

Le zanzare dell'area versiliese (Toscana nord-occidentale): ambiti naturali e artificiali di insediamento e di diffusione

Gilberto Natale Baldaccini¹, Ugo Giancetti²

¹ ARPAT Dipartimento Provinciale di Lucca – Servizio Locale della Versilia, Piazza della Repubblica 16 55045 Pietrasanta

² Consulente Igiene Ambientale - Via Giulietti 9/a Ghezzano (PI)

* Referente per la corrispondenza: gn.baldaccini@arpad.toscana.it

Pervenuto il 30.4.2009; accettato il 12.5.2009

Riassunto

Il presente lavoro raccoglie i risultati di indagini condotte sulla popolazione dei culicidi del territorio versiliese (Toscana nord-occidentale) a partire dalla fine degli anni 80 fino ai giorni nostri. Le indagini hanno abbracciato tutti gli ambienti della Versilia, da quelli fortemente urbanizzati della costa a quelli più naturali e integri ancora presenti in alcune aree del territorio.

Nel complesso sono state evidenziate almeno 20 specie di Culicidi di cui vengono fornite alcune note sulla biologia e sulla distribuzione. Delle specie rinvenute, solo alcune hanno interesse sanitario, la maggior parte rappresentando, al più, motivo di fastidio per l'uomo.

Dominano l'ambiente urbano *Culex pipiens molestus* e *Aedes albopictus*, e si rinvencono, in numero decisamente minore, *Anopheles plumbeus*, *Aedes geniculatus* e *Culiseta longiareolata*. Negli ambienti rurali, oltre a *Culex pipiens molestus*, troviamo rappresentanti del complesso *Anopheles maculipennis* e *Culiseta longiareolata*. Negli ambienti a più elevata naturalità si ritrova il maggior numero di specie.

Nel bosco mesofilo litoraneo si individuano, *Culiseta annulata*, *Culiseta morsitans*, *Culex pipiens pipiens*, *Culex impudicus*, *Uranotaenia unguiculata*, prevalentemente zoofila o *Aedes sticticus* e *Aedes rusticus*, capaci di infastidire anche l'uomo. Nelle zone umide è frequente *Coquillettidia richiardii* mentre più rare si presentano *Aedes vexans* e *Anopheles petragnanii*. Negli ambienti collinari, in acque limpide e di buona qualità, sono presenti specie come *Culex hortensis*, *Culex pipiens pipiens*, *Anopheles claviger* s.l. e *Culiseta annulata*.

La presenza di Culicidi può assumere il ruolo di indicatore di qualità ambientale evidenziando l'importanza delle azioni di tutela e salvaguardia degli ambiti naturali del territorio.

PAROLE CHIAVE: zanzare / Toscana nord occidentale / qualità ambientale

Mosquitoes of Versilia's territory (North western Tuscany, Italy): settlement and spread on natural and artificial districts

The hereby work collect results of surveys carried out on Culicid's population on Versilia's territory (North western Tuscany, Italy) from the late 80s to nowadays. Such surveys include all Versilia environments, from those located on the coast which are highly urbanized to those others which are more natural and virgin in some areas of this territory.

On the whole at least 20 species of Culicid have been pointed out; some notes about biology and allocation are supplied herewith. Amongst the found species, only very few of them offer a sanitary interest, most of them at the most disturb man.

In the urban zones *Culex pipiens molestus* and *Aedes albopictus* predominate, whereas we only found very few *Anopheles plumbeus*, *Aedes geniculatus* and *Culiseta longiareolata*. In the rural zones, in addition to *Culex pipiens molestus* we listed *Anopheles maculipennis* and *Culiseta longiareolata* as representative of the whole. In more virgin areas most of species can be found. In coastal mesophilic woods we ascertained *Culiseta annulata*, *Culiseta morsitans*, *Culex pipiens pipiens*, *Culex impudicus*, *Uranotaenia unguiculata*, which are predominately zoophile together with *Aedes sticticus* e *Aedes rusticus* which disturb man. In wet areas *Coquillettidia richiardii* is common whereas *Aedes vexans* and *Anopheles petragnanii* are rarer. In hilly areas, in clean and good quality waters species like *Culex hortensis*, *Culex pipiens pipiens*, *Anopheles claviger* s.l. and *Culiseta annulata* are present.

Culicid presence has a revealing role to demonstrate environment quality highlighting the importance of protection and safeguard's actions of the natural environment of the territory.

KEY WORDS: mosquitoes / North western Tuscany / environment quality

INTRODUZIONE

Lo studio delle zanzare (Ditteri Culicidi) in Italia è stato prevalentemente motivato dal ruolo fondamentale che questi insetti rivestono come vettori di malattie, prima fra tutte la malaria, trasmessa da componenti della sottofamiglia degli anofelini. Ancora oggi, nonostante che il problema si sia molto ridimensionato, tanto da perdere i toni drammatici che giustificavano le ricerche intraprese all'inizio del secolo scorso, molte indagini sono rivolte all'individuazione delle aree ancora interessate da anofelismo residuo e all'identificazione delle specie che lo determinano (ROMI *et al.*, 1992; ROMI *et al.*, 1994; ROMI *et al.*, 1997; BALDACCINI *et al.*, 2000).

Altre indagini, spesso inedite, sono state condotte per la messa a punto di azioni integrate alla lotta verso specie che costituiscono più un motivo di molestia, che di vero e proprio rischio epidemiologico.

Anche in Versilia i primi dati sulle zanzare scaturivano dallo studio degli anofelini (MISSIROLI e HACKETT., 1927; FRANCALANCI, 1928; LA FACE, 1933; MISSIROLI *et al.*, 1933; VAN THIEL, 1933), proprio per il fatto che in questo territorio vi erano recrudescenze della malaria, che aveva costituito un serio problema sanitario fino alla fine del XIX secolo. Solo dalla metà degli anni '80 è iniziata una nuova serie di indagini volte all'identificazione di specie in grado di causare intense infestazioni e procurare molestia all'uomo (BALDACCINI e GIANCHECCHI, 1989; *idem* 1993) o che avrebbero potuto avere implicazioni sanitarie (GIANCHECCHI *et al.*, 1998; BALDACCINI *et al.*, 2000).

Tali ricerche, oltre a fornire indispensabili informazioni sull'ecologia delle specie responsabili delle infestazioni, contribuivano allo studio della comunità culicidica nei vari distretti del territorio versiliese.

Il presente lavoro si prefigge di illustrare i vari componenti di questa comunità, la loro distribuzione nei vari ambiti territoriali, alcuni aspetti della loro ecologia, lo stretto rapporto che alcune specie hanno con determinati biotopi. Prescindendo dalle eventuali implicazioni sanitarie, che possono derivare dal ruolo di questi insetti come ectoparassiti dell'uomo o degli animali, viene evidenziato il ruolo che le zanzare, in quanto organismi appartenenti a cenosi complesse (già in passato si è studiata l'associazione della fauna culicidica a particolari cenosi soprattutto per migliorare le strategie di lotta antilarvale, cfr. COUSSERANS *et al.*, 1963; 1976), possono avere come indicatori di aree caratterizzate da elevata naturalità e diversità ambientale, fornendo un contributo per la conservazione di queste ultime e quindi, paradossalmente, migliorare gli standard di qualità ambientale. Ponendosi dunque, anche se solo in apparenza, più dalla parte delle zanzare che dell'uomo, si tenterà di far comprendere quanto sia indispensabile, nell'attuale contesto socio economi-

co, tutelare ambienti che conservano i segni della storia del nostro territorio e le condizioni per il mantenimento di elevati livelli di biodiversità, anche al prezzo di quella molestia che, oramai, non siamo più abituati a tollerare.

AREA DI STUDIO E METODI D'INDAGINE

La costa versiliese (provincia di Lucca) è costituita da una porzione di quell'ampia falcatura sabbiosa che, unendo la foce del fiume Magra con quella dell'Arno, dà origine al litorale apuo-versiliese-pisano (Toscana nord-occidentale).

Il processo di formazione di questa subregione è iniziato nel tardo quaternario, andando a delinearci l'attuale situazione in epoca storica, quando, per azione del moto ondoso e dei depositi alluvionali di Arno e Serchio, all'epoca riuniti in un solo apparato deltizio, si sono formate consistenti barre sabbiose a delimitare ampie lagune interne (PEDRESCHI, 1956; MAZZANTI, 1983).

Il territorio compreso tra l'attuale linea di riva e i contrafforti collinari del massiccio apuano è oggi occupato da una pianura leggermente depressa e ormai assestata, separata dal mare da una duna costiera. Quest'area è percorsa da una fitta rete di fossi e di canali, originatisi dall'imponente opera di bonifica che, all'inizio del secolo scorso, ha prosciugato un vasto mosaico di zone umide. Al paesaggio rurale che ne scaturiva, si va sostituendo oggi un tessuto urbano in continua espansione, che ha interessato anche la maggior parte della duna costiera. Sebbene l'urbanizzazione di quest'ultima sia infatti caratterizzata dalla spiccata presenza di vegetazione, sono rimaste, a testimonianza del più antico bosco litoraneo, solo alcune aree residue, tra cui la Macchia Lucchese, lembo settentrionale del più ampio comprensorio boschivo del Parco Regionale Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli, di notevole interesse storico e naturalistico (VANNINI, 1937; MONTELUCCI, 1969; TOMEI, 1972; BALDACCINI, 1984; BALDACCINI e PAPÀSOGLI, 1989) e il bosco della Versiliana (TOMEI *et al.*, 1986).

L'azione delle bonifiche ha risparmiato le aree più depresse della zona umida che un tempo caratterizzava l'intera pianura versiliese. Mantengono così un elevato interesse ambientale e naturalistico, a sud, il Lago di Massaciuccoli e le aree palustri che lo circondano (TOMEI *et al.*, 1994) e, a nord, l'area umida del lago di Porta (TOMEI e BARTELETTI, 1977).

Considerando la Versilia come un'unica unità fisiografica (sarebbe in effetti opportuno estendere questo concetto oltre i limiti amministrativi, considerando l'intera falcatura costiera) ed ispirandosi a strategie di gestione integrata del territorio (APAT, 2003), volte alla conservazione della biodiversità, possiamo ricono-

scere, all'interno dei suoi confini, aree ad elevata naturalità (*Core areas*), costituite da insiemi di biotopi, soggette a regime di protezione, come appunto la Macchia Lucchese (SIR, SIC), la zona umida del Massaciuccoli (SIC, SIR), l'area di Porta (ANPIL, SIR) e la Versiliana, o come gli ambienti collinari e montani, che dovrebbero essere salvaguardati con apposite azioni di tutela. Si individuano poi aree naturali puntiformi (*Stepping stones*), di modesta superficie, in grado di ospitare particolari microambienti, come i residui di bosco mesofilo, depressioni acquitrinose retrodunali, formazioni boschive isolate, ecc. che si ritrovano sparse un po' ovunque, anche se in costante contrazione. Per completare lo scenario, dovremmo considerare tutte quelle strutture lineari e continue del paesaggio (*Ecological corridors*), in grado di connettere tra loro le aree ad elevata naturalità e rappresentate principalmente dai corsi d'acqua, dai canali di bonifica, dalle siepi e dalle fasce boscate. Questi frammenti del territorio dovrebbero essere mantenuti o possibilmente ricostituiti, con interventi di restauro ambientale, per garantire la possibile "ricucitura" del mosaico naturale, in una prospettiva di conservazione della natura e tutela della biodiversità.

Tenendo conto di queste realtà, possiamo individuare sul territorio della Versilia quattro distretti principali, così rappresentati (Fig. 1):

– aree urbanizzate (AU): costituite dai centri urbani e

dalle aree ad urbanizzazione mista presenti lungo la fascia costiera, dove l'insediamento abitativo è interrotto per brevi tratti da zone boschive. In queste aree si rileva spesso una netta distinzione tra due realtà, caratterizzate da sistemi ambientali spesso in antagonismo, con passaggio repentino tra abitato e residui di aree naturali;

- aree rurali (AR): caratterizzate da paesaggio rurale, derivante dall'azione delle bonifiche, o dalla campagna mista a urbano, con scarse connotazioni di naturalità, rappresentate da formazioni boschive sparse;
- aree ad elevata naturalità (Aree centrali): aree in cui predominano residui del paesaggio primitivo della pianura alluvionale e della duna costiera, caratterizzato da un insieme di habitat. Si possono considerare tali la Macchia Lucchese (ML), le paludi del Massaciuccoli (PM), il bosco della Versiliana (BV), le zone umide del Porta (ZP);
- ambiente collinare (AC): in questa area sono compresi i contrafforti della cornice apuana in cui risaltano ancora elementi di naturalità collegati al paesaggio fluviale.

I dati relativi alla fauna culicidica utilizzati nel presente lavoro, scaturiscono da indagini mirate, dove sistematicamente sono stati indagati siti idonei per la raccolta delle larve o per la cattura delle immagini alate, o da osservazioni effettuate su reperti occasionali (non



Fig. 1. Area di studio. Sono evidenziati i distretti presso i quali sono stati rilevati dati sulla comunità dei culicidi: ambiente urbanizzato (AU); ambiente rurale (AR); aree ad elevata naturalità: Macchia Lucchese (ML), palude del Massaciuccoli (PM), bosco della Versiliana (BV), zona umida del Porta (ZP) e ambiente collinare (AC). Le aree identificate accolgono i siti di sviluppo larvale e costituiscono aree dalle quali le immagini alate possono sconfinare verso ambienti limitrofi.

è da escludere che la situazione rilevata in certi distretti, presso i quali siano intervenute modifiche sostanziali agli habitat, possa oggi essere mutata). Nel complesso si sono indagati i più svariati ambienti come i canali di drenaggio, i ruscelli collinari, gli allagamenti del bosco idrofilo, i cariceti e i fragmiteti delle aree palustri, i cavi degli alberi, le raccolte d'acqua occasionali reperibili sul territorio, come recipienti abbandonati, pneumatici, fusti per la raccolta di acqua piovana, abbeveratoi, ecc.

La cattura delle alate è stata effettuata negli ambienti boschivi e nelle radure, presso le abitazioni e i ricoveri per animali, mediante aspiratore elettrico e, in alcuni casi, con l'ausilio di trappole luminose.

Per l'esatta identificazione delle specie raccolte si è fatto ricorso all'uso di specifiche chiavi dicotomiche (MARSHALL, 1938; RIOUX, 1958; SENEVET e ANDARELLI, 1959; GUTSEVICH *et al.*, 1974; CRANSTON *et al.*, 1987; ROMI, 1996).

RISULTATI

Sulla base delle indagini effettuate i culicidi presenti sul territorio versiliese appartengono ad almeno 20 differenti specie (Tab. I). Per ciascuna di esse vengono riportate alcune note sulla biologia e sulla distribuzione, in relazione ai vari ambienti di sviluppo larvale (Fig. 1).

Sottofamiglia Anophelinae

GENERE *ANOPHELES* Meigen

Anopheles (Anopheles) claviger (Meigen, 1804) *s.l.*

An. claviger *s.l.* è un complesso sistematico a distribuzione oloartica, che comprende le due specie gemelle *An. claviger* *s.s.* e *An. petragnanii* (COLUZZI, 1963; COLUZZI *et al.*, 1964; CIANCHI *et al.*, 1981) la cui identificazione richiede una analisi tassonomica approfondita sulle esuvie pupali (COLUZZI, 1960).

Tab. I. Check list delle specie individuate in Versilia.

n.	Specie	Comportamento alimentare	Tipologia dei siti di sviluppo larvale	Ambienti
1	<i>Ae. albopictus</i>	Antropofila	Raccolte d'acqua occasionali	AU, AC, AR
2	<i>Ae. detritus</i>	Antropo-zoofila	Ambienti salmastri	ML
3	<i>Ae. geniculatus</i>	Antropo-zoofila	Cavi degli alberi	AU, ML, BV, ZP, AC
4	<i>Ae. rusticus</i>	Antropo-zoofila	Acquitrini bosco mesofilo	ML
5	<i>Ae. sticticus</i>	Antropo-zoofila	Acquitrini bosco mesofilo	ML, BV, ZP
6	<i>Ae. vexans</i>	Antropo-zoofila	Prati inondabili, bosco mesofilo	ZP
7	<i>An. claviger</i>	Zoofila	Risorgive, ruscelli collinari	ZP, AC
8	<i>An. melanoon</i>	Zoofila	Raccolte d'acqua occasionali	AR
9	<i>An. messeae</i>	Zoofila	Raccolte d'acqua occasionali	AR
10	<i>An. petragnanii</i>	Zoofila	Risorgive, ruscelli collinari	ZP, AC
11	<i>An. plumbeus</i>	Antropo-zoofila	Cavi degli alberi	AU, ML, BV, ZP, AC
12	<i>Co. richiardii</i>	Zoo-antropofila	Acque palustri su vegetazione acquatica	ZP, PM
13	<i>Cx. hortensis</i>	Batracofila	Raccolte d'acqua occasionali; ristagni	AC
14	<i>Cx. impudicus</i>	Batracofila	Acque palustri, canali drenaggio	ML, ZP, BV
15	<i>Cx. pipiens</i>	Ornitofila	Acque palustri	ML, PM, BV, ZP, AC,
16	<i>Cx. molestus</i>	Antropofila	Raccolte d'acqua occasionali, anche inquinate	AU, AR
17	<i>Cu. annulata</i>	Ornito-antropofila	Acque palustri, bosco mesofilo,	ML, PM, ZP, AC, BV
18	<i>Cu. longiareolata</i>	Ornitofila	Raccolte d'acqua occasionali, pulite	ML, ZP, BV, AR, AU
19	<i>Cu. morsitans</i>	Ornitofila	Acque palustri, bosco mesofilo	ML
20	<i>U. unguiculata</i>	Batracofila	Acque palustri	ML, PM, ZP

Legenda: AU= ambiente urbanizzato; AR= rurale; ML= Macchia Lucchese; PM= paludi Massaciuccoli; BV= bosco Versiliana; ZP= zone umide Porta; AC= ambiente collinare.

I reperti campionati sono costituiti da un numero esiguo di immagini catturate all'interno di stalle di bovini (zona Lago di Porta, comune di Pietrasanta) e in voliera (Pietra Padule, comune di Massarosa) e da un numero cospicuo di stadi preimmaginali, sulle quali sono state indirizzate le indagini di laboratorio che hanno consentito l'esatta classificazione tassonomica.

Le zone di sviluppo delle larve si localizzano nelle risorgive del lago di Porta (*An. claviger* s.s. e *An. petraganinii*) e nella fascia pedecollinare, nei pressi di Camaiore (*An. petraganinii*) e Massarosa (loc. Stiava) (*An. claviger* s.s.), dove le due specie colonizzano ambienti di ridotte dimensioni e ombreggiati, con acque limpide e fredde, come pozze di ruscelli e lavatoi abbandonati.

Anopheles (Anopheles) maculipennis s.l. Meigen, 1818

Tra le varie specie gemelle appartenenti a questo noto complesso biosistemico (MISSIROLI *et al.*, 1933) a distribuzione paleartica, si segnalano in Versilia *An. messeae* e *An. melanoon*. La zona di maggior diffusione coincide con l'area rurale di Massarosa e i reperti, riferibili solo ad insetti adulti, provengono da conigliere e voliere. Non sono stati ancora individuati i siti di sviluppo larvale, ma la riduzione di siti naturali idonei allo sviluppo di questa specie sembra far orientare la deposizione verso raccolte occasionali di acqua di buona qualità. Dalle caratteristiche dell'ambiente di ritrovamento si può desumere che il comportamento delle due specie sia prettamente zoofilo.

Anopheles (Anopheles) plumbeus Stephens, 1828

Specie paleartica (RIBEIRO *et al.*, 1988), tipicamente arboricola e limnodendrofila. Le femmine tuttavia sopperiscono spesso alla mancanza dei siti tipici, costituiti da vecchie carie di alberi, adattandosi a microambienti a questi assimilabili come già segnalato da altri Autori (SANDICCHI, 1937; MARSHALL, 1938; SWELLENGREBEL, 1954; RIOUX, 1958). La femmina ha abitudini antropofile ed è caratterizzata da una spiccata esofilia e da attività diurna.

La specie ha dimostrato un'ampia diffusione su gran parte della Versilia, colonizzando le aree boschive costiere e collinari. Reperti larvali, rinvenuti prevalentemente in siti atipici, come manufatti in disuso e copertoni d'auto, sono riferibili alla Macchia Lucchese ed alle località di Torre del Lago e Forte dei Marmi. I rari esemplari adulti provengono invece dagli abitati di Viareggio, Lido di Camaiore, Marina di Pietrasanta, Forte dei Marmi, Massarosa, Valpromaro, e dal Lago di Porta.

Sottofamiglia Culicinae

GENERE *Aedes* Meigen

Aedes (Finlaya) geniculatus (Olivier, 1791)

La specie era già stata segnalata allo stadio larvale limitatamente all'area della Macchia Lucchese (BALDACCINI e GIANCIECCHI, 1993). La presenza di adulti è stata successivamente evidenziata in varie località dell'area di studio, caratterizzate dalla presenza di vegetazione arborea. La specie condivide, infatti, gli stessi microhabitat occupati da *An. plumbeus*.

I reperti si riferiscono ad individui isolati catturati, anche all'interno delle abitazioni, nella città di Viareggio e nei centri abitati di Lido di Camaiore, Capezzano, Marina di Pietrasanta e Forte dei Marmi, in collina nei pressi di Valpromaro e presso la zona umida del Porta.

Aedes (Ochlerotatus) detritus (Haliday, 1833)

La specie è stata rinvenuta solo all'interno della Macchia Lucchese (BALDACCINI e GIANCIECCHI, 1993). I pochi reperti raccolti sono stati considerati occasionali considerando che i siti di sviluppo larvale, caratterizzati da acque salmastre, non sono presenti nell'area. Le ampie possibilità di spostarsi, proprie di questa specie, fecero supporre la sua provenienza da altre zone del Parco Naturale.

Aedes (Ochlerotatus) sticticus (Meigen, 1838)

Recenti indagini hanno confermato la presenza di questa specie anche fuori delle prime stazioni di ritrovamento italiane, localizzate nella Macchia Lucchese a metà degli anni '80 (BALDACCINI e GIANCIECCHI, 1989). I nuovi reperti fanno estendere l'areale versiliese della specie ancora più a nord, e precisamente nel bosco della Versiliana (comune di Pietrasanta) e nell'area umida del Porta. Lo sviluppo larvale avviene nelle depressioni acquitrinose del bosco mesofilo, che si allagano, prevalentemente in primavera, quando appare l'unica generazione annuale. Non è tuttavia da escludere una seconda generazione autunnale, con il verificarsi di condizioni climatiche favorevoli. I ritrovamenti in altre zone della Penisola (ZAMBURLINI, 1996), poste oltre il limite nord della subregione mediterranea (RIOUX, 1958), sembrano confermare il significato relittuale di questa specie, la cui presenza è legata al contesto bioclimatico e vegetazionale della Versilia.

Aedes (Rusticoides) rusticus (Rossi, 1790)

Specie con diffusione circoscritta all'ambito della Macchia Lucchese, non essendo stata mai ritrovata nel resto del territorio versiliese. Presenta aspetti ecologici

simili alla congenere *sticticus*, sebbene con densità di individui molto più ridotte.

Aedes (Aedimorphus) vexans (Meigen 1830)

La specie è stata rilevata allo stadio adulto nell'ambito di attività di monitoraggio effettuate per il controllo di specie culicine infestanti. I siti di sviluppo larvale sembrano essere riscontrabili nelle depressioni inondabili del Lago di Porta, dove sono stati catturati adulti che tuttavia non raggiungono mai livelli di elevata densità numerica. La femmina si nutre su animali e uomo.

Aedes (Stegomya) albopictus (Skuse, 1894)

Nota al vasto pubblico come "zanzara tigre", questa specie è stata introdotta in Italia all'inizio degli anni '90 (SABATINI *et al.*, 1990; ROMI, 1996) e, ambientandosi perfettamente al regime climatico e alla disponibilità di siti di sviluppo, ha costituito immediatamente un problema sanitario. In Versilia si è ampiamente diffusa, dopo la segnalazione del primo ritrovamento verificatosi a Lido di Camaiore nell'estate 2002. La sua diffusione è legata a siti di sviluppo occasionali, presenti in ambiente antropizzato (urbano, rurale e collinare), tanto da sovrapporsi alla specie fino ad oggi ritenuta la sola dominante, *Culex pipiens molestus*. È caratterizzata da spiccata aggressività nei confronti dell'uomo pur mantenendo probabilmente anche attitudini zoofile.

GENERE *CULEX* LINNAEUS

Culex (Maillotia) hortensis Ficalbi, 1889

Specie a distribuzione paleartica (RIBEIRO *et al.*, 1988), originariamente descritta da Ficalbi in zone confinanti con l'area di studio, dove i nostri reperti si localizzano quasi esclusivamente nella fascia collinare. Gli stadi preimmaginali sono stati ritrovati in siti caratteristici, sia naturali che artificiali. Si segnalano in zone di calma di ruscelli (Massarosa), cavità delle rocce (Stazzema), lavatoi in disuso e recipienti usati per l'irrigazione (Camaiore), mostrandosi esigente rispetto alla qualità delle acque. Gli unici esemplari alati catturati si riferiscono a femmine svernanti ritrovate all'interno di una abitazione. La specie ha come ospiti elettivi gli anfibi (SENEVET e ANDARELLI, 1959).

Culex (Neoculex) impudicus Ficalbi 1890

La presenza di questa specie, già segnalata nel corso delle indagini effettuate nella Macchia Lucchese (BALDACCINI e GIANCIECCHI, 1993), è stata confermata sul territorio versiliese con reperti preimmaginali localizzabili negli acquitrini dei boschi igrofilici del Lago di Porta e della Versiliana (Pietrasanta), con acque di buona

qualità. Non punge l'uomo, nutrendosi in modo specifico sugli anfibi.

Culex (Culex) pipiens s.l. Linneo, 1758

Il binomio designa un complesso sistematico di sottospecie (JOBBLING, 1938) che ha dato luogo nel tempo ad accesi dibattiti sulla sua esatta collocazione sistematica (SCHAFFNER, 1992). In Versilia è stata accertata la presenza delle due forme, quella ornitofila, attribuibile ai reperti rinvenuti nelle zone a più elevata naturalità, ascrivibili alla sottospecie *pipiens*, e quella antropofila, diffusa in habitat tipicamente urbano, attribuibile alla sottospecie *molestus*. Gli stessi stadi larvali hanno mostrato una spiccata differenza anche nella tipologia dei siti di sviluppo che erano rappresentati in un caso da ambienti con acque pulite, come le depressioni retrodunali della Macchia Lucchese, le ontanete del Lago di Porta, i ruscelli collinari di Camaiore o il fragmiteto di Massaciuccoli, nell'altro da focolai in acque luride o piovane, ma ricche di sostanza organica come le caditoie stradali dei centri urbani, recipienti di varia natura, copertoni di auto, vasi ornamentali, ecc.

GENERE *CULISETA* FELT

Culiseta (Culiseta) annulata (Schrank, 1776)

I recenti ritrovamenti confermano per la specie un'ampia diffusione su tutto il territorio e, come già evidenziato per i reperti della Macchia Lucchese, con densità relativamente bassa. Gli stadi preimmaginali colonizzano ambienti ancora integri, come le cenosi palustri del Porta e del Massaciuccoli, le oasi boschive mesofile della Versiliana e gli ambienti reofili di collina. Le alate sono facilmente riscontrabili sia all'interno dei ricoveri animali che nelle abitazioni domestiche prossime agli habitat di sviluppo, confermando abitudini alimentari sia zoofile sia antropofile.

Culiseta (Culicella) longearcolata (Maquart, 1938)

La specie mostra un'ampia diffusione su tutto il territorio, prediligendo, come ambienti di sviluppo, piccole raccolte d'acqua artificiali, quali i recipienti utilizzati per l'irrigazione degli orti e giardini, ma anche ambienti naturali come zone palustri (SENEVET e ANDARELLI, 1959).

I recenti reperti si riferiscono a stadi larvali rinvenuti durante i mesi estivi nelle aree rurali e urbane del territorio versiliese. La specie ha abitudini ornitofile.

Culiseta (Culicella) morsitans (Theobald, 1901)

Gli unici reperti per il territorio versiliese sono relativi alla Macchia Lucchese (BALDACCINI e GIANCIECCHI, 1993), dove localizzava i propri siti di sviluppo larvale nelle raccolte d'acqua retrodunali, prossime al mare, o

nelle depressioni inondabili del bosco mesofilo, dove l'acqua permane tutto l'anno. La specie, infatti, trascorre il periodo invernale sotto la forma larvale, sopravvivendo anche a condizioni estreme, in presenza di ghiaccio e carenza di ossigeno. Le femmine adulte sono prevalentemente ornitofile.

GENERE *COQUILLETIDIA* DYAR

Coquillettidia (Coquillettidia) richiardii (Ficalbi, 1889)

Specie paleartica ampiamente diffusa nelle subregioni europea e mediterranea (GUTSEVICH *et al.*, 1974; MOUSSIEGT, 1985; RIBEIRO *et al.*, 1988). Per la Toscana nord occidentale le uniche segnalazioni, prima degli anni '80, erano riferibili agli studi di Ficalbi per il bosco di Tombolo (Pisa). Data la particolare biologia degli stadi preimmaginali, la specie è strettamente legata agli ambienti ricchi di vegetazione acquatica (*Phragmites*, *Ranunculus*, *Carex*, *Tipha*, ecc.). In Versilia, i siti di sviluppo sembrano essere attualmente limitati alle paludi del Massaciuccoli e del Porta. Sebbene la densità delle larve riscontrata sia molto bassa per unità di superficie, la specie può dar luogo ad elevate concentrazioni di femmine adulte che in alcuni casi assumono carattere infestante e manifestano una elevata aggressività sull'uomo, caso questo riscontrato sia ai margini dell'area umida del Massaciuccoli, sia in prossimità del Lago di Porta. Da quest'area le femmine adulte si spostano per un vasto raggio sino nell'abitato di Forte dei Marmi dove, negli ultimi anni, il fenomeno ha assunto carattere infestante.

La specie infatti, prevalentemente zoofila, sembra assumere in particolari condizioni, carattere spiccatamente antropofilo.

GENERE *URANOETAENIA* LYNCH-ARRIBÁLZAGA

Uranotaenia (Uranotaenia) unguiculata Edwards 1913

La presenza nel territorio versiliese è stata rilevata, allo stadio di larva, nelle prime depressioni acquitrinose retrodunali della Macchia Lucchese e dall'area palustre del Lago di Massaciuccoli, in ambienti caratterizzati da cannuccia palustre. In seguito a recenti indagini (PUCCHIONI e LEONE, 2008) ne è stata riscontrata una consistente presenza anche nell'area umida del Porta. L'adulto sembra nutrirsi prevalentemente sugli anfibi, anche se l'ematofagia di questo culicide non è del tutto dimostrata.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le indagini effettuate sul territorio versiliese hanno mostrato come l'intero comprensorio possa essere idealmente suddiviso in distretti la cui vocazione allo

sviluppo dei culicidi è correlabile alle caratteristiche ambientali.

Tenendo conto di questa suddivisione, si rileva come in ambiente strettamente urbano la specie dominante fosse stata rappresentata, fino a poco tempo fa, da *Culex pipiens molestus*, in grado di colonizzare ambienti con bassa diversità biologica, formando popolazioni monospecifiche, favorita dalla carenza di antagonisti naturali. Oggi la situazione è andata modificandosi con l'introduzione di *Aedes albopictus*, specie esotica che ha dimostrato di saper sfruttare al massimo le proprie capacità adattative. Entrambe le specie necessitano di minime raccolte d'acqua per lo sviluppo larvale, anche se la prima mantiene ancora il predominio nei siti degradati (acque luride e inquinate).

In quello che potrebbe essere definito ambiente urbano misto, in cui gli insediamenti abitativi sono prevalentemente inseriti in aree verdi e dove è possibile incontrare aree naturali di modesta superficie o alberate di una certa consistenza ed età, si è evidenziata la presenza di altre specie di culicidi, oltre a quella urbana (*Culex pipiens molestus*) e alla specie esotica (*Aedes albopictus*) che, ragionevolmente, tenderà a diffondersi sempre di più: si tratta delle specie limnodendrofile, come *Anopheles plumbeus* e *Aedes geniculatus* che compiono lo sviluppo larvale all'interno delle cavità che si formano in essenze come il tiglio, il platano, la quercia, l'olmo, il faggio, dove si raccoglie l'acqua piovana. Queste specie sono ancora legate alla presenza dell'uomo, anche se pungono occasionalmente anche gli animali. In questo ambiente è possibile incontrare anche *Culiseta longiareolata*, la cui sopravvivenza è garantita da raccolte d'acqua occasionali e da una discreta consistenza della fauna ornitica, suo ospite abituale.

In ambiente rurale la situazione varia leggermente, stante la maggiore opportunità di sviluppo per alcune specie zoofile, dovuta alla presenza di una vasta gamma di animali da cortile. Oltre alla specie urbana, *Culex pipiens molestus*, troviamo, in alcune aree ben delimitate, residui della presenza anofelica, rappresentati dal complesso *maculipennis*. Le specie appartenenti a questo complesso non sembrano tuttavia molestare l'uomo. Durante le ricerche infatti la presenza di tali anofelini è stata sempre associata alla stabulazione di animali da cortile, prevalentemente rappresentati da conigli e cavalli. Le esigenze di sviluppo larvale richieste da questo gruppo sono soddisfatte dalla presenza di discrete raccolte d'acqua di buona qualità, disseminate un po' ovunque nel paesaggio rurale. Raccolgono questa opportunità altre forme, come *Culiseta longiareolata*, le cui abitudini ornitofile si sono probabilmente adattate ai bipedi

domestici (gallinacei, anatidi, ecc.).

Nei distretti classificati a più elevata naturalità, per la diversità degli habitat che vi s'incontrano, si annovera anche il maggior numero di specie della popolazione culicidica di questo tratto di costa toscana (Fig. 2). In queste aree è dunque ancora presente quel complesso di fattori ecologici che sono indispensabili al completamento del ciclo vitale delle specie segnalate. La presenza di aree umide ombreggiate e alimentate da acqua freatica di buona qualità, o assolate come molte distese palustri, dove l'acqua è comunque presente per l'intero arco dell'anno, ne sono un esempio. In questi habitat l'apporto energetico è assicurato dal detrito proveniente dalla vegetazione igrofila o acquatica e le specie presenti s'inseriscono in una comunità complessa, costituita da una vasta gamma di organismi invertebrati e vertebrati, ai quali esse stesse possono fornire energia e dai quali trarre energia. La gran parte delle specie rinvenute si deve avvalere, infatti, della presenza di anfibi e uccelli, dai quali trarre sostentamento per il completamento del ciclo biologico. In questo caso alcune specie divengono indicatori di un ambiente sufficientemente integro, in cui esistono ancora i presupposti per il mantenimento di comunità animali e vegetali diversificate e stabili.

Nella Macchia Lucchese, dove la varietà di ambienti umidi si estende dalle raccolte d'acqua retroduali, vicine al mare, caratterizzate da vegetazione palustre, alle aree perennemente allagate del bosco mesofilo, si rinvenivano specie, come *Culiseta annulata*, *Culiseta morsitans* e *Culex pipiens pipiens*, strettamente legate alla fauna ornitica della zona e, come *Culex impudicus* e *Uranotaenia unguiculata*, la cui sopravvivenza è legata alla presenza di ospiti specifici come gli anfibi.

Tipiche di situazioni avventizie, nelle quali l'acqua sommerge avvallamenti del terreno, nelle aree boschive meso-igrofile, solo in alcuni periodi dell'anno, sono *Aedes sticticus*, e *Aedes rusticus* capaci di infa-

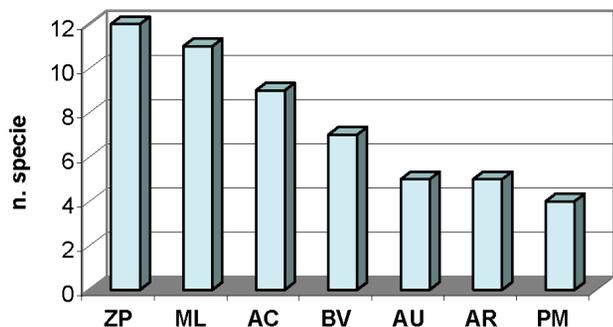


Fig. 2. Diffusione delle specie rilevate sull'area di studio in relazione agli ambiti territoriali (legenda: vedi Fig. 1).

stidire anche l'uomo. La loro presenza è condizionata dal particolare regime idroclimatico che caratterizza questi microhabitat. Le larve mostrano un periodo di sviluppo estremamente breve, concomitante con l'andamento delle oscillazioni di falda, della durata di pochi giorni. Alle uova, deposte nel terreno umido degli avvallamenti, è affidato il superamento del periodo invernale.

Nelle paludi del Porta e di Massaciuccoli sono tipiche specie come *Coquillettidia richiardii*, il cui sviluppo larvale è dipendente dalla presenza di ambienti acquatici costantemente allagati e ricchi di piante acquatiche, come la cannuccia, la tifa e il ranuncolo, dai cui fusti sommersi le larve e le pupe, dotate di appositi organi (sifone e cornetti respiratori) capaci di perforare il tessuto vascolare, traggono l'ossigeno da cui dipende la loro sopravvivenza. La forma adulta, originariamente zoofila, sembra essersi sempre più orientata nel corso degli ultimi anni verso gli ambienti urbani densamente popolati nel periodo estivo.

Nell'area del Porta trovano sviluppo molte delle specie rilevate in Versilia, grazie alla elevata diversità di ambienti che si riscontra in questa area, peraltro non molto estesa. Compaiono inoltre specie le cui larve si sviluppano nei prati e nelle radure periodicamente sommerse, come *Aedes vexans*, segnalata solo in questo distretto, o nelle acque limpide di risorgive come *Anopheles petragnanii*, esigente in termini ecologici.

Specie come *Culex hortensis*, *Culex pipiens pipiens*, *Anopheles claviger* s.l. e *Culiseta annulata*, colonizzano ancora gli ambienti collinari perché vi trovano acque limpide e di buona qualità, oltre agli animali in grado di ospitarle per il pasto di sangue. La presenza di tali culicidi è spesso associata a specie più opportuniste, relativamente ai siti di sviluppo larvale, come *Culex pipiens molestus* e *Culiseta longiareolata*. In questi ambienti dove si evidenziano ancora connotati ambientali di pregio, sopravvivono, seppure in numero esiguo, specie con particolari esigenze ecologiche come *Anopheles plumbeus* e *Aedes geniculatus*, legate alla presenza di alberi di una certa età.

L'incremento di biodiversità rilevata nella comunità delle zanzare dei distretti ad elevata naturalità (Fig. 2) può essere interpretata come un indicatore del buon grado di qualità dell'ambiente. La ricerca dei culicidi ha consentito di evidenziare l'importanza ed il valore del patrimonio che certe zone ad elevata integrità rappresentano e, nel contempo, come la loro fruibilità richieda sempre la disponibilità ad accettare anche alcune forme di disagio.

Ciò dovrebbe far comprendere anche quanto sia indispensabile effettuare una pianificazione urbanistica

che preveda la realizzazione di specifiche zone tampone a confine con gli ambienti ad elevata naturalità, evitando così la brusca interruzione di questi ultimi, per dare spazio ad aree densamente abitate. Trascurare questa regola, spesso per esigenze connesse con la valorizzazione economica del territorio, può causare conflitti e porre precise istanze, connesse con la forte azione di molestia causata dagli insetti, che alla fine non possono essere ignorate. Inoltre, può far sorgere ipotesi che giustificano l'incremento improvviso di una specie di zanzara, con una elevata disponibilità di cibo, nel caso specifico rappresentata dal progressivo

insediamento umano, in prossimità dei siti di sviluppo larvale.

Quindi, paradossalmente, l'urbanizzazione di aree adiacenti ad un biotopo naturale, oltre alla conseguente diminuzione di predatori, potrebbe nel tempo favorire il proliferare dei fenomeni infestanti.

D'altronde, sembra ormai dimostrato come la sopravvivenza della specie umana sia del tutto dipendente dalla conservazione degli ambienti naturali e che non stia certo nella completa urbanizzazione del territorio la soluzione del problema rappresentato dagli insetti entomofagi.

BIBLIOGRAFIA

- APAT, 2003. Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale. APAT, Manuali e linee guida, **26**: 1-104.
- BALDACCINI G.N., 1984. Sulla presenza di *Ephydatia fluviatilis* (L.) (Spongillidae) nella Macchia Lucchese. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, Mem. Serie B, **91**: 173-179.
- BALDACCINI G. N., PAPASOGLI G. L., 1989. Note sulla malacofauna del territorio versiliese (Toscana). I. *Ferrissia wautieri* "complex" (Mirolli) (Mollusca Pulmonata) nella Macchia Lucchese. *Boll. Malacologico*, **25**, 9-12: 355-359.
- BALDACCINI G.N., GIANCIECCHI U., 1989. Note sulla biologia e sulla ecologia di *Aedes (Ochlerotatus) sticticus* (Meigen, 1838) (Diptera, Culicidae) nella Macchia Lucchese (Toscana). *Frustula Entomol.* n.s. **XII** (XXV): 91-102.
- BALDACCINI G.N., GIANCIECCHI U., 1993. Ulteriori note sui Ditteri Culicidi della Macchia Lucchese (Toscana). Distribuzione ed ecologia degli stadi larvali. *Frustula Entomol.*, n.s. **XVI** (XXIX): 23-32.
- BALDACCINI G. N., U. GIANCIECCHI, P. ERCOLINI, R. ROMI, 2000. Indagine sull'anofelismo residuo in Versilia (Toscana nord occidentale). *Frustula Entomol.*, n.s. **XXIII** (XXXVI): 37-46.
- CIANCHI R., SABATINI A., BULLINI L., COLUZZI M., 1981. Differenziazione morfologica e genetica nei complessi *Anopheles maculipennis* e *Anopheles claviger*. *Parassitologia*, **XXIII**: 158-163.
- COLUZZI M., 1960. Alcuni dati morfologici e biologici sulle forme italiane di *Anopheles claviger* Meigen. *Riv. Malariol.*, **39**: 3-17.
- COLUZZI M., 1963. Le forme di *Anopheles claviger* Meigen indicate con i nomi *missirolii* e *petragnanii* riproduttivamente isolate. *Accademia Nazionale dei Lincei*, Fasc. 6, Serie VIII, vol. **XXXII**: 1025-1030.
- COLUZZI M., SACCA G., FELICIANGELI D. 1964. Sulla identità delle popolazioni di *Anopheles claviger* nel Medio Oriente. *Riv. Parassit.*, vol. **25**, 2: 123-128.
- COUSSERANS J., GUILLE G., SALIERES A., 1976. *Anthropisation des eaux de surface. Un indicateur: le moustique*. Entente Interdépartementale pour la Démoustication du Littoral Méditerranéen: 1-5.
- COUSSERANS J., GABINAUD A., SIMMONEAU P., SINÈGRE G., 1969. *Les bases écologiques de la démoustication méthodes de réalisation et d'utilisation de la carte phyto-écologique*. Extrait de "Vie et Milieu". Série C: Biologie Terrestre. Tome XX, Fascicule 1, C: 1-20.
- CRANSTON P.S., RAMSDALE C.D., SNOW K.R., WHITE G.B., 1987. *Adults, larvae and pupae of british mosquitoes (Culicidae) a key*. Freshwater Biological Association Scientific publication No. **48**: 3-152.
- FRANCALANCI E., 1928. *Condizioni passate e presenti rispetto alla malaria nel territorio del Comune di Massarosa*. Camaione, Tipografia Benedetti: 7-93.
- GIANCIECCHI U., BALDACCINI G.N., ERCOLINI P., TOFANELLI S., URBANO C., 1998. *Il genere Anopheles in Versilia: metodologie di indagine e risultati preliminari*. In G.N. Baldaccini e G. Sansoni (eds.), 1999 Atti Seminario di Studi "I biologi e l'ambiente.. oltre il duemila", CISBA, Venezia 22-23 novembre 1996: 639-642.
- GUTSEVICH A.V., MONCHADSKII A.S., SHTAKEL'BERG A.A., 1974. *Mosquitoes Family CULICIDAE. Fauna of the U.S.S.R.*. Diptera. Academy of Sciences of the U.S.S.R., pp: 1-408.
- JOBLING B., 1938. On two subspecies of *Culex pipiens* L. (diptera). *Trans. R. Ent. Soc. Lond.* **87**, part 8: 193-217.
- LA FACE L., 1933. Contributo allo studio della biologia delle diverse razze di *Anopheles maculipennis*. *Riv. di Malariol.*, Anno **XII**. Fasc. 6: 1069-1114.
- MARSHALL J. F., 1938. *The british mosquitoes*. The British Museum, London: 1-341.
- MAZZANTI R., 1983. Il punto sul quaternario della fascia costiera e dell'arcipelago di Toscana. *Boll. Soc. Geol. It.*, **102**: 419-556.
- MISSIROLI A, HACKETT LW, 1927. La regressione spontanea della malaria in alcune regioni d'Italia. *Riv. di Malariol.*, anno **VI** Fasc. 2: 193 - 243.

- MISSIROLI A, HACKETT LW, MARTINI E., 1933. Le razze di *Anopheles maculipennis* e la loro importanza nella distribuzione della malaria in alcune regioni d'Europa. *Riv. di Malariol.*, Anno **XII**, Fasc. 1: 1-56.
- MOUSSEGT O., 1985. *Coquillettidia (Coquillettidia) richiardii* (Ficalbi, 1889). Document E.I.D. N° 50 Entente Interdépartementale pour la Démoustication du Littoral Méditerranéen français: 1-38.
- MONTELUCCI G., 1969. La spiaggia e le selve di Viareggio. *Inf. Bot. Ital.*, **1** (3): 133-136.
- PEDRESCHI L., 1956. Il Lago di Massaciuccoli e il suo territorio. *Mem. Soc. Geogr. It.*, **XXIII**: 225 pp.
- PUCCIONI D., LEONE L. M., 2008. Alleati contro le zanzare. www.alleaticontrollezanzare.it.
- RIBEIRO H., DA CUNHA RAMOS H., PIRES C.A., ANTUNES CAPELA R., 1988. *An annotated checklist of the mosquitoes of continental Portugal (Diptera Culicidae)*. Actas III Congreso Ibérico de Entomología, pp: 233-254.
- RIOUX J.A., 1958. *Les culicides du "Midi" Méditerranéen*. Ed. P. Lechevalier, Paris: 1-303.
- ROMI R., 1996. Linee guida per la sorveglianza e il controllo di *Aedes albopictus* in Italia. *Rapporti ISTISAN*, **64**: 1-51
- ROMI R., SEVERINI C., COCCHI M., TAMBURRO A., MENICHETTI D., PIERDOMINICI G., MAJORI G., 1992. Anofelismo residuo in Italia: distribuzione nelle aree risicole delle province di Grosseto e Siena. *Ann. Ist. Super. Sanità*, Vol. **28**, N. 4: 527-531.
- ROMI R., SEVERINI C., PIERDOMINICI G., 1994. Anofelismo residuo in Italia: sensibilità di 4 popolazioni di *Anopheles labranchiae* agli insetticidi. *Parassitologia*, **36**, suppl. 1: 126.
- ROMI R., PIERDOMINICI G., SEVERINO C., TAMBURRO A., COCCHI M., MENICHETTI D., PILI E., MARCHI A., 1997. Status of malaria vectors in Italy. *J. Med. Entomol.* **34** (3): 263 - 271.
- SABATINI A., RAINERI V., TROVATO G., COLUZZI M., 1990. *Aedes albopictus* in Italia e possibile diffusione della specie nell'area mediterranea. *Parassitologia* **32**: 301-304.
- SANDICCHI G., 1937. *Anopheles plumbeus* nel Suburbio di Roma. *Riv. Malariol.*, **16**: 437-440.
- SENEVET G., ANDARELLI L., 1959. *Les moustiques de l'Afrique du nord et du bassin méditerranéen*. Ed. P. Lechevalier, Paris: 1-383.
- SCHAFFNER F., 1992. *Les moustiques de Haute-Alsace. I. Systematique*. Conseil General Reussir Le Haut-Rhin: 1-295.
- SWELLENGREBEL N. H., 1954. On *Anopheles plumbeus*. *Riv. Parasit.*, **15**: 667-669.
- TOMEI P. E., 1972. Aspetti naturalistici della Macchia Lucchese. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem.*, Ser. B, **79**: 8-51.
- TOMEI P. E., BARTELLETTI A., AMADEI L., 1986. *La Versiliana (Pietrasanta, LU): Un contributo alla conoscenza floristica e vegetazionale delle fitocenosi costiere della Toscana settentrionale*. Comune di Pietrasanta: 1-83.
- TOMEI P. E., BARTELLETTI A., 1977. Il lago di Porta. Contributo naturalistico. *Riv. Arch. St. Econ. Cost.*, **5**, 2: 13-20.
- TOMEI P. E., BARSANTI A., GUAZZI E., 1994. *La zona umida del Massaciuccoli: analisi e distribuzione delle comunità vegetali. Atti del Convegno "Problemi di eutrofizzazione e prospettive di risanamento del lago di Massaciuccoli"*. Parco Nat. Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli. Massarosa, 1992.
- VANNINI L., 1937. *La pineta di Viareggio: Contributo storico e botanico*. A. Petrini, Viareggio: 1-48.
- VAN THIEL P.H., 1933. Investigations on the range and differentiation of *Anopheles maculipennis* races and their bearing on the existence or the absence of malaria in Italy. *Riv. di Malariol.* Anno **XII**, Fasc. 1:281-319.
- ZAMBURLINI R., 1996. Primi reperti di *Aedes (Ochlerotatus) sticticus* (Meigen) (Diptera, Culicidae) nella pianura padano-veneta. *Parassitologia*, **38**: 555-558.