie chiare e di bande chiare trasversali e longitudinali sui segmenti addominali (Figura A8) (Severini *et al.*, 2009).

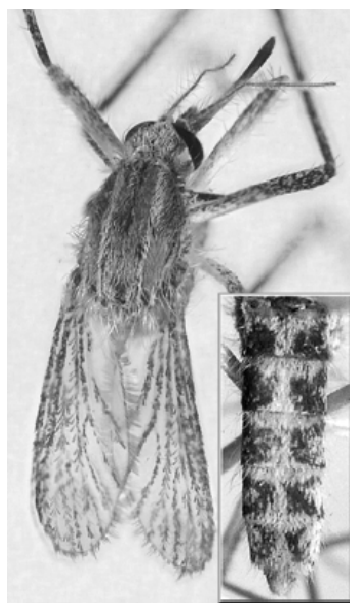


Figura A8. Esemplare di femmina adulta di *Oc. caspius*

Caratteristiche biologiche

I focolai larvali di *Oc. caspius* possono essere sia di origine naturale (es. paludi costiere, stagni e pozze retrodunali e praterie allagate da acque piovane o di risorgiva), sia creati dall'uomo (es. canali di drenaggio e risaie) (Figura A9). L'acqua può avere anche vari gradi di salinità. La prima schiusa delle uova avviene generalmente in primavera, con il succedersi di varie generazioni per tutta la stagione estiva. Le femmine adulte pungono all'aperto, sia durante il giorno che durante la notte, concentrando il picco di attività al crepuscolo. Gli adulti sono anche in grado di spostarsi per lunghe distanze, raggiungendo i centri abitati limitrofi ai focolai larvali (Romi *et al.*, 1997).

Oc. caspius è tendenzialmente antropofila, ma può compiere il pasto di sangue anche su animali domestici.



Figura A9. Focolai larvali più comuni di *Oc. caspius*

Interesse sanitario

Oc. caspius è stato indicato come potenziale vettore dei virus West Nile e Tahyna, nonché del batterio *Francisella tularensis*, agente eziologico della tularemia (Saccà *et al.*, 1968, Becker *et al.*, 2010) e di dirofilarie (Cancrini *et al.*, 2004).

Distribuzione e segnalazioni bibliografiche in Italia

Oc. caspius ha una distribuzione molto ampia e occupa la totalità della regione paleartica. In Italia è una delle specie più comuni, soprattutto nelle regioni costiere.

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *Oc. caspius* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B8.

Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere *Ochlerotatus*

Oc. annulipes e *Oc. cantans* sono due specie morfologicamente e biologicamente molto simili. La generale colorazione di *Oc. annulipes* è, tuttavia, più tendente al marrone, mentre le striature sono di colore più giallo rispetto ad *Oc. cantans*. Quest'ultima ha, infatti, una colorazione più tendente al grigio, nonché striature più bianche e meno disperse. *Oc. annulipes* è presente in tutta Europa, ma è più abbondante nelle regioni continentali. I tipici focolai larvali sono costituiti da terreni allagati in modo permanentemente o semipermanente, soprattutto se all'interno o prossimi a foreste con vegetazione decidua (Becker *et al.*, 2003).

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *Oc. annulipes* e *Oc. cantans* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B9.

Entrambe le specie sono potenziali vettori dei virus Tahyna, e *Oc. cantans* potrebbe essere coinvolta nella trasmissione di altri Bunyavirus e Flavivirus (Becker *et al.*, 2010).

Bibliografia

Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl C, Kaiser A. *Mosquitoes and their control*. New York: Springer; 2010.

- Cancrini G, Diaferia M, Gabrieli S, Piergili-Fioretti D. Potential vectors of *Dirofilariosis* in the Umbria region (Central Italy). *Parassitologia* 2004;46:82.
- Romi R, Sabatinelli G, Pontuale G. Le zanzare italiane: generalità e identificazione degli stadi preimaginali (Diptera, Culicidae). *Fragmenta Entomologica* 1997;29:1-141.
- Saccà G, Scirocchi A, Balducci M, Verani P, Lopes MC. Culicidi italiani vettori di arbovirus. *Parassitologia* 1968;10:195-201.
- Severini F, Di Luca M, Toma L, Romi R. Le zanzare italiane: generalità e identificazione degli adulti (Diptera, Culicidae). *Fragmenta Entomologica* 2009;41(2):213-372.

A2. Flebotomi

FLEBOTOMINI

Genere *Phlebotomus* Rondani e Berté, 1840

Classe: Insecta

Ordine: Diptera

Sottordine: Nematocera

Famiglia: Psychodidae

Sottofamiglia: Phlebotominae

La sottofamiglia Phlebotominae comprende più di 800 specie. In Italia ne è stata accertata la presenza di otto specie appartenenti a due generi, *Phlebotomus* Rondani e Berté, 1840, e *Sergentomyia* França e Parrot, 1920. Sette sono le specie appartenenti al genere *Phlebotomus*: *P. perniciosus* Newstead, 1911, *P. perfiliewi* Parrot, 1930, *P. neglectus* Tonnoir, 1921, *P. ariasi* Tonnoir, 1921, *P. papatasi* Scopoli, 1786, *P. sergenti* Parrot, 1917, e *P. mascitti* Grassi, 1908. Il secondo genere è rappresentato dalla sola specie *Sergentomyia minuta* Rondani, 1843, che, nutrendosi su animali a sangue freddo (principalmente gechi e lucertole), non riveste importanza dal punto di vista sanitario, ma può costituire un importante indicatore ecologico per la presenza di flebotomi in un territorio.

I flebotomi hanno piccole dimensioni (2-4 mm) e un colore giallo pallido simile a quello della sabbia (da cui il termine anglosassone “sand fly”). Una fitta peluria ricopre il torace, l’addome e le ali. Il torace forma un angolo di 90° con l’addome e, a riposo, le ali sono mantenute verticalmente come a formare una “V” sopra il torace e l’addome. L’apparato pungitore è presente solo nelle femmine (Figura A10); i maschi possiedono dei segmenti genitali molto sviluppati.



Figura A10. Esemplare femmina di flebotomo adulto nell'atto di effettuare il pasto di sangue

Tutti i flebotomi sono generalmente attivi durante le ore crepuscolari e notturne, mentre durante il giorno rifuggono la luce solare nascondendosi in ambienti freschi e umidi, come

fessure del terreno o anfratti vari, sia nell'ambiente esterno che all'interno di abitazioni, ricoveri per animali o magazzini.

Entrambi i sessi sono mellifagi, mentre solo le femmine sono ematofaghe per acquisire l'apporto proteico necessario allo sviluppo delle uova. Il pasto di sangue avviene senza particolari preferenze su ospiti omeotermi (*Phlebotomus* spp.), privilegiando quelli di più facile reperibilità e abbondanza e con diversi gradi di zoo-antropofilia, oppure pecilotermi (*Sergentomyia* spp.). Inoltre, le femmine della maggior parte delle specie hanno sia abitudini esofagiche, ossia si nutrono sull'ospite all'esterno, che esofile, in quanto restano al di fuori delle abitazioni durante il periodo di digestione del sangue e maturazione delle uova. Tuttavia, esistono anche specie prettamente endofile e antropofile, come, ad esempio, *P. papatasi* in Italia (Maroli & Houry, 1998; Maroli & Bettini, 1997).

In condizioni sfavorevoli, alcuni individui possono svilupparsi per autogenia (Bettini *et al.*, 1991; Montoya-Lerma, 1992), mentre l'accoppiamento avviene preferibilmente in presenza di ospiti su cui la femmina può effettuare il pasto di sangue. Ogni femmina può produrre da 50 a 100 uova alla volta. Le larve sono terricole e si sviluppano in oscurità quasi completa in presenza di elevata umidità relativa (~90%) e temperatura costante (24-30°C), su terreni ricchi di materiale organico in decomposizione (~20-30 cm in profondità) di cui si nutrono grazie ad un robusto apparato masticatore.

Sono insetti olometaboli con metamorfosi completa (Figura A11): ad uno stadio embrionale di uovo (~10 gg) seguono 4 stadi larvali (~25-35 gg) e uno di pupa (~10 gg) (Maroli, 1983). Nei climi temperati il ciclo completo dura 45-60 gg, con almeno due cicli di sviluppo completi per stagione riproduttiva (giugno-settembre).

Tutti i flebotomi sono scarsi volatori: compiono brevi "salti" che gli permettono una dispersione trofica di 100-200 m a 20-300 cm dal suolo, ma possono anche essere trasportati passivamente dal vento per lunghe distanze (~2 km).

La diapausa invernale può avvenire sia nello stadio di uovo (nei climi temperati) che di larva al 4° stadio (nelle specie Paleartiche).

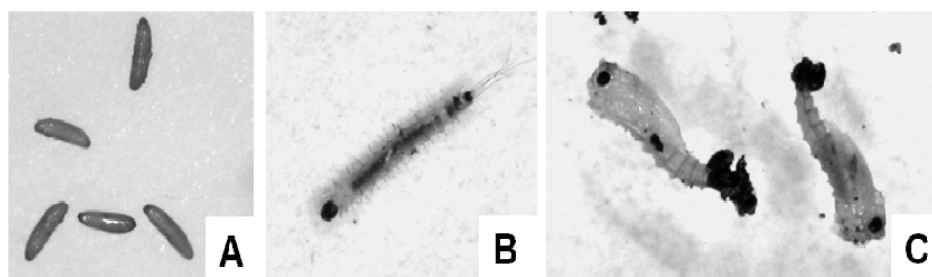


Figura A11. Uova di flebotomo (A); larva di IV stadio (B) e pupe prima dello sfarfallamento dell'imago (C)

Circa 40 specie del Vecchio Mondo (*Phlebotomus* spp.) e 30 del Nuovo Mondo (*Lutzomyia* spp.) sono vettori accertati di *Leishmania* in animali selvatici, cane o uomo. Ogni anno si registrano ~2 milioni di nuovi casi di leishmaniosi umana in tutto il mondo (~1,5 milioni con forme cutanee e ~0,5 con forme viscerali), con 350 milioni di individui a rischio d'infezione. La malattia è endemica in 98 Paesi compresi nella fascia tropicale, subtropicale e mediterranea, inclusa l'Italia dove è stato registrato un aumento considerevole dei casi umani a partire dagli anni 1990. Sempre in Italia, dal 2000 vengono notificati ~150-200 nuovi casi di leishmaniosi viscerale

umana ogni anno, mentre la sieroprevalenza media di leishmaniosi canina raggiunge il 12-15% in tutte le aree collinari rurali del Centro e Sud Italia. Dal punto di vista epidemiologico, la comparsa di focolai stabili di leishmaniosi canina anche in aree del nord Italia, prima ritenute indenni dall'infezione, rappresenta un problema emergente di sanità pubblica.

In Italia, la malattia nell'uomo è da considerarsi endemica, e si presenta nelle forme di leishmaniosi viscerale zoonotica e di leishmaniosi cutanea sporadica. Ceppi (zimodemi) viscerotropi e dermatropi di *Leishmania infantum* sono normalmente causa delle due forme cliniche. Gran parte delle infezioni umane risulta a carico di individui immunocompetenti, sia bambini che adulti. A queste si aggiungono casi di co-infezioni HIV-*Leishmania* che, sebbene diminuite in incidenza grazie alle terapie HAART (*Highly Active Anti-Retroviral Therapy*), costituiscono tuttora un grave problema sanitario per la presenza di pazienti altamente resistenti alle terapie. Numerosi sono anche i casi riportati in soggetti che hanno subito trapianti di organo o coloro affetti da immunopatologie gravi, a causa dell'immunosoppressione indotta dalle terapie.

Il serbatoio principale della leishmaniosi in ambiente antropizzato è il cane, mentre in altri contesti possono avere un ruolo anche i canidi selvatici. In Italia, tuttavia, l'impatto epidemiologico di questi animali (es. volpe, lupo) è da ritenersi poco rilevante. Vanno infine segnalati i numerosi casi importati di leishmaniosi esotiche, sia dal Vecchio Mondo che dal Nuovo Mondo: a tutt'oggi sono state registrate almeno sei specie di *Leishmania* non endemiche in Italia.

Flebotomi appartenenti ai generi *Phlebotomus*, *Sergentomyia* e *Lutzomyia* sono anche vettori di arbovirus appartenenti globalmente a 3 generi. Quelli maggiormente diffusi sono *Phlebovirus* (Famiglia Bunyaviridae): virus Sicilia, Napoli, Toscana, Arbia, Punta Toro, Massilia e Punique; *Vesiculovirus* (Famiglia Rhabdoviridae): virus Chandipura e Radi; e *Orbivirus* (Famiglia Reoviridae): virus Changuinola. Nella maggior parte dei casi le arbovirosi decorrono in maniera asintomatica o possono causare sintomi simil-influenzali ("febbre da pappataci" o "da tre giorni"), e solo talvolta possono dare origine ad infezioni acute del sistema nervoso centrale. Il virus Toscana è quello più rappresentato in Italia, ed è presente in almeno otto regioni Italiane (Toscana, Marche, Abruzzo, Emilia Romagna, Umbria, Piemonte, Campania e Sardegna), con più di 100 ceppi isolati da *P. perfiliewi* e *P. perniciosus*.

Infine, è stata dimostrata la capacità vettoriale di alcune specie del genere *Lutzomyia* per *Bartonella bacilliformis*. La bartonellosi è endemica in America Latina ad altitudini comprese tra 1000 e 1300 metri, per via dell'habitat dei flebotomi coinvolti nella sua trasmissione. Questa malattia può avere quadri clinici diversi: le forme lievi guariscono spontaneamente, quelle più gravi e invasive sono invece rappresentate dalla cosiddetta forma acuta (o febbre di Oroya) e cronica (o verruca peruviana). Tuttavia non risultano segnalazioni di *Bartonella* in *Phlebotomus* spp. nel Vecchio Mondo.

L'habitat preferenziale dei flebotomi in Italia è costituito da contesti rurali e peri-urbani situati in zone collinari ad altitudini di 200-600 m. Vegetazione mediterranea e coltivazioni non intensive su versanti esposti a sud e poco ventosi, unitamente alla presenza di animali stabulati o confinati, ne costituiscono l'ambiente ottimale.

Sia per le caratteristiche dell'habitat che biologiche dovute anche alla scarsa capacità di volo, questi insetti non hanno una presenza continua sul territorio, ma una distribuzione a macchia di leopardo, determinando un'analoga distribuzione nel territorio delle patologie da loro trasmesse (malattie a focolaio).

In Italia, i flebotomi si ritrovano prevalentemente a ridosso della fascia costiera (tirrenica, ionica e medio-sud adriatica), isole incluse. Attualmente, l'areale è in espansione verso le regioni dell'Italia settentrionale, soprattutto in Piemonte, Veneto e sul versante orientale della dorsale appenninica centro-settentrionale.

***Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911 e altre specie del sottogenere *Larroussius* Nitzulescu, 1931**

Caratteristiche morfologiche

I caratteri distintivi delle singole specie tra i due sessi riguardano principalmente le strutture morfologiche interne. Per i maschi, la struttura principale da considerare è l'armatura genitale o ipopigio (IX e X segmento addominale modificati), in particolare le valve copulatrici. Possono rappresentare carattere distintivo solo per alcune specie anche il numero e la distribuzione delle spine apicali e sub-apicali del paramero. Per le femmine, sono da prendere in esame soprattutto le spermateche e la conformazione delle dilatazioni presenti alla fine dei loro dotti, e l'armatura faringea (Leger *et al.*, 1983).

In *P. perniciosus*, le valve copulatrici del maschio sono tipicamente biforcute all'estremità. Come per tutti i membri del sottogenere *Larroussius*, le spermateche della femmina di questa specie sono segmentate e il numero dei segmenti può variare da 7 a 12, il collo delle spermateche è tubulare lungo 2/3 della capsula, e piccole dilatazioni lobiformi con una striatura centrale sono presenti alla fine dei dotti (Figura A12).

In *P. perfiliewi*, le valve copulatrici sono scure in quanto molto chitinizzate alla base, terminando però con una parte allargata chiara translucida e lievemente concava. Il numero dei segmenti delle spermateche di questa specie può variare da 12 a 19, il collo è tubulare lungo la metà della capsula, e dilatazioni grandi e translucide sono visibili alla fine dei dotti.

In *P. neglectus*, le valve copulatrici sono particolarmente lunghe (0,22-0,24 mm), decorrono parallele e la parte terminale è arrotondata. Il numero dei segmenti delle spermateche varia da 12 a 16 e queste presentano un collo tubulare con margini raddoppiati e senza alcuna dilatazione alla fine dei dotti.

In *P. ariasi*, le valve copulatrici hanno una conformazione a clavetta con una moderata espansione sub-apicale. Le spermateche presentano un numero di segmenti variabile da 10 a 15 e con una capsula leggermente allargata, collo lungo più della metà della capsula e a differenza delle altre specie presenta delle dilatazioni tubulari striate alla fine dei dotti.

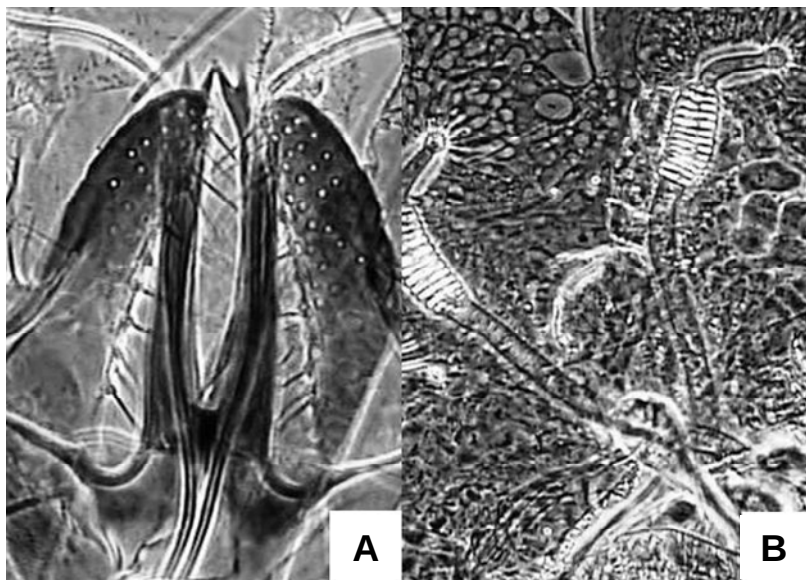


Figura A12. *P. perniciosus*: parameri (A) e spermateche (B)

Caratteristiche biologiche

P. perniciosus è associato ad ambienti domestici e peridomestici, ma è stato riscontrato con una significativa prevalenza anche in ambienti selvatici. La sua grande plasticità ecologica gli consente di adattarsi a molteplici ambienti, un fattore questo di rilevante importanza epidemiologica.

Un'alta prevalenza di *P. perfliewi* è stata osservata soprattutto in catture effettuate in ambienti rurali antropizzati. L'utilizzo di trappole luminose ne ha rilevato un forte fototropismo positivo. Questa specie mostra inoltre un elevato grado di zoofilia, specialmente in presenza di grossi animali (Maroli *et al.*, 1998).

Al nord, *P. neglectus* predilige gli ambienti domestici, mentre nel suo areale meridionale sembra preferire ambienti selvatici e peridomestici probabilmente a causa delle differenti condizioni climatiche (Maroli *et al.*, 2002).

Interesse sanitario

Tutte le specie del sottogenere *Larrousius* presenti in Italia sono vettori provati di *L. infantum*: *P. perniciosus* e *P. perfliewi* con dimostrazione di competenza vettoriale in Italia, mentre *P. neglectus* e *P. ariasi* additati come vettori rispettivamente in Grecia e Albania, e in Francia e Spagna.

P. perniciosus riveste una notevole importanza dal punto di vista epidemiologico, essendo vettore accertato di leishmaniosi viscerale sia nell'uomo che nel cane. Per questa specie, infatti, sono stati verificati tutti i requisiti necessari per un'ottima capacità vettoriale: è altamente suscettibile all'infezione da *L. infantum*; la sua distribuzione coincide con quella della malattia nell'uomo e nel cane; il parassita, isolato da esemplari in natura in diverse occasioni, ha mostrato lo stesso profilo enzimatico di quello causante la malattia nell'uomo e nel cane nella stessa area. Si tratta di una specie sia antropofila che zoofila, quindi il rischio di trasmissione di leishmaniosi in presenza dell'ospite serbatoio è possibile anche in ambiente domestico e in contesti peri-urbani.

P. perfliewi, vettore dimostrato di *L. infantum* in Italia e nord Africa, è la specie maggiormente implicata nella trasmissione della leishmaniosi cutanea, poiché la sua distribuzione coincide con quella della malattia. In ogni caso, non può essere escluso un suo ruolo nella trasmissione della forma viscerale, anche se evidenze sperimentali di tipo comparativo hanno dimostrato una minor capacità di infettarsi sul cane ammalato rispetto a *P. perniciosus*.

P. neglectus, in associazione con *P. perniciosus*, è fortemente sospettato di giocare un ruolo importante nella trasmissione della leishmaniosi viscerale nell'uomo e nel cane nel Gargano (Puglia) e in alcune aree del Veneto e del Piemonte.

Per *P. ariasi* non si può escludere un ruolo vettore di *L. infantum* anche in Italia, sebbene non sia mai stato dimostrato direttamente. In ogni caso, la sua diffusione limitata a sole 3 province del nord-ovest della penisola rende questa specie poco significativa nel contesto epidemiologico della leishmaniosi in Italia.

Distribuzione e segnalazioni bibliografiche in Italia

Sulla base della letteratura consultata nel periodo 1985-2009, la specie più diffusa e più abbondante è sicuramente *P. perniciosus*, la quale è presente in 18 delle 20 regioni italiane, con densità elevate in aree della costa tirrenica e ionica, in Sicilia e Sardegna. Il limite altitudinale di questa specie in Italia è di 1.070 m (Maroli *et al.*, 1991).

Anche *P. perfliewi* ha un'ampia diffusione, raggiungendo la più alta densità sul versante adriatico degli Appennini, dall'Abruzzo all'Emilia Romagna dove raggiunge il limite massimo di espansione latitudinale. Altri focolai ad alta densità di questa specie si ritrovano in Toscana, Calabria e Sicilia (Maroli, 2003). Esemplari di *P. perfliewi* sono stati reperiti fino a 1.147 m sulle Madonie (Maroli *et al.*, 1990).

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *P. perniciosus* e *P. perfiliewi* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B10 e B11, rispettivamente.

In passato, *P. neglectus* era stato segnalato solo in alcune regioni italiane del Meridione (Puglia, Calabria, Sicilia), mentre solo di recente ne sono stati identificati diversi focolai anche in regioni del Nord, quali Piemonte, Lombardia, Veneto e Friuli-Venezia Giulia e, nel Centro Italia, un piccolo focolaio in Abruzzo. Nell'Italia meridionale, *P. neglectus* è stato reperito soprattutto lungo le coste e in ambienti collinari, ma anche ad un'altitudine di 1.300 m sul monte Etna in Sicilia.

La diffusione di *P. ariasi* in Italia è limitata a pochi focolai in Liguria, nelle province di Imperia e Savona dove la specie è stata catturata fino a 1.060 m (Biocca *et al.*, 1977), e in Piemonte, nella provincia di Cuneo (Maroli *et al.*, 1997).

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *P. neglectus* e *P. ariasi* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B12.

**Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere *Phlebotomus*:
P. papatasi Scopoli, 1786, sottogenere *Phlebotomus* Rondani e Berté, 1840,
e *P. sergenti* Parrot, 1917, sottogenere *Paraphlebotomus* Theodor, 1948**

Caratteristiche morfologiche

Per quanto riguarda *P. papatasi*, la conformazione del paramero e la distribuzione delle sue spine apicali e sub apicali è una caratteristica distintiva, insieme alla conformazione delle valve copulatrici. Il paramero è più lungo del coxite e presenta due spine apicali e tre sub-apicali molto corte. Le valve copulatrici sono leggermente compresse lungo la sezione dorso-ventrale e con gli apici incurvati ventralmente. Le camere spermatiche della femmina presentano un numero di segmenti che può variare tra 8 e 12, il collo è assente e nessuna dilatazione è presente alla fine dei dotti (Figura A13).

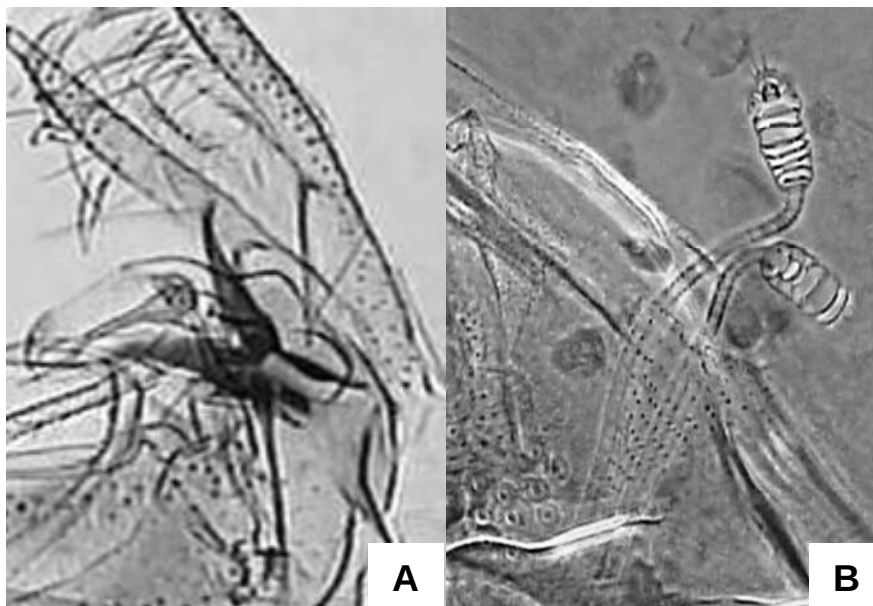


Figura A13. *P. papatasi*: parameri (A) e spermateche (B)

Per quanto riguarda *P. sergenti*, il paramero è molto corto e tozzo, con tre spine apicali e due sub-apicali lunghe. Le valve copulatrici sono corte (0,08 mm), di aspetto conico e terminano con un uncino. Le camere spermatiche presentano un numero di segmenti molto limitato (3-6), mentre il collo e la dilatazione alla base dei dotti sono assenti.

Caratteristiche biologiche

Le popolazioni italiane di *P. papatasi* sono spiccatamente antropofile ed endofile; questa specie può pungere sia all'interno che all'esterno ma preferisce riposarsi all'interno in ambienti chiusi e riparati (abitazioni, ricoveri di animali). Anche *P. sergenti* punge facilmente l'uomo e presenta caratteristiche sia esofile che endofile. Quest'ultima specie si è dimostrata meno sensibile alle variazioni di temperatura e può resistere maggiormente alle basse temperature.

Interesse sanitario

P. papatasi è vettore di *Leishmania major*, agente di leishmaniosi cutanea zoonotica in un vastissimo territorio che si estende dal Marocco al Pakistan. I focolai di malattia sono costituiti da zone aride, semidesertiche e steppe. Potenzialmente, *P. papatasi* potrebbe trasmettere questa specie di *Leishmania* anche in Italia, ma l'introduzione di un ciclo endemico è ostacolata dalla mancanza del serbatoio naturale di questo parassita, costituito da roditori Gerbillidi, e dell'habitat specifico nel quale *P. papatasi* dovrebbe svilupparsi, ovvero le tane di questi roditori (Figura A14).



Figura A14. Habitat di sviluppo di *P. papatasi* in nord Africa: tane dei roditori Gerbillidi

P. sergenti è vettore sinantropico di *Leishmania tropica*, agente di leishmaniosi cutanea antroponotica in aree urbane di un vasto territorio che va dal sud-est della Turchia al nord-ovest dell'India, e in piccoli focolai discontinui del nord Africa. Essendo presente in Sicilia, questa specie di flebotomo potrebbe costituire un potenziale rischio di introduzione di *L. tropica* in questa regione a partire da casi umani importati (D'Urso *et al.*, 2004).

Distribuzione e segnalazioni bibliografiche in Italia

P. papatasi era ampiamente diffuso in Italia fino alla prima metà del secolo scorso, con caratteristiche di elevata densità (Maroli, 1988). Sebbene la popolazione italiana di *P. papatasi* abbia subito una forte riduzione in seguito alle campagne antimalariche, essa è nuovamente aumentata in molte regioni, soprattutto in ambiente urbano (Maroli e Bettini, 1997). *P. papatasi* è stato reperito fino a 775 m in provincia dell'Aquila (Maroli *et al.*, 1991).

P. sergenti è presente solo in Sicilia. Esemplari di questa specie sono stati catturati in focolai ai piedi del monte Etna.

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *P. papatasi* e *P. sergenti* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate in Figura B13.

Bibliografia

- Bettini S, Maroli M, Loddo S, Atzeni C. Leishmaniasis in Sardinia. VI. Further observations on the biology of *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911, *Phlebotomus perfiliewi* Parrot, 1930, and *Sergentomyia minuta* Rondani, 1843 (Diptera: Psychodidae). *Bulletin of the Society of Vector Ecologists* 1991;16:230-44.
- Biocca E, Coluzzi A, Costantini R. The present distribution of Phlebotominae in Italy and differential morphologic characteristics among species of the subgenus *Phlebotomus* (Larroussius). *Parassitologia* 1977;19(1-2):19-32.
- D'Urso V, Ruta F, Khoury C, Bianchi R, Depaquit J, Maroli M. About the presence of *Phlebotomus sergenti* Parrot, 1917 (Diptera: Psychodidae) in eastern Sicily, Italy. *Parasite* 2004;11(3):279-83.
- Léger N, Pesson B, Madulo-Leblond G, Abonnenc E. Differentiation of females of the subgenus *Larroussius* Nitzulescu 1931 (Diptera-Phlebotomidae) of the Mediterranean region. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* 1983;58(6):611-23.
- Maroli M, Bettini S. Past and present prevalence of *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae) in Italy. *Parasite* 1997;4:273-6.
- Maroli M, Cavallini C, Khoury C, Miceli N, Manilla G. Entomological survey of sandflies (Diptera, Psychodidae) in the province of L'Aquila (Abruzzo). *Parassitologia* 1991;33(2-3):127-31.
- Maroli M, Khoury C, Bianchi R, Ferroglio E, Natale A. Recent findings of *Phlebotomus neglectus* Tonnoir, 1921 in Italy and its western limit of distribution. *Parassitologia* 2002;44(1-2):103-109.
- Maroli M, Khoury C. Leishmaniasis vectors in Italy. *Giornale Italiano di Medicina Tropicale* 1998;3:69-75.
- Maroli M, Lavagnino A, Ansaldi G, Cavallini C. Leishmaniasis vectors (Diptera, Psychodidae) in 3 different environments of western Sicily and 2 of the Aeolian Islands. *Parassitologia* 1990;32(3):305-11.
- Maroli M, Pontuale G, Khoury C, Frusteri L, Ranieri V. About the eastern limit of distribution of *Phlebotomus ariasi* (Diptera: Psychodidae). *Parasite* 1997;4:377-81.
- Maroli M. La specie *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae) è attualmente rara in Italia? Alcuni aspetti sanitari legati alla sua endofilia. *Parassitologia* 1988;30(Suppl. 1):119-20.
- Maroli M. Laboratory colonization of *Phlebotomus perfiliewi* (Parrot). *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 1983;77(6):876-7.
- Maroli M, Pozio E, Gramiccia M, Gradoni L, Corvaglia E. Indagine preliminare di un focolaio di leishmaniosi viscerale in provincia di Lecce. *Parassitologia* 1983;25:302-5.

- Maroli M, Khoury C, Bianchi R, D'Urso V, Ruta F. Studies on the sandfly distribution in Italy: presence of *Phlebotomus sergenti* in western Sicily. In: *Atti del 3° International Symposium on Phlebotominae Sandfly*. Montpellier, 23-27 agosto 1999. p. 7.
- Maroli M. Il ruolo vettoriale di alcuni artropodi epizoi in ambiente urbano. In: Puccini V (Ed.) *Parassitologia urbana e sanità pubblica*. Bologna: Edagricole; 2003. p. 203-14.
- Montoya-Lerma J. Autogeny in the Neotropical sand fly *Lutzomyia lichyi* (Diptera: Psychodidae) from Colombia. *Journal of Medical Entomology* 1992;29(4):698-9.

A3. Zecche

IXODIDI

Genere *Ixodes* Latreille, 1795

Classe: Arachnida

Ordine: Ixodida

Famiglia: Ixodidae

Comprende circa 70 specie, di cui quattro presenti in Italia: *I. ricinus* Linnaeus, 1758, *I. acuminatus* Neumann, 1901, *I. gibbosus* Nuttall, 1916 e *I. ventalloi* Gil Collado, 1936.

Il genere *Ixodes* possiede una serie di caratteri differenziali: solco anale aperto posteriormente, assenza di occhi e di festoni, rostro lungo, lato ventrale del maschio con sette scudi chitinosi, due pari (adanali e epimerali) e tre impari (pregenitale, mediano e anale), coxae I con spina interna lunga o molto lunga, trocanteri privi di spine.

Ixodes ricinus Linnaeus, 1758

Caratteristiche morfologiche

I. ricinus è caratterizzata da un corpo ovale più lungo che largo, zampe con coxae I con una spina interna robusta, molto lunga e diritta che si appoggia sulle coxae II, tarsi normali gradualmente assottigliati (Figura A15).

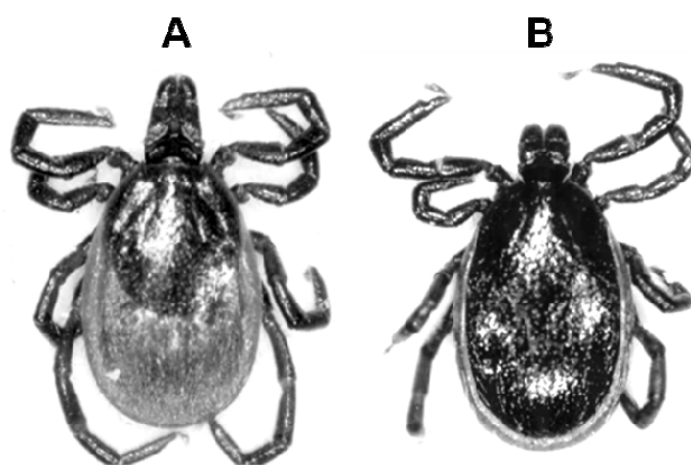


Figura A15. *I. ricinus*: esemplare femmina (A) e maschio (B)

Caratteristiche biologiche

La biologia di *I. ricinus* è fortemente influenzata dalle condizioni climatiche dell'ambiente esterno, in particolare dalla temperatura e dall'umidità relativa. Il ciclo vitale di *I. ricinus* è di tipo trifasico, cioè necessita di un ospite per ciascuno stadio di sviluppo. Tuttavia, le forme immature, che di norma si nutrono su piccoli mammiferi, possono pungere occasionalmente anche quelli di grossa taglia. Le larve sono ectoparassiti per il 90% di roditori, insettivori, rettili

e uccelli, e per il 10% di mammiferi carnivori ed erbivori. Sono attive soprattutto nei mesi di luglio e agosto e attendono l'ospite a qualche centimetro al di sotto del suolo. Ospiti di elezione delle forme adulte sono: bovini, ovini, cervidi, carnivori e cinghiali. A seconda delle condizioni microclimatiche, gli adulti possono compiere il pasto di sangue su roditori quando l'ambiente è secco, o su mammiferi carnivori ed erbivori in presenza di un ambiente umido. Anche l'uomo può fungere da ospite di *I. ricinus*: gli agricoltori, i boscaioli e le guardie forestali sono le categorie maggiormente a rischio.

Interesse sanitario

I. ricinus è vettore accertato di vari agenti patogeni, tra cui i Flavivirus della meningoencefalite da zecche (*Tick-Borne Encephalitis*, TBE), *Borrelia burgdorferi* s.l., alcune Babesie, *Anaplasma phagocytophilum* e *Theileria microti*.

La TBE in Italia è nota sin dal 1967, anche se fino al 1993 sono stati descritti solo 18 casi. In seguito, nella provincia di Belluno è stata riscontrata la maggiore incidenza della malattia (~70 casi dal 1994 al 2005), imputando questo aumento sia alla crescita delle popolazioni di capriolo (*Capreolus capreolus*), tra le principali specie ospite per gli adulti di *I. ricinus*, sia all'introduzione del virus in aree ad alto rischio con il rilascio della lepre bruna europea (*Lepus europaeus*) proveniente da Paesi dell'est Europa, dove la malattia è endemica da lungo tempo. *I. ricinus* opera sia da vettore che serbatoio del virus TBE. La TBE ha una stagionalità correlata alla distribuzione temporale degli ixodidi; in Italia, presenta due picchi a maggio-giugno e settembre-ottobre corrispondente all'attività stagionale di *I. ricinus*.

B. burgdorferi s.l. è l'agente eziologico della malattia di Lyme. Il primo isolamento della spirocheta da esemplari di *I. ricinus* in Italia risale al 1989. Successivamente, la zecca è stata trovata infetta anche in altre località del Nord e Centro Italia. Analogamente a quanto riscontrato negli altri stati europei, anche in Italia sono state identificate tre specie di borrelia responsabili della malattia di Lyme: *B. burgdorferi* s.s., *B. garinii* e *B. afzelii*. Nelle zecche la borrelia permane per tutta la vita, propagandosi per via transovarica e transtadiale. Le borrelie si localizzano soprattutto a livello dell'epitelio intestinale del vettore e vengono trasmesse alla fine del pasto di sangue, quando viene rigurgitato parte del contenuto intestinale. I serbatoi di *B. burgdorferi* sono piccoli roditori e ungulati selvatici.

Distribuzione e segnalazioni bibliografiche in Italia

L'ampia diffusione di *I. ricinus* è dovuta alla sua plasticità ecologica, essendo una specie sia endo che esofila, nonché priva di specificità parassitaria. Tra i fattori che maggiormente ne influenzano lo sviluppo, l'efficienza riproduttiva, l'attività stagionale e la distribuzione spaziale vi sono l'umidità relativa, la temperatura dell'aria e del suolo e il tipo di vegetazione. *I. ricinus* è in grado di colonizzare numerosi biotopi, quali boschi, praterie erbose, brughiere, margini di foreste di latifoglie e pascoli. Essa è particolarmente abbondante quando ad un'idonea vegetazione è associata la presenza di ospiti animali, sia domestici (soprattutto ovini e bovini) che selvatici (caprioli, cervi, volpi e lepri). In generale, predilige un microclima fresco-umido e ricorre a un tipo di vita endofila in corrispondenza delle alte temperature estive. Climi piuttosto piovosi ne favoriscono la diffusione. Infatti, risulta essere poco resistente alla disidratazione.

In Italia è presente in quasi tutte le regioni, laddove vi siano biotopi forestali umidi, mentre la sua frequenza decresce progressivamente dalle zone subalpine a quelle appenniniche, e da queste a quelle più meridionali, dove spesso è sostituita da un'altra specie con essa a lungo confusa: *I. gibbosus*. Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *I. ricinus* nella letteratura consultata (periodo: 1/1/1985 - 31/12/2009) sono riportate nella Figura B14.

Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere *Ixodes*

I. acuminatus è una specie esofila, trifasica e monotropa la cui biologia è praticamente sconosciuta. È una zecca strettamente associata ai suoi ospiti (micromammiferi sia roditori che insettivori) che alle loro tane. In Italia la specie è stata segnalata in molte regioni peninsulari. È un vettore di *Francisella tularensis* e *Coxiella burnetii*, nonché serbatoio silvestre di *B. burgdorferi* s.l.

I. gibbosus è una specie esofila, trifasica e monotropa ad attività autunno-primaverile. È una zecca della macchia mediterranea ed ha come ospiti abituali ruminanti ed equini. In Italia è stata segnalata nelle regioni meridionali e insulari. Il suo ruolo patogeno è poco conosciuto ed è spesso causa della cosiddetta paralisi da zecche.

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *I. acuminatus* e *I. gibbosus* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate nella Figura B15.

I. ventralis è una specie endofila la cui durata del ciclo non è del tutto nota. Si rinviene sul suo ospite di elezione, il coniglio selvatico, e nella sua tana. Recentemente è stata segnalata in Abruzzo e Basilicata. Il ruolo patogeno di questa specie è poco conosciuto. Per quanto riguarda questa specie, nella bibliografia consultata per la realizzazione di questo atlante non sono stati trovati dei record mappabili a livello comunale, ovvero dei record conformi ai criteri prestabiliti per la raccolta dei dati.

Bibliografia

Cringoli G. *Mappe parassitologiche: zecche*. Napoli: Rolando Editore; 2005.

Manilla G. *Acari Ixodida*. Fauna d'Italia vol. 36. Bologna: Calderini Editore; 1998.

Maroli M, Khoury C, Frusteri L. Diffusione di *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) in Italia. Ecobiologia e ruolo della specie nella trasmissione di patogeni. *Giornale Italiano di Malattie Infettive* 1995;5(1):269-78.

Stoch F. *Checklist of the species of the Italian fauna*. Ministero dell'Ambiente; 2000. Disponibile all'indirizzo: www.faunaitalia.it/checklist/; ultima consultazione 05/04/2011.

Genere *Rhipicephalus* Koch, 1844

Classe: Arachnida

Ordine: Ixodida

Famiglia: Ixodidae

Comprende circa 60 specie, di cui quattro presenti in Italia: *R. sanguineus* Latreille, 1806, *R. bursa* Canestrini e Fanzago, 1878, *R. pusillus* Gil Collado, 1936 e *R. turanicus* Pomerantsev, 1936.

Le zecche appartenenti al genere *Rhipicephalus* presentano palpi corti, appiattiti dorsalmente, occhi generalmente piatti e base del *capitulum* esagonale. Le coxae del I paio di zampe sono bifide. Nel maschio sono presenti, ventralmente, due scudi adanali triangolari.

***Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806**

Caratteristiche morfologiche

La femmina di *R. sanguineus* presenta l'apertura genitale semilunare a "V", relativamente piccola, con scleriti lunghi e sottili. Il maschio, invece, presenta scudi adanali ventrali con margini posteriori rettilinei o leggermente inclinati e quelli mediali senza spine (Figura A16).

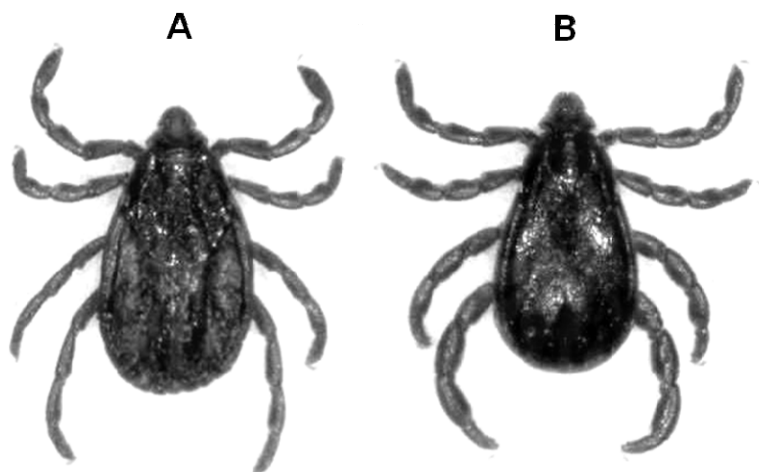


Figura A16. *R. sanguineus*: esemplare femmina (A) e maschio (B)

Caratteristiche biologiche

Il ciclo di sviluppo di *R. sanguineus*, la cosiddetta zecca del cane, ha una durata media di 4-5 mesi. Nelle abitazioni di solito si registrano temperature di almeno 16-18°C che permettono alla zecca di riprodursi, favorendo in tal modo la proliferazione di questa specie in ambienti domestici, anche durante la stagione fredda. *R. sanguineus* è una specie monotropa, può quindi compiere tutto il ciclo di sviluppo su un solo ospite, soprattutto se questo è un animale domestico o sinantropo. Il successo e la diffusione di *R. sanguineus* sono dovuti, oltre alla sua capacità di sopravvivenza in condizioni climatiche ostili agli altri ixodidi, anche al fatto che questa specie, lungi dal disperdersi in grandi aree, si concentra nelle immediate vicinanze della dimora del cane. A questo particolare comportamento va aggiunto il fatto che *R. sanguineus* ricerca attivamente il suo ospite ed è in grado di raggiungerlo su un ampio raggio.

Interesse sanitario

R. sanguineus può trasmettere sporozoi tra cui *Babesia canis* e *Hepatozoon canis*, nonché rickettsie quali *Ehrlichia canis*, che in *R. sanguineus* si trasmettono transtadialmente e talvolta anche transovaricamente. In Europa meridionale, gli agenti eziologici principali delle rickettsiosi umane sono *Rickettsia conorii*, responsabile della febbre bottonosa, che in Italia è certamente la più diffusa, e *Coxiella burnetii*, responsabile della febbre Q. La febbre bottonosa è inclusa nel gruppo delle febbri maculose dette *spotted fevers*. Dopo un'incubazione di 5-7 giorni, il quadro clinico di questa rickettsiosi si presenta con febbre che si protrae per circa due settimane, eruzione cutanea di tipo eritematoso o maculo-papuloso su tutto il corpo e la tipica *tache noire* che si trova in corrispondenza del punto di inoculo da parte della zecca. La malattia è relativamente benigna, tuttavia, senza una diagnosi precoce, può dare origine ad una serie di complicazioni.

Distribuzione e segnalazioni bibliografiche in Italia

R. sanguineus è ampiamente diffusa su tutto il territorio nazionale poiché è strettamente legata alla diffusione dell'ospite d'elezione, ovvero il cane. In Italia, oltre che sul cane, è stata comunque rinvenuta anche su altre specie di animali domestici, quali ovini, bovini, suini, equini e anche su micromammiferi come alcuni roditori.

L'habitat di *R. sanguineus* è fondamentalmente costituito da ambienti urbani e periurbani dove spesso baracche con piccoli orti, serre o capannoni con presenza di piante ruderali e sterpaglie contribuiscono a creare l'ambiente adatto per lo sviluppo di questa specie. L'aumento del numero dei cani nell'ambiente urbano e domestico è senz'altro una delle cause della diffusione numerica di *R. sanguineus* nelle nostre città.

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *R. sanguineus* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate nella Figura B16.

Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere *Rhipicephalus*

R. bursa è una specie esofila che parassita ovini, bovini ed equini. È presente in Italia in quasi tutte le zone insulari e peninsulari. *R. bursa* svolge un ruolo importante nella trasmissione di alcune specie del genere *Babesia*, in particolare di *B. ovis*.

R. pusillus è una specie trifasica, monotropa e attiva sull'ospite per tutto l'anno. Il suo habitat coincide con quello del suo ospite d'elezione: il coniglio selvatico. Quest'ultimo è presente in aree rurali, soprattutto se incolte, dove l'ospite può scavare le tane. *R. pusillus* è serbatoio di *C. burnetii* e sembra svolgere un ruolo sia come serbatoio, sia come vettore della febbre bottonosa.

R. turanicus è una specie esofila, trifasica e ditropa. Spesso confusa con *R. sanguineus*, questa specie è più selvatica e adattata a spazi più ampi. Inoltre, a differenza di *R. sanguineus* che è attiva soprattutto in estate, *R. turanicus* si rinviene in primavera e all'inizio dell'estate. In Italia, è stata segnalata in Abruzzo, Molise, Basilicata, Calabria, Lazio, Liguria, Puglia, Sardegna e Sicilia. Questa zecca è vettore di *B. equi*, *B. caballi*, *Anaplasma ovis* e si ritiene che svolga un ruolo importante nel ciclo selvatico di *R. conorii*.

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *R. bursa*, *R. pusillus* e *R. turanicus* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate nella Figura B17.

Bibliografia

- Cringoli G. *Mappe parassitologiche: zecche*. Napoli: Rolando Editore; 2005.
- Manilla G. *Acari Ixodida*. Fauna d'Italia vol. 36. Bologna: Calderini Editore; 1998.
- Maroli M, Khoury C, Frusteri L, Manilla G. Diffusione della zecca del cane (*Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806) in Italia: un problema di salute pubblica. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 1996;32:387-97.
- Stoch F. *Checklist of the species of the Italian fauna*. Ministero dell'Ambiente; 2000. Disponibile all'indirizzo: www.faunaitalia.it/checklist/; ultima consultazione 05/04/2011.

Genere *Hyalomma* Koch, 1844

Classe: Arachnida

Ordine: Ixodida

Famiglia: Ixodidae

Comprende una quarantina di specie di cui cinque presenti in Italia: *Hy. aegyptium* Linnaeus, 1758, *Hy. excavatum*, *Hy. marginatum*, *Hy. detritum* e *Hy. lusitanicum* Koch, 1844.

Le zecche appartenenti a questo genere sono caratterizzate da palpi lunghi e da occhi ben evidenti. Dorsalmente, la base del *capitulum* è rettangolare o subrettangolare, più lunga che larga. Il maschio presenta ventralmente scudi adanali, subanali e accessori. Talvolta, posteriormente al paio adanale, si rinviene un paio di scudi subanali.

Hyalomma marginatum Koch, 1844

Caratteristiche morfologiche

Hy. marginatum presenta lo scudo dorsale con fitta punteggiatura, scudi subanali larghi, non distanti dagli scudi adanali. Le zampe sono bruno-rossastre con anelli biancastri all'estremità di ciascun segmento (Figura A17).

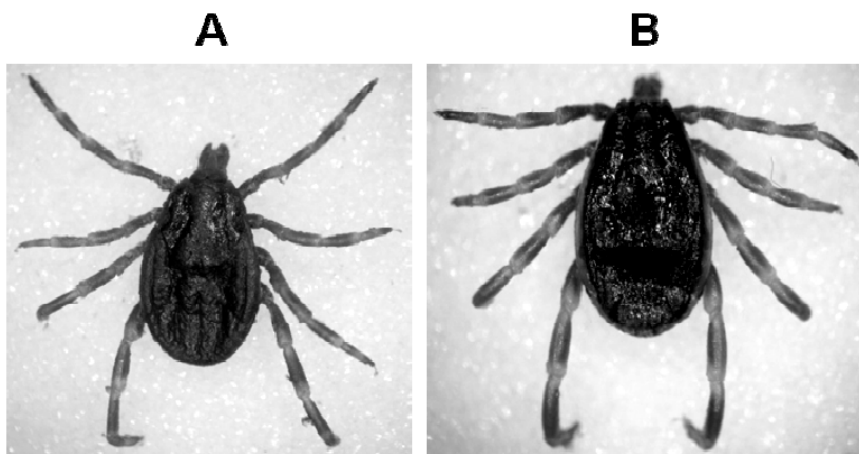


Figura A17. *Hy. marginatum*: esemplare femmina (A) e maschio (B)

Caratteristiche biologiche

In Italia sono segnalate due sottospecie: *Hy. m. marginatum* e *Hy. m. rufipes*. Queste presentano caratteristiche biologiche ed ecologiche praticamente identiche. *Hy. marginatum* è una specie difasica e ditropa. Il ciclo di sviluppo ha una durata che varia da quattro mesi a circa un anno. Gli adulti si nutrono soprattutto su grossi mammiferi artiodattili (suini, cervi, caprioli, bovini, ovini) e perissodattili (cavalli, asini) e sono attivi dalla primavera all'autunno. Gli stadi immaturi sono associati a piccoli mammiferi (lepri, topi selvatici e domestici) e uccelli.

Interesse sanitario

Hy. marginatum è vettore di *Babesia equi*, *Theileria annulata*, *Nuttallia equi* e *Coxiella burnetii*, agente eziologico della febbre Q, di cui pecore, bovini e capre sono i principali serbatoi. *C. burnetii* persiste in feci, urine, latte e tessuti, ma esiste in natura anche un ciclo animale-zecca. Diversi artropodi, roditori, altri mammiferi e uccelli possono infettarsi naturalmente e possono giocare un ruolo nell'infezione umana. L'uomo può acquisire l'infezione soprattutto per inalazione, quando è in contatto con animali infetti e loro secrezioni, ma anche in seguito a puntura di zecca e per ingestione di latte contaminato.

Hy. marginatum funge da vettore e serbatoio del virus della febbre emorragica Congo-Crimea (CCHF). La trasmissione del virus all'uomo avviene soprattutto per puntura di zecca ma anche per contatto con tessuti, sangue o altri fluidi di persone o animali infetti. La CCHF nell'uomo è una malattia piuttosto grave con elevata letalità, ed è endemica nell'area balcanica.

Distribuzione e segnalazioni bibliografiche in Italia

La specie può essere rinvenuta in ambienti molto diversi, dai pascoli aridi a quelli umidi, in bassa, media e alta montagna, e nella macchia mediterranea. È una specie ubiquitaria in Italia, ma viene più spesso rinvenuta nelle regioni meridionali.

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *Hy. marginatum* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate nella Figura B18.

Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere *Hyalomma*

Hy. detritum è presente in Italia con due sottospecie: *Hy. d. detritum* e *Hy. d. scupense*, segnalate una sola volta in Italia. *Hy. d. detritum* è una specie difasica, il cui ciclo si compie in 4-12 mesi. Gli ospiti di elezione sono bovini, equini, ovini e suini. Gli adulti sono attivi nei mesi estivi, con picco in luglio e agosto. L'habitat preferenziale è rappresentato da zone a pascolo semidesertico e stepposo di bassa e media altitudine. È vettore di *T. annulata*, *Anaplasma bovis* e *N. equi*.

Hy. lusitanicum è una specie poco nota, forse perché facilmente confondibile con altre specie del genere. Gli adulti sono attivi prevalentemente nei mesi estivi con un massimo in giugno e agosto. Mammiferi di grossa taglia soprattutto bovini, sono gli ospiti abituali. Tuttavia, si nutre frequentemente anche su suini, ovini, caprini ed equini. Vive in aree con vegetazione xerofitica della macchia mediterranea. La specie è stata segnalata nelle regioni tirreniche dalla Toscana alla Sicilia, in Sardegna e in Puglia. È vettore di *T. annulata*.

Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *Hy. detritum* e *Hy. lusitanicum* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate nella Figura B19.

Hy. excavatum è una specie trifasica il cui ciclo di sviluppo si svolge in 2-5 mesi. Vive in aree con vegetazione xerofitica della macchia mediterranea. Gli adulti si rinvencono su grossi erbivori (equini, ovini, bovini) ma anche su cani e lepri. La specie può attaccare anche l'uomo. Le fasi immature sono parassite di roditori, e insettivori. La specie è stata segnalata in Calabria, Lazio, Sardegna e in alcune isole minori. È vettore di *T. annulata*, *T. parva*, *B. equi* e *B. ovis*.

Hy. aegyptium è una specie strettamente associata a testuggini del genere *Testudo*, su cui può svolgere l'intero ciclo biologico. Gli adulti sono attivi nei mesi primaverili. Si rinviene negli ambienti frequentati dai suoi ospiti, cioè ambienti asciutti in area mediterranea. In Italia è stata segnalata in regioni centro-meridionali. La specie può trasmettere alle tartarughe *Hepatozoon mauritanicum*.

Nella bibliografia consultata per la realizzazione di questo atlante non sono stati trovati dei record mappabili a livello comunale per *Hy. excavatum* e *Hy. aegyptium*.

Bibliografia

Cringoli G. *Mappe parassitologiche: zecche*. Napoli: Rolando Editore; 2005.

Manilla G. *Acari Ixodida*. Fauna d'Italia vol. 36. Bologna: Calderini Editore; 1998.

Stoch F. *Checklist of the species of the Italian fauna*. Ministero dell'Ambiente; 2000. Disponibile all'indirizzo: www.faunaitalia.it/checklist/; ultima consultazione 05/04/2011.

ARGASIDI

Genere *Argas* Latreille, 1796

Classe: Arachnida

Ordine: Ixodida

Famiglia: Argasidae

Comprende circa 70 specie, di cui quattro presenti in Italia: *A. reflexus* Fabricius, 1794, *A. persicus* Oken, 1818, *A. transgariepinus* White, 1846, e *A. vespertilionis* Latreille, 1802.

Le specie appartenenti al genere *Argas* sono zecche molli per l'assenza, ad ogni stadio di sviluppo, dello scudo chitinoso dorsale. Non presentano occhi e il corpo appiattito è limitato da un bordo ben evidente striato o con ornamenti quadrangolari.

Argas reflexus Fabricius, 1794

Caratteristiche morfologiche

A. reflexus presenta un corpo appiattito con bordo finemente striato (Figura A18). Il dimorfismo sessuale è poco evidente: l'apertura genitale del maschio ha forma semilunare, mentre quella della femmina è una fessura più lunga del rostro. Le zampe sono prive di sporgenze, tranne un rigonfiamento preterminale a livello dei tarsi.



Figura A18. Esemplare di *A. reflexus*

Caratteristiche biologiche

Nelle ore diurne, *A. reflexus* tende a nascondersi nelle immediate vicinanze dell'ospite, mentre di notte esce dal suo nascondiglio per nutrirsi. Il pasto di sangue, sia allo stadio ninfale che adulto, è molto rapido (*fast feeder*) e abbondante. La femmina non muore dopo l'ovodeposizione, ma è pronta a compiere un nuovo pasto di sangue.

Il ciclo biologico di *A. reflexus* si svolge attraverso le fasi di sviluppo di uovo, larva esapode, un numero variabile di stadi ninfali, da due (ciclo breve) a quattro (ciclo lungo), e adulto. La durata del ciclo di sviluppo è influenzata sia dalla temperatura che dalla umidità relativa. Mediamente, l'intero ciclo di sviluppo richiede circa tre anni a 22°C e 1-2 anni a 28°C.

Ogni femmina depone in media un centinaio di uova alla volta in tre deposizioni distanziate l'una dall'altra di 5-6 settimane. Essendo il ciclo di sviluppo della specie fortemente rallentato dalle basse temperature, la zecca è attiva solo durante la stagione calda con un picco in corrispondenza della metà dell'estate.

A. reflexus ricerca l'ospite vertebrato attraverso tropismi di tipo fisico e chimico. Il primo è un fototropismo negativo che porta la zecca ad essere attiva solo durante le ore di buio e ad orientarsi verso le zone buie. Infatti, di giorno è facile reperirla dietro quadri, sotto cuscini o nelle fessure dei muri. Il secondo è un chemiotropismo positivo per la CO₂ emessa dall'ospite che permette alla zecca di percepire CO₂ grazie alla presenza di chemiorecettori localizzati in corrispondenza dell'organo di Haller, situato a livello della superficie dorsale del tarso del 1° paio di zampe. La ricerca dell'ospite è anche influenzata da altri fattori quali temperatura, periodi di nidificazione dei piccioni e comportamento dell'uomo stesso. *A. reflexus*, grazie anche ad una forte risposta a stimoli di contatto (tigotassi positiva), è in grado di nascondersi durante il giorno negli anfratti più stretti dei muri o del legno.

Interesse sanitario

Nell'uomo, la puntura di *A. reflexus* può dare origine a patologie cutanee dovute all'immissione di tossine secrete con la saliva durante il pasto di sangue. La puntura può provocare lesioni eritemato-papulose, rushes cutanei orticarioidi, con manifestazioni mucocutanee, respiratorie, gastrointestinali e cardiocircolatorie, fino allo shock anafilattico.

Distribuzione e segnalazioni bibliografiche in Italia

A. reflexus, in seguito alla domesticazione del colombo selvatico, si è strettamente associata alle razze domestiche, diventando sempre più una specie endofila e sinantropica. Per questa ragione *A. reflexus* è una zecca tipica degli ambienti domestici e rurali, dove è elevata la presenza dei piccioni e, quando rimane priva dell'ospite per lungo tempo o è presente in numero elevato, spesso invade le abitazioni e punge l'uomo.

A. reflexus è una specie paleartica, e in Italia è stata segnalata in quasi tutte le regioni ad eccezione di quelle più meridionali. Le mappe rappresentanti i comuni italiani con segnalazioni bibliografiche di *A. reflexus* nella letteratura consultata (periodo: gennaio 1985 – dicembre 2009) sono riportate nella Figura B20.

Altre specie di interesse sanitario appartenenti al genere *Argas*

A. persicus è una specie xerofila, monotropa e polifasica. La durata del ciclo biologico in natura è di circa 1-2 anni. Questa specie parassita tutti i gallinacei in generale ed ha come habitat i ricoveri degli ospiti. Può trasmettere *Mycobacterium avium*, *Pasteurella avis*, *Salmonella gallinarum*, *Listeria monocytogenes*, *Borrelia anserina*, *Aegyptianella pullorum*. *A. persicus* è stata segnalata in Italia solo due volte in provincia di Trieste.

A. transgarpinus è una specie di cui si hanno poche notizie, sia sulla biologia, sia sul ruolo patogeno. È un parassita dei microchiroteri: *Myotis myotis*, *Pipistrellus savii*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Vespertilio serotinus* e si rinviene in profonde fenditure e in angusti cunicoli di grotte. La specie è presente in Piemonte, Liguria, Toscana, Lazio e Sicilia.

A. vespertilionis è una specie di cui si hanno poche notizie, sia sulla biologia, sia sul ruolo patogeno. È un parassita di microchiroteri che raramente vivono in grotte: *Myotis bechsteini*, *Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *V. serotinus*. Si rinviene in case di tufo, ruderi rurali, cavità di alberi, magazzini, solai, granai. È presente in Piemonte, Liguria, Veneto, Lombardia, Toscana, Lazio, Abruzzo e Sicilia.

Per tutte queste specie, nella bibliografia consultata per la realizzazione di questo atlante non sono stati trovati dei record mappabili a livello comunale, ovvero dei record conformi ai criteri prestabiliti per la raccolta dei dati.

Bibliografia

- Cringoli G. *Mappe parassitologiche: zecche*. Napoli: Rolando Editore; 2005.
- Khoury C, Maroli M. La zecca del piccione *Argas reflexus* (Acari: Argasidae) ed i rischi per la salute umana. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 2004;40(4):427-432.
- Manilla G. *Acari Ixodida*. Fauna d'Italia vol. 36. Bologna: Calderini Editore; 1998.
- Stoch F. *Checklist of the species of the Italian fauna*. Ministero dell'Ambiente; 2000. Disponibile all'indirizzo: www.faunaitalia.it/checklist/; ultima consultazione 05/04/2011.

PARTE B

Mappe delle segnalazioni bibliografiche dei vettori considerati

B1. Zanzare

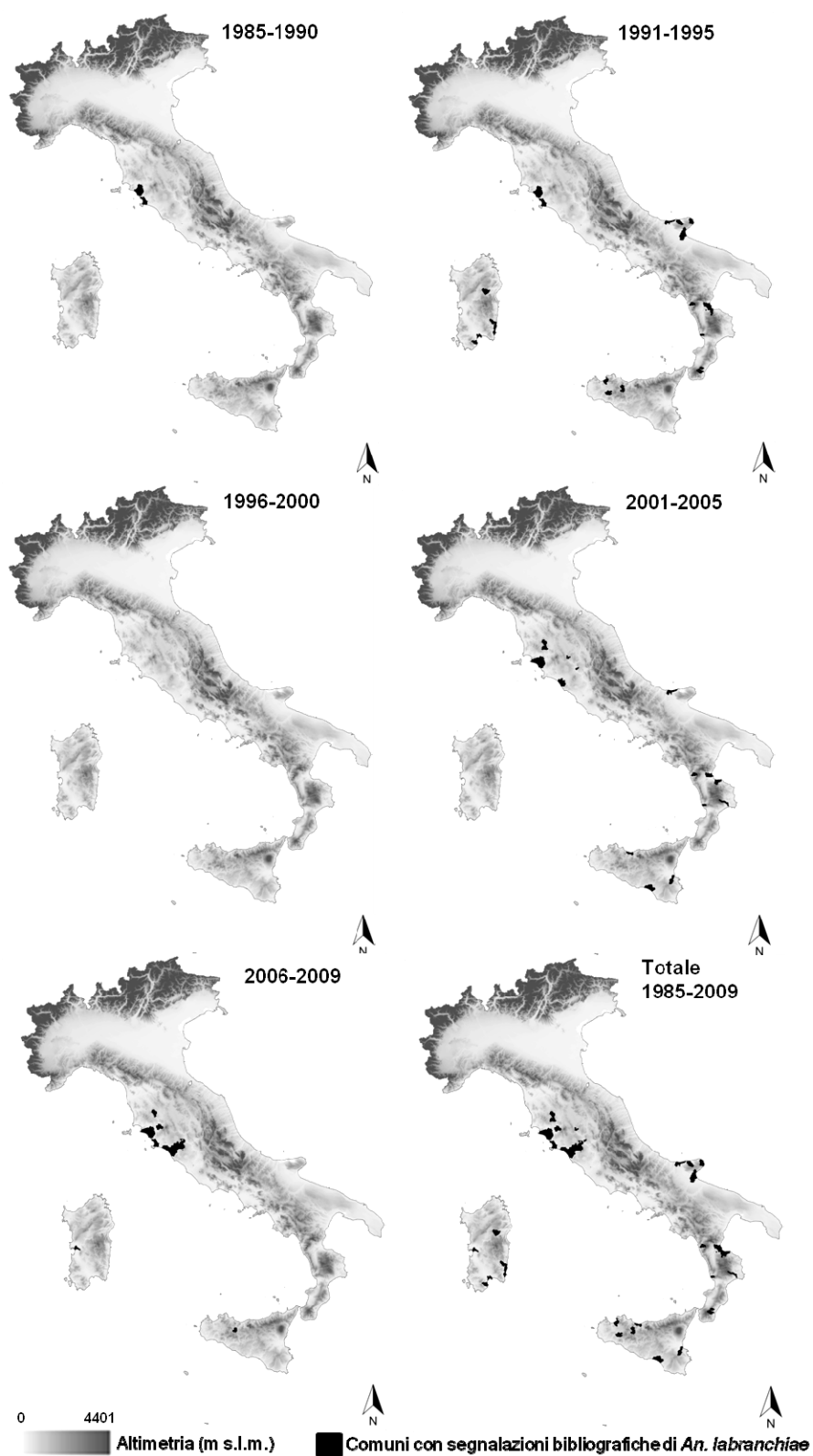


Figura B1. *An. labranchiae*

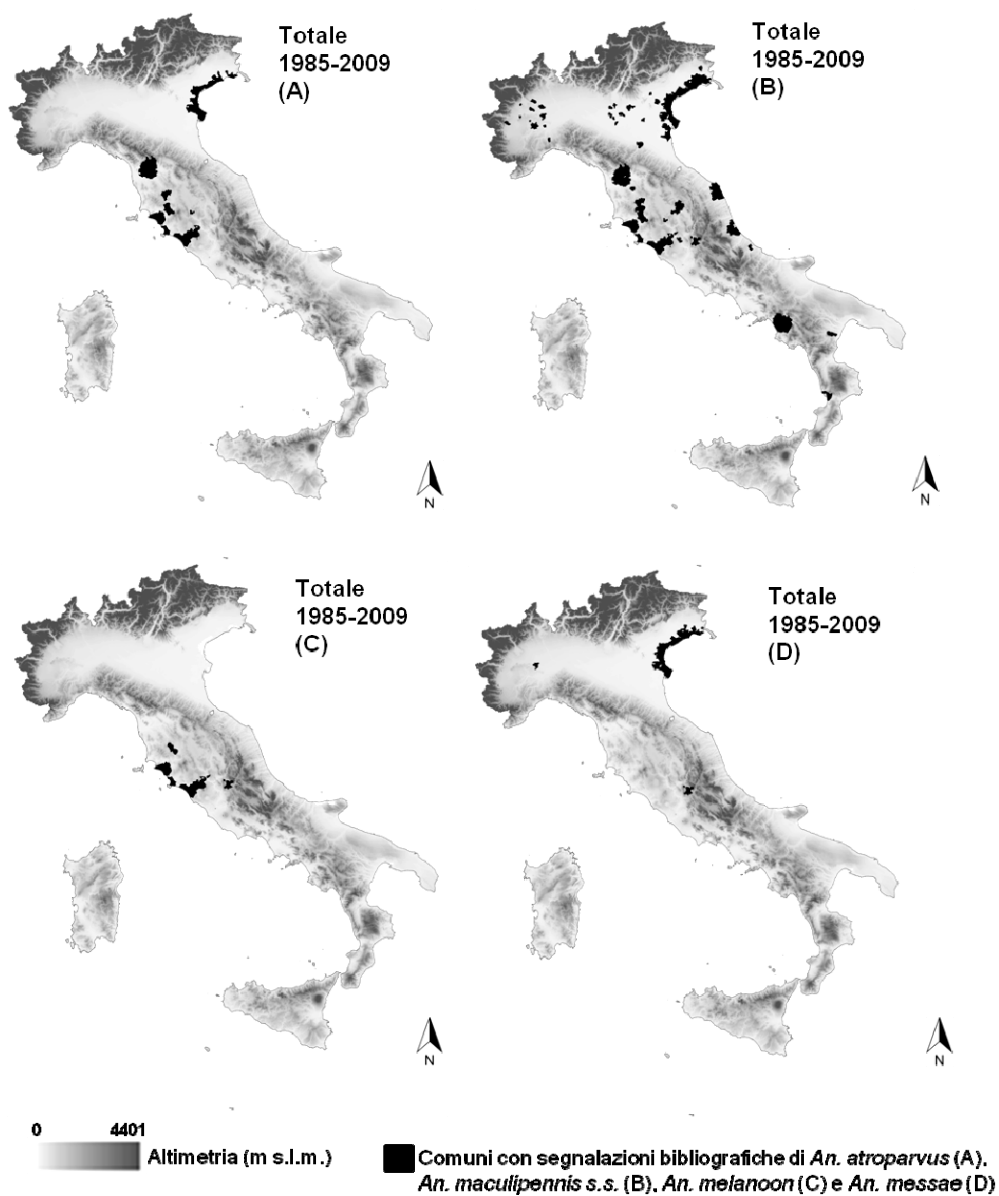


Figura B2. *An. atroparvus* (A), *An. maculipennis* s.s. (B), *An. melanoon* (C) e *An. messae* (D)

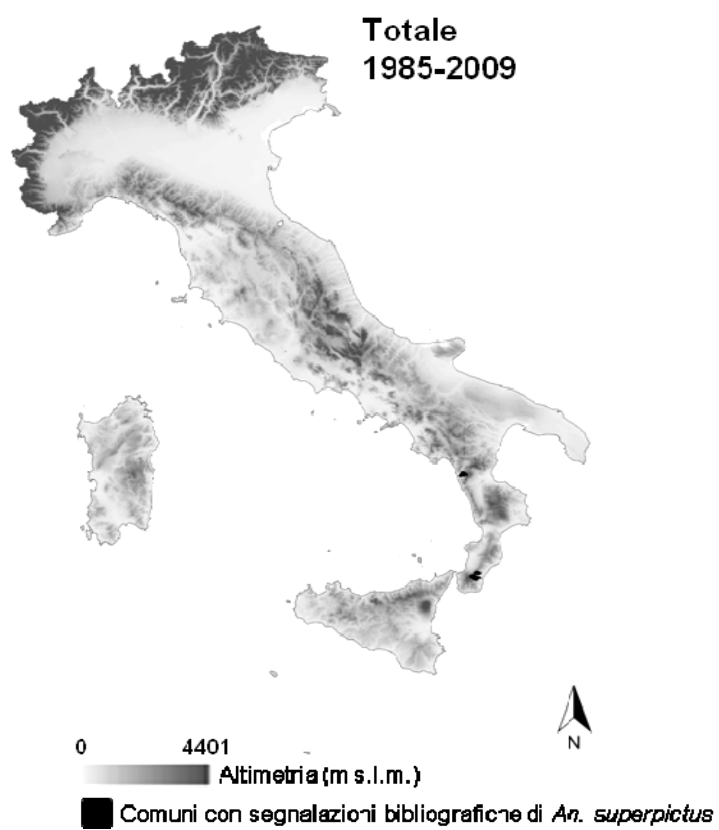


Figura B3. *An. superpictus*

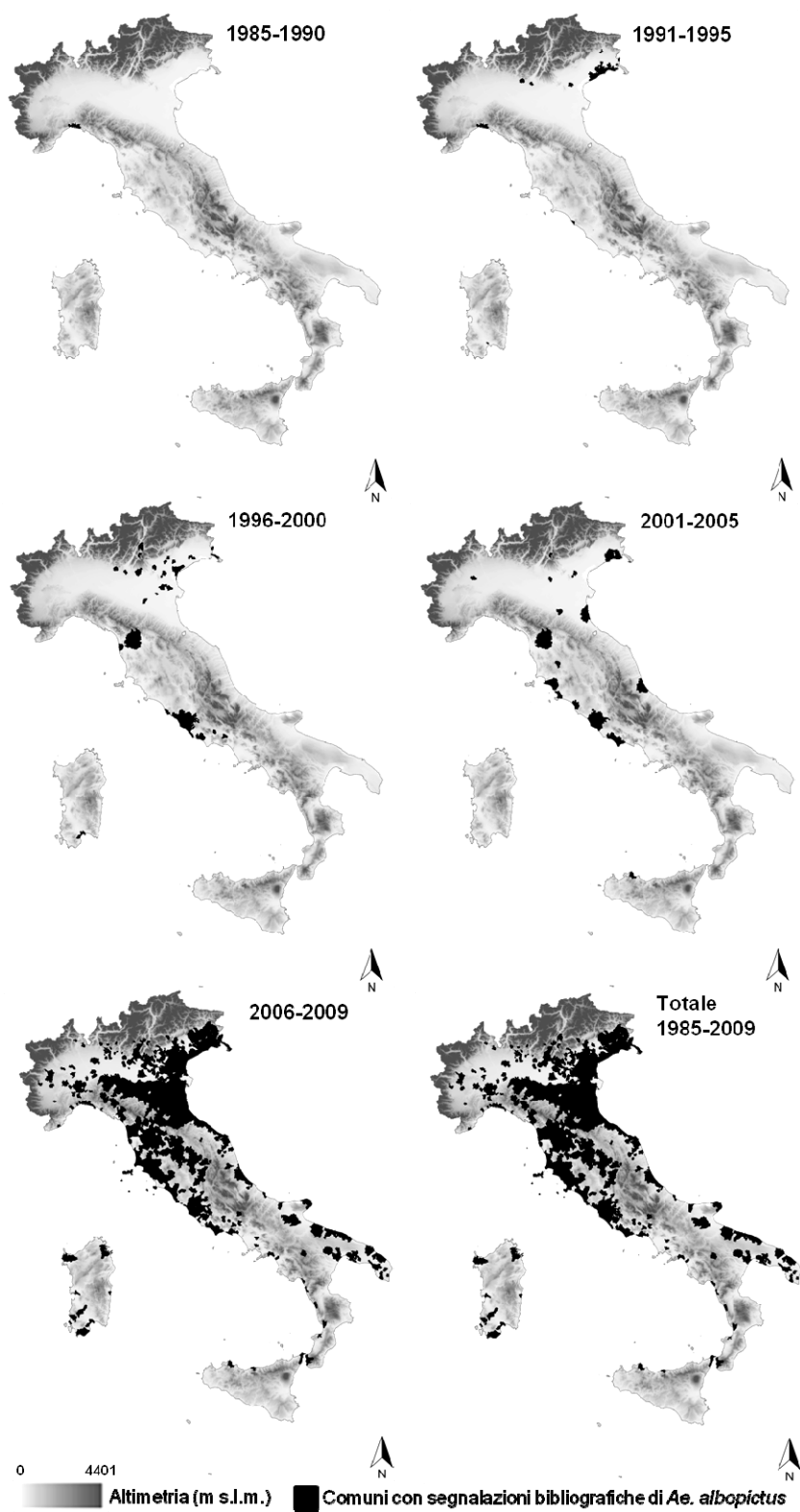


Figura B4. *Ae. albopictus*



Figura B5. *Ae. vexans*

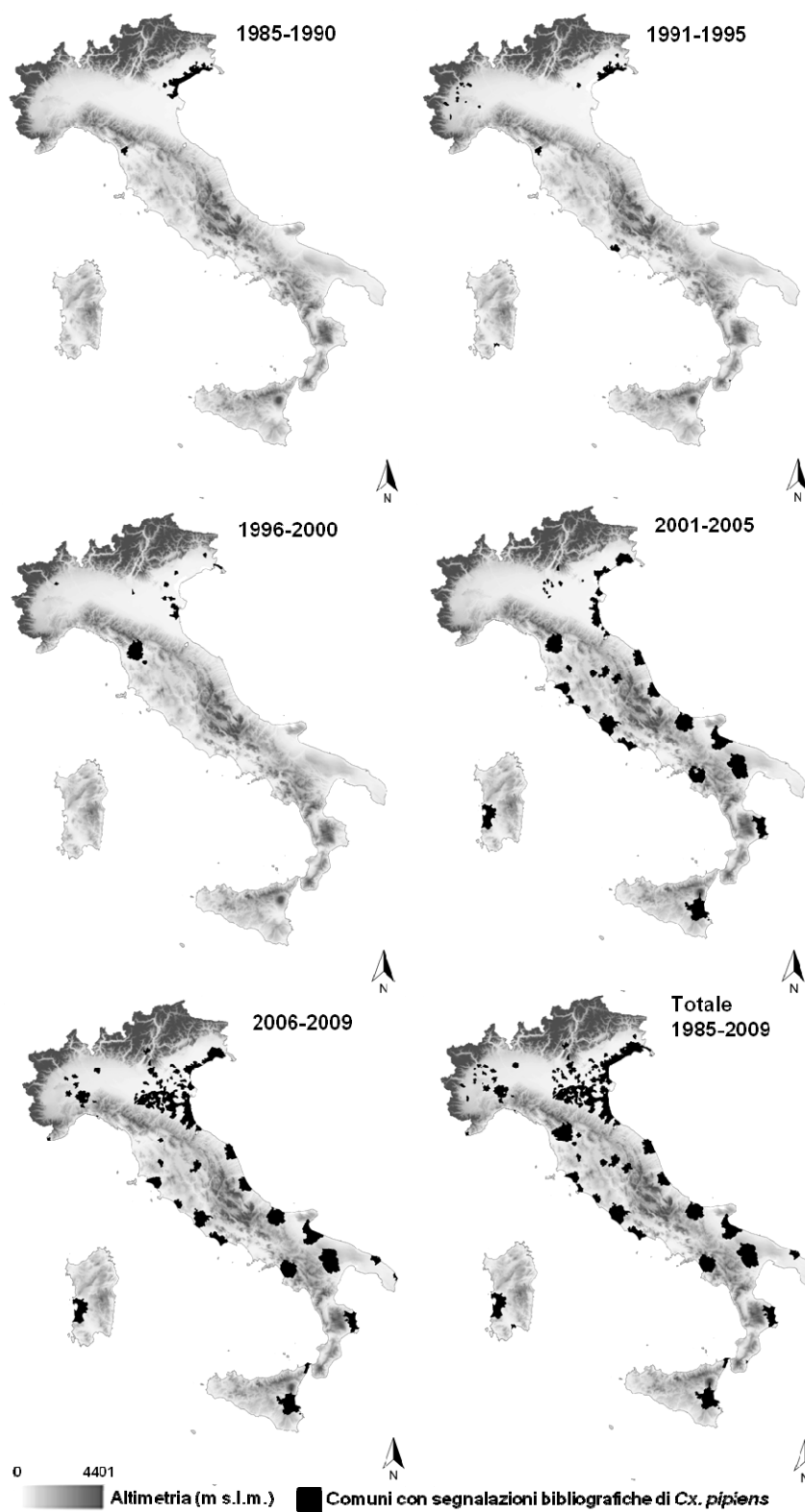


Figura B6. *Cx. pipiens*

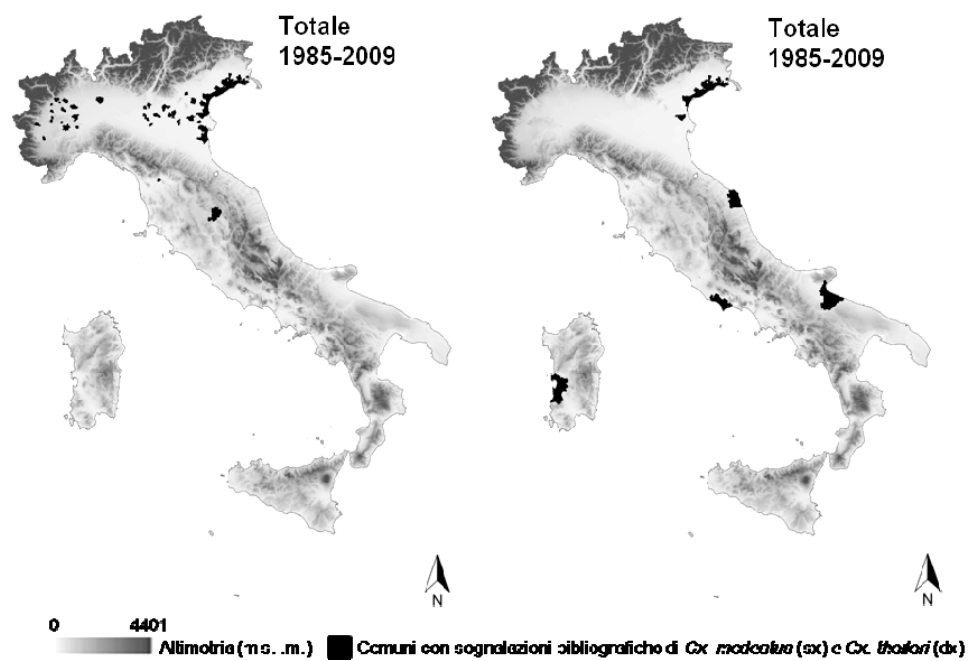


Figura B7. *Cx. modestus* (sx) e *Cx. theileri* (dx).

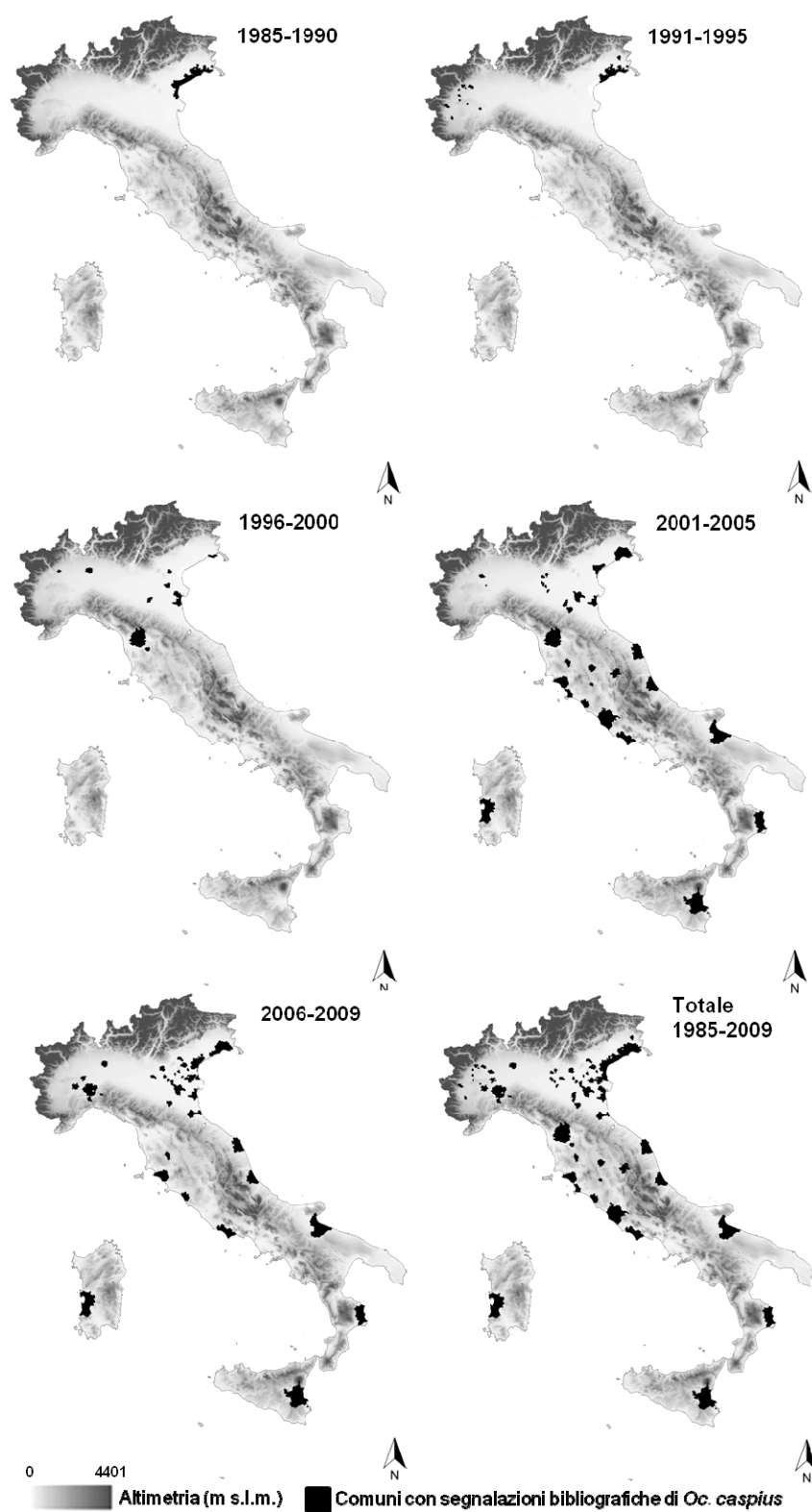


Figura B8. *Oc. caspius*

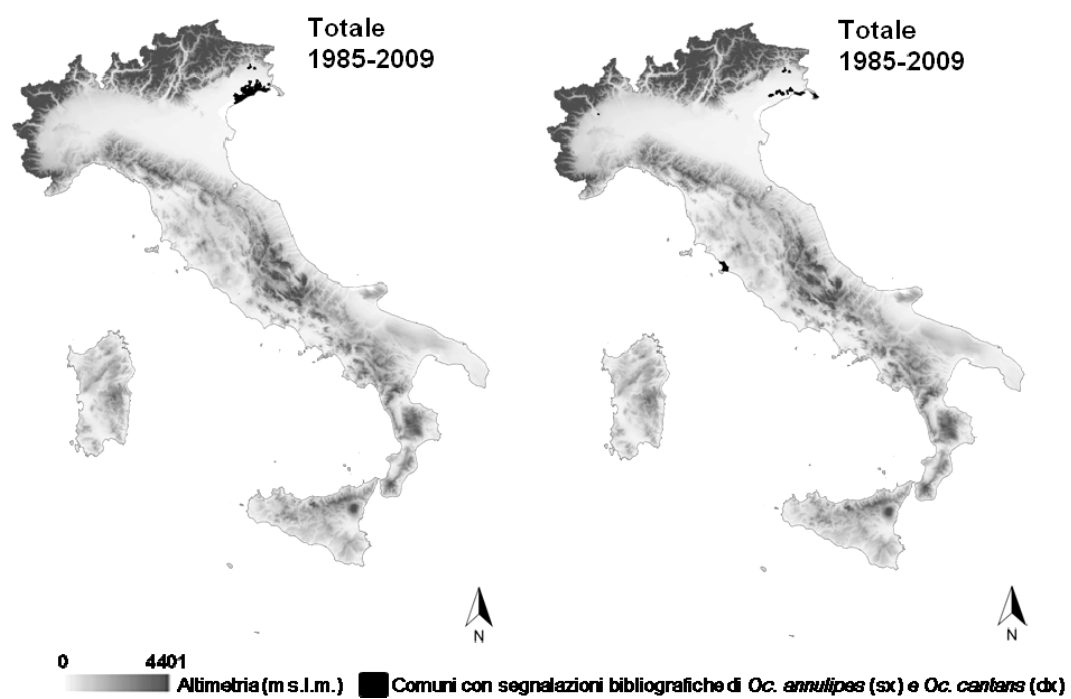


Figura B9. *Oc. annulipes* (sx) e *Oc. cantans* (dx)

B2. Flebotomi

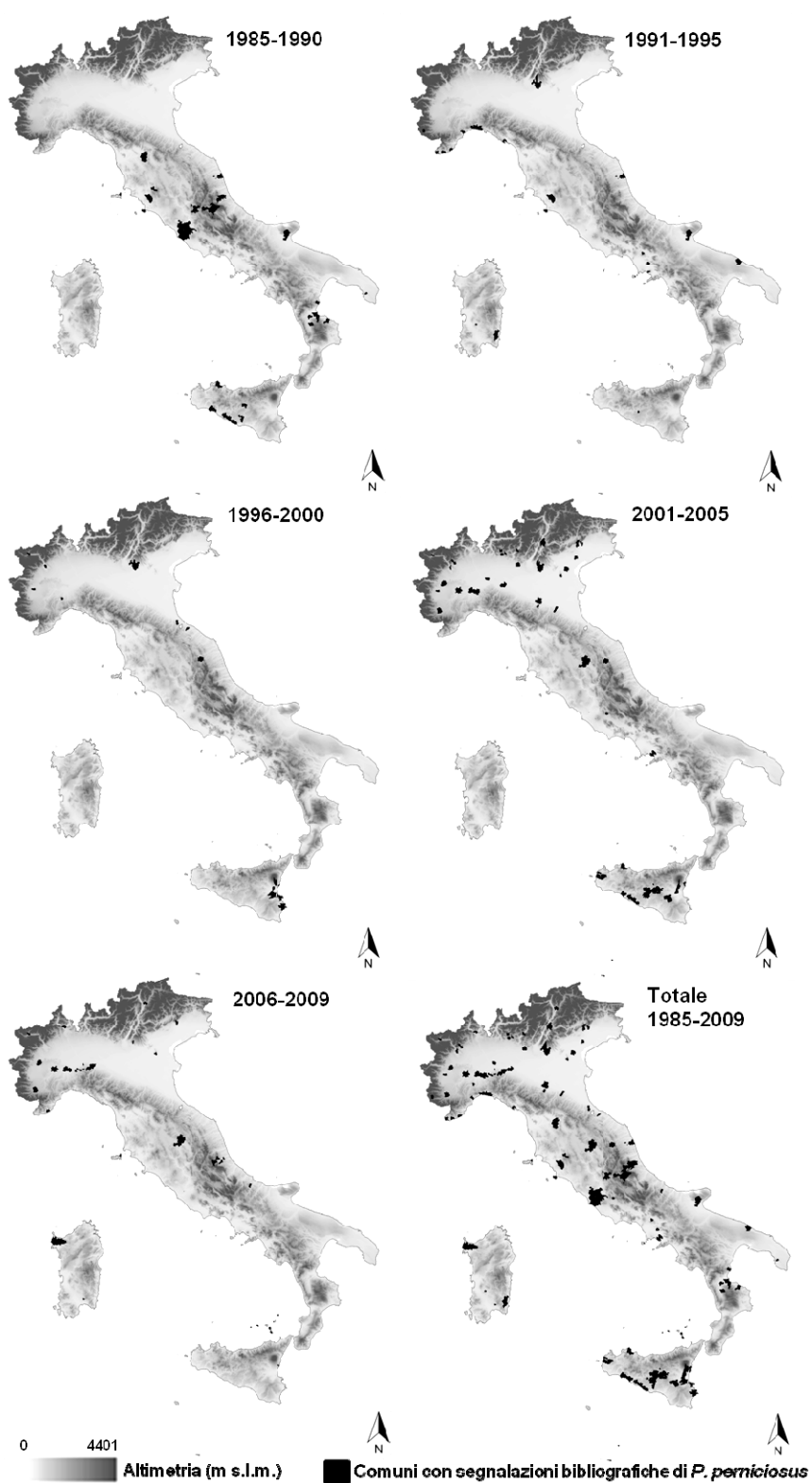


Figura B10. *P. perniciosus*

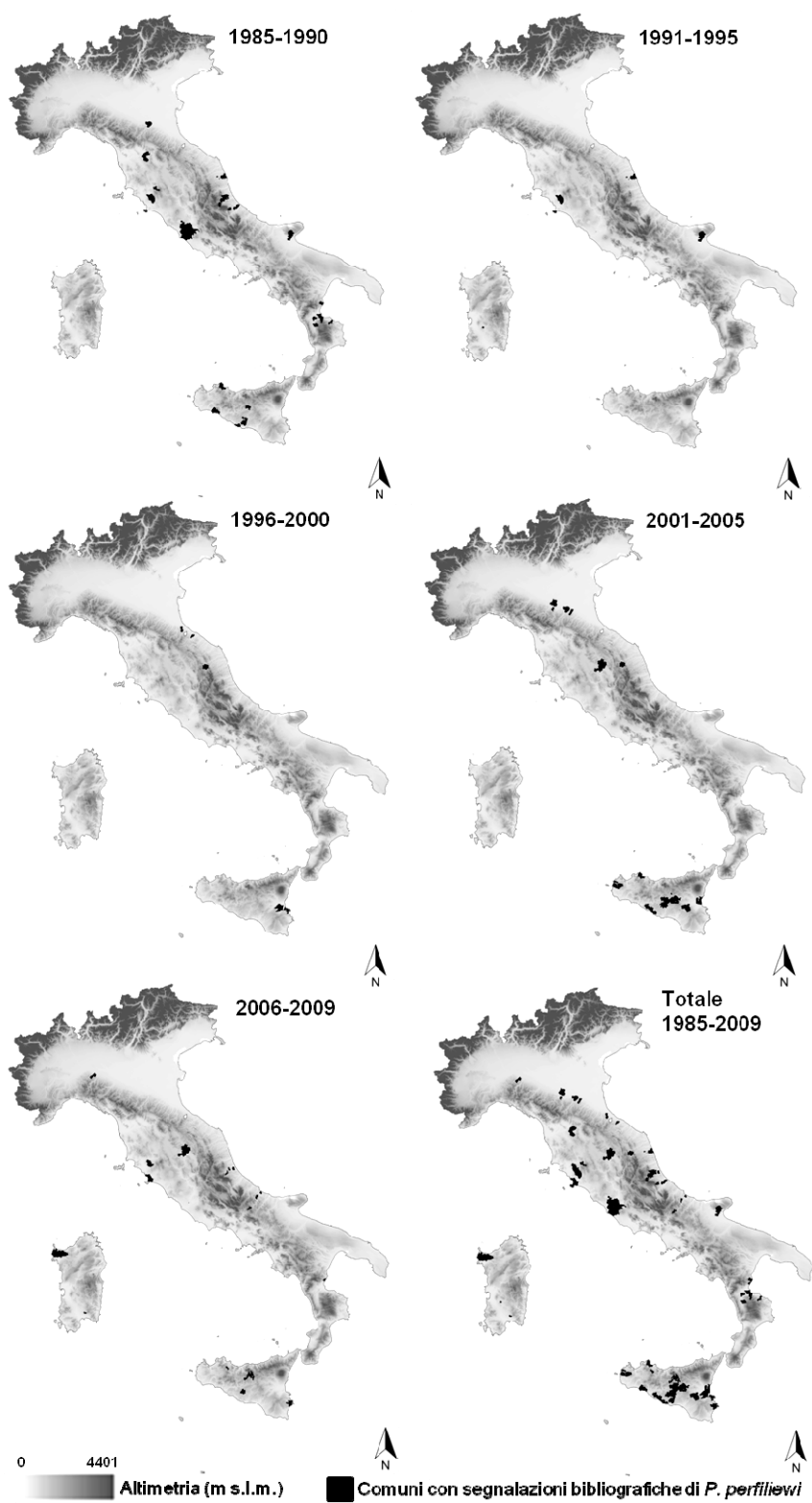


Figura B11. *P. perfiliewi*

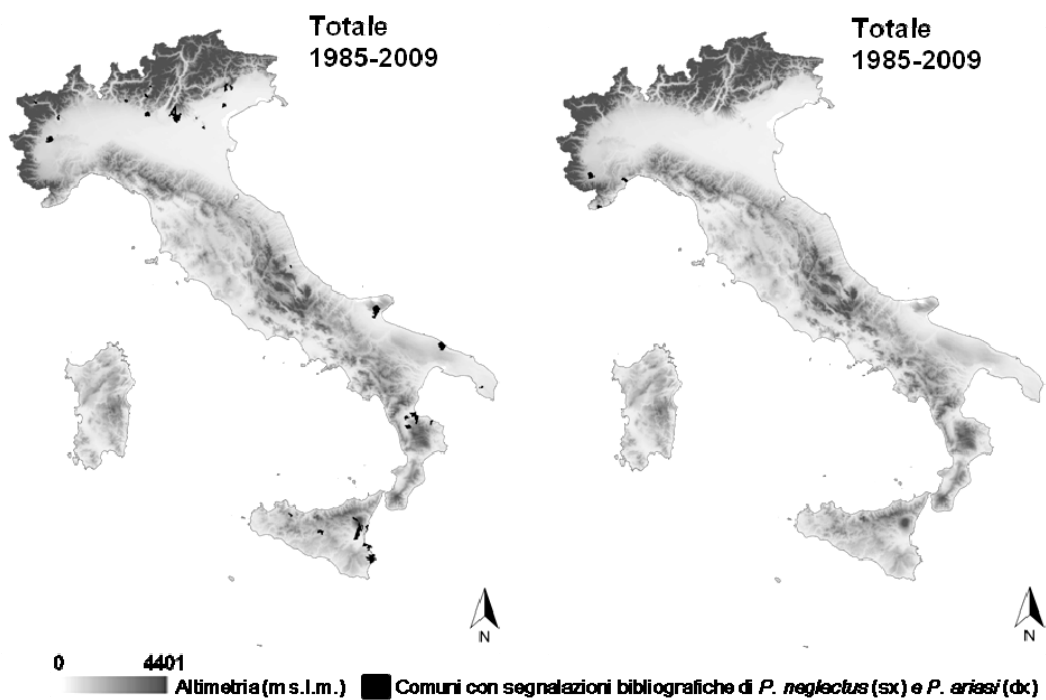


Figura B12. *P. neglectus* (sx) e *P. ariasi* (dx)

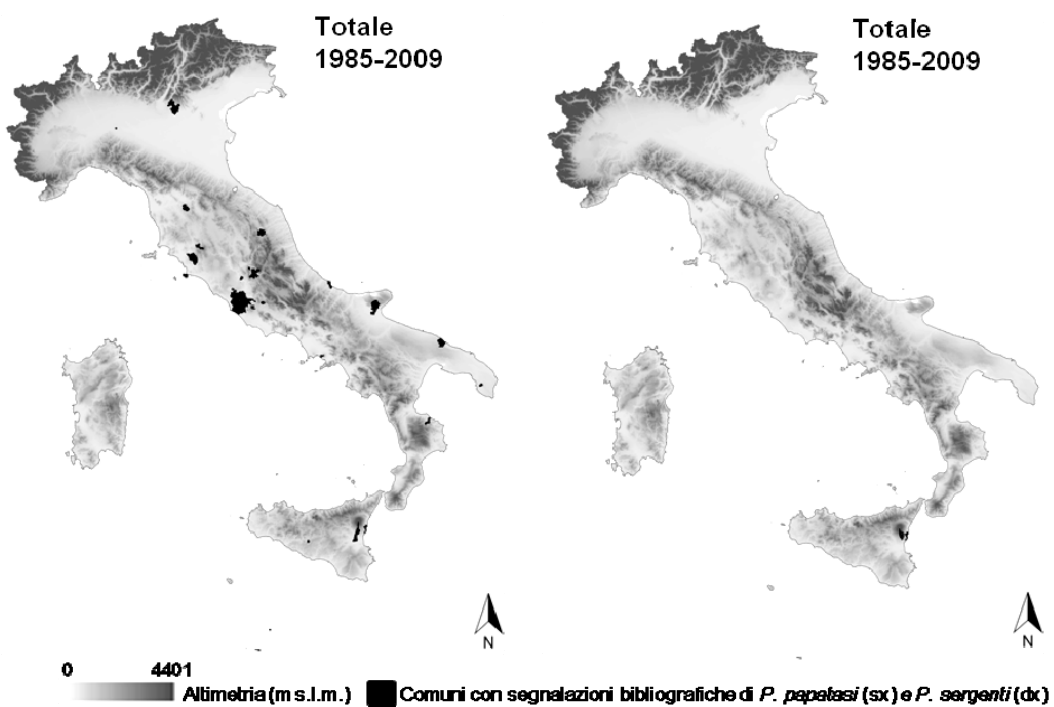


Figura B13. *P. papatasi* (sx) e *P. sergenti* (dx)

B3. Zecche

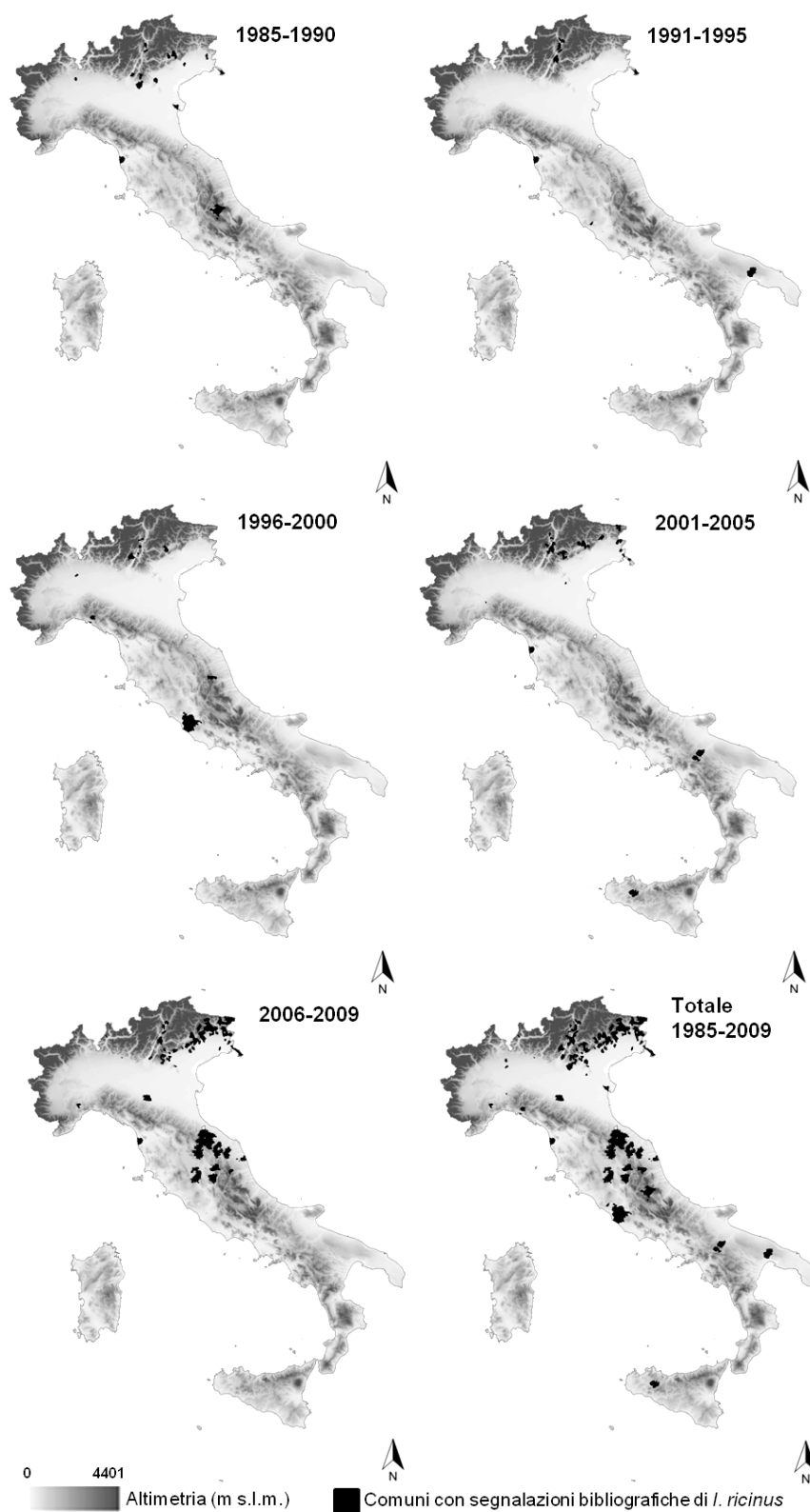


Figura B14. *I. ricinus*

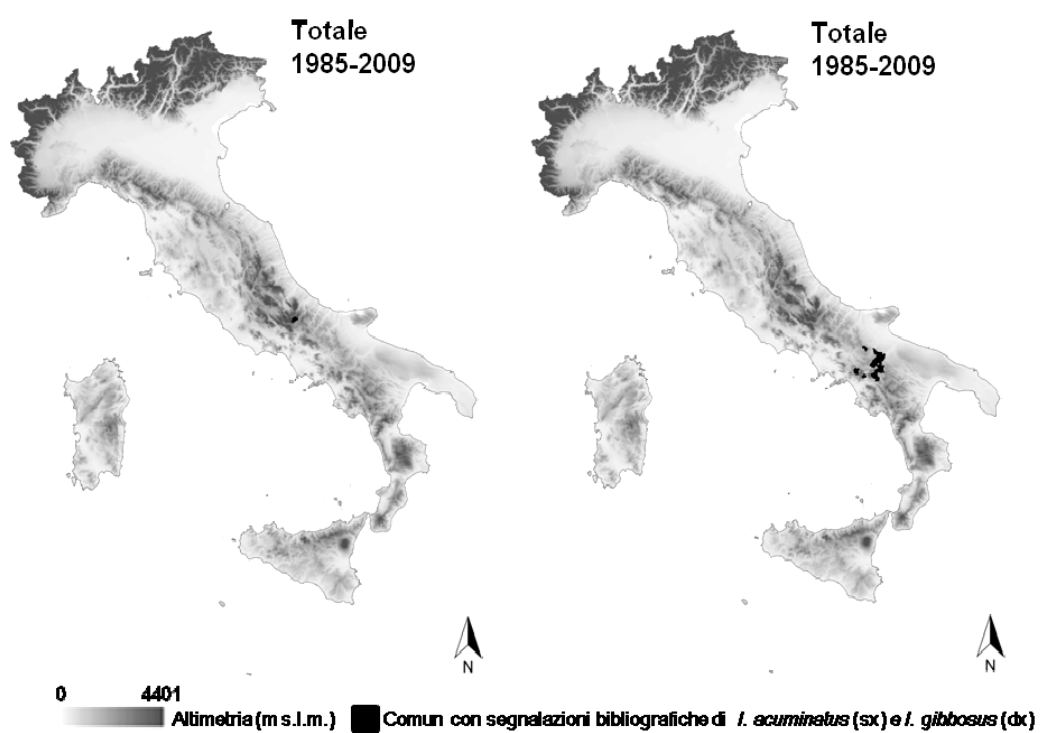


Figura B15. *I. acuminatus* (sx) e *I. gibbosus* (dx)

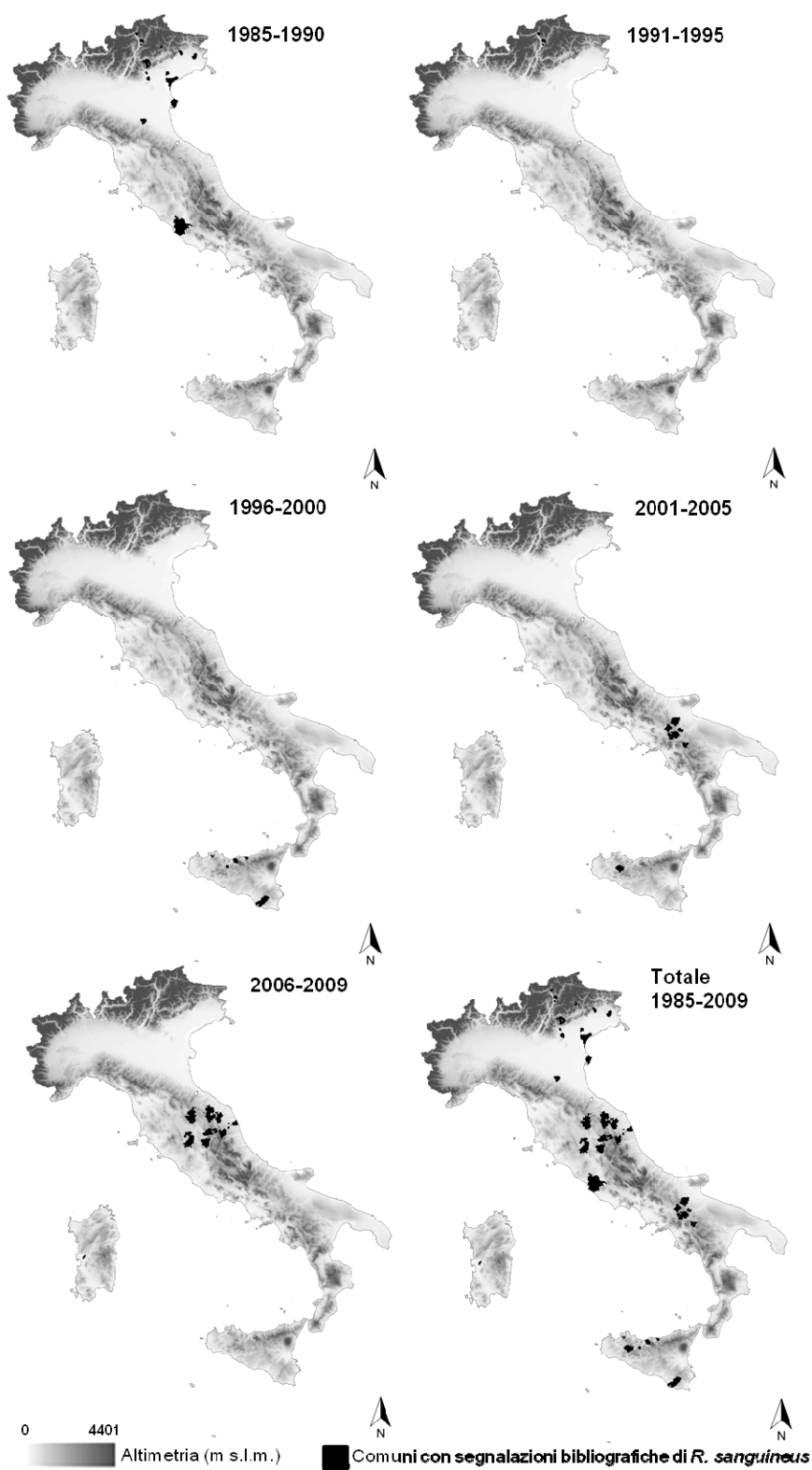


Figura B16. *R. sanguineus*

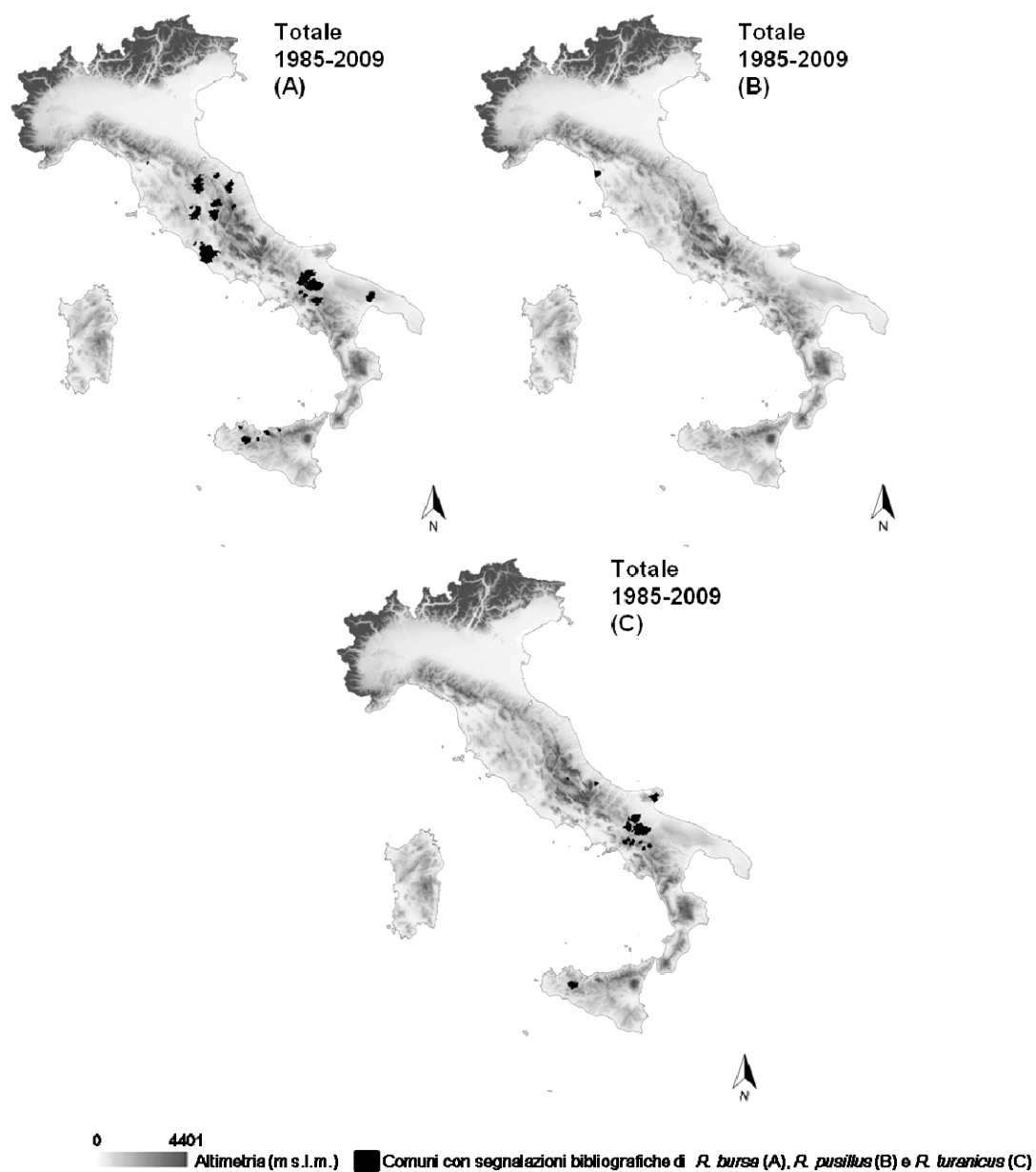


Figura B17. *R. bursa* (A), *R. pusillus* (B) e *R. turanicus* (C)

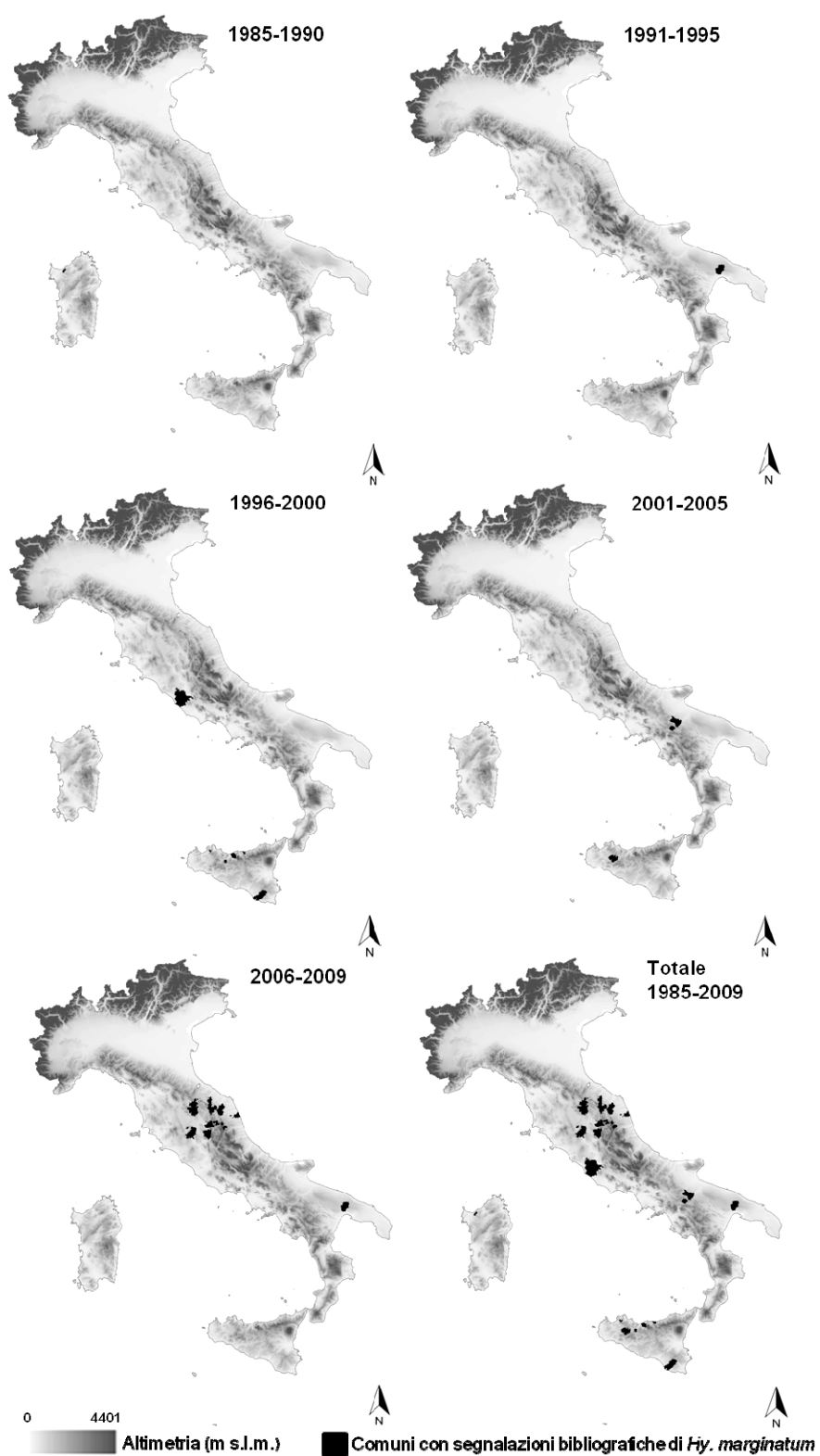


Figura B18. *Hy. marginatum*

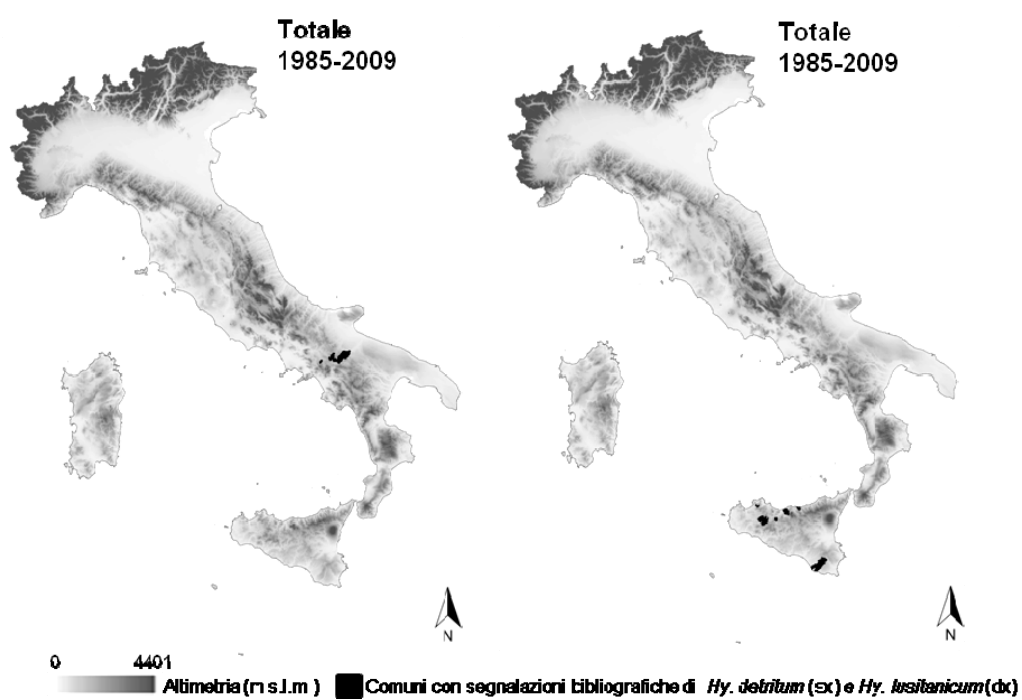


Figura B19. *Hy. detritum* (sx) e *Hy. lusitanicum* (dx).

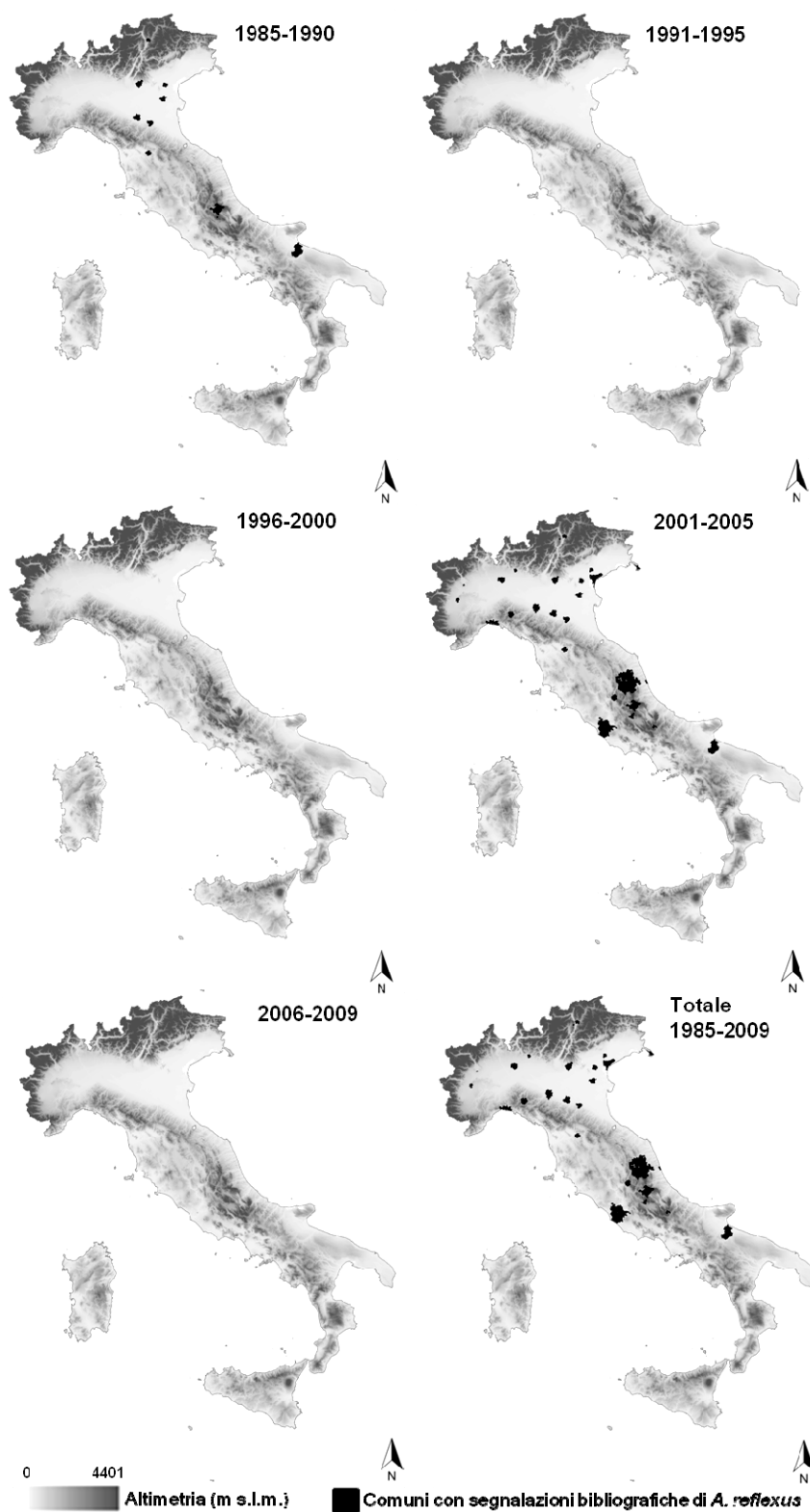


Figura B20. *A. reflexus*

BIBLIOGRAFIA PER LE MAPPE

Anofelini

- Ascoli V, Facchinelli L, Valerio L, Zucchetto A, Dal Maso L, Coluzzi M. Distribution of mosquito species in areas with high and low incidence of classic Kaposi's sarcoma and seroprevalence for HHV-8. *Medical and Veterinary Entomology* 2006;20(2):198-208.
- Baldaccini GN, Gianhecchi U. Note sulla biologia e sull'ecologia di *Aedes (Ochlerotatus) sticticus* (Meigen, 1838) (Diptera, Culicidae) nella macchia lucchese. *Frustula Entomologica* 1989;12:91-112.
- Bietolini S, Candura F, Coluzzi M. Spatial and long term temporal distribution of the *Anopheles maculipennis* complex species in Italy. *Parassitologia* 2006;48(4):581-608.
- Boccolini D, Di Luca M, Romi R. Preliminary findings on the distribution of the malaria vector *Anopheles labranchiae* in central Italy inferred by ITS2 analysis. *Parassitologia* 2004;46:20.
- Boccolini D, Di Luca M, Toma L, Severini F, Massa A, Mancini Barbieri F, Tamburro A, Pontuale G, Cocchi M, Romi R. Ulteriori indagini sulla presenza di specie del complesso *Anopheles maculipennis* nella Maremma toscana. In: *Atti del 23° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Ancona, 15-18 giugno 2009. p. 239.
- Bonilauri P, Bellini R, Calzolari M, Angelini R, Venturi L, Fallacara F, Cordioli P, Angelini P, Venturelli C, Merialdi G, Dottori M. Chikungunya virus in *Aedes albopictus*, Italy. *Emerging Infectious Diseases* 2008;14(5):852-4.
- Cancrini G, Diaferia M, Gabrielli S, Piergili-Fioretti D. Potential vectors of Dirofilariosis in the Umbria region (Central Italy). *Parassitologia* 2004;46:82.
- Cancrini G, Frangipane di Regalbono A, Ricci I, Tessarin C, Gabrielli S, Pietrobelli M. *Aedes albopictus* is a natural vector of *Dirofilaria immitis* in Italy. *Veterinary Parasitology* 2003;118(3-4):195-202.
- Cancrini G, Magi M, Gabrielli S, Arispici M, Tolari F, Dell'Omodarme M, Prati M. Natural vectors of dirofilariasis in rural and urban areas of the Tuscan Region, Central Italy. *Journal of Medical Entomology* 2006;43(3):574-9.
- Cancrini G, Pietrobelli M, Frangipane Di Regalbono A, Tampieri MP. Mosquitoes as vectors of *Setaria labiatopapillosa*. *International Journal for Parasitology* 1997;27(9):1061-4.
- Defilippo F, Caimi M, Calzolari M, Bonilauri P, Parco V, Fedeli P. Arboviral surveillance program on mosquitoes from "Parco Lombardo della Valle del Ticino" (Northern Italy). In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.
- Di Luca M, Boccolini D, Severini F, Toma L, Barbieri FM, Massa A, Romi R. A 2-year entomological study of potential malaria vectors in central Italy. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 2009;9(6):703-11.
- Di Luca M, Larghezza Masci V, Papeschi C, Romi R, Fausto AM. A contribution to the knowledge of the Anophelines of Northern Latium with particular attention to the potential malaria vectors. *Parassitologia* 2008;50:112.
- Drago A, Marini F, Caputo B, della Torre A, Pombi M. Looking for the golden standard: comparative valuation of four mosquito traps for collecting host seeking mosquitoes in Mantua. *Parassitologia* 2009;52(1-2):166.
- Huancahuari M. *Studio delle dinamiche di popolazione degli odonati e dei ditteri culicidi nella risaia coltivata con tecniche biologiche*. Roma: Consiglio Nazionale delle Ricerche; 2006. Disponibile

- all'indirizzo: www.infozanzare.info/documenti/zanzare-e-libellule.doc; ultima consultazione 26/05/2011.
- Montarsi F, Tomba M, Cipriani M, Toma L, Capelli G. I Culicidi della Laguna di Grado e Marano nell'ambito del Piano Nazionale di Sorveglianza per la West Nile. In: *Atti del 21° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Campobasso, 11-16 giugno, 2006.
- Pollono F, Rossi L, Cancrini G. Research on Culicidae attracted to dog bait in Piedmont. *Parassitologia* 1998;40(4):439-445.
- Romi R, Pontuale G, Ciufolini MG, Fiorentini G, Marchi A, Nicoletti L, Cocchi M, Tamburro A. Potential vectors of West Nile virus following an equine disease outbreak in Italy. *Medical and Veterinary Entomology* 2004;18(1):14-9.
- Romi R, Severini C, Cocchi M, Tamburro A, Menichetti D, Pierdominici G, Majori G. *Anopheles* in Italy: distribution on rice lands in the provinces of Grosseto and Siena. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 1992;28(4):527-31.
- Romi R, Severini C, Pierdominici G, Marchi A, Erbi G, Mantega V, Pinna G, Lavagnino A, Vitale F. Residual anophelism in Italy: distribution in 4 southern regions. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 1994;30(2):237-42.
- Rossi L, Pollono F, Meneguz PG, Cancrini G. Four species of mosquito as possible vectors for *Dirofilaria immitis* piedmont rice-fields. *Parassitologia* 1999;41(4):537-42.
- Soncin G, Drago A, Martini S, Grossi G, Orlandi A. Il monitoraggio delle zanzare nel Comune di Mantova. *Disinfestazione e Igiene Ambientale* 2008;2:35-8.
- Toma L, Boccolini D, Di Luca M, Mancini Barbieri F, Massa A, Severini F, Zamburlini R, Pinna G, Pontuale G, Torina A, Romi R. A further contribution about distribution and abundance of potential malaria vectors, in some selected sites of the Italian Regions. *Parassitologia* 2008;50:113.
- Toma L, Cipriani M, Goffredo M, Romi R, Lelli R. First report on entomological field activities for the surveillance of West Nile disease in Italy. *Veterinaria Italiana* 2008;44(3):483-97, 499-512.
- Toma L. Dati preliminari sui Culicidae (Diptera). In: Cerretti P, Tisato M, Zapparoli M. (Ed.). *Invertebrati in una foresta della Pianura Padana, Bosco della Fontana. Secondo Contributo*. Conservazione Habitat Invertebrati. Mantova: Gianluca Arcari Editore; 2004. p. 176.
- Torina A, Sole M, Longo R, Romi R. First monitoring of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Palermo, Sicily. *Parassitologia* 2008;48:66.
- Zamburlini R, Cargnus E. Il complesso *Anopheles claviger* (Diptera, Culicidae) nell'Italia nord-orientale. *Parassitologia* 1998;40:347-351.
- Zamburlini R, Cargnus E. Observations on subgenus *Aedes* (genus *Aedes*, Diptera, Culicidae) in northeast Italy and first Italian report of *Aedes geminus* Peus. *Parassitologia* 1998;40(3):297-303.
- Zamburlini R, Cargnus E. Residual mosquitoes in the northern Adriatic seacoast 50 years after the disappearance of malaria. *Parassitologia* 1998;40(4):431-7.
- Zamburlini R. Classification of *Anopheles claviger* (Diptera, Culicidae) in North-Eastern Italy. *Parassitologia* 1998;40(3):347-51.
- Zamburlini R. Culicidi del litorale friulano e veneto. In: *Atti 17° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Udine, 13-18 giugno 1994. p. 791-4.
- Zamburlini R. First isolation of *Aedes (Ochlerotatus) sticticus* (Diptera, Culicidae) in the Po-Venetian valley. *Parassitologia* 1996;38(3):555-8.

Culicini

Genere *Aedes* Meigen, 1818

- Angelini P, Macini P, Finarelli AC, Po C, Venturelli C, Bellini R, Dottori M. A Chikungunya epidemic outbreak in Emilia-Romagna (Italy) during summer 2007. *Parassitologia* 2008;50(1-2):97-8.
- Angelini R, Finarelli AC, Angelini P, Po C, Petropulacos K, Silvi G, Macini P, Fortuna C, Venturi G, Magurano F, Fiorentini C, Marchi A, Benedetti E, Bucci P, Boros S, Romi R, Majori G, Ciufolini MG, Nicoletti L, Rezza G, Cassone A. Chikungunya in north-eastern Italy: a summing up of the outbreak. *Euro Surveilleillance* 2007;12(11):E071122.2.
- Anonymous. Chikungunya reaches northern Italy: effect of global warming? *Archives of Disease in Childhood* 2008;93(4):312.
- Ascoli V, Facchinelli L, Valerio L, Zucchetto A, Dal Maso L, Coluzzi M. Distribution of mosquito species in areas with high and low incidence of classic Kaposi's sarcoma and seroprevalence for HHV-8. *Medical and Veterinary Entomology* 2006;20(2):198-208.
- Barocci S, Gavaudan S, Micci E, Bartolini C, Antognini E, Barchiesi B, Velletri L, Duranti A, Donati D, Sola D, Mancini P, Storaci M, Calandri E, Briscolini S. A rapid detection tool for the diagnosis of Chikungunya virus directly from *Aedes albopictus* mosquitos. *Webzine Sanità Pubblica Veterinaria* 2009;52. Disponibile all'indirizzo: <http://spvet.it/arretrati/numero-52/006.html>; ultima consultazione 26/05/2011.
- Baseggio A, Martini S. Attività di controllo delle larve di zanzara con il formulato SUMILARV 0,5 G effettuata nell'estate 2004 nella rete scolante stradale di Montegrotto Terme. *Entostudio* 2005. Disponibile all'indirizzo: <http://www.entostudio.com/pubblicazioni/attivitasumilarv.pdf>; ultima consultazione 26/05/2011.
- Bella N, Santini A, Sacramella D. Monitoring and controlling mosquito's fauna in Florence's public areas. In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.
- Bellini R, Carrieri M, Burgio G, Bacchi M. Efficacy of different ovitraps and binomial sampling in *Aedes albopictus* surveillance activity. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1996;12(4):632-6.
- Bellini R, Casali B, Carrieri M, Zambonelli C, Rivasi P, Rivasi F. *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) is incompetent as a vector of hepatitis C virus. *Acta Pathologica, Microbiologica, et Immunologica Scandinavica* 1997;105(4):299-302.
- Benedetti A, Carasi G, Martinelli G. Interventi di controllo di *Aedes alboictus* nel territorio della ASL di Brescia. *Parassitologia* 2000;42(1):29.
- Bonilauri P, Bellini R, Calzolari M, Angelini R, Venturi L, Fallacara F, Cordioli P, Angelini P, Venturelli C, Merialdi G, Dottori M. Chikungunya virus in *Aedes albopictus*, Italy. *Emerging Infectious Diseases* 2008;14(5):852-4.
- Brianti E, Ferlazzo M, Interdonato M, Giannetto S. A two-years of *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae) in the city of Messina. *Parassitologia* 2008;50(1-2):136.
- Cancrini G, Frangipane di Regalbono A, Ricci I, Tessarin C, Gabrielli S, Pietrobelli M. *Aedes albopictus* is a natural vector of *Dirofilaria immitis* in Italy. *Veterinary Parasitology* 2003;118(3-4):195-202.
- Cancrini G, Magi M, Gabrielli S, Arispici M, Tolari F, Dell'Omodarme M, Prati M. Natural vectors of dirofilariasis in rural and urban areas of the Tuscan Region, Central Italy. *Journal of Medical Entomology* 2006;43(3):574-9.
- Cancrini G, Pietrobelli M, Frangipane Di Regalbono A, Tampieri MP. Mosquitoes as vectors of *Setaria labiatopapillosa*. *International Journal for Parasitology* 1997;27(9):1061-4.

- Cancrini G, Romi R, Gabrielli S, Toma L, Di Paolo M, Scaramozzino P. First finding of *Dirofilaria repens* in a natural population of *Aedes albopictus*. *Medical and Veterinary Entomology* 2003;17(4):448-51.
- Cancrini G, Scaramozzino P, Gabrielli S, Di Paolo M, Toma L, Romi R. *Aedes albopictus* and *Culex pipiens* implicated as natural vectors of *Dirofilaria repens* in central Italy. *Journal of Medical Entomology* 2007;44(6):1064-6.
- Cargnus E, Zamburlini R. Report in Friuli-Venezia Giulia about *Aedes cataphylla*, *Ae. communis*, and *Ae. pullatus*, three rare mosquitoes in Italy. *Parassitologia* 1999;41(4): 543-4.
- Cignini B, Di Domenicantonio R, Chionne M, Scirocchi A. Decennial experience of the Municipality of Rome in the fight against Asian tiger mosquito. *Parassitologia* 2008;50(1-2):105-7.
- Contini C. *Aedes albopictus* in Sardinia: reappearance or widespread colonization? *Parassitologia* 2007;49(1-2):33-5.
- Cristo B, Loru L, Sassu A, Pantaleoni RA. Asian tiger mosquito again in Sardinia. *Bulletin of Insectology* 2006;59(2):161-2.
- D'Andrea F, Dalla Pozza G, Marchese G. Esperienze di lotta alle zanzare nel Veneto. *Ambiente, Risorse e Salute* 1992:40-4.
- Defilippo F, Caimi M, Calzolari M, Bonilauri P, Parco V, Fedeli P. Arboviral surveillance program on mosquitoes from "Parco Lombardo della Valle del Ticino" (Northern Italy). In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.
- Della Torre A, Bomboi C, Cancrini G. Extension of the area of *Aedes albopictus* in Italy. 1st report of the species in central Italy. *Parassitologia* 1992;34(1-3):143-6.
- Di Domenico D, Ruggeri L, Trentini M. The use of sodium hypochlorite as ovicide against *Aedes albopictus*. *Journal of the American Mosquito Control Association* 2006;22(2):346-8.
- Di Luca M, Boccolini D, Severini F, Toma L, Barbieri FM, Massa A, Romi R. A 2-year entomological study of potential malaria vectors in central Italy. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 2009;9(6):703-11.
- Di Luca M, Toma L, Severini F, D'Ancona F, Romi R. *Aedes albopictus* in Rome: monitoring in the 3-year period of 1998-2000. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 2001;37(2):249-54.
- Drago A, Marini F, Caputo B, della Torre A, Pombi M. Looking for the golden standard: comparative valuation of four mosquito traps for collecting host seeking mosquitoes in Mantua. *Parassitologia* 2009;52(1-2):166.
- Drago A. Tentativo di eradicazione di *Aedes albopictus* nel Comune di Montegrotto Terme con la tecnica del "porta a porta". *Disinfestazione e Igiene Ambientale* 2003;4:1-5.
- Engelbrecht CH, Venturelli C, Rose A, Geier M. Continuous trapping of adult Asian tiger mosquitoes (*Aedes albopictus*) with BG-Sentinel traps reduced the human landing rate and density indices in a urban environment in Cesena. Italy. In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.
- Schaffner F, Hendrickx G, Scholte EJ, Ducheyne E, Medlock JM, Avenell D, Angelini P, Bellini R, Eritja R, Jeannin C, Merdic E, Petrić D, Romi R, Talbalaghi A, Venturelli C, Zamburlini R. *Development of Aedes albopictus risk maps*. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2009.
- Facchinelli L, Valerio L, Pombi M, Reiter P, Costantini C, Della Torre A. Development of a novel sticky trap for container-breeding mosquitoes and evaluation of its sampling properties to monitor urban populations of *Aedes albopictus*. *Medical and Veterinary Entomology* 2007;21(2):183-95.
- Farina M, Patergnani M, Scudellari E, Di Domenico D, Pogley G. Control of *Aedes albopictus*: the organizing approach of the city of Bologna in 2008. In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.

- Ferrarese U. Monitoraggio di *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera, Culicidae) attorno ad un focolaio nel comune di Rovereto (Trento). *Annali del Museo Civico di Rovereto* 2003;19:281-95.
- Ferrarese U. Monitoring *Aedes albopictus* on the border of an infested area. *Parassitologia* 2000;42(1):30.
- Huancahuari M. *Studio delle dinamiche di popolazione degli odonati e dei ditteri culicidi nella risaia coltivata con tecniche biologiche*. Roma: Consiglio Nazionale delle Ricerche; 2006. Disponibile all'indirizzo: www.infozanzare.info/documenti/zanzare-e-libellule.doc; ultima consultazione 26/05/2011.
- Italian Mosquito Control Association – IMCA. *Progetto Alessandria. Dati catture adulti*. Disponibile all'indirizzo: <http://www.zanzare.eu/alessandria/?m=26>; ultima consultazione 26/05/2011.
- Mantega V, Pinna G, Tamburini S, Romi R. *Aedes albopictus* in Sardegna. *Ambiente, Risorse e Salute* 1996;45(15):36-7.
- Marchi A, Pili E, Culurgioni J, Senis G. Reappearance of *Aedes albopictus* in Sardinia. *Parassitologia* 2007;4949(1-2):71-2.
- Martini S, Drago A, Bizzotto G. *Aedes albopictus* a Castelfranco Veneto: un'esperienza di lotta. *Disinfestazione e Igiene Ambientale* 2002;2:3-8.
- Mascali Zeo S, Baldacchini F, Albieri A, Carrieri M, Angelini P, Bellini R, Venturelli C. The organization of the monitoring system of *Aedes albopictus* (Skuse) in Emilia-Romagna in 2008. In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 Marzo 2009.
- Nicassio F, Tarasco E, Porcelli F, Triggiani O. Diffusione della zanzara tigre nelle aree urbane della Puglia. In: *Atti del 21° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Campobasso, 11-16 giugno 2006. p. 323.
- Pollono F, Rossi L, Cancrini G. Research on Culicidae attracted to dog bait in Piedmont. *Parassitologia* 1998;40(4):439-45.
- Pombi M, Facchinelli L, Della Torre A, Costantini C. Culicid larvae in catch drain basins in Rome, Italy. *Parassitologia* 2004;46:96.
- Principato M, Boni P, Proietti Bertolini M, D'Andrea M. Possibile isolamento di *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856), in Umbria, in zanzare naturalmente infestate. In: *Atti 19° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Catania, 10-15 giugno 2002.
- Raineri V, Rongioletti F, Rebora A. Presence of *Aedes albopictus* in Liguria. *Parassitologia* 1993;35(1-3):31-2.
- Raineri V, Trovato G, Sabatini A, Coluzzi M. Further data on the spread to Genoa of *Aedes albopictus*. *Parassitologia* 1991;33(2-3):183-5.
- Regione Emilia-Romagna. *Cosa fanno i Comuni. Ordinanze comunali 2007*. Disponibile all'indirizzo: <http://www.zanzaratigreonline.it/CosafannoiComuni/Ordinanzecomunal2007/tabid/686/Default.aspx>; ultima consultazione 26/05/2011.
- Regione Emilia-Romagna. *Cosa fanno i Comuni. Ordinanze comunali 2008*. Disponibile all'indirizzo: <http://www.zanzaratigreonline.it/CosafannoiComuni/Ordinanzecomunal2008/tabid/610/Default.aspx>; ultima consultazione 26/05/2011.
- Regione Emilia-Romagna. *Cosa fanno i Comuni. Ordinanze comunali 2009*. Disponibile all'indirizzo: <http://www.zanzaratigreonline.it/CosafannoiComuni/Ordinanzecomunal2009/tabid/849/Default.aspx>; ultima consultazione 26/05/2011.
- Rezza G, Nicoletti L, Angelini R, Romi R, Finarelli AC, Panning M, Cordioli P, Fortuna C, Boros S, Magurano F, Silvi G, Angelini P, Dottori M, Ciufolini MG, Majori GC, Cassone A, CHIKV study group. Infection with chikungunya virus in Italy: an outbreak in a temperate region. *The Lancet* 2007;370(9602):1840-6.

- Roiz D, Rosà R, Arnoldi D, Rizzoli A. Effects of temperature and rainfall on the activity and dynamics of host-seeking *Aedes albopictus* females in northern Italy. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 2010;10(8):811-6.
- Roiz D, Vázquez A, Seco MP, Tenorio A, Rizzoli A. Detection of novel insect flavivirus sequences integrated in *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Northern Italy. *Virology Journal* 2009;6:93.
- Romi R, Di Luca M, Majori G. Current status of *Aedes albopictus* and *Aedes atropalpus* in Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1999;3:425-7.
- Romi R, Pontuale G, Ciufolini MG, Fiorentini G, Marchi A, Nicoletti L, Cocchi M, Tamburro A. Potential vectors of West Nile virus following an equine disease outbreak in Italy. *Medical and Veterinary Entomology* 2004;18(1):14-19.
- Romi R, Sabatinelli G, Savelli LG, Raris M, Zago M, Malatesta R. Identification of a North American mosquito species, *Aedes atropalpus* (Diptera: Culicidae), in Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1997;13(3):245-6.
- Sabatini A, Raineri V, Trovato G, Coluzzi M. *Aedes albopictus* in Italy and possible diffusion of the species into the Mediterranean area. *Parassitologia* 1990;32(3):301-4.
- Severini F, Di Luca M, Toma L, Romi R. *Aedes albopictus* in Rome: results and perspectives after 10 years of monitoring. *Parassitologia* 2008;50(1-2):121-3.
- Soncin G, Drago A, Martini S, Grossi G, Orlandi A. Il monitoraggio delle zanzare nel Comune di Mantova. *Disinfestazione e Igiene Ambientale* 2008;2:35-8.
- Talbalaghi A. Tiger mosquito control: new approaches to the issue in local context. *Parassitologia* 2008;50(1-2):125-6.
- Toma L, Cipriani M, Goffredo M, Romi R, Lelli R. First report on entomological field activities for the surveillance of West Nile disease in Italy. *Veterinaria Italiana* 2008;44(3):483-97, 499-512.
- Toma L, Menegon M, Di Luca M, Romi R, Severini C. Resistenza di popolazioni italiane di *Culex pipiens* ed *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) agli insetticidi fosfororganici. In: *Atti del 21° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Campobasso, 11-16 giugno 2006. p. 324.
- Toma L, Severini F, Romi R. Observation on egg laying activity of *Aedes albopictus* during the winter 2003-04 in Rome. *Parassitologia* 2004;46:210.
- Toma L. Dati preliminari sui Culicidae (Diptera). In: Cerretti P, Tisato M, Zapparoli M. (Ed.). *Invertebrati in una foresta della Pianura Padana, Bosco della Fontana. Secondo Contributo*. Conservazione Habitat Invertebrati. Mantova: Gianluca Arcari Editore; 2004. p. 176.
- Torina A, Sole M, Longo R, Romi R. First monitoring of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Palermo, Sicily. *Parassitologia* 2008;48:66.
- Usai F, Farina M, Patergnani M, Marchesi B, Faccenda D, Ungheri D, Poglayen G. Use of BG-Sentinel traps for the monitoring of Culicidae in the city of Bologna. In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.
- Zamburlini R, Martini S, Frilli F, Girolami V. *Aedes albopictus* in Friuli-Venezia Giulia and Veneto (North-eastern Italy). *Parassitologia* 2000;42(1):34.
- Zamburlini R. A new culicid in Italy: *Aedes (Ochlerotatus) annulipes* (Diptera, Culicidae). *Parassitologia* 1996;38(3):491-4.
- Zamburlini R. *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera, Culicidae) in eastern Veneto. *Parassitologia* 1994;36(3):301-4.
- Zamburlini R. Culicidi del litorale friulano e veneto. In: *Atti 17° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Udine, 13-18 giugno 1994. p. 791-4.
- Zamburlini R. First isolation of *Aedes (Ochlerotatus) sticticus* (Diptera, Culicidae) in the Po-Venetian valley. *Parassitologia* 1996;38(3):555-8.

Zamburlini R. Note sui Culicidi antropofili del litorale alltoadriatico. *REDIA* 1988;71:395-410.

Zamburlini R, Cargnus E. Observations on subgenus *Aedes* (genus *Aedes*, Diptera, Culicidae) in northeast Italy and first Italian report of *Aedes geminus* Peus. *Parassitologia* 1998;40(3):297-303.

Genere *Culex* Linnaeus, 1758

Ascoli V, Facchinelli L, Valerio L, Zucchetto A, Dal Maso L, Coluzzi M. Distribution of mosquito species in areas with high and low incidence of classic Kaposi's sarcoma and seroprevalence for HHV-8. *Medical and Veterinary Entomology* 2006;20(2):198-208.

Baldaccini GN, Gianhecchi U. Note sulla biologia e sull'ecologia di *Aedes (Ochlerotatus) sticticus* (Meigen, 1838) (Diptera, Culicidae) nella macchia lucchese. *Frustula Entomologica* 1989;12:91-112.

Baseggio A, Martini S. Attività di controllo delle larve di zanzara con il formulato SUMILARV 0,5 G effettuata nell'estate 2004 nella rete scolante stradale di Montegrotto Terme. Entostudio 2005. Disponibile all'indirizzo: <http://www.entostudio.com/pubblicazioni/attivitasumilarv.pdf>; ultima consultazione 26/05/2011

Bella N, Santini A, Sacramella D. Monitoring and controlling mosquito's fauna in Florence's public areas. In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.

Bellini R, Veronesi R, Draghetti S, Carrieri M. Study on the flying height of *Aedes caspius* and *Culex pipiens* females in the Po Delta area, Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1997;4:356-60.

Bonilauri P, Bellini R, Calzolari M, Angelini R, Venturi L, Fallacara F, Cordioli P, Angelini P, Venturelli C, Merialdi G, Dottori M. Chikungunya virus in *Aedes albopictus*, Italy. *Emerging Infectious Diseases* 2008;14(5):852-4.

Calzolari M, Bonilauri P, De Filippo F, Maioli G, Bellini R, Veronesi R, Albieri A, Angelini P, Barbieri I, Lelli D, Lavazza A, Tamba M, Sambri V, Dottori M. West Nile Virus surveillance in mosquitoes in Emilia-Romagna (Italy). In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.

Cancrini G, Diaferia M, Gabrielli S, Piergili-Fioretti D. Potential vectors of Dirofilariosis in the Umbria region (Central Italy). *Parassitologia* 2004;46:82.

Cancrini G, Frangipane di Regalbono A, Ricci I, Tessarin C, Gabrielli S, Pietrobelli M. *Aedes albopictus* is a natural vector of *Dirofilaria immitis* in Italy. *Veterinary Parasitology* 2003;118 (3-4):195-202.

Cancrini G, Magi M, Gabrielli S, Arispici M, Tolari F, Dell'Omodarme M, Prati M. Natural vectors of dirofilariosis in rural and urban areas of the Tuscan Region, Central Italy. *Journal of Medical Entomology* 2006;43(3):574-9.

Cancrini G, Pietrobelli M, Frangipane Di Regalbono A, Tampieri MP. Mosquitoes as vectors of *Setaria labiatopapillosa*. *International Journal for Parasitology* 1997;27(9):1061-4.

Cancrini G, Scaramozzino P, Gabrielli S, Di Paolo M, Toma L, Romi R. *Aedes albopictus* and *Culex pipiens* implicated as natural vectors of *Dirofilaria repens* in central Italy. *Journal of Medical Entomology* 2007;44(6):1064-6.

Chevillon C, Addis G, Raymond M, Marchi A. Population structure in Mediterranean islands and risk of genetic invasion in *Culex pipiens* L. (Diptera, Culicidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 1995;55(4):329-43.

D'Andrea F, Dalla Pozza G, Marchese G. Esperienze di lotta alle zanzare nel Veneto. *Ambiente, Risorse e Salute* 1992:40-4.

- Defilippo F, Caimi M, Calzolari M, Bonilauri P, Parco V, Fedeli P. Arboviral surveillance program on mosquitoes from "Parco Lombardo della Valle del Ticino" (Northern Italy). In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.
- Di Luca M, Boccolini D, Severini F, Toma L, Barbieri FM, Massa A, Romi R. A 2-year entomological study of potential malaria vectors in central Italy. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 2009;9(6):703-11.
- Drago A, Marini F, Caputo B, della Torre A, Pombi M. Looking for the golden standard: comparative valuation of four mosquito traps for collecting host seeking mosquitoes in Mantua. *Parassitologia* 2009;52(1-2):166.
- Facchinelli L, Valerio L, Pombi M, Reiter P, Costantini C, Della Torre A. Development of a novel sticky trap for container-breeding mosquitoes and evaluation of its sampling properties to monitor urban populations of *Aedes albopictus*. *Medical and Veterinary Entomology* 2007;21(2):183-95.
- Huancahuari M. *Studio delle dinamiche di popolazione degli odonati e dei ditteri culicidi nella risaia coltivata con tecniche biologiche*. Roma: Consiglio Nazionale delle Ricerche; 2006. Disponibile all'indirizzo: www.infozanzare.info/documenti/zanzare-e-libellule.doc; ultima consultazione 26/05/2011.
- Italian Mosquito Control Association. *Progetto Alessandria. Dati catture adulti*. IMCA; 2009. Disponibile all'indirizzo: <http://www.zanzare.eu/pdf/datiaggiornati2009.pdf>; ultima consultazione 26/05/2011.
- Montarsi F, Tomba M, Cipriani M, Toma L, Capelli G. I Culicidi della Laguna di Grado e Marano nell'ambito del Piano Nazionale di Sorveglianza per la West Nile. In: *Atti del 21° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Campobasso, 11-16 giugno, 2006.
- Pollono F, Rossi L, Cancrini G. Research on Culicidae attracted to dog bait in Piedmont. *Parassitologia* 1998;40(4):439-45.
- Roiz D, Vázquez A, Seco MP, Tenorio A, Rizzoli A. Detection of novel insect flavivirus sequences integrated in *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Northern Italy. *Virology Journal* 2009;6:93.
- Romi R, Pontuale G, Clufolini MG, Fiorentini G, Marchi A, Nicoletti L, Cocchi M, Tamburro A. Potential vectors of West Nile virus following an equine disease outbreak in Italy. *Medical and Veterinary Entomology* 2004;18(1):14-9.
- Romi R, Sabatinelli G, Savelli LG, Raris M, Zago M, Malatesta R. Identification of a North American mosquito species, *Aedes atropalpus* (Diptera: Culicidae), in Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1997;13(3):245-6.
- Rossi L, Pollono F, Meneguz PG, Cancrini G. Four species of mosquito as possible vectors for *Dirofilaria immitis* piedmont rice-fields. *Parassitologia* 1999;41(4):537-42.
- Severini C, Romi R, Marinucci M, Raymond M. Mechanisms of insecticide resistance in field populations of *Culex pipiens* from Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1993;9(2):164-8.
- Silvestrini F, Severini C, Di Pardo V, Romi R, De Matthaes E, Raymond M. Population structure and dynamics of insecticide resistance genes in *Culex pipiens* populations of from Italy. *Heredity* 1998;81:342-8.
- Soncin G, Drago A, Martini S, Grossi G, Orlandi A. Il monitoraggio delle zanzare nel Comune di Mantova. *Disinfestazione e Igiene Ambientale* 2008;2:35-8.
- Toma L, Cipriani M, Goffredo M, Romi R, Lelli R. First report on entomological field activities for the surveillance of West Nile disease in Italy. *Veterinaria Italiana* 2008;44(3):483-97, 499-512.
- Toma L, Menegon M, Di Luca M, Romi R, Severini C. Resistenza di popolazioni italiane di *Culex pipiens* ed *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) agli insetticidi fosfororganici. In: *Atti del 21° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Campobasso, 11-16 giugno 2006. p. 324.

- Toma L, Severini F, Di Luca M, Cipriani M, Goffredo M, Lelli R, Romo R. Dati entomologici su alcune specie di Culicidi (Diptera: Culicidae) poco diffuse in Italia. In: *Atti del 22° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Ancona, 15-18 giugno 2009. p. 266.
- Toma L. Dati preliminari sui Culicidae (Diptera). In: Cerretti P, Tisato M, Zapparoli M (Ed.). *Invertebrati in una foresta della Pianura Padana, Bosco della Fontana. Secondo Contributo*. Conservazione Habitat Invertebrati. Mantova: Gianluca Arcari Editore; 2004. p. 176.
- Usai F, Farina M, Patergnani M, Marchesi B, Faccenda D, Ungheri D, Poglayen G. Use of BG-Sentinel traps for the monitoring of Culicidae in the city of Bologna. In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.
- Zamburlini R. Culicidi del litorale friulano e veneto. In: *Atti 17° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Udine, 13-18 giugno 1994. p. 791-4.
- Zamburlini R. Note sui Culicidi antropofili del litorale alltoadriatico. *REDIA* 1988;71:395-410.
- Zanella F. Biocenosi delle risaie con particolare riferimento ai Culicidi. *Disinfestazione e Igiene Ambientale* 2000; 2:12-20.

Genere *Ochlerotatus* sensu Reinert, 2000

- Ascoli V, Facchinelli L, Valerio L, Zucchetto A, Dal Maso L, Coluzzi M. Distribution of mosquito species in areas with high and low incidence of classic Kaposi's sarcoma and seroprevalence for HHV-8. *Medical and Veterinary Entomology* 2006;20(2):198-208.
- Baldaccini GN, Gianhecchi U. Note sulla biologia e sull'ecologia di *Aedes (Ochlerotatus) sticticus* (Meigen, 1838) (Diptera, Culicidae) nella macchia lucchese. *Frustula Entomologica* 1989;12:91-112.
- Bellini R, Veronesi R, Draghetti S, Carrieri M. Study on the flying height of *Aedes caspius* and *Culex pipiens* females in the Po Delta area, Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1997;4:356-60.
- Bonilauri P, Bellini R, Calzolari M, Angelini R, Venturi L, Fallacara F, Cordioli P, Angelini P, Venturelli C, Meriardi G, Dottori M. Chikungunya virus in *Aedes albopictus*, Italy. *Emerging Infectious Diseases* 2008;14(5):852-4.
- Cancrini G, Diaferia M, Gabrielli S, Piergili-Fioretti D. Potential vectors of *Dirofilariosis* in the Umbria region (Central Italy). *Parassitologia* 2004;46:82.
- Cancrini G, Frangipane di Regalbono A, Ricci I, Tessarin C, Gabrielli S, Pietrobelli M. *Aedes albopictus* is a natural vector of *Dirofilaria immitis* in Italy. *Veterinary Parasitology* 2003;118(3-4):195-202.
- Cancrini G, Magi M, Gabrielli S, Arispici M, Tolari F, Dell'Omodarme M, Prati M. Natural vectors of *dirofilariasis* in rural and urban areas of the Tuscan Region, Central Italy. *Journal of Medical Entomology* 2006;43(3):574-9.
- Cancrini G, Pietrobelli M, Frangipane Di Regalbono A, Tampieri MP. Mosquitoes as vectors of *Setaria labiatopapillosa*. *International Journal for Parasitology* 1997;27(9):1061-4.
- Cancrini G, Scaramozzino P, Gabrielli S, Di Paolo M, Toma L, Romi R. *Aedes albopictus* and *Culex pipiens* implicated as natural vectors of *Dirofilaria repens* in central Italy. *Journal of Medical Entomology* 2007;44(6):1064-6.
- Cargnaghi E, Zamburlini R. Report in Friuli-Venezia Giulia about *Aedes cataphylla*, *Ae. communis*, and *Ae. pullatus*, three rare mosquitoes in Italy. *Parassitologia* 1999;41(4):543-4.
- D'Andrea F, Dalla Pozza G, Marchese G. Esperienze di lotta alle zanzare nel Veneto. *Ambiente, Risorse e Salute* 1992:40-4.

- Defilippo F, Caimi M, Calzolari M, Bonilauri P, Parco V, Fedeli P. Arboviral surveillance program on mosquitoes from "Parco Lombardo della Valle del Ticino" (Northern Italy). In: *Atti del 5° Workshop of the European Mosquito Control Association*. Torino, 9-13 marzo 2009.
- Di Luca M, Boccolini D, Severini F, Toma L, Barbieri FM, Massa A, Romi R. A 2-year entomological study of potential malaria vectors in central Italy. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 2009;9(6):703-11.
- Drago A, Marini F, Caputo B, della Torre A, Pombi M. Looking for the golden standard: comparative valuation of four mosquito traps for collecting host seeking mosquitoes in Mantua. *Parassitologia* 2009;52(1-2):166.
- Facchinelli L, Valerio L, Pombi M, Reiter P, Costantini C, Della Torre A. Development of a novel sticky trap for container-breeding mosquitoes and evaluation of its sampling properties to monitor urban populations of *Aedes albopictus*. *Medical and Veterinary Entomology* 2007;21(2):183-95.
- Ferrarese U. Monitoraggio di *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera, Culicidae) attorno ad un focolaio nel comune di Rovereto (Trento). *Annali del Museo Civico di Rovereto* 2003;19:281-95.
- Italian Mosquito Control Association. *Progetto Alessandria. Dati catture adulti*. IMCA; 2009. Disponibile all'indirizzo: <http://www.zanzare.eu/pdf/datiaggiornati2009.pdf>; ultima consultazione 26/05/2011.
- Montarsi F, Tomba M, Cipriani M, Toma L, Capelli G. I Culicidi della Laguna di Grado e Marano nell'ambito del Piano Nazionale di Sorveglianza per la West Nile. In: *Atti del 21° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Campobasso, 11-16 giugno, 2006.
- Pollono F, Rossi L, Cancrini G. Research on Culicidae attracted to dog bait in Piedmont. *Parassitologia* 1998;40(4):439-45.
- Porretta D. *Pianificazione di strategie di controllo della zanzara Ochlerotatus caspius in Nord Italia attraverso un approccio genetico-molecolare*. (Tesi di Dottorato) Viterbo: Università degli Studi della Tuscia di Viterbo; 2006.
- Romi R, Pontuale G, Ciufolini MG, Fiorentini G, Marchi A, Nicoletti L, Cocchi M, Tamburro A. Potential vectors of West Nile virus following an equine disease outbreak in Italy. *Medical and Veterinary Entomology* 2004;18(1):14-9.
- Romi R, Sabatinelli G, Pontuale G. *Aedes atropalpus* (Coquillett), un nuovo culicide potenziale vettore di arbovirus, importato in Italia con copertoni d'auto usati. *Giornale Italiano di Malattie Infettive* 1997;3:115-8.
- Romi R, Sabatinelli G, Savelli LG, Raris M, Zago M, Malatesta R. Identification of a North American mosquito species, *Aedes atropalpus* (Diptera: Culicidae), in Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1997;13(3):245-6.
- Rossi L, Pollono F, Meneguz PG, Cancrini G. Four species of mosquito as possible vectors for *Dirofilaria immitis* piedmont rice-fields. *Parassitologia* 1999;41(4):537-42.
- Soncin G, Drago A, Martini S, Grossi G, Orlandi A. Il monitoraggio delle zanzare nel Comune di Mantova. *Disinfestazione e Igiene Ambientale* 2008;2:35-8.
- Toma L, Cipriani M, Goffredo M, Romi R, Lelli R. First report on entomological field activities for the surveillance of West Nile disease in Italy. *Veterinaria Italiana* 2008;44(3):483-97, 499-512.
- Toma L, Severini F, Di Luca M, Cipriani M, Goffredo M, Lelli R, Romo R. Dati entomologici su alcune specie di Culicidi (Diptera: Culicidae) poco diffuse in Italia. In: *Atti del 22° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Ancona, 15-18 giugno 2009. p. 266.
- Toma L. Dati preliminari sui Culicidae (Diptera). In: Cerretti P, Tisato M, Zapparoli M. (Ed.). *Invertebrati in una foresta della Pianura Padana, Bosco della Fontana. Secondo Contributo*. Conservazione Habitat Invertebrati. Mantova: Gianluca Arcari Editore; 2004. p. 176.

- Zamburlini R, Cargnus E. Observations on subgenus *Aedes* (genus *Aedes*, Diptera, Culicidae) in northeast Italy and first Italian report of *Aedes geminus* Peus. *Parassitologia* 1998;40(3):297-303.
- Zamburlini R. Culicidi del litorale friulano e veneto. In: *Atti 17° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Udine, 13-18 giugno 1994. p. 791-4.
- Zamburlini R. First isolation of *Aedes (Ochlerotatus) sticticus* (Diptera, Culicidae) in the Po-Venetian valley. *Parassitologia* 1996;38(3):555-8.
- Zamburlini R. Note sui Culicidi antropofili del litorale alltoadriatico. *REDIA* 1988;71:395-410.
- Zanella F. Biocenosi delle risaie con particolare riferimento ai Culicidi. *Disinfestazione e Igiene Ambientale* 2000; 2:12-20.

Flebotomini

- Ascione R, Gradoni L, Maroli M. Eco-epidemiological study of *Phlebotomus perniciosus* in foci of visceral leishmaniasis in Campania. *Parassitologia* 1996;38(3):495-500.
- Ascoli V, Senis G, Zucchetto A, Valerio L, Facchinelli L, Budroni M, Dal Maso L, Coluzzi M. Distribution of 'promoter' sandflies associated with incidence of classic Kaposi's sarcoma. *Medical and Veterinary Entomology* 2009;23(3):217-25.
- Baldelli R, Battelli G, Maroli M, Mollicone E, Gudi A, Stegagno G, Tasini G. A new stable focus of canine leishmaniasis in northern Italy. *Parassitologia* 2001; 43(4):151-3.
- Bongiorno G, Gradoni L, Gramiccia M, Maroli M. Indagine entomologica sui vettori di leishmaniosi (Diptera, Psychodidae) in aree collinari subappenniniche e pianeggianti del nord d'Italia. In: *Atti del 21° Congresso Nazionale Italiano di Entomologia (CNIE)*. Campobasso, 11-16 giugno 2007. p. 302.
- Bongiorno G, Habluetzel A, Khoury C, Maroli M. Host preferences of Phlebotomine sand flies at a hypoendemic focus of canine leishmaniasis in central Italy. *Acta Tropica* 2003;88(2):109-16.
- Bongiorno G, Scortichini MG, Gradoni L, Gramiccia M, Maroli M. Environmental and climatological factors as determinants of the distribution of two Leishmania vectors, *Phlebotomus perniciosus* and *Phlebotomus perfiliewi*, in the Apennine mountains of central Italy. *Parassitologia* 2008;50(Suppl. 1-2):100.
- Cameron MM, Maroli M, Khoury C. Free amino acids in wild-caught *Phlebotomus perniciosus* and *P. perfiliewi* (Diptera: Psychodidae). *Parassitologia* 1992;34(1-3):123-9.
- Capelli G, Baldelli R, Ferroglio E, Genchi C, Gradoni L, Gramiccia M, Maroli M, Mortarino M, Pietrobelli M, Rossi L, Ruggiero M. Monitoring of canine leishmaniasis in northern Italy: an update from a scientific network. *Parassitologia* 2004;46(1-2):193-197.
- Cassini R, Pietrobelli M, Montarsi F, Natale A, Capelli G, Beraldo P, Sinigaglia A, Moresco G. Leishmaniosi canina in Triveneto: quali novità? *Il Progresso Veterinario* 2007;7:295-300.
- D'Urso V, Ruta F, Khoury C, Bianchi R, Depaquit J, Maroli M. About the presence of *Phlebotomus sergenti* Parrot, 1917 (Diptera: Psychodidae) in eastern Sicily, Italy. *Parasite* 2004;11(3):279-83.
- D'Urso V, Trefiletti D, Rains G, Maroli M. Canine leishmaniasis in eastern Sicily. Epidemiological features of a micro-focus in the coastal area of Acicastello, province of Catania. In: *Atti del IZSS/MZCC/WHO Workshop in "New Trends in Leishmaniasis Epidemiology and Control in the Mediterranean area"*. Palermo, 11-13 settembre 2000. p. 1.
- Ferroglio E, Maroli M, Gastaldo S, Mignone W, Rossi L. Canine leishmaniasis, Italy. *Emerging Infectious Diseases* 2005;11(10):1618-20.

- Ferroglio E, Maroli M, Gastaldo S, Trisciuglio A, Raimondo C, Veysendaz E, Saracco M, Rossi L. Survey of phlebotomine sandflies in North-West Italy. *Parassitologia* 2002;44(1):66.
- Ferroglio E, Romano A, Dettoni F, Trisciuglio A. Distribution of *Phlebotomus perniciosus* in North-Italy: A study on 18S rDNA of phlebotomine sand flies. *Veterinary Parasitology* 2010;170(1-2):127-30.
- Gomez-Saladin E, Doud CW, Maroli M. Short report: surveillance of *Leishmania* sp. among sand flies in Sicily (Italy) using a fluorogenic real-time polymerase chain reaction. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 2005;72(2):138-41.
- Khoury C, Cavallini C, Miceli N, Maroli M. Distribution and relative density of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in Rome (Italy). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* 1992;67(5):151-4.
- Loddo S, Pietri P, Addis G, Bettini S, Maroli M. Indagine sui vettori delle leishmaniosi (Diptera: Psychodidae) in Sardegna: il focolai di Siddi(CA). *La Medicina Tropicale nella Cooperazione allo Sviluppo* 1994;10:5-10.
- Maresca C, Scoccia E, Barizzone F, Catalano A, Mancini S, Pagliacci T, Porrini M, Principato M, Venditti G, Grelloni V. A survey on canine leishmaniasis and phlebotomine sand flies in central Italy. *Research in Veterinary Science* 2009;87(1):36-8.
- Maroli M, Bigliocchi F, Khoury C. Sandflies in Italy: observations on their distribution and methods for control. *Parassitologia* 1994;36(3):251-64.
- Maroli M, D'Urso V, Bianchi R, Khoury C. Seasonal dynamics of *Phlebotomus perniciosus* (Diptera: Psychodidae) at a defined focus of visceral leishmaniasis in Sicily, Italy. *Parassitologia* 2000;42:1-116.
- Maroli M, Gradoni L, Khoury C, Bianchi R, Nicoli Aldini R, Gramiccia M. Entomological survey on phlebotomine sandflies (Diptera:Psychodidae) in three sub-Alpine valleys of Lombardy region, northern Italy. *Parassitologia* 2006;48(1-2):158.
- Maroli M, Khoury C, Bianchi R, Ferroglio E, Natale A. Recent findings of *Phlebotomus neglectus* Tonnoir, 1921 in Italy and its western limit of distribution. *Parassitologia* 2002;44(1-2):103-9.
- Maroli M, Pampiglione S, Tosti A. Cutaneous leishmaniasis in western Sicily (Italy) and preliminary survey of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae). *Parassitologia* 1988;30(2-3):211-7.
- Maroli M, Pontuale G, Khoury C, Frusteri L, Ranieri V. About the eastern limit of distribution of *Phlebotomus ariasi* (Diptera: Psychodidae). *Parasite* 1997;4:377-81.
- Maroli M, Rossi L, Baldelli R, Capelli G, Ferroglio E, Genchi C, Gramiccia M, Mortarino M, Pietrobelli M, Gradoni L. The northward spread of leishmaniasis in Italy: evidence from retrospective and ongoing studies on the canine reservoir and phlebotomine vectors. *Tropical Medicine and International Health* 2008;13(2):256-64.
- Maroli M, Sansoni L, Bigliocchi F, Khoury C, Valsecchi M. Survey of *Phlebotomus neglectus* Tonnoir, 1921 (= *P. majors* l.) in a leishmaniasis focus in northern Italy (province of Verona). *Parassitologia* 1995;37(3):241-4.
- Morosetti G, Bongiorno G, Beran B, Scalone A, Moser J, Gramiccia M, Gradoni L, Maroli M. Risk assessment for canine leishmaniasis spreading in the north of Italy. *Geospatial Health* 2009;4(1):115-27.
- Natale A, Capelli G, Frangipane di Regalbono A, Gramiccia M, Maroli M, Pietrobelli M. Monitoring old and new canine leishmaniasis foci in north-eastern Italy. *Parassitologia* 2004;46(Suppl. 1):55.
- Orndorff GR, Maroli M, Cooper B, Rankin SE. Leishmaniasis in Sicily (Italy): an investigation of the distribution and prevalence of phlebotomine sandflies in Catania Province. *Military Medicine* 2002;167(9):715-8.

- Rossi E, Bongiorno G, Ciolli E, Di Muccio T, Scalone A, Gramiccia M, Gradoni L, Maroli M. Seasonal phenology, host-blood feeding preferences and natural *Leishmania* infection of *Phlebotomus perniciosus* (Diptera, Psychodidae) in a high-endemic focus of canine leishmaniasis in Rome province, Italy. *Acta Tropica* 2008;105(2):158-65.
- Rossi E, Rinaldi L, Musella V, Veneziano V, Carbone S, Gradoni L, Cringoli G, Maroli M. Mapping the main *Leishmania* phlebotomine vector in the endemic focus of the Mt. Vesuvius in southern Italy. *Geospatial Health* 2007;1(2):191-8.
- Rotolo P, Maroli M, Tassi P. Studio longitudinale sulla diffusione di flebotomi in un' area della Puglia (Italia). *Parassitologia* 1992;34(1):3-4.
- Sansoni L, Khoury C, Bianchi R, Valsecchi M, Maroli M. Indagine entomologica sui vettori delle leishmaniosi in provincia di Verona. In: *Atti del 2° Congresso Nazionale della Società Italiana di Medicina Tropicale*. Verona, 7-9 maggio 1998. p. 116-8.
- Torina A, Sole M, Reale S, Vitale F, Caracappa S. Use of phlebotomine sand flies as indicator of leishmania prevalence in an endemic area. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2008;1149:355-7.
- Veronesi E, Pilani R, Carrieri M, Bellini R. Trapping sand flies (Diptera: Psychodidae) in the Emilia-Romagna region of Northern Italy. *Journal of Vector Ecology* 2007;32(2):313-8.

Ixodidi

Genere *Ixodes* Latreille, 1795

- Amore G, Tomassone L, Grego E, Ragagli C, Bertolotti L, Nebbia P, Rosati S, Mannelli A. *Borrelia lusitaniae* in immature *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) feeding on common wall lizards in Tuscany, central Italy. *Journal of Medical Entomology* 2007;44(2):303-7.
- Bandi C, Sironi M, Sambri V, Fabbi M, Solari-Basano F, Genchi C. Molecular characterization of Lyme disease borreliae using RAPD analysis and 16S rDNA sequencing. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 1997;33(2):225-9.
- Beninati T, Lo N, Noda H, Esposito F, Rizzoli A, Favia G, Genchi C. First detection of spotted fever group rickettsiae in *Ixodes ricinus* from Italy. *Emerging Infectious Diseases* 2002;8(9):983-6.
- Bertolotti L, Tomassone L, Tramuta C, Grego E, Amore G, Ambrogi C, Nebbia P, Mannelli A. *Borrelia lusitaniae* and spotted fever group rickettsiae in *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) in Tuscany, central Italy. *Journal of Medical Entomology* 2006;43(2):159-65.
- Bisanzio D, Amore G, Ragagli C, Tomassone L, Bertolotti L, Mannelli A. Temporal variations in the usefulness of normalized difference vegetation index as a predictor for *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) in a *Borrelia lusitaniae* focus in Tuscany, central Italy. *Journal of Medical Entomology* 2008;45(3):547-55.
- Cacciapuoti B, Ciceroni L, Ciarrocchi S, Khoury C, Simeoni J. Genetic and phenotypic characterization of *Borrelia burgdorferi* strains isolated from *Ixodes ricinus* ticks in the Province of Bolzano, Italy. *New Microbiologica* 1995;18(2):169-181.
- Carpi G, Bertolotti L, Rosati S, Rizzoli A. Prevalence and genetic variability of tick-borne encephalitis virus in host-seeking *Ixodes ricinus* in northern Italy. *Journal of General Virology* 2009;90(12):2877-83.
- Ciceroni L, Ciarrocchi S, Bassot AM, Khoury C, Simeoni J. Isolation of a *Borrelia burgdorferi* strain from *Ixodes ricinus* in Monticolo, Alto Adige, Italy. *Alpe Adria Microbiology Journal* 1994;3-4:265-6.

- Cinco M, Padovan D, Murgia R, Poldini L, Frusteri L, van de Pol I, Verbeek-De Kruif N, Rijpkema S, Maroli M. Rate of infection of *Ixodes ricinus* ticks with *Borrelia burgdorferi sensu stricto*, *Borrelia garinii*, *Borrelia afzelii* and group VS116 in an endemic focus of Lyme disease in Italy. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* 1998;17(2):90-4.
- Cringoli G. *Mappe parassitologiche: zecche*. Napoli: Rolando Editore; 2005.
- Curioni V, Cerquetella S, Scuppa P, Pasqualini L, Beninati T, Favia G. Lyme disease and babesiosis: preliminary findings on the transmission risk in highly frequented areas of the Monti Sibillini National Park (Central Italy). *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 2004;4(3):214-20.
- D'Agaro P, Martinelli E, Burgnich P, Nazzi F, Del Fabbro S, Iob A, Ruscio M, Pischiutti P, Campello C. Prevalence of tick-borne encephalitis virus in *Ixodes ricinus* from a novel endemic area of North Eastern Italy. *Journal of Medical Virology* 2009;81(2):309-16.
- Floris R, Yurtman AN, Margoni EF, Mignozzi K, Boemo B, Altobelli A, Cinco M. Detection and identification of Rickettsia species in the northeast of Italy. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 2008;8(6):777-82.
- Frusteri L, Khoury C, Maroli M. Distribuzione temporale di zecche (Acarina: Ixodidae) nel parco di "Macchia Grande" di Manziana in provincia di Roma. *Parassitologia* 1994;36(3):295-300.
- Iori A, Di Paolo M. Acarological studies in two protected areas of Central Italy. *Parassitologia* 1999;41(1):53-5.
- Koutaro M, Santos AS, Dumler JS, Brouqui P. Distribution of 'Ehrlichia walkeri' in *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) from the northern part of Italy. *Journal of Medical Entomology* 2005;42(1):82-5.
- Mannelli A, Boggiatto G, Grego E, Cinco M, Murgia R, Stefanelli S, De Meneghi D, Rosati S. Acarological risk of exposure to agents of tick-borne zoonoses in the first recognized Italian focus of Lyme borreliosis. *Epidemiology and Infection* 2003;131(3):1139-47.
- Mannelli A, Cerri D, Buffrini L, Rossi S, Rosati S, Arata T, Innocenti M, Grignolo MC, Bianchi G, Iori A, Tolari F. Low risk of Lyme borreliosis in a protected area on the Tyrrhenian coast, in central Italy. *European Journal of Epidemiology* 1999;15(4):371-7.
- Mannelli A, Nebbia P, Tramuta C, Grego E, Tomassone L, Ainardi R, Venturini L, De Meneghi D, Meneguz PG. *Borrelia burgdorferi sensu lato* infection in larval *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) feeding on blackbirds in northwestern Italy. *Journal of Medical Entomology* 2005;42(2):168-75.
- Mantelli B, Pecchioli E, Hauffe HC, Rosa R, Rizzoli A. Prevalence of *Borrelia burgdorferi s.l.* and *Anaplasma phagocytophilum* in the wood tick *Ixodes ricinus* in the Province of Trento, Italy. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* 2006;25(11):737-9.
- Pecchioli E, Hauffe HC, Tagliapietra V, Bandi C, Genchi C, Rizzoli A. Genospecies of *Borrelia burgdorferi sensu lato* in *Ixodes ricinus* ticks from the Autonomous Province of Trento, Italy. *International Journal of Medical Microbiology* 2007;297(1):53-9.
- Peyrot R, Mannelli A, De Meneghi D, Meneguz PG. Indagini sul ruolo dei roditori selvatici e del capriolo come ospiti per *Ixodes ricinus* (Ixodidae) in un'area dell'Appennino Ligure-Piemontese. *Journal of Mountain Ecology* 2003;7:131-5.
- Rivosecchi L, Khoury C, Stella E. Artropodi ematofagi del Parco Naturale di "Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli". *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 1986;22(1):121-6.
- Rivosecchi L, Khoury C. Osservazioni su alcuni artropodi di interesse medico-veterinario in un parco (Migliarino-S. Rossore- Massaciuccoli) della regione Toscana, con note su due aree protette (Castel Porziano e Palo Laziale) dei dintorni di Roma. *Frustula Entomologica* 1986;7-8(20-21):283-306.
- Santino I, del Piano M, Sessa R, Favia G, Iori A. Detection of four *Borrelia burgdorferi* genospecies and first report of human granulocytic ehrlichiosis agent in *Ixodes ricinus* ticks collected in central Italy. *Epidemiology and Infection* 2002;129(1):93-7.

- Scali S, Manfredi MT, Guidali F. *Lacerta bilineata* (Reptilia, Lacertidae) as a host of *Ixodes ricinus* (Acari, Ixodidae) in a protected area of northern Italy. *Parassitologia* 2001;43(4):165-8.
- Sobrero G, Manilla L. Aggiornamenti sulle zecche d'Italia: loro distribuzione e sistema I.G.M. *Bonifica* 1988;4:1-111.
- Torina A, Khoury C, Caracappa S, Maroli M. Ticks infesting livestock on farms in Western Sicily, Italy. *Experimental and Applied Acarology* 2006;38:75-86.

Genere *Rhipicephalus* Koch, 1844

- Bisanzio D, Amore G, Ragagli C, Tomassone L, Bertolotti L, Mannelli A. Temporal variations in the usefulness of normalized difference vegetation index as a predictor for *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) in a *Borrelia lusitaniae* focus in Tuscany, central Italy. *Journal of Medical Entomology* 2008;45(3):547-55.
- Cacciapuoti B, Ciceroni L, Ciarrocchi S, Khoury C, Simeoni J. Genetic and phenotypic characterization of *Borrelia burgdorferi* strains isolated from *Ixodes ricinus* ticks in the Province of Bolzano, Italy. *New Microbiologica* 1995;18(2):169-81.
- Cacciapuoti B, Rivosecchi L, Stella E, Ciceroni L, Khoury C. Preliminary studies on the occurrence of Rickettsiae of the spotted fever group in *Rhipicephalus sanguineus* captured in suburban areas. *Bollettino dell'Istituto Sieroterapico Milanese* 1985;64(1):77-81.
- Cringoli G. *Mappe parassitologiche: zecche*. Napoli: Rolando Editore; 2005.
- Frusteri L, Khoury C, Maroli M. Distribuzione temporale di zecche (Acarina: Ixodidae) nel parco di "Macchia Grande" di Manziana in provincia di Roma. *Parassitologia* 1994;36(3):295-300.
- Georges K, Loria GR, Riili S, Greco A, Caracappa S, Jongejan F, Sparagano O. Detection of haemoparasites in cattle by reverse line blot hybridisation with a note on the distribution of ticks in Sicily. *Veterinary Parasitology* 2001;99:273-86.
- Iori A, Di Paolo M. Acarological studies in two protected areas of Central Italy. *Parassitologia* 1999;41(1):53-55.
- Rivosecchi L, Khoury C, Stella E. Artropodi ematofagi del Parco Naturale di "Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli". *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 1986;22(1):121-6.
- Rivosecchi L, Khoury C. Osservazioni su alcuni artropodi di interesse medico-veterinario in un parco (Migliarino-S. Rossore- Massaciuccoli) della regione Toscana, con note su due aree protette (Castel Porziano e Palo Laziale) dei dintorni di Roma. *Frustula Entomologica* 1986;7-8(20-21):283-306.
- Rotolo P, Khoury C, Tassi P, Maroli M. Le zecche associate al cavallo in alcune scuderie della Puglia. *Parassitologia* 1994;36(1):128.
- Santino I, del Piano M, Sessa R, Favia G, Iori A. Detection of four *Borrelia burgdorferi* genospecies and first report of human granulocytic ehrlichiosis agent in *Ixodes ricinus* ticks collected in central Italy. *Epidemiology and Infection* 2002;129(1):93-7.
- Sobrero G, Manilla L. Aggiornamenti sulle zecche d'Italia: loro distribuzione e sistema I.G.M. *Bonifica* 1988;4:1-111.
- Stella E, Khoury C, D'Amato FR, Rivosecchi L. Nuovi dati sulla biologia di *Rhipicephalus sanguineus* (Ixodidae) nella periferia di Roma. *Rivista di Parassitologia* 1988;5(49):1-11.
- Torina A, Khoury C, Caracappa S, Maroli M. Ticks infesting livestock on farms in Western Sicily, Italy. *Experimental and Applied Acarology* 2006;38:75-86.

Genere *Hyalomma* Koch, 1844

- Cringoli G. *Mappe parassitologiche: zecche*. Napoli: Rolando Editore; 2005.
- Georges K, Loria GR, Riili S, Greco A, Caracappa S, Jongejan F, Sparagano O. Detection of haemoparasites in cattle by reverse line blot hybridisation with a note on the distribution of ticks in Sicily. *Veterinary Parasitology* 2001;99:273-86.
- Iori A, Di Paolo M. Acarological studies in two protected areas of Central Italy. *Parassitologia* 1999;41(1):53-5.
- Mannelli A, Nebbia P, Tramuta C, Grego E, Tomassone L, Ainardi R, Venturini L, De Meneghi D, Meneguz PG. *Borrelia burgdorferi sensu lato* infection in larval *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) feeding on blackbirds in northwestern Italy. *Journal of Medical Entomology* 2005;42(2):168-75.
- Rotolo P, Khoury C, Tassi P, Maroli M. Le zecche associate al cavallo in alcune scuderie della Puglia. *Parassitologia* 1994;36(1):128.
- Santino I, del Piano M, Sessa R, Favia G, Iori A. Detection of four *Borrelia burgdorferi* genospecies and first report of human granulocytic ehrlichiosis agent in *Ixodes ricinus* ticks collected in central Italy. *Epidemiology and Infection* 2002;129(1):93-7.
- Sobrero G, Manilla L. Aggiornamenti sulle zecche d'Italia: loro distribuzione e sistema I.G.M. *Bonifica* 1988;4:1-111.
- Torina A, Khoury C, Caracappa S, Maroli M. Ticks infesting livestock on farms in Western Sicily, Italy. *Experimental and Applied Acarology* 2006;38:75-86.

Argasidi

Genere *Argas* Latreille, 1796

- Canestri-Trotti G, Fantinati M, Fioravanti ML. Aggiornamento alla fauna ixodologica del Veneto. In: *Atti 15° Congresso della Società Italiana di Parassitologia*. *Parassitologia* 1988;30:41-2.
- Cringoli G. *Mappe parassitologiche: Zecche*. Napoli: Rolando Editore; 2005.
- Khoury C, Maroli M. La zecca del piccione *Argas reflexus* (Acari: Argasidae) ed i rischi per la salute umana. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità* 2004;40(4):427-32.
- Manilla G, Carlucci G. Sull'invasione di *Argas* (A.) *reflexus* (Acari:Ixodoidea, Argasidae) in un'abitazione centrale di L'Aquila (foto-chemio-recettori e ruolo patogeno). *Rivista di Parassitologia* 1985;2(46):197-206.
- Manilla G. Distribuzione delle zecche sul territorio italiano. *Fragmenta Entomologica* 1986;19:57-61.
- Manilla G. Ixodida del Museo di Verona. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 1989;16:373-88.
- Manilla G. Nuove osservazioni faunistiche e biologiche sullezecche (Acari: Ixodoidea) in Abruzzo ed altre regioni d'Italia(Nota IV). *Parassitologia* 1985;27(3):279-95.
- Pacetti AI, Simeoni J, di Sacco B. Cases of human tick bites from the pigeon tick. *Summa* 1988;5(3):183.
- Pampiglione S, Canestri-Trotti G. Nuove osservazioni sulla presenzamolesta di *Argas reflexus* nelle abitazioni umane a Bologna. In: *Atti del Convegno sulle Malattie Da Zecche*. Sciacca, 16-17 ottobre 1985.
- Sobrero G, Manilla L. Aggiornamenti sulle zecche d'Italia: loro distribuzione e sistema I.G.M. *Bonifica* 1988;4:1-111.

CONCLUSIONI

Storicamente, in Europa, le MTV come la febbre gialla, la malaria e la peste, hanno provocato gravi epidemie. Nel corso degli anni i miglioramenti igienico-sanitari ne hanno notevolmente ridotto l'impatto sulla salute umana fino alla loro completa scomparsa. Tuttavia, negli ultimi decenni le MTV sono tornate ad essere un rischio emergente in gran parte dei Paesi europei.

Aspetti sociali quali l'aumento dei viaggi internazionali, o ecologici quali le modificazioni climatiche, giocano un ruolo fondamentale nell'introduzione e diffusione di nuovi vettori, nonché di nuovi agenti patogeni ad essi correlati. Gli eventi che si sono recentemente verificati in Italia e altri Paesi europei, come l'introduzione, la diffusione e, in alcuni casi, l'endemizzazione di MTV fino a quel momento assenti, sono chiari esempi di come tali aspetti, seppur complessi, possano combinarsi in modo "favorevole" e causare epidemie.

Il verificarsi di un'epidemia dipende necessariamente da alcune condizioni, tra cui la presenza e abbondanza, in densità epidemiologicamente rilevanti, di vettori competenti, dei serbatoi dell'agente patogeno e degli ospiti vertebrati suscettibili alla malattia.

Nonostante il grande interesse scientifico e sanitario suscitato dagli artropodi vettori, è ancora molto difficile avere informazioni dettagliate sulla loro distribuzione territoriale, e questa situazione limita le capacità di intervento in caso di emergenze. La conoscenza della presenza e della diffusione popolazioni di artropodi di interesse sanitario nel nostro Paese risponde quindi ad un'esigenza di sanità pubblica, che sta alla base della "preparedness" nei confronti dei pericoli posti dai patogeni a trasmissione vettoriale. Queste informazioni risultano essere di estrema importanza nella definizione dei programmi di sorveglianza e controllo delle MTV.

Questo atlante, seppur con i limiti che evidenzia in termini di quantità e qualità delle informazioni e di rappresentatività a livello di territorio, cerca di fornire una base di conoscenze, da cui partire per indirizzare studi e interventi sia a livello locale sia a livello nazionale.

Per la preparazione dello stesso, il lavoro svolto da entomologi, medici e veterinari ha dimostrato ancora una volta l'efficacia dell'integrazione delle competenze e della collaborazione multidisciplinare in questo campo, nell'ottica di promuovere un concetto unitario di sanità pubblica che integri sempre di più la salute dell'uomo, degli animali e degli ecosistemi.

*Stampato da Tipografia Facciotti srl
Vicolo Pian Due Torri 74, 00146 Roma*

Roma, luglio-settembre 2012 (n. 3) 5° Suppl.