

Anofelismo residuo in Italia: distribuzione in quattro regioni meridionali

Roberto ROMI (a), Carlo SEVERINI (a), Gaudenzio PIERDOMINICI (a),
Annalisa MARCHI (b), Giuliana ERBI (c), Vincenzo MANTEGA (d), Giuseppe PINNA (d),
Alessandra LAVAGNINO (e) e Fabrizio VITALE (f)

(a) Laboratorio di Parassitologia, Istituto Superiore di Sanità, Roma

(b) Istituto di Biologia Generale, Università degli Studi, Cagliari

(c) Assessorato Difesa Ambiente, Regione Autonoma della Sardegna

(d) Centro Provinciale Antinsetti, Cagliari

(e) Istituto di Igiene e Microbiologia, Università degli Studi, Palermo

(f) Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia, Palermo

Riassunto. - Circa quaranta anni dopo l'eradicazione della malaria in Italia, i potenziali vettori di questa malattia sono ancora presenti in alcune regioni meridionali del nostro paese. Dal 1991 il Laboratorio di Parassitologia dell'Istituto Superiore di Sanità, in collaborazione con gli Enti locali preposti alla sorveglianza dell'anofelismo, ha condotto una inchiesta per verificare la presenza e le densità di questi vettori in Calabria, Puglia, Sicilia e Sardegna. *Anopheles labranchiae*, il vettore principale, è stato rinvenuto in tutte le regioni visitate, dove è presente in focolai sparsi su tutto il territorio. I focolai più comuni sono rappresentati da corsi d'acqua, ma anche da stagni e raccolte idriche artificiali. Le densità di larve ed alate variano da zona a zona, rispettivamente da 0,01 a 33 larve/pescata e da <10 a >1000 adulti per ricovero animale. Le densità più alte di alate sono state riscontrate lungo la costa tirrenica della Calabria in provincia di Catanzaro. Nella stessa regione su ambo i versanti ionico e tirrenico, è stato rinvenuta anche *Anopheles superpictus*, il vettore secondario di malaria in questa regione, ma sempre in densità non elevate. L'ultima specie, *Anopheles sacharovi*, che fu vettore in Puglia e Sardegna, non è invece stata mai rinvenuta nel corso di questa inchiesta. E' stata anche saggiata la sensibilità di quattro popolazioni di *A. labranchiae* verso i più comuni insetticidi. Tutte le popolazioni saggiate hanno mostrato una piena sensibilità verso deltametrina, malathion e DDT, ed una ridotta sensibilità alla permetrina ed al propoxur.

Parole chiave: malaria, zanzare, anofelismo, vettori di malaria, Italia.

Summary (*Anophelism in Southern Italy*). - About 40 years after malaria eradication from Italy, the potential vectors of this disease, *Anopheles labranchiae*, *Anopheles superpictus* and *Anopheles sacharovi*, are still present in some regions of the South. Since 1991 the Laboratory of Parasitology, Istituto Superiore di Sanità, in collaboration with the Local Health Authorities, carried out an investigation to assess the levels of these potential anopheline vectors in Calabria, Puglia, Sicily and Sardinia. *A. labranchiae*, the most important vector, was found in all the regions visited, where is probably present in scattered foci all over the territory. The most common breeding sites were represented by rivers and streams, followed by ponds and ground pools. The larval densities varied greatly from 0.01 to 33 larvae/dip; likewise the adult densities, recorded in animal shelters, varied from <10 to >1000 female/shelter. The higher adult densities were recorded in Calabria, along the West coast. The other important vector in Southern Italy, *A. superpictus*, was found both in the West and East coasts of the same region, showing low larval and adult densities. *Anopheles sacharovi*, that was an important malaria vector in Puglia and Sardinia, was not found. Four populations of *A. labranchiae* were tested to determine the susceptibility to some insecticides. All of these populations were fully susceptible to deltamethrin, malathion and DDT, while showed a reduced susceptibility to permethrin and propoxur.

Key words: malaria, mosquitoes, anophelism, malaria vectors, Italy.

Introduzione

Il Laboratorio di Parassitologia dell'Istituto Superiore di Sanità, conduce da anni un lavoro di sorveglianza epidemiologica, per la raccolta dei dati sull'anofelismo residuo in Italia, con particolare riguardo alle 3 specie anofeliche che un tempo furono vettori accertati di malaria nel nostro paese, *Anopheles labranchiae*,

Anopheles superpictus e *Anopheles sacharovi*. Questa attività è stata accentuata a partire dal 1989 in relazione ad una eventuale, se pur improbabile, ripresa della trasmissione della malaria, legata all'alto numero di casi annualmente importati in Italia [1]. Scopo del lavoro è stato dunque quello di verificare se la distribuzione dei vettori riportata da Coluzzi nel 1965 [2] abbia subito o meno variazioni di rilievo in quest'ultimo trentennio.

Aree con densità anofeliche epidemiologicamente importanti sono ancora presenti nel nostro paese in Toscana, limitatamente alla provincia di Grosseto [3], in Calabria, Puglia, Sicilia e Sardegna, dove permangono caratteristiche idrogeologiche o ambientali favorevoli allo sviluppo dei vettori. Il presente lavoro riporta i risultati delle inchieste effettuate in Calabria, Puglia, Sicilia e Sardegna, in collaborazione con i diversi Enti locali preposti alla sorveglianza dell'anofelismo residuo.

Materiali e metodi

Aree di studio e lineamenti dell'anofelismo residuo

Calabria. - Alcuni anni dopo la conclusione della campagna antimalarica *A. labranchiae* ed *A. superpictus* erano ancora presenti, in densità spesso rilevanti, lungo le fasce costiere della regione [2]. I focolai di *A. labranchiae* erano costituiti principalmente da zone palustri che si formano alla foce di alcuni fiumi, da canali di bonifica e da invasi artificiali, mentre quelli di *A. superpictus* erano rappresentati dalle fiumare, ovvero pozze isolate che si formano nel letto dei fiumi durante la magra estiva. Densità elevate dei due vettori venivano segnalate ancora all'inizio degli anni '80, particolarmente nel versante ionico [4, 5]. L'inchiesta è stata condotta in varie riprese tra il 1991 ed il 1993 ed ha interessato le due fasce costiere della regione. Sul versante tirrenico è stato visitato il tratto di costa compreso tra i fiumi Lao e Savuto, in provincia di Catanzaro; sul versante ionico, sono state visitate la piana di Sibari, in provincia di Cosenza e la Locride, in provincia di Reggio Calabria.

Puglia. - Dopo la campagna antimalarica *A. labranchiae* ed *A. sacharovi* erano ancora presenti lungo tutta la costa Garganica [6]. Le successive opere di bonifica, l'urbanizzazione incontrollata e l'inquinamento hanno ridotto fortemente gli habitat larvali di queste specie, in particolar modo quelli di *A. sacharovi* che peraltro veniva ancora segnalata alla fine degli anni '70 in diverse località [7]. La ricerca ha interessato tutta la fascia costiera del Gargano, dalla foce del fiume Fortore (Lago di Lesina) fino all'area palustre del fiume Candelaro, a sud di Manfredonia, ed è stata condotta tra agosto e settembre 1993.

Sardegna. - I potenziali vettori di malaria presenti sull'isola erano due: *A. labranchiae*, considerata il vettore principale, diffusa su gran parte del territorio anche al di sopra dei 1000 m, e *A. sacharovi*, vettore secondario presente in densità meno importanti, limitatamente alla fascia costiera settentrionale dell'isola. La campagna di lotta antimalarica condotta tra il 1946 ed il 1950, prevedeva l'eradicazione del vettore principale; questo risultato non fu mai raggiunto, ma la presenza di *A. labran-*

chiae fu ridotta, nei primi anni '50 a pochi focolai costieri [8]. Dopo l'interruzione dei trattamenti antilarvali, *A. labranchiae* ha ripreso a diffondersi fino a raggiungere, ai nostri giorni, un'incidenza stimata 50 volte superiore a quella degli anni '60, ma ancora notevolmente inferiore a quella del periodo antecedente alla campagna antimalarica [9].

L'altro potenziale vettore di malaria presente sull'isola, *A. sacharovi*, segnalato prima del 1940, non fu però mai rinvenuto durante la campagna antimalarica. Successivamente, tra il 1951 ed il 1954, diversi focolai di questa anofele furono identificati in almeno 6 diverse località lungo le coste settentrionali [10]. Le ultime segnalazioni di *A. sacharovi* in quest'area risalgono alla fine degli anni sessanta [11].

Sicilia. - Nonostante la campagna antimalarica condotta nel dopoguerra, i vettori locali, *A. labranchiae* e *A. superpictus*, sono rimasti sempre presenti sul territorio, spesso anche in densità di rilievo [12]. Nel 1978 si stimava che *A. labranchiae* fosse diffusa su tutto il territorio dell'isola, in molte decine di focolai tra il livello del mare ed i 600 m di altitudine; *A. superpictus* aveva più o meno la stessa distribuzione, ma con un numero di focolai circa 3 volte minore [13]. La nostra inchiesta, condotta nel giugno 1993, limitatamente alla provincia di Palermo, ha preso in considerazione 3 aree ex malariche, di cui due precedentemente descritte in letteratura [14, 15].

Metodi di campionamento e saggi di sensibilità agli insetticidi

La raccolta delle larve è stata effettuata mediante l'impiego di pescalzarve standard da 500 ml, quella delle alate tramite catturatori a bocca o azionati a batterie. Le larve, conservate in alcool a 70°, sono state montate su vetrino portaoggetti ed identificate. I ricoveri animali ispezionati sono stati principalmente porcilaie e pollai, più raramente conigliere, ovili e stalle per bovini ed equini. Per ognuno è stata annotata la densità anofelica (conta ad esaurimento in caso di basse densità ed estrapolazione per unità di superficie per densità più elevate). Gli adulti di *A. labranchiae* raccolti in Puglia ed in Calabria sono stati identificati tramite l'esame dei caratteri morfologici delle uova deposte dalle femmine, mentre quelli catturati in Sicilia ed in Sardegna sono stati identificati per esame diretto. La sensibilità verso i più comuni insetticidi di 4 popolazioni di *A. labranchiae* raccolte in Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna, è stata saggiata secondo il metodo standard del WHO [16]. Gruppi di 15-20 femmine adulte nutrite di sangue, sono stati esposti per 1 ora a carte impregnate con dosi discriminanti di insetticida [17]. Il tempo di esposizione è stato prolungato a 2 ore nei casi in cui non si era ottenuto il 100% di mortalità dopo la prima ora. Per ogni inset-

ticida sono state effettuate 3 repliche. Le percentuali di mortalità sono state corrette con quelle dei relativi controlli. Le femmine impiegate per i saggi provenivano da ricoveri animali dove tutti gli esemplari identificati sono risultati essere *A. labranchiae*.

Risultati e discussione

Calabria. - Nell'area compresa tra i fiumi Lao e Savuto le densità larvali di *Anopheles maculipennis s.l.* riscontrate in diversi corsi d'acqua, sono state tra 0,1 e 1 larva/pescata, mentre le catture di alate effettuate nei ricoveri animali limitrofi, davano densità di *A. labranchiae* comprese tra 10 e 50 esemplari/ricovero.

Densità di 500-1000 esemplari/ricovero del medesimo vettore sono state riscontrate nella zona di Nocera Tirinese (CZ), lungo i fiumi Savuto e Torbido, con densità larvali tra 5 e 10 larve/pescata. In alcune località del comune di Orsomarso (CS) sono stati rinvenuti anche adulti di *A. superpictus* (<10 esemplari/ricovero), misti ad *A. labranchiae* in rapporto di 1:4. I focolai larvali delle due specie, rinvenuti in pozze lungo il fiume Lao, hanno mostrato densità di circa 5 larve/pescata. Le densità larvali di *A. maculipennis s.l.* rinvenute nei fiumi Crati e Salice, rispettivamente presso Sibari e Corigliano sono state tra 1 e 0,1 larve/pescata e quelle degli adulti di *A. labranchiae*, rinvenuti nei ricoveri animali, non hanno superato i 30 esemplari per ricovero. Anche nella Locride, lungo i fiumi Careri e Bonamico, la densità di *A. labranchiae* da noi riscontrata è stata dello stesso ordine di grandezza di quella osservata nella piana di Sibari, con densità larvali inferiori a 1 larva/pescata e 20-40 alate/ricovero. In alcune zone dei comuni di S. Luca e Platì (RC), è stata rinvenuta anche *A. superpictus*, in densità di 2-10 esemplari/ricovero, e 0,01-0,1 larve/pescata.

Puglia. - *A. labranchiae* è stata rinvenuta nella zona dei laghi di Lesina e Varano, nell'area di Vieste e nell'area del Candelaro. In particolare, focolai larvali di *A. maculipennis s.l.* sono stati rinvenuti: 1) in invasi artificiali d'acqua dolce per uso irriguo nelle campagne dei comuni di Lesina e Cagnano Varano; 2) in canali di bonifica nella piana a sud est di Vieste (Padule Mezzana); 3) in invasi artificiali nella zona intorno alla foce del fiume Candelaro, ma non nell'area palustre tra la strada litoranea ed il mare. A densità larvali tra 0,01 e 0,1 larve/pescata corrispondevano densità di alate nei ricoveri animali, mai superiori alle 20-30 unità. Degli oltre 250 esemplari adulti raccolti in totale, tutti quelli identificati tramite ovideposizione (85%) sono risultati essere *A. labranchiae*.

Non è stato rinvenuto invece alcun esemplare di *A. sacharovi*, né allo stato larvale né di alata. Il mancato rinvenimento di questa specie è forse dovuto alla grande siccità che ha colpito l'area in questione durante l'ultima stagione estiva; ma più probabilmente

gli interventi di bonifica operati dai vari consorzi nell'ultimo ventennio, stanno gradualmente portando alla sparizione delle paludi costiere e delle pozze salmastre retrodunari, un tempo focolai elettivi di *A. sacharovi*.

Sardegna. - Nel 1992 il Centro Provinciale Antinsetti di Cagliari ha censito, nella fascia costiera della provincia, 57 potenziali focolai anofelici, di cui 22 positivi per *A. labranchiae*; quello di Nuoro ha censito sul suo territorio 54 focolai anofelici, di cui 32 positivi per la stessa specie.

Tra il 1980 e il 1992 l'Istituto di Biologia Generale dell'Università di Cagliari ha censito 479 focolai di culicidi, sparsi sull'intero territorio dell'isola, di cui 75 sono risultati positivi per *A. labranchiae* nel periodo tra primavera ed autunno, con densità larvali medie tra 0,1 e 1 larva/pescata nel 68,6% dei casi, e tra 1 e 33 (media 6,3) larve/pescata nel rimanente 31,4%. Si trattava di focolai di diversa natura, quali stagni, pozze e corsi d'acqua; in particolare questi ultimi rappresentavano circa il 60% del totale. Dal complesso dei dati sopraesposti risulta che corsi d'acqua positivi per *A. labranchiae* sono presenti in 11 dei 22 bacini idrografici della Sardegna, come riportato in Tab. 1.

Nel giugno del 1993 nei comuni di Sarroch, Villa S. Pietro, Muravera e Villaputzu, sono state riscontrate densità larvali di *A. labranchiae* comprese tra 1 e 3,5 larve/pescata, e densità di alate della stessa specie tra 5 e 40 per ricovero animale.

Nessun esemplare di *A. sacharovi* è stato rinvenuto durante queste ricerche.

Sicilia. - Nell'area rurale compresa tra i comuni di Partinico e Terrasini *A. labranchiae* è stata reperita nei ricoveri animali ispezionati, in densità comprese tra 10 e 20 esemplari/ricovero. I focolai larvali rinvenuti in ristagni lungo il corso del torrente Nocella, presentavano densità molto basse, tra 0,01 e 0,1 larve/pescata. Nell'area rurale compresa tra i comuni di Ciminna e Vicari *A. labranchiae* è stata rinvenuta nei ricoveri animali visitati in contrada Pianotta, con densità di alate comprese tra 100 e 200 esemplari/ricovero. I focolai larvali rinvenuti nell'alveo del fiume S. Leonardo, davano densità tra 0,1 e 1 larva/pescata. Una serie di focolai di *A. labranchiae* sono inoltre stati rinvenuti nelle campagne del comune di Contessa Entellina, situato nella zona collinare interna della provincia palermitana. I focolai erano rappresentati da invasi artificiali per la raccolta dell'acqua piovana, con superfici medie di meno di 100 m² e con densità larvali inferiori a 0,1 larve/pescata. Adulti della stessa specie sono stati rinvenuti nei ricoveri animali prospicienti gli invasi in densità comprese tra 10 e 20 alate/ricovero.

Saggi di sensibilità agli insetticidi. - Le percentuali di mortalità delle alate ottenute a 24 ore, relativamente a 5 insetticidi, sono riportate in Tab. 2. Sono state saggiate complessivamente 1470 femmine di *A. labranchiae* provenienti rispettivamente da Vieste (n. = 315), Nocera

Tabella 1. - Bacini idrografici e corsi d'acqua positivi per *Anopheles labranchiae* in Sardegna (1992)

Bacini idrografici (*)	Corsi d'acqua
Sulcis	Riu Gutturu Mannu, Riu Pula, Riu Su Molenti, Vallada de Flumini Binu, Canale Peppino, Riu Palmas, Riu Tupei, Is Pruinis, Riu Sa Barra, Riu Monteidu
Flumini mannu	Flumini Mannu, Torrente Leni
Sardegna Sud-Orientale	Riu Sa Pispisa, Riu Corongiu, Riu Geremeas, Riu Suergiu Mannu, Riu Picocca, Riu Ollastu, Riu Corti Ois, Riu Malliu, Riu Bidda e' Morus
Fiume Flumendosa	Fiume Flumendosa, Riu Argiolas, Riu Flumineddu, Riu de S'Acqua Callenti, Riu Mulargia, Riu Bintinoi
Ogliastra Meridionale	Riu Flumini Durci, Riu di Quirra
Fiume Tirso	Riu Massari, Riu Araxisi
Fiume Temo	Fiume Temo, Riu Sa Entale, Riu Mannu
Fiume Cedrino	Fiume Cedrino, Riu S'Arena Morta
Fiume Coghinas	Fiume Coghinas, Riu Mannu di Oschiri, Riu Mannu de Pattada, Riu Badu Ruju
Sardegna Nord-Occidentale	Riu Cuga
Sardegna Nord-Orientale	Fiume Liscia, Riu Carana, Riu Pische, Canale Candela, Riu S. Giovanni, Riu Toltu

(*) Secondo Fadda A.F. e Pala A. 1992. *Le Acque della Sardegna*. Co. Edi. Sar.

Tabella 2. - Percentuali di mortalità a 24 ore, ottenute su 4 popolazioni di *Anopheles labranchiae* esposte a carte impregnate con dosi discriminanti di insetticida

Insetticida/Località	Vieste (FG)		Nocera T. (CS)		Vicari (PA)		Sarroch (CA)	
	1 ora	2 ore	1 ora	2 ore	1 ora	2 ore	1 ora	2 ore
Permetrina 0,25%	86	100	90	100	80	100	80	100
Deltametrina 0,025%	100		100		100		100	
Propoxur 0,1%	65	100	70	100	78	100	54	100
Malathion 5%	100		100		100		100	
DDT 4%	100		100		100		100	
DDT 2%	85	100	68	100	65	100	78	100

Tirinese (n. = 420), Vicari (n. = 420) e Sarroch (n. = 315). Dai dati riportati è possibile osservare come tutte e quattro le popolazioni saggiate mostrino una piena sensibilità verso le dosi discriminanti di deltametrina, malathion e DDT 4%, una buona sensibilità verso il DDT 2% ed una ridotta sensibilità alla permetrina ed al propoxur. Il confronto con i pochi dati disponibili in letteratura, relativi a saggi biologici effettuati su popolazioni di *A. labranchiae* pro-

venienti dal Gargano [18] e dalla provincia di Palermo [19] ci mostrano una situazione di sostanziale stabilità, peraltro accompagnata da un certo recupero di sensibilità verso il DDT 2% ed una diminuita sensibilità verso il Propoxur. Questi risultati sono in accordo con quanto da noi recentemente riscontrato su altre popolazioni anofeliche italiane ed in particolare su popolazioni di *A. labranchiae* del Grossetano [3]. La ridotta sensibilità al propoxur ed alla permetrina sembra essere oggi

comunemente diffusa nel nostro paese, probabilmente come conseguenza dell'ampio impiego di carbammati e piretroidi per uso agricolo.

Conclusioni

Il principale vettore di malaria nell'Italia meridionale ed insulare, *A. labbranchiae*, è stato rinvenuto in tutte le regioni visitate durante la nostra inchiesta.

Questa anofele è ancora molto comune lungo le fasce costiere tirrenica e ionica della Calabria, dove presenta peraltro una distribuzione discontinua. Densità rilevanti del vettore sono state riscontrate solamente in alcune località della riviera ionica (Nocera Tirinese). Nel complesso, pur tenendo presente che le precipitazioni annue e la stagionalità influenzano fortemente lo sviluppo dei vettori, le densità medie riscontrate nel corso della nostra inchiesta, sono risultate marcatamente inferiori a quelle riportate precedentemente in letteratura [4, 5].

Lungo il Promontorio Garganico *A. labbranchiae* è stata rinvenuta in focolai sporadici (e densità non rilevanti), rappresentati da invasi artificiali e canali di bonifica, essendo pressochè scomparsi i suoi focolai naturali.

Questo vettore è ancora molto comune in Sardegna fino a quote collinari. I focolai sono rappresentati principalmente da corsi d'acqua, ma anche da altre raccolte idriche come stagni, pozze, canali, ecc. Nelle 5 località visitate in provincia di Cagliari, non sono state rilevate densità preoccupanti di larve o adulti, ma i dati sulle densità larvali raccolti dall'Istituto di Biologia Generale, indicano la presenza di aree dove la presenza di *A. labbranchiae* è ancora epidemiologicamente rilevante. Comunque dal confronto dei dati attuali con quelli pubblicati da Marchi e Munstermann nel 1987 [9], si evince come la presenza del vettore sul territorio vada stabilizzandosi, dopo il marcato aumento registrato nel trentennio precedente.

In Sicilia, poiché l'indagine ha interessato solamente alcune zone della provincia palermitana, non è possibile poter disegnare il quadro generale della distribuzione di *A. labbranchiae*. Il fatto però di aver rinvenuto larve ed adulti di questa specie in tutte le aree visitate, ci lascia supporre che il vettore sia ancora molto comune sull'isola, dove potrebbe occupare tutt'ora, compatibilmente con le modificazioni ambientali avvenute nel tempo, gli stessi tipi di focolai descritti da Cefalù e Lavagnino nel 1978 [13]. La rilevante densità del vettore osservata in una delle località visitate (contrada Pianotta), è comunque indice della presenza in Sicilia di aree dove l'anofelismo deve essere oggetto di continua sorveglianza.

A. superpictus è stata rinvenuta, in densità non elevate, lungo tutti e due i versanti della Calabria, dove presumibilmente segue ancora una distribuzione parallela a quella di *A. labbranchiae*, mantenendo come focolai elettivi le fiumare dei piccoli corsi d'acqua a carattere torrentizio. Nulla possiamo dire circa la sua attuale distribuzione in Sicilia.

Per quanto riguarda *A. sacharovi*, la sua presenza non viene più segnalata in Puglia da circa 20 anni ed in Sardegna da circa 30 [7, 11]. Anche nel corso della nostra indagine non è stato reperito alcun esemplare di questa specie. Tuttavia non è possibile escludere l'esistenza di focolai residui, con densità del vettore certamente modeste, che probabilmente permangono solo in aree particolarmente protette e/o isolate, lungo le fasce costiere delle due regioni.

Ringraziamenti

Gli Autori sono grati al Dr. A. Salis dell'Assessorato Difesa Ambiente, Regione Sardegna, al Direttore dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia, Dr. S. Caracappa ed al Dr. F. Terranova, USL 11 di Reggio Calabria, che con la loro cortesia e disponibilità hanno favorito la realizzazione di questo lavoro. Un ringraziamento del tutto particolare va al Cav. G. Cuccia ed al Cav. V. Maltese già tecnici presso l'Istituto di Igiene e Microbiologia dell'Università di Palermo, per il disinteressato e prezioso aiuto fornito nella ricerca dei focolai anofelici in provincia di Palermo. Si ringrazia infine il Dr. G. Majori, direttore del Laboratorio di Parassitologia dell'ISS, per la revisione critica di questo lavoro.

Ricevuto il 21 febbraio 1994.

Accettato il 10 maggio 1994.

BIBLIOGRAFIA

1. SABATINELLI, G., D'ANCONA, F., ROMI, R., SQUARCIONE, S. & MAJORI, G. 1994. Analisi epidemiologica dei casi di malaria notificati in Italia dal 1989 al 1992. *G. Mal. Infett. Parassit.* (in stampa).
2. COLUZZI, A. 1965. Dati recenti sulla malaria in Italia e problemi connessi al mantenimento dei risultati raggiunti. *Riv. Malariol.* **44**: 153-178.
3. ROMI, R., SEVERINI, C., COCCHI, M., TAMBURRO, A., MENICHETTI, D., PIERDOMINICI, G. & MAJORI, G. 1992. Anofelismo residuo in Italia: distribuzione nelle aree risicole delle provincie di Grosseto e Siena. *Ann. Ist. Super. Sanità* **28**: 527-531.
4. COLUZZI, M. & COLUZZI, A. 1980. Rischio di una ripresa della trasmissione della malaria in Calabria e problemi connessi al controllo dei vettori. *Riv. Parassitol.* **41**(Suppl.): 117-125.
5. SABATINI, A., TERRANOVA, F., CIANCHI, R. & COLUZZI, M. 1981. Ricerche sull'anofelismo delle fiumare della Costa Ionica Calabrese. *Parassitologia* **23**: 245-249.
6. RAFFAELE, G. & COLUZZI, M. 1956. Esperienze sulla resistenza al DDT delle specie di anofeli in varie regioni d'Italia. *Riv. Malariol.* **35**: 177-198.
7. RIVOSECCHI, L. & STELLA, E. 1974. Artropodi ematofagi delle aree naturali da proteggere. Nota II. La zona del Massiccio Garganico. In: *Atti del IV Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura*, Bari 23-28 Aprile 1974.
8. LOGAN, J.A. 1953. *The Sardinian Project: An experiment in the eradication of an indigenous malarious vector*. The Johns Hopkins Press, Baltimore.

9. MARCHI, A. & MUNSTERMANN, L.E. 1987. The mosquitoes of Sardinia: species records 35 years after the malaria eradication campaign. *Med. Vet. Ent.* 1: 89-96.
10. AITKEN, T.H.G. 1954. The Culicidae of Sardinia and Corsica (Diptera). *Bull. Ent. Res.* 45: 437-494.
11. AITKEN, T.H.G. & CASINI, G.U. 1966. *Sardinia after malaria eradication*. World Health Organization, Geneva (WHO/MAL/66.546).
12. MARIANI, M. & CEFALU', M. 1955. Specie anofeliniche di Sicilia. Aggiornamento al 1955. *Riv. Malariol.* 34: 231-239.
13. CEFALU', M. & LAVAGNINO, A. 1978. Ricerche sull'anofelismo in Sicilia. *Riv. Malariol.* 34 (Suppl.): 119-128.
14. CEFALU', M. & MARIANI, M. 1957. Ancora sulla vita extradomestica dell'*Anopheles labranchiae* in Sicilia. *Riv. Malariol.* 36: 217-226.
15. LAZZARA, A., MORANTE, V. & PRIOLO, A. 1967. Microfocolaio residuo di infezione malarica in provincia di Palermo. *Ann. Sanità Pubblica* 28: 725-744.
16. WORLD HEALTH ORGANIZATION. 1981. *Instructions for determining the susceptibility or resistance of adult mosquitoes to organochlorine, organophosphate and carbamate insecticides*. World Health Organization, Geneva (WHO/VBC/81.806).
17. WORLD HEALTH ORGANIZATION. 1980. *Resistance of vectors of disease to pesticides*. World Health Organization, Geneva (WHO Tech. Rep. Ser. 655).
18. COLUZZI, A. 1959. Sensibilità al DDT di alcune specie anofeliniche in Sardegna e in Italia continentale. *Riv. Malariol.* 38: 237-239.
19. LAVAGNINO, A. 1983. *Anopheles labranchiae* in Sicily: decrease of susceptibility to insecticides. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 77: 883.