ATTI

DELLA

SOCIETÀ TOSCANA

DI

SCIENZE NATURALI

RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE B

VOL. LXXXI - ANNO 1974

ARTI GRAFICHE PACINI MARIOTTI - PISA - 1975

INDICE

ARRIGONI P. V. - La flora del Monte Ferrato . . . . . Pag. 1

BARDAZZI S. - Il Monteferrato e l'agglomerato urbano pratese; aspetti paesistici ed ecologici . . . . . » 11

CONEDERA C. - Variazioni fisico-morfologiche del Monte Ferrato per cause naturali e artificiali avvenute negli ultimi vent'anni . . . . . » 21

CORTI R. - Caratteristiche generali della vegetazione del Monteferrato (Prato) . . . . . » 32

CORTINI PEDROTTI C. - La vegetazione pioniera del Monte Ferrato (Prato) . » 39

GAMBASSINI P. - La stazione paleolitica di Galceti (Prato) . . . . . » 45

GUERRIERI F. - Il marmo verde di Prato nel policromismo architettonico . » 52

NICOSIA F. - Aspetti archeologici del Monte Ferrato (Prato) . . . . . » 77

PEDROTTI F. - Difesa e conservazione del Monteferrato (Prato) . . . . » 87

SARTI MARTINI L. - Materiale fittile dell'età del bronzo sul Monte Ferrato, presso Prato (Firenze) . . . . . » 94

VINCIGUERRA G. - Situazione del vincolo idrogeologico sul Monte Ferrato (Prato) . . . . . » 109

NAVARI IZZO F., LOTTI G., SOLDATINI G. - Distribuzione dello zinco nelle frazioni proteiche e subcellulari delle foglie di *Medicago sativa* . . . » 120

PAOLI G., MALLEGNI F., PARENTI S. - Rapporti quantitativi fra L-Fucosio N-acetilesosamine e reazione IEA in estratti di ossa egiziane dinastiche » 136

BENAZZI LENTATI G. - Sulla eliminazione cromosomica nelle linee maschile e somatica delle planarie poliploidi . . . . . » 154

PARDINI E., BASSI P. - Gli Etruschi. (Studio craniologico) . . . . . » 161

MONTI G., TOMEI P. E. - Macromiceti della lucchesia - Primo contributo » 197

MAZZA M. - Variabilità ed anomalie negli scorpioni d'acqua euromediterranei (*Heteroptera Nepidae*) . . . . . » 211

GIUSTI F. - Notulae Malacologicae XIX. (I generi *Paladilhiopsis* e *Sadleriana* (*Prosobranchia, Hydrobioidea*) nell'Italia appenninica) . . . » 248

Elenco dei Soci per l'anno 1974 . . . . . » 259

M. MAZZA *

VARIABILITA' ED ANOMALIE NEGLI SCORPIONI D'ACQUA EUROMEDITERRANEI (HETEROPTERA NEPIDAE)

INDICE

I. Introduzione:
1) Cenni storici . . . . . Pag. 212
2) I Nepidi euromediterranei . . . . . » 215
3) Scopo del lavoro . . . . . » 218
4) Materiale e tecnica . . . . . » 219

II. Osservazioni e risultati:
1) Note di biologia . . . . . » 220
2) Preliminari osservazioni su particolari strutture alari e su alcune anomalie . . . . . » 222
3) Revisione sistematica dei Nepidi europei . . . . . » 227
a) Variabilità ed anomalie delle antenne . . . . . » 228
b) Variabilità dell'opercolo genitale e dei parameri . . . . . » 233
c) Variabilità delle dimensioni somatiche. Campioni « puntiformi » e campioni « lineari » . . . . . » 236
4) Conclusioni . . . . . » 244

III. Opere citate . . . . . » 245

* Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata dell'Università di Pisa.

Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B, **81** (1974)
pagg. 209-247, ff. 11, tt. 10.

M. MAZZA (*)

VARIABILITA' ED ANOMALIE NEGLI SCORPIONI D'ACQUA EUROMEDITERRANEI (*HETEROPTERA NEPIDAE*)

Riassunto — Osservazioni biologiche, morfologiche e biometriche vengono fornite quali necessarie premesse ad una revisione sistematica di Nepidi euromediterranei. Viene messa in discussione la validità degli argomenti in base ai quali *Nepa cinerea* è considerata dagli altri Autori una specie politipica. Vengono inoltre fornite preliminari osservazioni su un organo, sinora sconosciuto, situato nel terzo distale delle emielitre dei Nepidi euromediterranei.

Summary — The Euro-Mediterranean water scorpion and the *N. cinerea* species in particular, are capable of great variability. Scholars are divided in their opinions as to the way Nepidae should be classified.

In the Author's opinion the basic criteria usually used hitherto in classification of *Nepa* species do not always hold good.

A systematic revision is proposed and the usual examinations on the morphology of these insects, carried out in museums, have been now supplemented by biological investigation on them in their natural habitat and by biometrical research conducted on several samples collected for that purpose.

After a number of introductory remarks on the biology and the anomalies of water scorpions, certain preliminary observations are made on a hitherto unknown organ situated in the third distal of the hemi-elytra which is brush-like on the upper side of each wing and ctenoidal on the lower side.

Other observations on the *N. cinerea* species in its natural surroundings, have shown that specimens of that species are not uniformly distributed throughout their habitat and that, in particular extremely limited areas, certain communities are formed with an unusually high population density. These may have biometrical characteristics of their own which are different from those of other samples collected nearby. In certain cases these special communities, called «dot-shaped» samples by the Author, may also differ from neighbouring «linear-shaped» communities, whose population density is much lower, in that they contain an unusually large number of anomalous specimens. In some isolated cases the anomalies may influence and modify the morphology of various organs of a given specimen which

(*) Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata dell'Università di Pisa.

thereby acquires different characteristics from those of the species to which it belongs. It is not easy, at first sight, to recognise these differences as malformations. *Nepa dollfusi,* for instance, is a pseudo-species classified on the basis of studies on certain morphological characteristics which must all be considered to have been modified by the insects anomalous development. *Nepa seurati,* on the other hand, has been classified on the basis of studies on a specimen whose morphology had been modified through the impregnation of small silicious granules scattered over the genital organs and body surface.

Comparative examination of several samples collected in the same area, together with tests carried out in the laboratory, has thrown light on the ways environment influences the phenotype. Numerous samples of *N. cinerea* are found to posses those very characteristics which are usually used to identify the *N. sardiniensis* phenotype. Certain research workers have considered *N. sardiniensis* to be a subspecies of *N. cinerea,* but studies carried out in the laboratory have brought to light the existence of reproductive barriers isolating the two forms. In any case, the two species, according to preliminary studies still going on, might also differ from each other in that the relationship between the width of head and abdomen is not the same in the two cases.

While it may thus be found that samples from different species are similar in those morphological features commonly used to distinguish them on the other hand it is also not uncommon to find differences between samples belonging to the same species. Authors have created numerous subspecies for *N. cinerea* (*major, orientalis, meridionalis, poissoni*). However the validity of their criteria must now be questioned since the self-same variations among different samples of *N. cinerea* are met with throughout the entire area of distribution of the species being discussed. It is possible to find differences sufficient for subspecific recognition but the different samples are distributed in such an irregular manner as to make an intelligible delimitation of subspecies impossible. In the geographical area being studied, the variability of the morphological characteristics, used to establish the various subspecies, proves to be continuous when the number of samples examined is opportunely increased.

It is still not possible to classify *N. cinerea minor* satisfactorily.

INTRODUZIONE

1) *Cenni storici*

Nepa cinerea L. è un Rincote Criptocerato ampiamente diffuso nella regione paleartica, noto da molto tempo.

Agli inizi del Seicento, Moufet medico inglese ed esperto entomologo, attingendo probabilmente anche ad un manoscritto di CONRAND GESNER [1516-1587], fornì le prime notizie, successivamente riprese da JONSTON [1657], su questi insetti che chiamò Scorpioni palustri.

In seguito questi Rincoti vennero descritti e raffigurati da

FRISCH [1727] con maggiore aderenza alla realtà. SWAMMERDAM, nella sua Biblia Naturae (1737), dedicò un interessante articolo all'apparato riproduttore degli scorpioni palustri e ne descrisse e raffigurò le uova con 7 filamenti. Spiegò il fenomeno del rapido popolamento delle pozze d'acqua da parte di questi ed altri insetti, con i voli e le migrazioni notturne, contraddicendo anche con questo argomento, i sostenitori dell'ancora imperante teoria della generazione spontanea.

Altre informazioni sui Nepidi vengono riportate nell'opera di LESSER «Teologia degli Insetti» [1745]. A proposito del sifone respiratorio l'Autore scrive: «... Questo aculeo non è sempre il canale delle uova. Si danno alcuni Insetti acquatici i cui maschi hanno questo canale al pari delle femmine. L'usano come spiraglio per godere l'aria fresca. Talvolta miransi estendere fuori dall'acqua l'apertura di questo tubo e si osserva che, tornati sott'acqua, appaiono sopra la superficie piccole bolle d'aria da essi espirata».

LINNEO [1746], scelto un nome latino usato come sinonimo di scorpione, creò il genere *Nepa* includendovi le specie *rubra, cinerea* e molte altre oggi riconosciute come generi diversi.

ROESEL [1755] rilevò che le *Nepa* rimangono accoppiate due giorni e due notti, che le uova vengono deposte sul fondo e che le larve passano attraverso cinque stadi prima di diventare adulte.

Nella «Histoire des Insectes» di GEOFFROY [1762], il nome *Nepa* venne trasformato, probabilmente per un errore tipografico, in *Hepa*. L'Autore osservò che le uova sono deposte in piante acquatiche. Per *Hepa cimicoides* L. creò poi il nuovo genere *Naucoris*.

SCOPOLI, nella sua Entomologia Carniolica [1763], segnalò la specie *Nepa cinerea*. Al termine Hemiptera, dato all'ordine da LINneo, che richiama una caratteristica alare propria sola degli Eterotteri, sostituì quello di Proboscidea.

FABRICIUS [1794], facendo riferimento all'apparato boccale conformato a becco, introdusse per l'ordine il termine Ryngota, corretto in seguito in Rhynchota (BURMEISTER [1835]) ed adottato da noti trattatisti (GRANDI [1966]; SERVADEI [1967]). A FABRICIUS si deve pure la creazione del genere *Ranatra* nel quale incluse *Nepa linearis* L.

PIETRO ROSSI, professore nell'Ateneo pisano, pubblicò nella «Fauna Etrusca» [1790], un elenco di insetti raccolti nelle province di Firenze e di Pisa in cui segnalò, tra i Ryngoti, *Nepa cinerea* L.

LATREILLE [1796, 1802] istituì una categoria sistematica (Nepa-

rie) comprendente i generi *Nepa* e *Ranastra* dei quali fornì anche alcune brevi notizie di biologia.

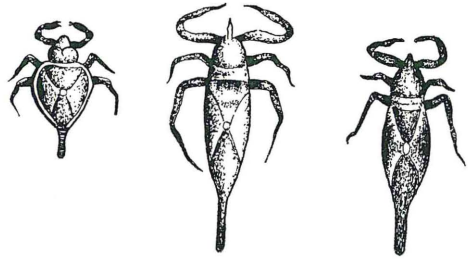
AMYOT e SERVILLE [1843] collocarono *Nepa grandis* L. nel genere *Belostoma* Latr., e DOUGLAS e SCOTT [1865] istituirono la famiglia Ranatridae per cui l'antico genere *Nepa* L. che comprendeva Nepidi, Naucoridi, Ranatridi e Belostomidi venne ristretto a *Nepa cinerea* ed alle altre specie tuttora incluse in questo genere.

Una lista di specie di Nepidi con le loro caratteristiche e la loro distribuzione geografica venne pubblicata da FERRARI [1888] che considerò la forma del protorace e delle antenne come base fondamentale della classificazione.

La nomenclatura usata per *N. cinerea,* la specie più diffusa del genere, è stata a lungo controversa. ESAKI [1926], basandosi principalmente sul fatto che nella collezione Linneana di Uppsala un esemplare di *N. cinerea* era catalogato come *N. rubra,* sostenne che i due nomi erano sinonimi e quindi, secondo le regole della nomenclatura, quello da usare avrebbe dovuto essere *N. rubra* perché menzionato per il primo nella edizione del 1758 del Systema Naturae. Tale proposta non trovò consensi unanimi. HAMILTON [1931] fece osservare che la descrizione data da Linneo per *N. rubra* si adattava bene alla specie tropicale *Laccotrephes rubra* Fab. e che l'esemplare in questione non era stato catalogato da Linneo, ma trascritto successivamente da altri che avrebbero potuto sbagliare, pertanto le prove portate da ESAKI non avrebbero avuto una evidenza tale da permettere la sostituzione di un nome ormai consacrato dall'uso.

Successivamente GREEN e CHINA [1943] confermarono la priorità di *cinerea* mentre altri autorevoli specialisti continuarono ad adottare la nomenclatura proposta da ESAKI. Recentemente un ulteriore contributo chiarificatore per la risoluzione definitiva del problema sulla priorità e sinonimia è stato portato da TAMANINI [1973] il quale, confermata la priorità del nome *cinerea* su *rubra* anche in base al nuovo Codice Internazionale di Nomenclatura Zoologica [1961], dimostrati fondati i dubbi avanzati da HAMILTON sulla sinonimizzazione proposta da ESAKI [1926], e ritenuta valida la revisione di STAL [1868] che pone *Nepa rubra Linneo,* 1758 = *Laccotrephes ruber* (LINNEO [1758], ha concluso riaffermando:

Nepa cinerea Linneo, 1758 (= *Nepa rubra* Esaki, 1926, non *N. rubra* Linneo 1758)
(= *Nepa rubra* Stichel, 1934, 1955 e Poisson, 1957, non *N. rubra* Linneo, 1758).



Tav. I - Neanide ed adulti di scorpioni d'acqua secondo la più antica interpretazione grafica conosciuta (MOUFET [1634]).

2) *I Nepidi europei e mediterranei*

La sistematica dei Nepidi, basata solamente su alcune caratteristiche morfologiche, non ha sinora trovato identità di opinione tra i più autorevoli specialisti. Pertanto, considerato lo scopo principale del presente lavoro, viene riportato un sintetico elenco comparativo dei Nepidi europei e mediterranei ricavato dalle pubblicazioni dei più recenti Autori.

W. STICHEL (1955)

Familia **Nepidae** Latreille 1802
Genus **Nepa** Linneo 1758

Typus generis: *N. rubra* L.
— **dollfusi** Es. 1928.
— **hoffmanni** Es. 1925.
— **rubra** L. 1758 (*cinerea* L. 1758; *annulipes* Klt. 1856)
f. minor Pt. 1886.
f. major Bgv. 1926.
f. orientalis Es. 1928.
— **sardiniensis** Hf. 1928.
— **seurati** Bgv. 1926.

R. POISSON (1957)

Familia **Nepidae** Latreille 1802
Gen. **Nepa** Linneo 1758

Typus generis: *rubra* Linneo
Nepa rubra rubra Linneo 1758. - *Nepa rubra* Linneo 1758.

Nepa cinerea Linneo 1758. - *Nepa annulipes* Kolenati 1856.
Nepa cinerea Puton 1880. - *Nepa rubra* Esaki 1926.
var. **minor** Puton 1886. - *Nepa cinerea* var. *minor* Puton 1886 etc.
var. **major** Bergevin 1926. - *Nepa cinerea* var. *major* Bergevin 1926 etc.
var. **sardiniensis** Hungerford 1928. - *Nepa sardiniensis* Hungerford 1928.
var. **orientalis** Esaki 1928. - *Nepa cinerea* var. *orientalis* Esaki 1928.
Nepa seurati Bergevin 1926.
Nepa dollfusi Esaki 1928.

R. Poisson (1961)

Elenco delle specie e sottospecie del genere *Nepa.*

Nepa dollfusi Esaki.
Nepa hoffmanni Esaki.
Nepa apiculata Uhler.
Nepa sardiniensis Hungerford.
Nepa seurati Bergevin.
Nepa remyi n. sp.
Nepa rubra minor Puton.
Nepa rubra meridionalis nov.
Nepa rubra rubra L.
Nepa rubra major Bergevin.
Nepa rubra orientalis Esaki.

A. Servadei (1967)

Fam. **Nepidae** Latreille 1802
Gen. **Nepa** L. 1758

— **dollfusi** Esaki 1928
Nepa dollfusi Esaki 1928, Seiden. 1963; *Nepa sardiniensis* Hung. 1928, Stich. 1955, Linnav. 1960; *Nepa rubra rubra* v. *sardiniensis* Poisson 1957.

— **rubra** L. 1758

Nepa rubra L. 1758, Esaki 1926; *N. cinerea* L. 1758; *N. annulipes* Klt. 1856; *N. rubra rubra* Poisson 1957 etc.

f. **minor** Put. 1886

Nepa cinerea v. *minor* Put. 1886; *N. rubra f. minor* Stich 1955; *N. rubra rubra* v. *minor* Poisson 1957 etc.

— **seurati** Bergv. 1926.

L. TAMANINI (1973)

Specie e sottospecie del genere *Nepa* citate per l'Europa.

Nepa cinerea cinerea Linneo 1758
Nepa cinerea Linneo 1746 etc.
Nepa cinerea seurati Bergevin 1926
Nepa seurati Bergevin 1926 etc.
Nepa cinerea minor Puton 1886
Nepa rubra minor Poisson 1961 etc.
Nepa cinerea meridionalis Poisson 1961
Nepa rubra meridionalis Poisson 1961.
Nepa cinerea dollfusi Esaki 1928
Nepa dollfusi Esaki 1928; *N. dollfusi* Seidenstücker 1963.
Nepa cinerea poissoni n. subsp.
Nepa rubra rubra Poisson 1961.
Nepa sardiniensis Hungerford 1928
Nepa dollfusi Seidenstuker 1963 etc.

Si ricorda infine che gli Eterotteri con caratteri evoluti popolano gli orizzonti lacustri del Giurassico superiore e la loro evoluzione, specialmente quella dei Criptocerati, è già sufficientemente avanzata perché si possano riconoscere diverse famiglie attuali. I Nepidi sono tra gli insetti più abbondanti del Giura Bavarese ed il genere fossile *Mesonepa* è già vicino all'attuale *Nepa* del quale si hanno reperti, nel Vecchio e Nuovo Mondo, a partire dal Terziario. Attualmente, il bacino circummediterraneo, specialmente l'Africa del Nord (Poisson, 1961), sarebbe il centro di segregazione delle forme paleartiche, delle quali *N. cinerea* è quella più diffusa.

3) *Scopo del lavoro*

Scopo del presente lavoro è quello di fornire le necessarie osservazioni biologiche, morfologiche e biometriche idonee a proporre la revisione sistematica dei Nepidi euromediterranei che presentano caratteristiche di grande variabilità, come *N. cinerea* e *N. sardiniensis*, o che sono stati descritti su singoli esemplari con morfologia alterata, come *N. dollfusi* e *N. seurati*.

Quale opportuna premessa ad un esame critico, vengono sinteticamente riportate alcune indispensabili notizie sulla istituzione di *N. cinerea minor, N. cinerea major, N. cinerea orientalis, N. rubra sardiniensis, N. rubra meridionalis, N. cinerea poissoni*.

N. cinerea minor venne descritta da PUTON [1886] su esemplari raccolti in diverse località della Tunisia. L'Autore non fornì le misure di lunghezza che avrebbero dovuto caratterizzare questa forma, ma si limitò a scrivere che gli esemplari africani sono molto più piccoli di quelli europei e ne differiscono soltanto per le dimensioni.

Successivamente BERGEVIN [1926] esaminati sette esemplari ricevuti dal Sud della Tunisia, ne classificò sei come *N. cinerea minor* e descrisse il settimo, un maschio con morfologia esterna alterata dai piccoli grani di silice agglutinata che ne ricoprivano il corpo, come *Nepa seurati* n. sp. Di questo esemplare fornì anche una soggettiva interpretazione grafica e, per i soli maschi, riportò sotto forma di tavola comparativa le misure somatiche che avrebbero dovuto differenziare la nuova specie da *N. cinerea* L. var. *minor* Put. Constatò inoltre una lunghezza corporea di mm 10,50 identica in entrambe le forme.

A conclusione del suo lavoro BERGEVEIN diede notizia di un esemplare maschio, proveniente dal Marocco, molto più grande di quelli europei appartenenti alla specie *cinerea*, che avrebbe potuto rappresentare una varietà *major* del tipo europeo.

ESAKI [1928], JACZEWSKI [1934], FILIPPI [1949], BERTRAND [1958], confermarono per *Nepa cinerea minor* una ampia distribuzione geografica estesa a tutta la sottoregione mediterranea. ESAKI convalidò inoltre il valore tassonomico di *Nepa cinerea major* e fornì indicazioni sulla lunghezza, stabilita in mm 22,5, di questa sottospecie utilizzando quattro esemplari femmine provenienti da Gibilterra e dal Marocco, ma non fornì alcuna informazione sui maschi. Inoltre ne indicò la regione mediterranea come l'areale di

diffusione. Infine sulla osservazione di tre femmine originarie del fiume Amur (sui maschi non sono mai state fornite informazioni) descrisse *N. cinerea orientalis* var. nov. caratterizzata anch'essa, come le altre sottospecie, unicamente dalla lunghezza del corpo, fissata in questo caso, nella misura di mm 23. L'Autore fornì anche le fotografie, con la relativa scala, degli esemplari utilizzati per le sue osservazioni; in base ai suoi dati, la lunghezza di *N. cinerea minor,* misurata dalla base del rostro alla base del sifone anale, risulta essere per le femmine di mm 17.

SEABRA [1937] confermò per *minor* una lunghezza di mm 17-17,5, mentre altri Autori riportano per i maschi la lunghezza fornita da BERGEVIN, ossia mm 10,5 e per le femmine una misura di mm 13 senza però citare la fonte originaria dell'informazione o la provenienza del materiale eventualmente usato. Altre divergenze, relative alle dimensioni e all'areale di diffusione di *N. cinerea minor, N. cinerea major* e *N. cinerea orientalis,* non sono note, comunque i diversi Autori riconoscono la validità di queste sottospecie e, anche se in certi casi sembra mancare una documentazione molto approfondita, la classificazione adottata è ormai entrata nell'uso comune anche per l'attuale tendenza generale alla suddivisione delle specie in sottospecie o razze geografiche. Le altre sottospecie menzionate all'inizio di questo paragrafo, di recente istituzione, sono caratterizzate, secondo gli Autori che le hanno descritte, dalle dimensioni, dalla morfologia delle antenne, dell'opercolo genitale, dei parameri e da una divisione geografica presunta diversa.

4) *Materiale e tecnica*

Esemplari europei del genere *Nepa,* prelevati in natura, sono stati allevati ed incrociati in laboratorio; altri sono stati esaminati in musei nazionali ed esteri (1).

Le raccolte venivano effettuate lungo le rive dei corsi d'acqua,

(1) Nel Museo di Storia Naturale di Ginevra, tra gli esemplari catalogati come *N. rubra,* che il dr. Bernd Hauser mi ha cortesemente mostrato durante una visita fatta nell'ottobre del 1973, ne figurava uno proveniente dall'Australia. Sarebbe interessante poter accertare l'effettiva presenza, in quel continente, della specie perché si tratterebbe, salvo errori di annotazione, della prima comunicazione in merito.

durante la maggior parte dell'anno, particolarmente nelle ore notturne, dopo i temporali estivi e sul finire dell'inverno quando avviene l'accoppiamento. Gli esemplari si trovano prevalentemente nascosti tra la vegetazione acquatica, costituita, con differenze a seconda delle diverse altitudini sul livello del mare e del diverso ambiente, da specie appartenenti al genere *Callitriche, Spirogyra, Oedogonium, Nasturtium, Potamogeton, Lemna, Parnassia, Eriophorum, Elodea, Vallisneria.*

Gli esemplari allevati in laboratorio vengono tenuti singolarmente, con acqua ed alghe verdi filamentose, in contenitori di plastica della capacità di 20-300 cc. Il problema dell'alimentazione di un gran numero di esemplari è stato superato somministrando inizialmente, alle larve del primo stadio, dafnie e successivamente Isopodi del genere *Asellus* o larve di Ditteri Nematoceri.

E' stato possibile effettuare accoppiamenti in qualsiasi periodo dell'anno, perché esemplari adulti di sesso diverso, allevati separatamente, copulano senza difficoltà se riuniti insieme.

Osservazioni e risultati

1) *Note di biologia*

Gli scorpioni d'acqua sono Criptocerati con alcune caratteristiche di estrema specializzazione che permettono loro di vivere sia completamente sommersi, sotto le grosse pietre del fondo, in acque correnti fredde altamente ossigenate, sia alla superficie nascosti tra la vegetazione o il fango, lungo la linea di riva di acque stagnanti poco profonde e mai completamente prosciugate.

Inabili al volo, strettamente legati all'acqua ma inadatti al nuoto e facilmente trascinati dalle correnti, sono dispersi un po' ovunque ma popolano, con densità insolitamente elevata, particolari zone di dimensioni estremamente piccole, puntiformi, dove la corrente ristagna o la vegetazione è più densa e le prede molto numerose.

Possono galleggiare alla superficie dell'acqua sinché sono sostenuti dalla riserva di aria accumulata sotto le ali, ma privi di questa ed in assenza di qualsiasi altro appiglio, cadono al fondo ed i tentativi di risalire nuotando risultano inefficienti.

Ritenuti in genere animali poco mobili, che aspettano la preda senza cercarla, presentano invece una certa attività che, tenuto

conto delle loro caratteristiche morfologiche non può essere trascurata. Per es., la dispersione delle neanidi dal luogo di schiusa delle uova, deve considerarsi almeno in parte, un trasferimento attivo poiché si può osservare, sia pure entro limiti molto ridotti, anche in acque stagnanti ove il trasporto passivo dovuto alle correnti è del tutto escluso. Allo stadio immaginale gli scorpioni d'acqua possono compiere, durante la notte, modesti spostamenti contro corrente e, se il flusso delle acque ristagna, possono portarsi ripetutamente al fondo per brevi immersioni in cerca di cibo.

Nel periodo freddo dell'anno, il geotropismo negativo che caratterizza questi Rincoti quando la respirazione di plastron è insufficiente, si inverte e gli insetti si calano sul fondo delle acque gelate, dove, senza necessità di prendere ossigeno in superficie, stazionano nascosti tra i detriti vegetali od il fango, sino a quando mutate le condizioni stagionali, sono obbligati alla emersione per la necessità di rifornirsi nuovamente di ossigeno atmosferico.

Raggiungono la superficie arrampicandosi lungo ogni sostegno utile e dopo aver ripristinato la loro riserva d'aria sotto le ali sono nuovamente in grado di galleggiare.

Lungo la linea di riva avviene la copula e le femmine, una volta inseminate possono, in taluni casi, mantenere nella spermateca spermi attivi per quasi un anno.

Le uova, provviste ad un polo di filamenti respiratori (HINTON [1961]), in numero variabile da 3 e 12 (MAZZA [1968, 1971]) sono deposte tra il calar della sera e l'alba. Vengono infilate, una alla volta, in un nido generalmente costituito da masse emerse di alghe verdi filamentose e non vengono ritenute neppure se le femmine non sono mai state inseminate. La schiusa avviene dopo 20 giorni circa a 20°C e dopo 10 a 26°C.

Le larve subiscono cinque mute (ROESEL [1755]) e raggiungono lo stadio immaginale in un periodo di tempo, variabile con le condizioni ambientali, compreso tra i quaranta e i sessanta giorni.

Generalmente il sesso degli adulti può essere riconosciuto, a prima vista, dalle maggiori dimensioni delle femmine, tuttavia caratteristiche suture degli sterniti addominali dei maschi (fig. 1), sinora trascurate, costituiscono un elemento diagnostico altrettanto rapido e di assoluta certezza. Il significato della disposizione di tali suture acquista chiara evidenza quando venga preso in esame il particolare movimento di torsione addominale al quale il maschio è obbligato per poter effettuare la copula.

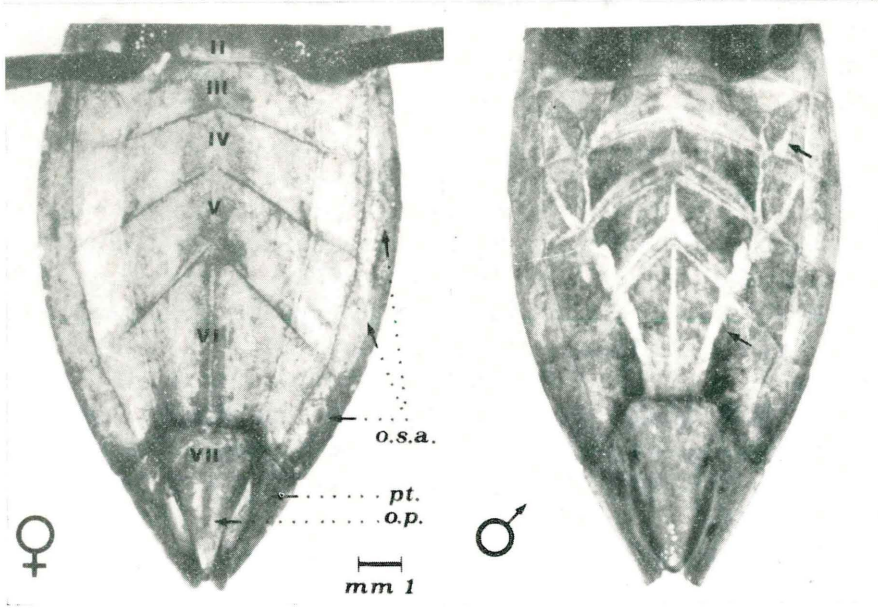


Fig. 1 - Dimorfismo sessuale in *Nepa*. Addome isolato, in visione ventrale, di una femmina a sinistra e di un maschio a destra. Il movimento di torsione addominale, al quale il maschio è obbligato per poter effettuare l'accoppiamento, è reso possibile anche dalla particolare disposizione delle suture addominali (indicate, nella foto, da frecce). o.s.a. = organi di senso addominali; pt. = paratergum; o.p. = opercolo genitale (VII sternite); II-VII = segmenti addominali.

Il ciclo vitale degli esemplari in allevamento può prolungarsi, con diminuzione della potenzialità riproduttiva in entrambi i sessi, sino ad un massimo di circa tre anni durante i quali si può avere, da parte di singole femmine di *N. cinerea*, la produzione massima di circa 350 uova, la metà delle quali sono spesso deposte durante il primo anno.

In laboratorio, anche se non costantemente, è possibile ottenere due generazioni in un anno. In natura se ne verifica una soltanto.

2) *Preliminari osservazioni su particolari strutture alari e su alcune anomalie*

Come di regola negli Eterotteri, ciascuna emielitra di Nepa presenta la regione posteriore, detta membrana, non sclerificata. In questa regione due diversi gruppi di macrotrichi localizzati su due

aree semilunari, una dorsale, l'altra ventrale (fig. 2), costituiscono un organo, del quale non ho trovato cenno nella letteratura.

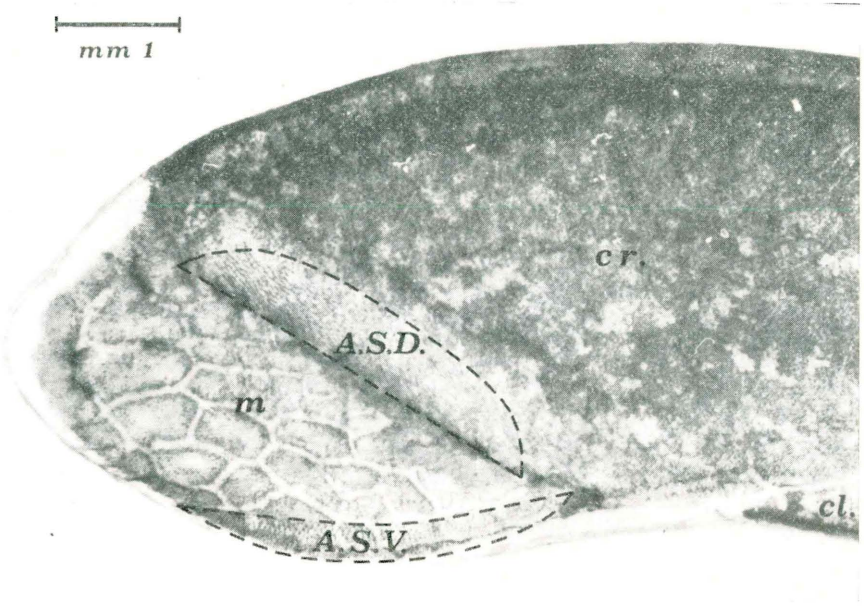


Fig. 2 - Particolare di emielitra sinistra di *Nepa* in visione dorsale. Nella parte distale del corium è visibile l'area semilunare dorsale (A.S.D.) occupata dalla «formazione a spazzola». E' inoltre visibile, per trasparenza, la «formazione ctenoidale» occupante un'area semilunare ventrale (A.S.V.) al margine della membrana. Nell'insetto integro la «formazione a spazzola» di una emielitra rimane scoperta mentre quella della emielitra controlaterale realizza un incastro con la sovrastante «formazione ctenoidale» della emielitra tectoria. Nella maggioranza dei casi l'emielitra tectoria è la destra. c.r. = corium; cl. = clavus; m = membrana; A.S.D. = area semilunare dorsale; A.S.V. = area semilunare ventrale.

Da preliminari osservazioni, risulta che nell'area semilunare dorsale, situata al margine del corium lungo la linea di confine con la membrana, sono disposte appendici tegumentali coniche allungate, con disposizione obliqua, costituenti una «formazione a spazzola» (fig. 3). Nell'area semilunare ventrale, situata al margine della membrana, gli elementi costituenti, meno addensati dei precedenti, sono invece conici, corti, disposti normalmente al piano alare a costituire una «formazione ctenoidale» (fig. 4).

Le emielitre, disposte orizzontalmente sull'addome, si incrociano distalmente sovrapponendo l'una all'altra le parti membra-

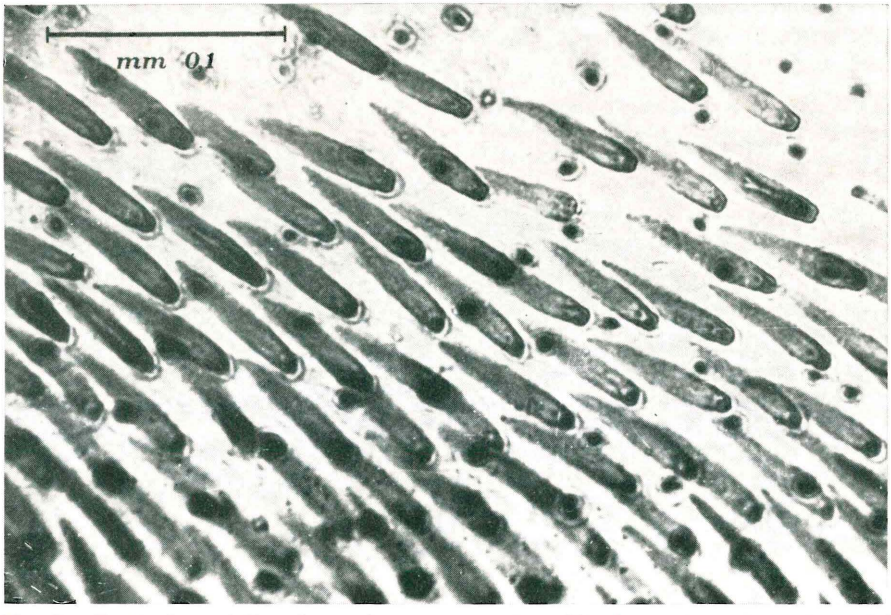


Fig. 3 - Particolare della «formazione a spazzola». Gli elementi costituenti, conici allungati, hanno disposizione obliqua rispetto alla superficie alare.

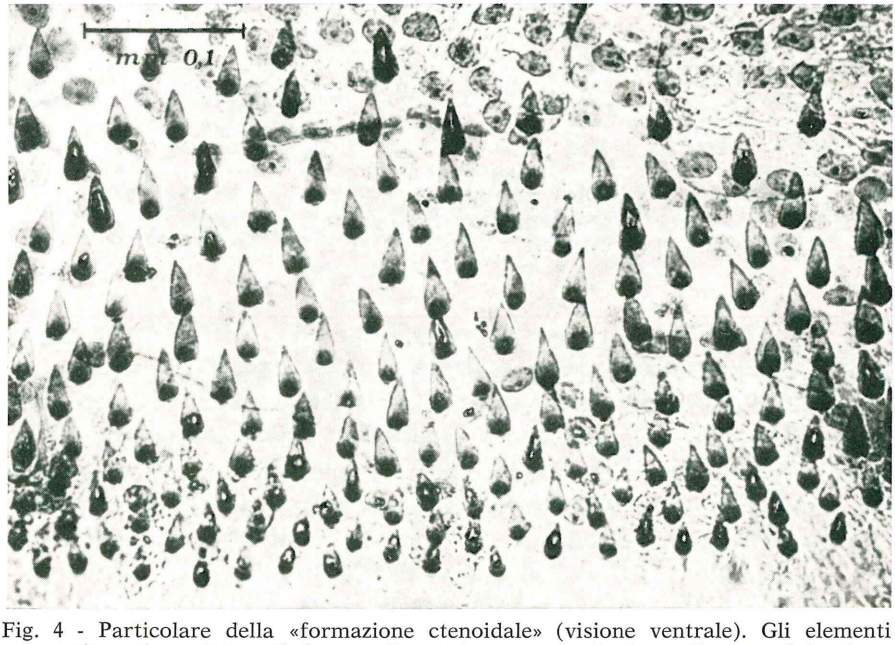


Fig. 4 - Particolare della «formazione ctenoidale» (visione ventrale). Gli elementi costituenti, conici corti, hanno disposizione perpendicolare alla superficie alare.

nose. In tal maniera gli elementi conici corti ventrali della emielitra tectoria, quella destra nella gran maggioranza dei casi (2), vanno a sovrapporsi agli elementi conici allungati dorsali dell'altra emielitra ed interponendosi tra questi realizzano un incastro che certo contribuisce a mantenere le due parti aderenti tra loro. Con tale dispositivo le delicate membrane elitrali acquistano maggiore resistenza all'usura e garantiscono una maggiore efficienza nel trattenere, sotto le ali, la normale riserva d'aria. Se tale funzione meccanica appare evidente, ritengo tuttavia che non sia l'unica, essendo possibile, in base alla loro struttura, che le due formazioni (a spazzola e ctenoidale) abbiano anche una funzione sensoriale. La fondatezza di tale ipotesi è in corso di accertamento. Queste particolari formazioni potrebbero rappresentare un ulteriore elemento di specializzazione di questi Rincoti nei quali, anche i muscoli divaricatori delle elitre sono atrofizzati (BROCHER [1916]). I Belostomatidi e i Ranatridi, Criptocerati molto affini ai Nepidi, che non hanno perduto la possibilità di volo, presentano formazioni simili distribuite però su superfici di dimensioni e forma diverse.

L'integrità delle emielitre è di grande importanza in quanto necessaria a trattenere la riserva d'aria che sostiene a galla l'insetto e che costituisce anche il macroplastron. Pertanto, trovare in natura esemplari con forti anomalie alari, data la scarsa possibilità di sopravvivenza, è molto difficile. E' interessante ricordare che la casuale raccolta di un esemplare con membrane elitrali fortemente ridotte, ali del secondo paio non ripiegate di dimensioni inferiori alla norma ed inoltre altre malformazioni, portò all'istituzione di una specie (ESAKI [1928]), la cui validità verrà discussa nelle prossime pagine riguardanti la revisione sistematica.

In laboratorio, dove la metamorfosi immaginale può essere controllata, è meno difficile disporre di esemplari, che possono essere mantenuti in vita per alcune settimane, con anomalie molto accentuate. In particolari casi le ali del primo e del secondo paio possono presentarsi completamente divaricate e ruotate in senso orario di 180° rispetto al loro asse maggiore (fig. 5). Anomalie di minor entità, quali lievi asimmetrie o imperfetta sovrapposizione

(2) In un piccolo numero di casi, che in alcuni campioni poteva tuttavia raggiungere il 10% circa, si ha la disposizione inversa. Occorre tener presente che questa inversione di simmetria può interessare anche le ali del secondo paio. Sulla sua origine e sull'eventuale controllo genetico ho in corso osservazioni.

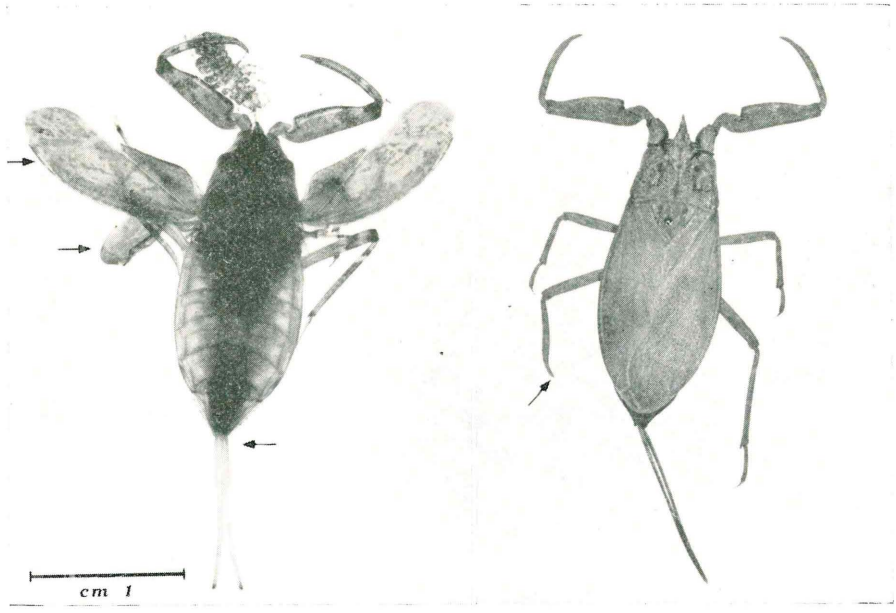


Fig. 5 - Anomalie (indicate dalle frecce) in *Nepa*. A sinistra: esemplare con ali divaricate. Le emielitre mostrano la faccia ventrale perché sono ruotate di 180° attorno al loro asse maggiore. Anche il sifone anale ha perduto funzionalità per incompleta sclerotizzazione e torsione anomala dei suoi elementi costituenti. A destra: esemplare di *Nepa cinerea* con numero ridotto di articoli all'arto sinistro del III paio.

delle ali, sono invece più frequenti sia in laboratorio che in natura (fig. 6). Altre malformazioni possono riscontrasi a carico del sifone anale, del tegumento, degli occhi, delle antenne e degli arti.

Il sifone anale, per una anomala distensione che si verifica alla metamorfosi, può presentare dimensioni ridotte o può perdere completamente la sua funzionalità per una torsione ,irregolarmente subita, degli elementi costituenti.

Il tegumento, nell'insetto adulto, può presentare un numero di squame ridotto, pigmentazione e sclerotizzazione alterate. Quando la depigmentazione è molto accentuata, il tegumento lascia intravedere gli organi sottostanti e le elitre, prive di scaglie, lasciano chiaramente trasparire le ali del secondo paio. In *Ephestia kuehniella*, l'assenza di scaglie, la trasparenza e la malformazione delle elitre è stata messa in relazione con carenze dietetiche (FRAENKEL e BLEWETT [1946]) mentre fenomeni simili erano stati precedentemente descritti come mutazioni geniche (KUHN *e* HENKE [1929]).

Fig. 6 - Anomalie alari in *Nepa*. A sinistra: emielitre corte e strozzate all'apice distale, il VII tergite rimane scoperto. Al centro: emielitre asimmetriche. A destra: ali irregolarmente sovrapposte.

In *N. cinerea*, eventuali fattori ambientali, determinanti tali anomalie sul fenotipo, non sono ancora stati presi in esame. In laboratorio, senza carenze dietetiche, è stato invece isolato per alcune generazioni, un ceppo caratterizzato da parziale depigmentazione e numero ridotto di squame sulle elitre. Due maschi fortemente depigmentati, ottenuti alla terza generazione, son risultati sterili sia nell'inincrocio con due femmine, sia nell'incrocio con dieci femmine normali di altro ceppo. L'anno successivo, le sei femmine normali sopravissute, dopo essere state inseminate da maschi normalmente pigmentati, hanno deposto uova che sono regolarmente schiuse.

Altre malformazioni, riguardano gli occhi che possono presentare un numero ridotto di ommatidi e colore rosa, le antenne che possono presentare fusioni e le zampe che possono presentare riduzioni nel numero degli articoli costituenti.

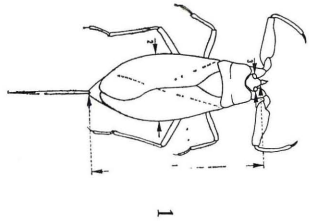
3) *Revisione sistematica dei Nepidi europei*

La sistematica dei Nepidi come quella di molti altri gruppi è basata solamente su caratteristiche morfologiche che, in alcuni casi non bastano a fornire elementi sufficienti di diagnosi. Per alcune specie del genere *Nepa* non vi sono particolari problemi di

classificazione, per altre invece, i consueti elementi morfologici utilizzati non permettono una esatta discriminazione ed hanno portato ad una sistematica controversa.

Per ottenere una maggiore attendibilità dei risultati di queste osservazioni sui Nepidi euromediterranei, sono stati utilizzati nuovi elementi discriminanti ausiliari e sono state effettuate, in laboratorio, alcune prove per stabilire eventuali barriere riproduttive meccaniche o genetiche.

Caratteristiche morfologiche estremamente variabili in *Nepa cinerea* hanno suggerito un esame particolarmente accurato per questa specie. Un disegno schematico (Tav. II) viene riportato per precisare i punti di riferimento delle misure eseguite.



Tav. II - Disegno schematico di *Nepa* riportato per precisare i punti di riferimento delle misure utilizzate per questo lavoro. 1 = lunghezza; 2 = larghezza; 3 = larghezza cefalica.

a) Variabilità e anomalie delle antenne

Nella classificazione delle diverse specie del genere *Nepa,* le antenne costituiscono una caratteristica morfologica di grande aiuto, ma non possono essere considerate in ogni caso un elemento diagnostico di facile e chiara interpretazione. Fondamentalmente uguali nei due sessi, sono costituite da tre diversi articoli il secondo dei quali può essere fornito di una apofisi laterale più o meno sviluppata, espressione di taxa diversi in alcuni casi, ma di semplice variabilità individuale in altri.

In *Nepa apiculata* Uhler, 1862, diffusa nel Nord America ed in *Nepa hoffmanni* Esaki, 1925, diffusa nel Nord della Cina, le antenne sono un buon elemento diagnostico, ma nelle altre forme l'utilità pratica è più limitata perché la variabilità osservata in *N. cinerea,* sia per quanto riguarda i rapporti tra la lunghezza dei diversi articoli, sia per quanto riguarda le dimensioni dell'apofisi, è tanto ampia da comprendere quella presentata dalle altre specie, inclusa *N. sardiniensis* che pure presenta antenne molto caratteristiche (fig. 7).

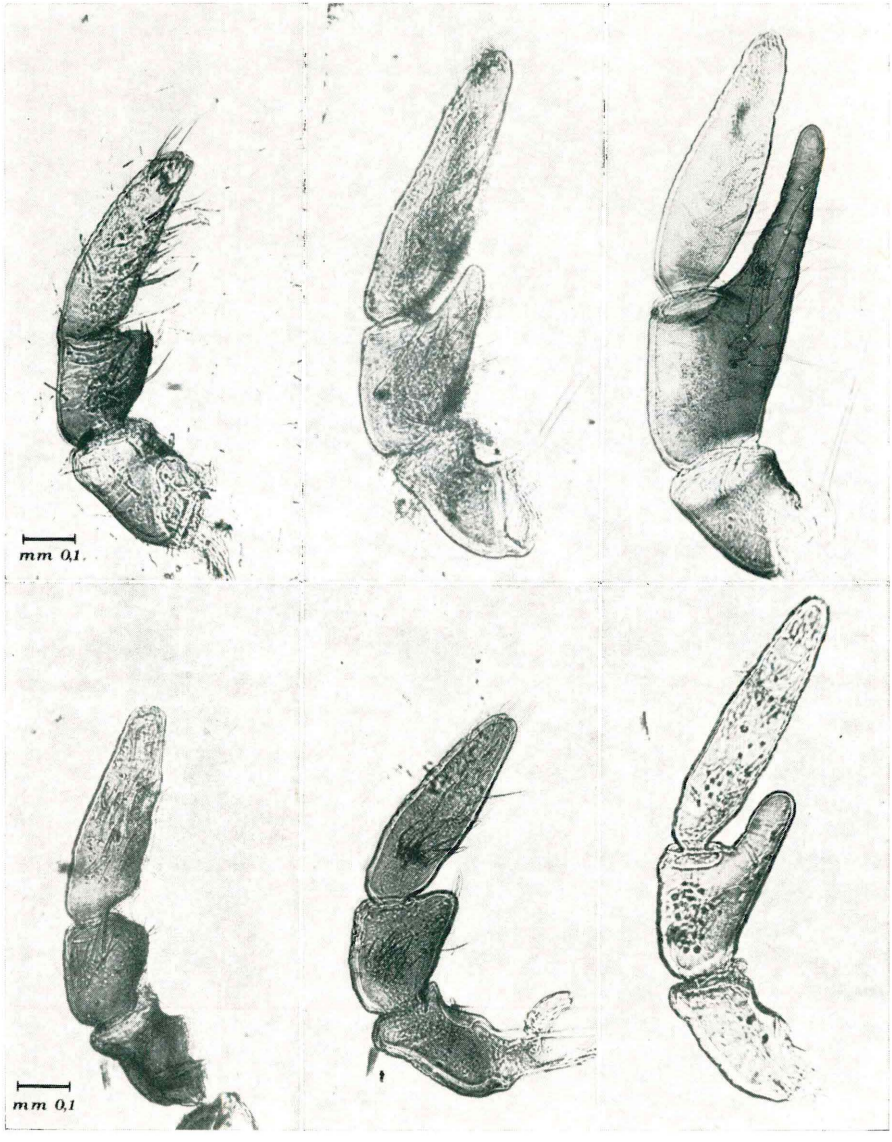


Fig. 7 - Variabilità della morfologia delle antenne nell'areale di distribuzione di due specie. In alto antenne di *N. cinerea.* In basso antenne di *N. sardiniensis.*

Nella fig. 8 vengono messe a confronto le antenne prelevate a caso da due diversi campioni di *N. sardiniensis,* provenienti dal Nord e dall'Ovest della Corsica, con quelle prelevate, ugualmente

Fig. 8 - Interi campioni di *N. cinerea* possono presentare l'apofisi del secondo articolo delle antenne molto ridotta. Nella fig. vengono messe a confronto le antenne prelevate a caso da due diversi campioni di *N. sardiinensis* (riga superiore), con quelle ugualmente prelevate a caso da un campione di *N. cinerea* (riga inferiore).

a caso, da un campione di *N. cinerea* proveniente dal lago Soprano (Italia). Da questi confronti risulta evidente la possibilità di errori nella classificazione e, di conseguenza nell'attribuzione dell'areale di distribuzione delle singole specie. Secondo recenti pubblicazioni, *N. sardiniensis* sarebbe diffusa oltre che in Sardegna (HUNGERFORD [1928]) ed in Corsica (COINEAU e KNOEPFFLER [1964], MAZZA [1971]) anche in Italia (WAGNER [1958]), ISRAELE (LINNAVUORI [1960]), Tur-

chia (SEIDENSTÜCKER [1963]). Tuttavia, almeno in Italia, la presenza di tale specie non può considerarsi sicura poiché esemplari raccolti nella stessa zona che avrebbe dovuto ospitare *sardiniensis* sono risultati invece appartenenti a *cinerea*. Quest'ultima è considerata dai vari AA. una specie politipica rappresentata da diverse forme caratterizzate principalmente da differenze nella morfologia delle antenne e delle capsule genitali o da differenze nelle dimensioni somatiche. Per poter disporre degli elementi necessari ad una analisi critica delle sottospecie istituite, è stata presa in esame la variabilità di queste caratteristiche morfologiche in numerosi campioni di *N. cinerea*, espressamente raccolti per il presente lavoro in diverse nazioni europee. Si è potuto così constatare che la variabilità riscontrata nelle antenne è intraspecifica, individuale e continua in tutto l'areale osservato. Comunità intere di individui, caratterizzati da antenne con apofisi molto sviluppate, possono trovarsi alternate, come in un mosaico, ad altre di località vicine caratterizzate da individui tutti con apofisi ridotte o di medie dimensioni, senza che appaia alcuna relazione geografica fra le diverse forme osservate. Nella fig. 9 vengono presentate come esempio le

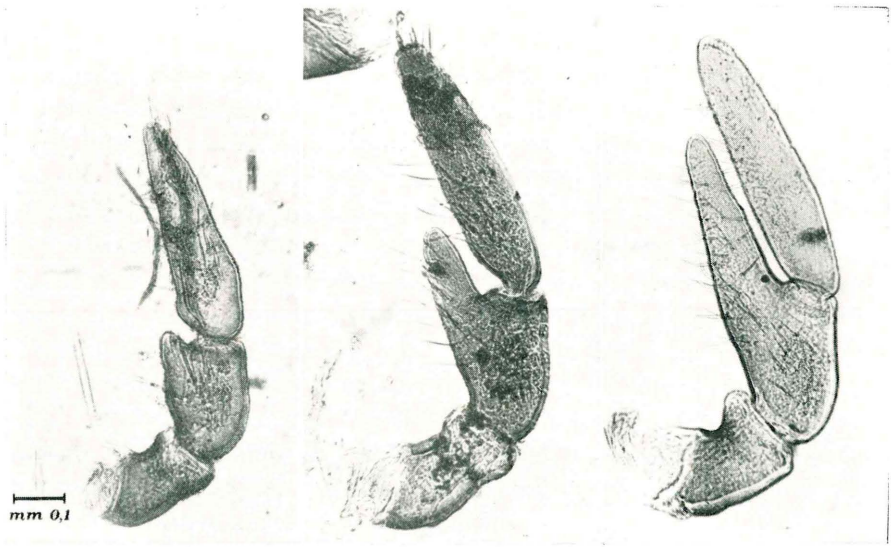


Fig. 9 - Campioni diversi di *N. cinerea* possono presentare notevoli differenze nella morfologia delle antenne. Le tre antenne della fig. sono rappresentative di tre diversi campioni, costituiti ciascuno da 50 esemplari, raccolti in una ristretta zona della Toscana compresa tra Pisa e Querceta. Variabilità simile a quella osservata tra questi campioni è stata ugualmente osservata in una vasta zona dell'areale di distribuzione della specie senza poter stabilire alcuna ripartizione geografica tra le diverse forme.

antenne più rappresentative di tre diversi campioni di *N. cinerea* raccolti in una zona molto ristretta dell'Italia settentrionale compresa tra le province di Pisa e Lucca. Variabilità simile è stata constatata anche negli altri campioni, espressamente raccolti per il presente lavoro nell'Italia centro-settentrionale, Francia, Svizzera, Austria, Jugoslavia e Romania. Pertanto la validità attribuita alle antenne ,come elementi discriminanti a livello subspecifico, è da ritenersi improbabile.

In alcuni casi la morfologia delle antenne può essere alterata più o meno evidentemente da malformazioni, riduzioni o fusioni dei diversi articoli (fig. 10). Le riduzioni nelle dimensioni del terzo articolo o dell'apofisi del secondo non sono molto rare. A prescindere dalla causa determinante, spesso prendono manifesta origine da una piccola area in necrosi che può estendersi gradualmente su tutta la superficie provocando la desquamazione dell'intero articolo oppure può estendersi lungo una linea circolare ed originare una strozzatura che provoca la eliminazione della parte distale colpita. La fusione dei diversi articoli fra loro, che in taluni casi interessa soltanto l'antenna di un lato, si presenta con frequenza molto bassa. A tale proposito, viene posta in discussione, la validità dell'istituzione della specie *N. dollfusi* ESAKI [1928]. Per la particolare morfologia presentata, *N. dollfusi* è stata ritenuta, più delle altre forme del gruppo, meglio adattata alla vita acquatica. Secondo l'Autore che la descrive su un solo esemplare raccolto in Marocco, è caratterizzata da antenne con i due articoli distali fusi, da membrane elitrali ridotte e scarsamente sovrapposte, da ali posteriori ridotte e non ripiegate e dal sifone respiratorio corto. Già LINDBERG [1929], pensava che la forma delle antenne avrebbe potuto essere causata da malformazioni e SEIDENSTÜCKER [1963], riconosciuta anomala la morfologia di tali antenne, mise in sinonimia *N. sardiniensis* HUNG. [1928] con *N. dollfusi* ESAKI [1928]. Recentemente TAMANINI [1973], considerato nullo il valore di una antenna deforma, ha ritenuto la *dollfusi* una razza incerta della *cinerea*. Alle osservazioni fatte sull'anomalia delle antenne debbo inoltre aggiungere che le membrane elitrali fortemente ridotte e scarsamente sovrapposte, le ali posteriori ridotte e non ripiegate, il sifone respiratorio corto, non possono considerarsi l'espressione caratteristica che identifica una specie, ma rappresentano soltanto, come già dimostrato nelle pagine precedenti, delle semplici malformazioni. Ritengo pertanto ingiustificata l'istituzione di una specie fatta su un esemplare indiscutibilmente anomalo in tutti gli

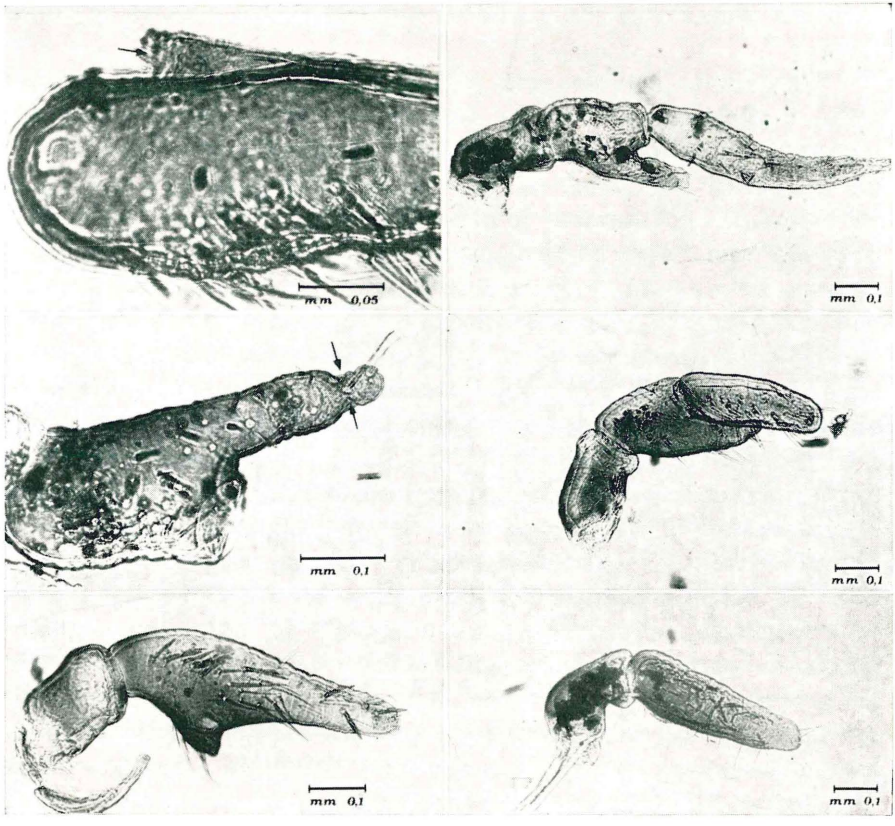


Fig. 10 - Alterazioni nella morfologia delle antenne di *Nepa*. In alto, a sinistra: desquamazione incipiente del III articolo (indicata dalle frecce); a destra: morfologia di un'antenna che ha subito desquamazione completa. Al centro, a sinistra: strozzatura incipiente all'apice dell'apofisi del secondo articolo; a destra: morfologia di un'antenna che ha subito strozzatura completa in prossimità del terzo distale dell'ultimo articolo. In basso, a sinistra: morfologia di un'antenna che ha subito fusione completa tra secondo e terzo articolo; a destra: morfologia di un'antenna che ha subito fusione completa tra primo e secondo articolo.

elementi utilizzabili per la sua definizione. Qualunque possa essere la vera specie di appartenenza non sembra logico sollevare eventuali problemi di priorità per *N. dollfusi*.

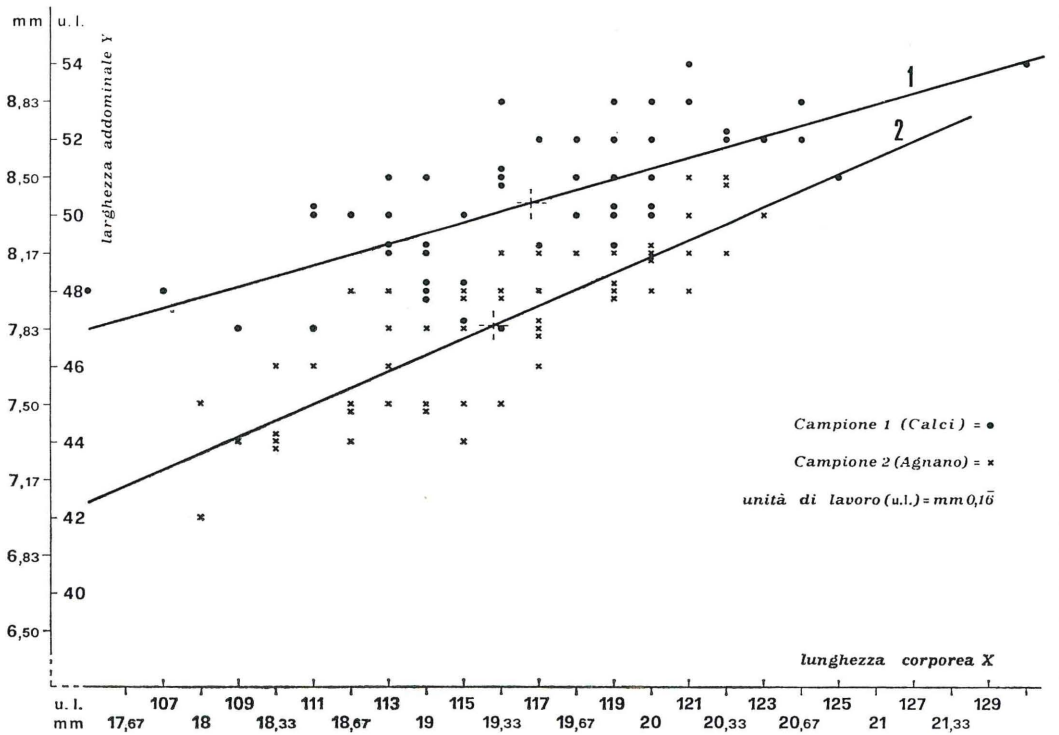
b) Variabilità dell'opercolo genitale e dei parameri

L'opercolo genitale ed i parameri sono utilizzati da diversi Autori come elementi discriminanti nella sistematica dei Nepidi. Tut-

tavia, in alcuni casi l'importanza loro attribuita è priva di fondamento.

L'opercolo genitale, VII sternite, di aspetto diverso nei due sessi, è approssimativamente formato da uno sclerite triangolare convesso posto all'estremità distale dell'addome. Nell'allestimento dei preparati su vetrino subisce notevoli deformazioni e pertanto va osservato sull'animale integro (TAMANINI [1973]). Tale sclerite presenta variabilità particolarmente marcata nelle femmine di *N. cinerea* ed è stato pertanto utilizzato come elemento ausiliario nell'istituzione di alcune sottospecie. Si deve tuttavia fare osservare che la forma dell'opercolo genitale è legata alla variabilità tra i rapporti delle dimensioni corporee che in *N. cinerea* è molto ampia e, anche se in molti casi non appare evidente, continua. Come esempio vengono riportati i risultati, simili a quelli constatati anche in numerosi altri casi, delle osservazioni che ho eseguito su due campioni di *N. cinerea,* rispettivamente costituiti da 50 e 51 femmine, raccolti nello stesso corso d'acqua in località limitrofe, Calci ed Agnano, della provincia di Pisa. Gli esemplari del campione 2 (Agnano), che differiscono da quelli del campione 1 (Calci) perché presentano larghezza addominale relativamente minore (Tav. III), presentano anche l'apice dell'opercolo genitale visibilmente più acuto. A tali differenze non si può tuttavia attribuire alcun valore sistematico perché riscontrate in campioni appartenenti ad una stessa popolazione. Differenze simili sono state inoltre verificate tra altre coppie di campioni prelevati in una vasta fascia dell'areale di distribuzione della specie. Pertanto l'opercolo genitale e la larghezza addominale non presentano caratteristiche descriminanti subspecifiche.

I parameri presentano inconfondibili caratteristiche per *N. hoffmanni, N. apiculata* e, secondo POISSON [1961] che ne ha descritto la specie, per *Nepa remy.* Nelle forme europee invece, per motivi simili a quelli addotti per l'opercolo genitale, non presentano le fondamentali differenze necessarie a costituire un elemento diagnostico. Per confermare i limiti posti al valore discriminante dei parameri e del VII sternite è utile riferire che, negli incroci eseguiti in laboratorio tra due specie differenti, *N. cinerea* e *N. sardiniensis,* gli scleriti genitali mantengono una perfetta efficienza anche negli ibridi di prima generazione i quali, negli inincroci e nei reincroci, sono riproduttivametne isolati da barriere genetiche, ma non da barriere meccaniche all'accoppiamento. Se si tiene conto che, gli scle-



♀♀	Campione 1	Campione 2
N	50	51
$\bar{Y}$	50,36	47,10
$\bar{X}$	116,82	115,80
b	0,280	0,439
Sb	0,0412	0,0400
a	17,604	-3,798
Sa	4,874	4,762
V_R	86,150	159,969
V_{res}	1,903	1,399
F	45,26	114,4
r	0,697	0,837

Misure espresse in unità di lavoro

Tav. III - Diagrammi a dispersione, rette di regressione e analisi della regressione della larghezza addominale (Y) in funzione della lunghezza del corpo (X) di due campioni di *N. cinerea* raccolti in provincia di Pisa. N = numero delle coppie di osservazioni; Y = media di Y; $\bar{X}$ = media di X; b = coef. di regressione; Sb = errore standard di b; a = ordinata all'origine; Sa = errore standard di a; V_R = varianza dovuta alla regressione; Vres. = varianza residua; F = V_R/Vres; r = coef. di correlazione.

riti genitali di questi insetti devono realizzare un preciso incastro perché la copula possa essere portata a termine, la fondamentale uguaglianza osservata nella morfologia dei Nepidi europei trova ulteriore conferma nella funzionalità mantenuta anche tra specie diverse.

c) Variabilità delle dimensioni somatiche. Campioni «puntiformi» e campioni «lineari»

Il grado di differenziazione, soggettivo ma non del tutto arbitrario, scelto per decidere l'eventuale appartenenza a sottospecie differenti di popolazioni allopatriche, presenta limiti diversi secondo Autori diversi. Alcuni ritengono sufficiente la sola differenza, statisticamente significativa, tra le medie di caratteristiche prestabilite, altri invece ritengono necessaria una differenza più spinta.

I criteri attualmente più adottati, che non verranno ignorati nella revisione delle diverse sottospecie istituite per *N. cinerea*, sono basati sulla regola del 100 per cento (WARREN [1936]), secondo la quale il livello di differenza subspecifica è raggiunto soltanto se tutti gli individui appartenenti ad una popolazione sono distinti da tutti quelli appartenenti all'altra, oppure sulla regola del 75 per cento (AMADON [1949]; MAYR et Al. [1953]; RAND e TRAYLOR [1950]) la quale, secondo le varie interpretazioni dei diversi Autori, stabilisce che una popolazione è distinta a livello subspecifico da un'altra se il 75 per cento dei suoi componenti è differente dal 99,94 (o dal 97, o dal 75) per cento dei componenti dell'altra.

Per portare un contributo ad una migliore conoscenza delle sottospecie di *N. cinerea* istituite dai diversi Autori in base alle diverse dimensioni, sono stati espressamente esaminati per il presente lavoro esemplari custoditi in musei nazionali ed esteri ed è stato eseguito uno studio biometrico di 42 gruppi di scorpioni d'acqua europei e mediterranei per un totale di 1773 esemplari.

I campioni prelevati in natura sono stati distinti, secondo la densità di popolazione presentata, in due diversi tipi: «lineare» e «puntiforme». Nel primo tipo, quello che si presenta più comunemente, la densità di popolazione è bassa, pertanto la raccolta di ciascun campione, ha dovuto essere estesa lungo la «linea» di riva per un ampio tratto (circa 500 m). Nel secondo tipo invece, ciascun campione è costituito dalla intera comunità di esemplari che popolano particolari zone, estremamente limitate, puntiformi (circa

1-20 m² di area), ma densamente popolate (3), delle quali è già stato accennato nelle note preliminari di biologia.

I campioni «lineari» e «puntiformi» presi inizialmente in esame (Pisa 1 e Lucca 1), sono stati raccolti in una ristretta area della Toscana, in canali di irrigazione o scolmatoi tributari di destra del corso inferiore del fiume Arno e comunicanti, più o meno direttamente, tra loro. Il campione Lucca 2 p. è stato invece raccolto in un diverso bacino imbrifero.

Le misure di lunghezza di 177 esemplari, caratterizzati da piccole dimensioni e costituenti un campione tipicamente puntiforme (Pisa 1 p.) raccolto su una superficie di circa 1 m², sono state preliminarmente confrontate con le misure di lunghezza di 194 esemplari caratterizzati da grandi dimensioni, costituenti un campione puntiforme (Lucca 1 p.) raccolto su una superficie di circa 20 m². Tra i due gruppi osservati è stata accertata, in laboratorio, l'inesistenza di barriere riproduttive e l'interfecondità degli ibridi ottenuti. Nella Tav. IV vengono riportati i risultati delle misure di lun-

♂♂	PISA 1 p.	LUCCA 1 p.	LUCCA 2 p.	♀♀	PISA 1 p.	LUCCA 1 p.	LUCCA 2 p.
N	88	118	111	N	89	76	38
$\bar{M}$	95,31	108,70	98,22	$\bar{M}$	112,40	131,80	116,11
S	3,627	3,347	3,441	S	5,746	4,866	5,082
$\bar{M} \pm_{0,99} S_{\bar{M}}$	94,29 96,32	107,90 109,51	97,36 99,07	$\bar{M} \pm_{0,99} S_{\bar{M}}$	110,81 114,00	130,34 133,27	113,88 118,33
C.D.	1,92	1,54		C.D.	1,83	1,58	

Tav. IV - Parametri delle distribuzioni di frequenza delle misure di lunghezza degli esemplari costituenti tre campioni puntiformi, Pisa 1p., Lucca 1p., Lucca 2p. di *N. cinerea*. Come si può notare anche dal valore dei C.D. riportati, il campione Lucca 1p. appare nettamente separato dai due restanti. N = numero di esemplari; $\bar{M}$ = media; S = deviazione standard; $S_{\bar{M}}$ = errore standard; $t_{0,99}$ — valore percentile per la distribuzione della variabile casuale t di Student con ν gradi di libertà; C.D. = coefficiente di differenza. Misure espresse in unità di lavoro (u.l.); 1 u.l. = mm 0,16.

(3) Altri elementi comuni e caratteristici delle oasi di massima densità di popolazione degli scorpioni acquatici sono:

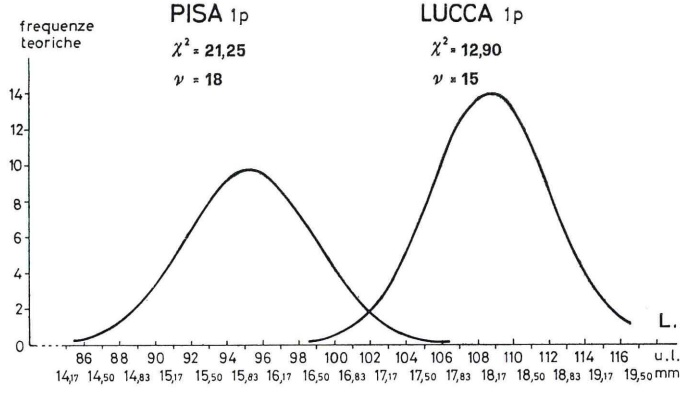
— l'assenza di specie predatrici, rappresentate per es. dalla fauna ittica, dalle larve e dagli adulti di Ditiscidi, dalle larve degli Idrofilidi;

— l'assenza di specie competitrici, per es. Naucoridi;

— l'abbondanza di cibo, principalmente costituito da Isopodi del genere *Asellus* o da larve di Ditteri del genere *Chironomus*.

ghezza, espresse in unità di lavoro, eseguite separatamente per i maschi e per le femmine dei campioni presi in esame.

Per visualizzare le differenze osservate tra i maschi costituenti il campione Pisa 1 p. e Lucca 1 p. vengono riportate (Tav. V) le curve teoriche adattate alla distribuzione di frequenza delle misure di lunghezza degli esemplari esaminati. La bontà dell'adattamento è stata determinata con un χ^2.



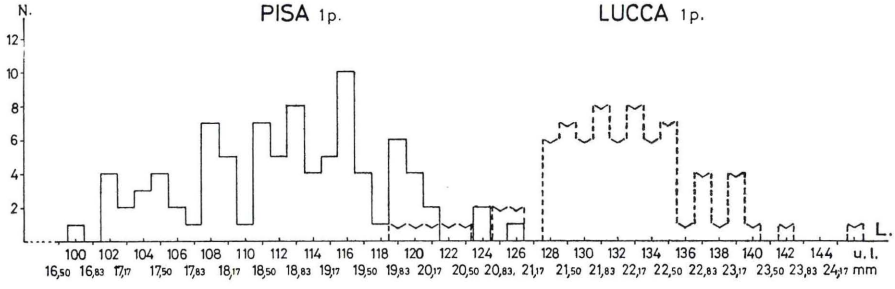
Tav. V - Curve teoriche adattate alla distribuzione di frequenza delle misure di lunghezza degli esemplari maschi di *N. cinerea* costituenti i campioni puntiformi Pisa 1p. e Lucca 1p. L = lunghezza; ν = gradi di libertà; u.l. = unità di lavoro. La curva normale adattata ad una distribuzione di frequenza di misure osservate (X) è stata ottenuta facendo riferimento alla funzione di probabilità della variabile normale standardizzata (z) data dalla formula $p(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\chi^2}{2}}$

Di questa funzione, apposite tavole forniscono l'area compresa tra due valori qualsiasi di z. Posto $\frac{X - \bar{X}}{S} = z$, si determinano le z dei confini di ciascuna classe di frequenza. Le aree comprese tra due successivi valori di z rappresentano le frequenze relative, che moltiplicate per la frequenza totale del campione osservato danno le frequenze attese. Per accertare se le frequenze osservate differiscono statisticamente dalle frequenze attese si usa il test χ^2. I gradi di libertà con i quali si entra nella tavola del χ^2 sono dati da $\nu = c\text{-}1\text{-}p$ ove c sono le classi di frequenza e p sono i parametri usati per stimare le frequenze attese (in questo caso sono due perché i parametri usati sono la media e la deviazione standard).

Nell'area di overlap, il punto di intersezione delle due curve, considerata l'inesistenza di vincoli restrittivi dovuti ai parametri usati e considerato lo scopo prefisso di questo lavoro, è stato semplicemente calcolato per approssimazione utilizzando le medie e le

deviazioni standard ed è stato adottato, come livello convenzionale di differenza subspecifica un C.D. = 1,28 (MAYR et Al. [1953]). A questo livello il 90% di una sottospecie è separabile dal 90% dell'altra.

Nella Tav. VI sono riportati gli istogrammi relativi alle distribuzioni di frequenza delle misure di lunghezza degli esemplari femmine costituenti i campioni puntiformi Pisa 1 p. e Lucca 1 p. In questo caso l'adattamento delle curve normali non è risultato buono.



Tav. VI - Istogrammi delle distribuzioni di frequenza delle misure di lunghezza degli esemplari femmine di *N. cinerea* costituenti i campioni puntiformi Pisa 1 p. e Lucca 1 p. Differenze simili a quelle osservate tra i campioni Pisa 1 p. e Lucca 1 p. si sono riscontrate, senza stabilire alcuna ripartizione geografica, anche tra campioni raccolti in numerose altre zone dell'areale di distribuzione della specie. N = numero di esemplari; L = lunghezza; u.l. = unità di lavoro.

Dalle tavole precedenti risulta evidente che, per la separazione presentata dai due gruppi e per le caratteristiche relative alle misure di lunghezza, gli esemplari del campione Pisa 1 p. potrebbero essere classificati, a seconda dei diversi Autori e come ricordato nel paragrafo 3 dell'introduzione, come sottospecie di *N. cinerea* caratterizzate da dimensioni minori (*cinerea minor*; *cinerea meridionalis*) e gli esemplari del campione Lucca 1 p. come sottospecie di *N. cinerea* caratterizzate da dimensioni maggiori (*cinerea major*; *cinerea orientalis*). Infatti il coefficiente di differenza (C.D.) relativo al confronto tra i maschi, ed il coefficiente di differenza relativo al confronto tra le femmine dei due gruppi osservati, supera anche i livelli convenzionali di differenza subspecifica più alti di quello adottato (Tav. IV).

Un confronto con il campione Lucca 1 p. è stato inoltre eseguito con un altro campione puntiforme, Lucca 2 p., costituito da 149 esemplari raccolti su una superficie di circa 10 m^2. Anche in

questo caso si è constatata una separazione tra i due gruppi (Tav. IV) che sembrerebbe confermare l'effettiva esistenza di due forme distinte caratterizzate da differenti dimensioni. Pertanto sono state prese in esame le misure di lunghezza di due altri campioni (Pisa 1 l. e Lucca 1 l.) questa volta lineari, costituiti da 200 esemplari ciascuno, raccolti rispettivamente a partire dai limiti della zona di massima densità di popolazione dei precedenti campioni puntiformi Pisa 1 p. e Lucca 1 p., lungo un tratto di riva di circa 500 m. Le differenze osservate in questo caso sono risultate inferiori alle precedenti; il confronto tra le misure di lunghezza dei campioni lineari (Pisa 1 l. e Lucca 1 l.) ha fornito per i maschi un C.D. = 0,95 e per le femmine un C.D. = 0,73 (Tav. VII). Si è potuto pertanto constatare che tra i due gruppi permane una certa separazione, poco marcata tra le femmine (statisticamente differiscono tra loro il 75% degli esemplari di ciascun gruppo), più ampia tra i maschi, ma in entrambi i casi i C.D. osservati sono scesi a valori inferiori al livello convenzionale di differenza subspecifica adottato.

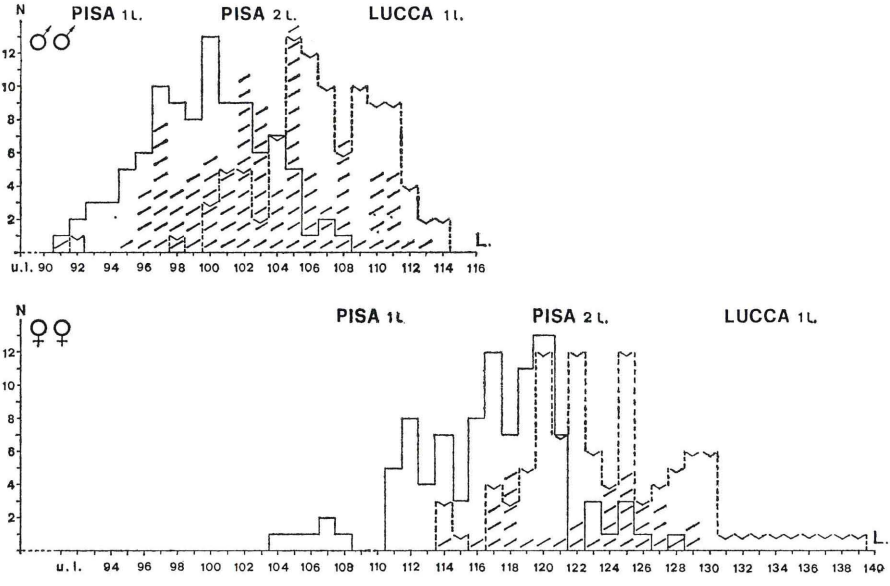
♂♂	PISA 1 l.	PISA 2 l.	LUCCA 1 l.
N	100	100	100
$\bar{M}$	99,57	103,19	106,67
S	3,671	4,565	3,822
$\bar{M} \pm t_{0,99} S_{\bar{M}}$	98,61 100,53	101,99 104,39	105,67 107,67
C.D.		0,95	
C.D.	0,43	0,41	

♀♀	PISA 1 l.	PISA 2 l.	LUCCA 1 l.
N	100	34	100
$\bar{M}$	116,79	122,47	124,01
S	4,571	4,194	5,258
$\bar{M} \pm t_{0,99} S_{\bar{M}}$	115,59 117,99	120,53 124,41	122,63 125,39
C.D.		0,73	
C.D.	0,65	0,16	

Tav. VII - Parametri delle distribuzioni di frequenza delle misure di lunghezza degli esemplari costituenti tre campioni lineari Pisa 1l., Pisa 2l., Lucca 1l., di *N. cinerea*. N = numero di esemplari $\bar{M}$ = media; S = deviazione standard; $S_{\bar{M}}$ = errore standard; $t_{0,99}$ = valore percentile per la distribuzione della variabile casuale t di Student con ν gradi di libertà; C.D. = coefficiente di differenza. Misure espresse in unità di lavoro (u.l.); 1 u.l. = mm 0,16.

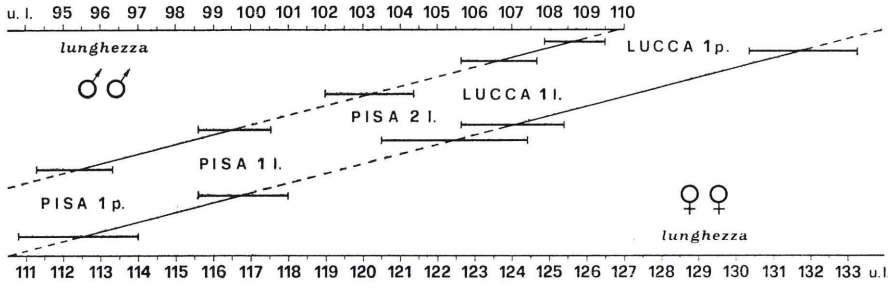
Infine un ulteriore confronto, effettuato tra ciascuno dei precedenti campioni ed un altro campione lineare, Pisa 21, costituito da 134 esemplari raccolti lungo un tratto di riva di 500 m circa,

mi ha permesso di costatare una ulteriore caduta a valori assolutamente insignificanti dei C.D. calcolati (Tav. VII) ed ha messo in evidenza per il carattere preso in esame, una variabilità continua che le osservazioni iniziali sembravano escludere (Tav. VIII). Dif-



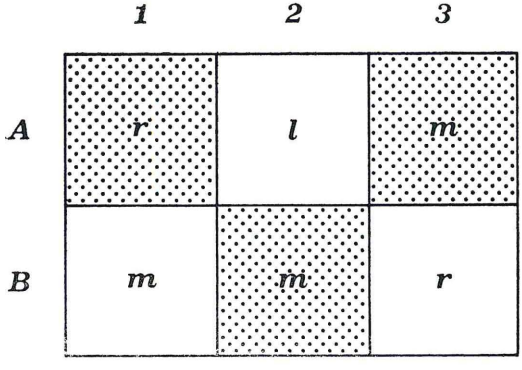
Tav. VIII - Istogrammi delle distribuzioni di frequenza delle misure di lunghezza degli esemplari, maschi (in alto) e femmine (in basso), costituenti tre campioni lineari Pisa 1 l. (linea continua), Pisa 2 l. (segmenti obliqui), Lucca 1 l. (linea tratteggiata), di *N. cinerea*. N = numero di esemplari; L = lunghezza; u.l. = unità di lavoro.

ferenze estreme, simili a quelle constatate per alcuni dei campioni sopra descritti, sono state verificate oltre che nell'Italia centro-settentrionale anche nelle nazioni limitrofe e non è stato possibile stabilire nessuna ripartizione geografica di forme diverse. Differenze tra le medie, altamente significative dal punto di vista statistico, ma prive di valore sistematico, possono essere riscontrate anche tra campioni strettamente limitrofi; nella Tav. IX viene messa in evidenza sia l'estrema variabilità osservata tra campioni diversi di *N. cinerea* raccolti nello stesso bacino imbrifero, sia la differenza presentata da campioni limitrofi raccolti nello stesso momento e nello stesso corso d'acqua a pochi metri di distanza l'uno dall'altro. La particolare distribuzione a mosaico dei campioni, caratteristica



Tav. IX - Medie e corrispondenti intervalli fiduciali per il livello di probabilità del 99%, delle misure di lunghezza degli esemplari di *N. cinerea* costituenti i campioni Pisa 1p., Pisa 1 l., Pisa 2 l., Lucca 1 l., Lucca 1p. I campioni limitrofi sono legati da tratto continuo. Misure espresse in unità di lavoro (u.l.); 1 u.l. = mm 0,16.

della specie ma sinora ignorata (Tav. X), e l'esame di un numero esiguo di esemplari, ha portato alcuni Autori all'istituzione di sottospecie ritenute diverse per le diverse dimensioni presentate. In effetti la variabilità, osservata in gran parte dell'areale di distribu-



Tav. X - Rappresentazione schematica della distribuzione a mosaico di alcuni campioni puntiformi di *N. cinerea* raccolti a Tarsògno (Parma), A1; Querceta (Lucca), A2; Tassignano (Lucca), A3; Canaletto (La Spezia), B1; Sarzana (La Spezia), B2; Asciano (Pisa), B3.
Area punteggiata = esemplari di grandi dimensioni.
Area bianca = esemplari di piccole dimensioni.
r = antenne con apofisi del II articolo ridotto;
l = antenne con apofisi del II articolo lungo;
m = antenne con apofisi del II articolo medio.

zione della specie (fig. 11), è definita in un intervallo molto ampio compreso tra 13,5-20,0 mm nei maschi e 16,0-24,5 mm nelle femmine, ma i possibili gaps, risultanti dall'analisi di pochi gruppi isolati, scompaiono se viene aumentato il numero dei campioni esaminati. Pertanto, nei limiti sopra riportati, la variabilità è continua.

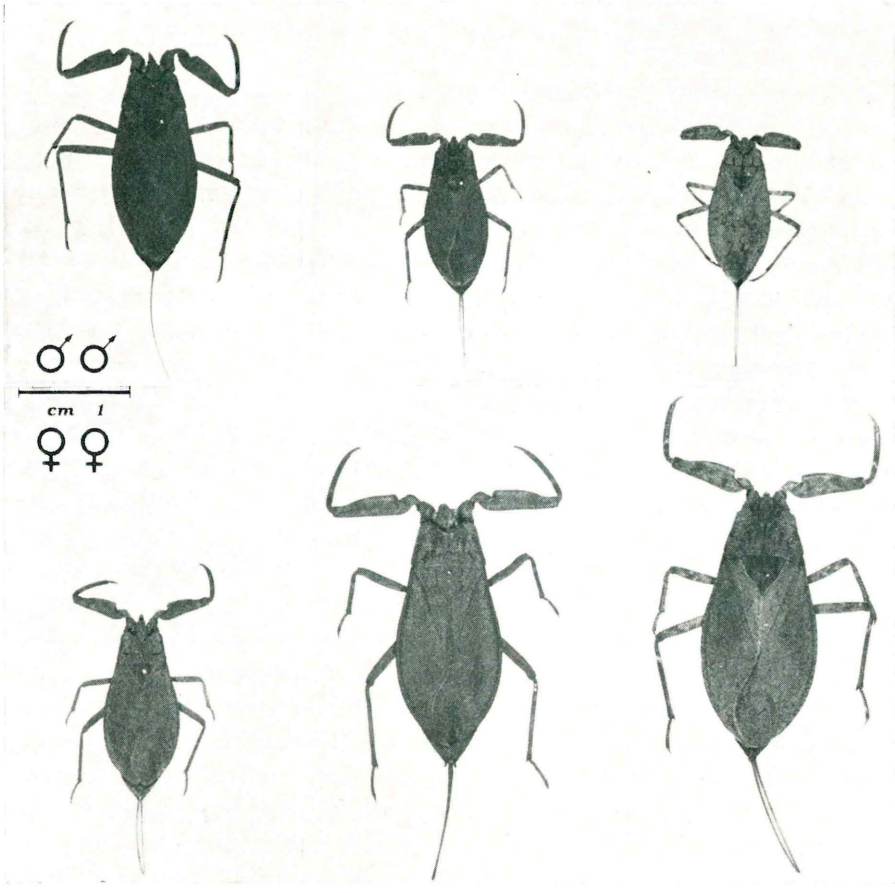


Fig. 11 - Variabilità estrema osservata nelle dimensioni di *N. cinerea.*

Secondo le misure di lunghezza attribuite da diversi Autori a *N. cinerea minor* (vedere a pag. 9), anche questa sottospecie, come tutte le altre, rientrerebbe nel campo di variabilità continua di *N. cinerea.* Tuttavia l'attribuzione a *N. cinerea minor* di tali misure di lunghezza, come anche riconosciuto da TAMANINI [1973], si reputa erronea e si ritiene questa entità di incerta posizione sistematica.

Conclusioni

La variabilità presentata dai Nepidi euromediterranei ed in qualche caso una erronea valutazione di anomalie, ha portato ad una sistematica sempre più incerta ed a pareri discordi tra i diversi Autori. Apparivano pertanto necessarie ulteriori osservazioni per trovare nuovi elementi di giudizio. Ai consueti esami morfologici, compiuti sugli esemplari conservati nei musei, ne sono stati aggiunti altri di biologia effettuati direttamente in natura, di ibridologia realizzati in laboratorio e di biometria compiuti su numerosi campioni appositamente raccolti.

Le osservazioni eseguite in natura su *N. cinerea* mi hanno permesso di constatare che la distribuzione degli individui, nell'habitat della specie, non è uniforme e che in particolari zone di dimensioni estremamente limitate, quasi puntiformi, si possono formare delle comunità con densità di popolazione insolitamente elevata e con caratteristiche proprie, distinguibili da quelle presentate da campioni prelevati nelle zone limitrofe. In qualche caso questi particolari aggregati, chiamati campioni «puntiformi», possono differire da quelli limitrofi, anche per la presenza di un numero inconsueto di esemplari anomali. Ad esempio, su 140 esemplari costituenti un campione puntiforme (Camaiore), ne sono stati osservati 20 con riduzione del numero degli articoli delle zampe del secondo e terzo paio mentre nessuno, dei 200 esemplari raccolti a valle nel medesimo corso d'acqua e nel medesimo periodo, presentava simili deficienze. Di regola però, le anomalie non si presentano con frequenza elevata e quando sono gravi sono generalmente letali. In alcuni casi possono colpire e modificare nella morfologia organi diversi di uno stesso individuo che può assumere caratteristiche diverse da quelle della specie di appartenenza, difficilmente riconoscibili a prima vista come malformazioni. *Nepa dollfusi,* per es. è una pseudospecie che fu istituita in seguito ad osservazioni su caratteristiche morfologiche che, come ho dimostrato nelle pagine precedenti, devono considerarsi tutte alterate per anomalie di sviluppo. *Nepa seurati* fu invece creata in seguito ad osservazioni eseguite su un unico esemplare che deve ritenersi alterato nella morfologia per impregnazione di piccoli granuli di silice diffusa sugli organi genitali e sulla superficie corporea.

L'osservazione comparata di diversi campioni raccolti in una stessa zona e prove in laboratorio, hanno messo in evidenza alcune influenze ambientali sul fenotipo ed è stato constatato che i ca-

ratteri fondamentali usati nella distinzione delle specie del genere *Nepa* possono perdere il valore diagnostico loro attribuito. E' stato osservato che interi campioni di *N. cinerea* possono simulare, nei consueti caratteri discriminanti, il fenotipo di *N. sardiniensis*. Alcuni Autori hanno ritenuto quest'ultima una sottospecie di *N. cinerea* ma osservazioni compiute in laboratorio hanno dimostrato l'esistenza di barriere riproduttive che isolano le due forme (MAZZA [1971]). Le due specie, secondo preliminari osservazioni in corso di accertamento, potrebbero in ogni caso differenziarsi anche per il diverso valore del rapporto esistente tra la larghezza cefalica e quella addominale.

Ai fenomeni di convergenza, osservati nelle caratteristiche morfologiche comunemente utilizzate nella discriminazione tra due specie diverse, si possono contrapporre fenomeni di divergenza nell'ambito della stessa specie. Le profonde differenze, osservate per la particolare distribuzione a mosaico caratteristica dei campioni di *N. cinerea,* hanno portato diversi Autori all'istituzione di numerose sottospecie, tuttavia, poiché ad un'analisi approfondita la variabilità dei caratteri utilizzati per istituire le nuove forme si è mostrata continua in tutta la fascia dell'areale di distribuzione della specie esaminato, viene messa in discussione la validità dei motivi che hanno fatto ritenere la specie politipica.

OPERE CITATE

AMADON D. (1949) - The seventy-five per cent rule for subspecies. *The Condor,* **51**, 250-258.

AMYOT C. J. B., SERVILLE A. (1843) - Histoire naturelle des insectes Hemiptères. Pars, **1**, 441-444.

BERGEVIN E. DE (1926) - Description d'une nouvelle espèce de *Nepa* (Hémiptère Nepidae) du Sud Tunisien. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord,* **17**, 290-294.

BERTRAND H. (1958) - Ricerche zoologiche sul Massiccio del Pollino (Lucania Calabria) XXVI. Hemiptères aquatiques recuellis en Calabre. *Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli,* **10** (3), 1-3.

BROCHER F. (1916) - La Nèpe cendrée. *Arch. Zool. Exp. et Gen.,* **55**, 11, 483-514.

BURMEISTER A. (1835) - Handbuch der Entomologie. Berlin, 2 vols.

CAZIER M. A., BACON A. L. (1949) - Introduction to quantitative systematics. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.,* **93** 5, 348-388.

CHINA W. E. (1943) - The generic names of British Hemiptera-Heteroptera, with a check list of the British species. *Roy. Ent. Soc. London,* 211-342.

COINEAU Y., KNOEPFFLER L. P. (1964) - Présence en Corse de Nepa rubra sardiniensis (Heteroptera, Nepidae). *Vie et Milieu*, **15**, 491-494.

DAGNELIE P. (1973) - Théorie et méthodes statistiques. *Duculot, S.A., Gembloux*, 2 vol.

DOUGLAS J. W., SCOTT J. (1865) - British Hemiptera. *Roy. Soc., London.*

ESAKI T. (1928) - Contribution to the Knowledge of the Genus *Nepa* (Hemiptera: Nepidae). *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **10** 1, 434-441, t. 15.

FABRICIUS J. C. (1794) - Entomologia Systematica. *Hafniae, Proft et Storch*, **4**, 61-65.

FERRARI E. (1888) - Die Hemipteren-Gattung *Nepa* Latr. *Ann. Naturhist. Hofmus. Wien*, **3** (2), 161-194.

FILIPPI M. (1949) - Gli Emitteri Eterotteri della laguna di Venezia. *Boll. Soc. Veneziana Storia Nat. e Mus. Civ. Storia Nat. Venezia*, **4**, 56.

FRAENKEL G., BLEWETT B. (1946) - Fat-soluble substances in the nutrition of certain insects. *Jour. Exp. Biol.*, **22**, 172-188.

FRISCH J. L. (1727) - Beschreibung, von allerlen Insecten in Deutschland. **7**, t. 15.

GEOFFROY M. (1762) - Histoire abrégée des Insectes. *Paris*, **1**, p. 481.

GRANDI G. (1966) - Istituzioni di Entomologia generale. Calderini. Bologna, 491 pp.

HAMILTON M. A. (1931) - The morphology of the Water Scorpion, *Nepa cinerea* L. (Rhynchota, Heteroptera). *Proc. Zool. Soc. London*, 1067-1136, 6 tt.

HINTON H. E. (1961) - The structure and function of the egg-shell in the Nepidae (Hemiptera). *J. Ins. Physiol.*, **7**, 224-257.

HUNGERFORD H. B. (1928) - A new Nepa (Hemiptera Nepidae). *Bull. Brookl. Ent. Soc.*, **28**, 119-122, t. 5.

INTER. COMM. ZOOL. NOMENCL. (1961) - International code of Zoological Nomenclature. *Intern. Trust. Zool. Nomencl., London*, 176 pp.

JACZEWSKI T. (1934) - Some Paleartic Aquatic Heteroptera. *Ann. Mus. Zool. Pol.*, **10**, 14, 281-282.

JONSTONUS J. (1657) - Historiae Naturalis de Insectis. *J. Jacobi Fil. Schipper, Amstedolami*, **4**, p. 139.

LATREILLE P. A. (1796) - Précis des caractères génériques des Insectes, disposés dans un Ordre naturel. Boudeaux, Paris, pp. 13+198.

LATREILLE P. A. (1802) - Histoire naturelle, générale et particulière des Crustacés et des Insectes. Dufart, Paris, **3**, 142-152.

LESSER (1751) - Teologia degl'Insetti (colle osservazioni di Lyonnet). Tradotta già dal Tedesco nel Francese ed ora dal Francese all'Italiano. Remondini, Venezia, **2**, p. 43.

LINDBERG H. (1929) - Inventa entomologica itineris Hispanici et Maroccani. *Comm. Biol.*, **3**, 9.

LINNAVUORI R. (1960) - Hemiptera of Israel. *I. Ann. Zool. Soc. «Vanano»*, **22** (1), 50-51.

LINNAEUS C. (1746) - Fauna Suecica sistens animalia sueciae regni: quadrupedia, aves, amphibia, pisces, insecta, vermes, distribuita per classes, ordines, genera et species, cum differentis specierum synonymis autorum, nominibus incolarum, locis habitationum descriptionibus insectorum. *Laurentii Salvii, Stockolmiae*, **1**, *n.* 691.

MAYR E., LINSLEY G. E., USINGER R. L. (1953) - Methods and principles of Systematic Zoology. *McGraw-Hill Book Company Inc., N. York London,* 328 pp.

MAYR E. (1970) - L'evoluzione delle specie animali. Einaudi, 2 vol.

MAZZA M. (1968) - Osservazioni sulla variabilità del numero dei prolungamenti respiratori delle uova di *Nepa rubra* (Rincote Eterottero). *Boll. Zool.,* **35** 4, 448-449.

MAZZA M. (1971) - Ricerche su *Nepa sardiniensis* (Rincote Eterottero). *Boll. Zool.,* **38** 4, 539.

MILLER N. C. E. (1971) - The Biology of the Heteroptera. E. W. Classey L T D, 206 pp.

MOUFET T. (1634) - Insectorum sive minimorum animalium theatrum. *Officina typographica Thom., Londini,* 326 pp.

POISSON A. R. (1957) - Faune de France. Heteropteres aquatiques. *P. Lechevalier, Paris,* 261 pp.

POISSON A. R. (1961) - A propos d'une nouvelle espèce paléartique du genre *Nepa* L. 1758 (Heteroptera Nepidae). *Vie et Milieu,* **11** 4, 628-640.

PUTON A. (1886) - Enumeration des Hémiptères recueillis en Tunisie suivie de la description des espèces nouvelles. Imprimerie Nationale, Paris, p. 8.

RAND A. L., TRAYLOR M. A. (1950) - The amount of overlap allowable for subspecies. *Auk.,* **67**, 169-183.

ROESEL A. J. (1755) - Insecten Belustigung. **3**, t. 22, fig. 6-8.

ROSSIUS P. (1790) - Fauna Etrusca. *Thomae Mari et Sociorum, Liburni,* **2**, p. 221.

SCOPOLI J. A. (1763) - Entomologia Carniolica. *J. T. Trattener, Vindobonae,* **1**, p. 119.

SEABRA A. F. DE (1937) - Subsidios para o conhecimento da fauna das Matas Nacionais Conclusoes de estudos realizados ne Mata de Lera. *Direccao Geral. Serv. Florestais Aquicolas, Liboa,* IV. **1** 93-94.

SEIDENSTÜKER G. (1963) - Zur Aufklärung von *Nepa dollfusi. Reichenbachia,* **1**, 37, 315-322.

SERVADEI A. (1967) - Fauna d'Italia. Rhynchota. (Heteroptera, Homoptera, Auchenorrhyncha). Calderini, Bologna, 851 pp.

SIMPSON G. G. (1941) - Range as a zoological character. *Am. Jour. Sci.,* **239** 11, 785-804.

STAL C. (1868) - Hemiptera Fabriciana. *Kongl. Svenska. Vetensk. Akad. Handl. Stockholm,* **7**, 11, 148 pp.

STICHEL W. (1955) - Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. *II Europa. Berlin,* **1**, 92-94.

SWAMMERDAM J. (1737) - Biblia Naturae. *Leyde,* **1**, t. 3, fig. 4.

TAMANINI L. (1973) - Priorità e sinonimia di *Nepa cinerea* L. e *Nepa rubra* L. Regione tipica e valore delle razze europee di *Nepa cinerea* Linneo, 1758; (Hemiptera, Heteroptera, Nepidae). *Studi Trentini Sc. Nat.,* sez. B, **1**, 2, 222-259.

WAGNER E. (1958) - Nachtrag zur Hemipterenfauna Siziliens. (Heteroptera). *Boll. Soc. Entom. Ital.,* **88**, 139-142.

WARREN B. C. (1936) - Monography of the genus *Erebia.* Londres, **7**, 1-407.

(*ms. pres. il 20 novembre 1974; ult. bozze il 30 luglio 1975*).