

E. CHIAPPINI, M. C. REGUZZI

### **Effetti dell'umidità relativa sullo sviluppo di *Nabis punctatus* Costa (*Rhynchota Nabidae*)**

**Riassunto** - Sono state effettuate prove per valutare l'influenza esercitata da diversi livelli di umidità relativa sui tempi di sviluppo e sulla mortalità preimaginali, numero di uova deposte per femmina e durata di vita degli adulti (maschi e femmine). Nel caso della durata della vita della femmina adulta, sono stati analizzati separatamente tre periodi che la compongono in base all'attività di ovideposizione; precisamente tempo che intercorre tra lo sfarfallamento e l'inizio dell'ovideposizione, periodo di ovideposizione e tempo che intercorre dall'ultima ovideposizione alla morte.

È stato possibile dimostrare come l'umidità relativa abbia un'influenza significativa su alcuni parametri vitali della specie.

**Abstract** - *Effects of relative humidity on the development of Nabis punctatus Costa (Rhynchota Nabidae)*

Trials were carried out to evaluate the influence of different levels of relative humidity on the pre-imaginal time of development and mortality, on the number of eggs each female lays, and on the lifetimes of the adults (males and females). As far as the adult female's lifetime is concerned, a separate analysis was made of three periods, based on oviposition activity: the period between emergence of the adult and the beginning of oviposition, the period of oviposition, and the period from the end of oviposition and death.

Relative humidity has been shown to influence significantly some important life parameters of the species.

**Key words:** *Nabis punctatus*, relative humidity, oviposition, development, rearing.

#### INTRODUZIONE

I *Nabis* (Rhynchota Nabidae) svolgono un importante ruolo di controllo in numerosi agroecosistemi come predatori di svariate specie fitofaghe (Lattin, 1989; Chiappini & Reguzzi, 1994). In particolare, *Nabis punctatus* Costa è stato

segnalato come antagonista di afidi su frumento (Berest, 1980), segale (Krotova, 1991), melanzana in coltura protetta (Chiappini & Reguzzi, 1994) e di *Lema melanopa* su cereali (Bjegovic, 1971).

Numerose indagini sono state effettuate al fine di porre in evidenza l'influenza della temperatura sul ciclo di sviluppo di diverse specie di *Nabis*; in particolare di *N. roseipennis* (Nadgauda & Pitre, 1986), *N. roseipennis* e *N. americoferus* (Braman et al., 1984), *N. roseipennis*, *N. americoferus* e *N. rufusculus* (Braman & Yeargan, 1988), *N. kinbergi* (Awan, 1988) e *N. sinoferus* (Fan & Mu, 1989).

*Nabis punctatus* viene definito da Péricart (1987) specie xerofila, ma non termofila; appare comunque favorito sia da temperature elevate, sia da umidità relative ridotte (Chiappini & Reguzzi, 1994).

Nel presente studio abbiamo voluto indagare sulla possibile influenza delle generazioni e dell'umidità relativa su parametri vitali, a nostro avviso fondamentali, ai fini sia della realizzazione di un allevamento massale sia della valutazione dell'efficienza dei predatori come possibili agenti di lotta biologica in campo.

In particolare, abbiamo preso in considerazione la mortalità, la durata dello sviluppo preimmaginale, della vita dell'adulto e il numero di uova deposte.

#### MATERIALI E METODI

Gli individui utilizzati per le prove sono stati prelevati da un allevamento massale, mantenuto in cella climatizzata a temperatura di  $25 \pm 1$  °C, U.R. di circa 60% e fotoperiodo di 16 ore di luce e 8 ore di buio, che ha preso avvio da esemplari di entrambi i sessi catturati su vegetazione spontanea in un pescheto a Besenzone (Piacenza).

Nella prima prova sono state confrontate umidità relative del  $48 \pm 2\%$  e del  $62 \pm 2\%$  a temperatura costante di 25°C e fotoperiodo 16:8, impiegando 80 individui per ciascuna tesi. Nella seconda e terza prova è stato ripetuto lo stesso confronto utilizzando i figli degli individui allevati nella prova precedente (fig. 1).

Sia i Nabidi dell'allevamento massale sia quelli destinati alle prove sono stati nutriti con larve di *Corcyra cephalonica* preparate come indicato da Zaki (1989) e rinnovate ogni giorno. Ai Nabidi di età successive alla prima sono state somministrate larve mature, mentre alle neanidi neonate sono state messe a disposizione larve di piccole dimensioni sia per evitare sprechi, pur fornendo loro una sufficiente quantità di cibo, sia per evitare che gli esemplari neonati non riuscissero a forare la cuticola più spessa.

I Nabidi utilizzati sono stati allevati singolarmente in capsule Petri del diametro di 5,5 cm con coperchio e base forati e chiusi con un tulle a maglie sufficientemente fini per impedire il passaggio dei neonati. Queste capsule sono state appoggiate su dei supporti per favorire una buona areazione. Inoltre, proprio per

non interferire con l'U.R. programmata nella cella, ai Nabidi utilizzati nelle prove non è stata fornita alcuna fonte di acqua, eccetto quella che essi potevano reperire nel cibo fresco.

I controlli sono stati effettuati ogni 24 ore e sono state registrate le nascite, le mute e le morti al fine di valutare:

- a) i tempi di sviluppo delle età preimmaginali,
- b) la mortalità preimmaginale.

Una volta adulti, i Nabidi sono stati riuniti a coppie in gabbiette di plastica trasparente di  $7 \times 7 \times 3,5$  cm (con base e coperchio forati e chiusi con rete) pog-

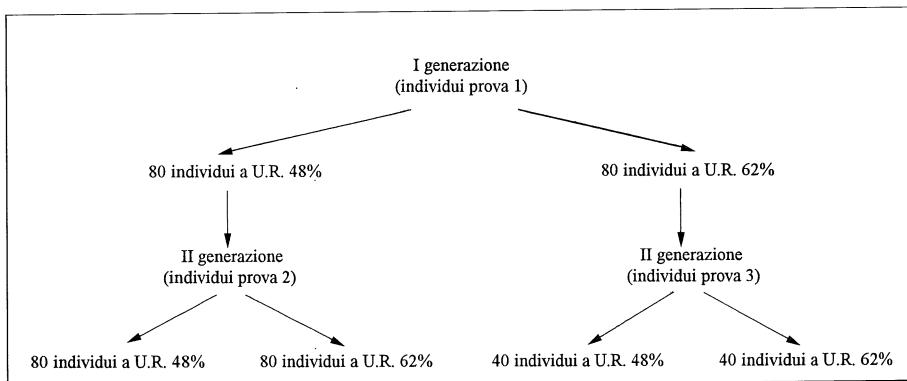


Fig. 1 - Rappresentazione schematica delle prove effettuate.

giate su supporti come riportato in precedenza. A ogni coppia è stato fornito un tondello di agar al 2,5% avvolto con parafilm (American National Can<sup>TM</sup>) come substrato per l'ovideposizione. Tale tondello è stato controllato giornalmente e sostituito nel caso in cui fossero presenti uova. A ogni controllo sono stati registrati il numero di uova deposte e il numero di individui morti al fine di valutare:

- a) la durata di vita degli adulti di entrambi i sessi;
- b) il lasso di tempo che intercorre tra lo sfarfallamento e l'inizio dell'ovideposizione;
- c) la durata del periodo di ovideposizione;
- d) tempo che intercorre tra la fine delle deposizioni e la morte;
- e) il numero di uova deposte nell'arco di vita della femmina.

I dati relativi alla mortalità, essendo rappresentati da frequenze, sono stati analizzati con il calcolo del chi-quadrato al fine di valutare una eventuale differenza significativa tra le mortalità nelle due generazioni e alle due umidità relative considerate. Le tabelle di contingenza relative sono state quindi costruite sia per le due diverse umidità relative, sia per le due generazioni.

Successivamente, al fine di cogliere l'azione esercitata dalle generazioni (GEN) e, al tempo stesso, dall'umidità relativa (UR) sulla durata totale dello sviluppo preimmaginale, è stata effettuata una regressione lineare secondo il seguente modello:  $DGG = f(UR, GEN)$  dove sia la generazione sia l'umidità relativa rappresentano variabili binarie. In questa elaborazione sono stati utilizzati i dati senza distinzione tra i sessi, in quanto da un'analisi preliminare non sono emerse differenze significative tra maschi e femmine.

È stata poi analizzata la correlazione esistente tra la durata dei tempi di sviluppo e le diverse età, sia mediante regressione lineare sia quadratica.

Infine, i dati concernenti il numero di uova deposte e la durata del periodo precedente l'inizio delle ovideposizioni sono stati confrontati con il test t di Student.

#### RISULTATI

L'analisi del chi-quadrato ha evidenziato come non esista una differenza significativa tra le mortalità registrate alle due umidità relative saggiate (tab. 1): in entrambe le tesi tali valori si collocavano tra il 60 e 70%.

Al contrario, dalla stessa analisi effettuata sui valori ottenuti nelle due generazioni considerate, è emersa una differenza molto significativa: più precisamente,

*Tabb. 1 e 2 - Tabelle di contingenza a doppia entrata costruite sul numero di individui vivi e morti registrato alle due umidità saggiate (tab. 1) e alle due generazioni studiate (tab. 2). La colonna dei totali riporta, per ciascuna umidità (tab. 1) e per ciascuna generazione (tab. 2), il numero di individui utilizzati nella prova mentre la riga dei totali riporta la somma degli individui vivi e morti nella prova. In parentesi sono riportate le frequenze relative a ciascun valore sul totale degli individui utilizzati (100%). Il valore di Chi-quadrato è stato calcolato, per entrambe le tabelle, con 1 grado di libertà.*

tab. 1				tab. 2			
	morti	vivi	Totale		morti	vivi	Totale
UR 48%	125 (31%)	75 (19%)	200 (50%)	I gen.	92 (23%)	68 (17%)	160 (40%)
UR 62%	140 (35%)	60 (15%)	200 (50%)	II gen.	173 (43%)	67 (17%)	240 (60%)
Totale	265 (66%)	135 (34%)	400 (100%)	Totale	265 (66%)	135 (34%)	400 (100%)
$\chi^2$ (con correzione di Yates) = 2,191 P (a due code) = 0,1388				$\chi^2$ (con correzione di Yates) = 8,491 P (a due code) = 0,0036			

il numero degli individui morti nella seconda generazione è significativamente superiore rispetto a quelli morti nella prima (tab. 2).

*Tabb. 3 e 4 - Coefficienti di regressione, errori standard e t di Student per le due variabili considerate nel calcolo della regressione lineare secondo il modello: DGG=f (UR, GEN) (tab. 4) e per la variabile indipendente (ETÀ) nella regressione di tipo quadratico (tab. 5) (\*\*=p<0,01).*

tab. 3				tab. 4			
	Coefficiente regressione	Errore standard	t di Student		Coefficiente regressione	Errore standard	t di Student
UR GEN	3,154 5,547	0,603 0,603	5,227** 9,193**	ETÀ ETÀ <sup>2</sup>	-3,760 0,701	0,128 0,024	-29,297** 28,942**
Intercetta = 21,662							

Si è potuto inoltre constatare come le differenti età non presentino una mortalità costante, ma evidenzino un andamento decrescente con percentuale molto alta (quasi del 40%) nella I età e dimezzata, o addirittura inferiore, in quelle successive: tale andamento si ripete nelle due generazioni ma è molto più accentuato nella prima (fig. 2).

La regressione lineare effettuata secondo il modello: DGG=f (UR, GEN) evidenzia come i tempi di sviluppo preimmaginale risultino altamente influenzati, entrambi con segno positivo, sia dall'umidità relativa sia dalle generazioni (tab. 3).

*Tab. 5 - Valori minimo, massimo, medio e deviazione standard dei tempi totali di sviluppo preimmaginale, calcolati per ciascuna generazione e per le due umidità relative considerate.*

	I gen.	II gen.	U.R. 48%	U.R. 62%
valore minimo	18,000	21,000	18,000	18,000
valore massimo	38,000	42,000	34,000	42,000
valore medio	23,000	29,045	24,015	28,045
deviazione standard	3,486	3,968	3,879	4,793

Il valore di R<sup>2</sup> per questa regressione è pari a 0,50 (F=65,13), indicando una buona rappresentazione del fenomeno.

Questo risultato chiarisce come il *Nabis punctatus* raggiunga l'età riproduttiva più velocemente a basse umidità relative e nella prima generazione (tab. 5). In

Tab. 6 - Valori minimo, massimo, medio e deviazione standard dei tempi di sviluppo di ciascuna età preimmaginale. Si ricorda che la I e II età appartengono entrambe allo stadio di neanide mentre la III, IV e V a quello di ninfa.

Tab. 7 - Valori medi della vita adulta, alle due umidità relative considerate.

tab. 6					tab. 7		
	minimo	massimo	media	DS		U.R. 48%	U.R. 62%
embrione	6,00	14,00	9,27	1,15			
I età	2,00	10,00	4,99	1,51	totale vita	46,429	53,167
II età	2,00	9,00	4,18	1,24	periodo ovidep.	28,429	26,286
III età	2,00	8,00	4,25	1,14			
IV età	2,00	13,00	5,13	1,93			
V età	4,00	15,00	7,37	1,96	periodo postovidep.	5,571	11,000

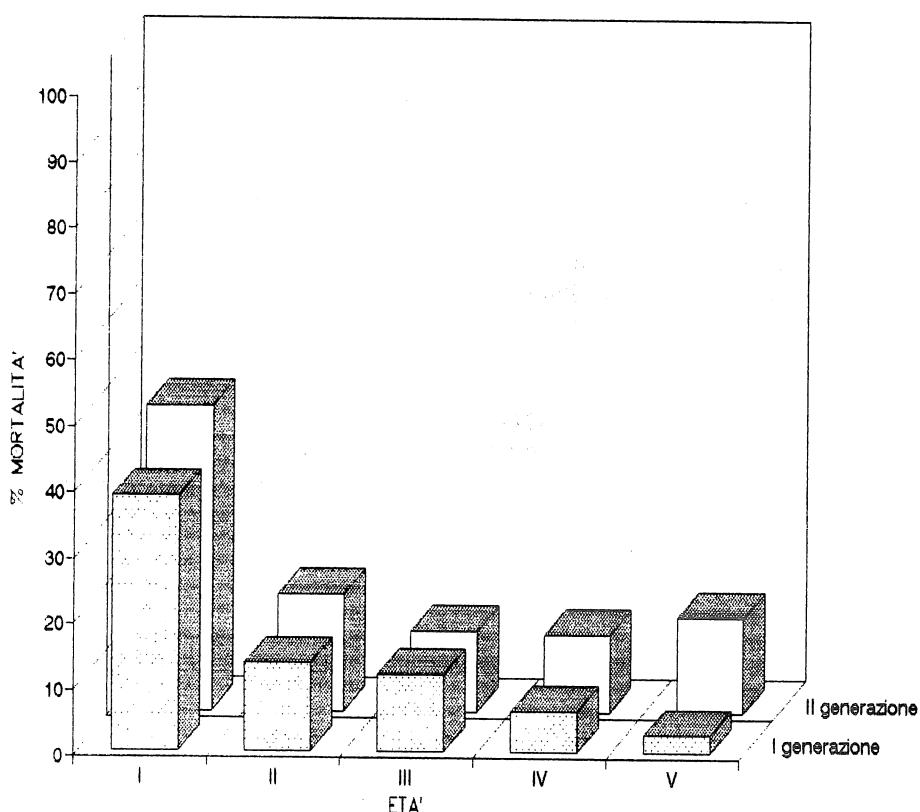


Fig. 2 - Mortalità percentuale per ciascuna età delle due generazioni.

Tab. 8 - Valori minimo, massimo, medio e deviazione standard, alle due umidità relative considerate, dei tempi di preovideposizione e del numero di uova deposte nella I generazione.

	tempi di preovideposizione		numero di uova deposte	
	U.R. 48%	U.R. 62%	U.R. 48%	U.R. 62%
valore minimo	9,000	13,000	52,000	6,000
valore massimo	15,000	22,000	197,000	126,000
valore medio	12,429	18,000	119,290	67,286
deviazione standard	2,507	2,944	51,665	44,988

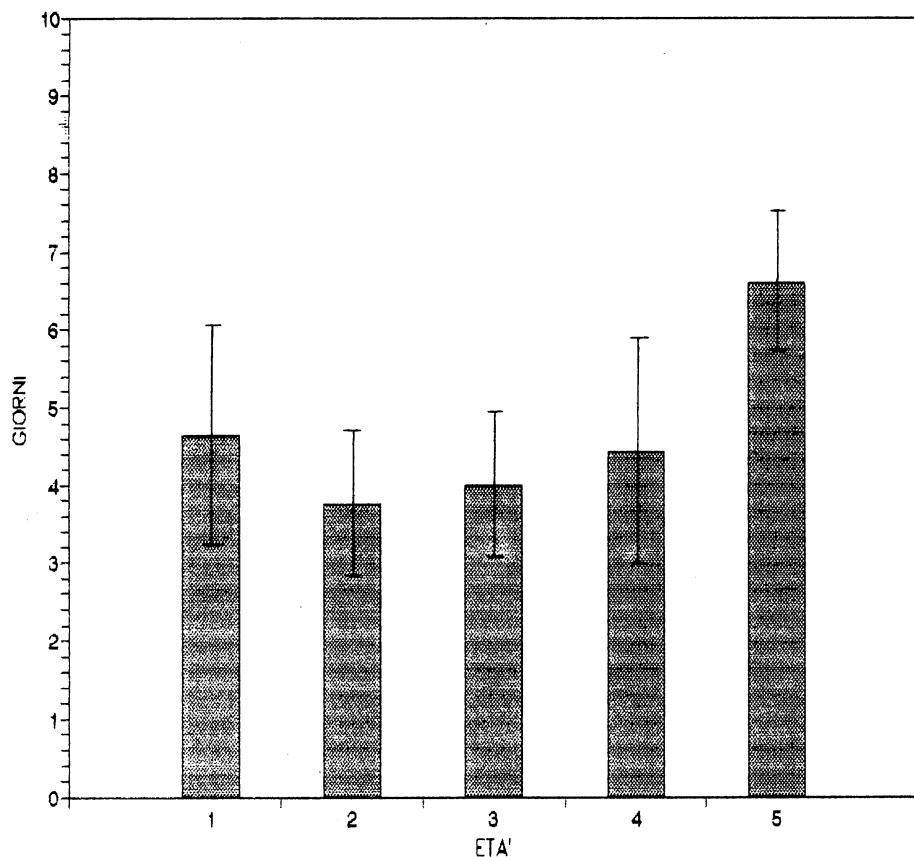


Fig. 3 - Gli istogrammi rappresentano le medie dei tempi di sviluppo delle età preimmaginali. Le linee verticali indicano le deviazioni standard.

particolare, il tempo medio impiegato per raggiungere lo stadio adulto è di circa tre settimane nella prima generazione e di circa quattro nella seconda.

La relazione tra i tempi di sviluppo e le diverse età è rappresentata da una regressione di tipo quadratico, con un coefficiente di determinazione pari a 0,46 ( $F=312,31$ ) (tab. 4), mentre la regressione di tipo lineare non spiega neanche la minima parte del fenomeno ( $R^2=0,000$ ;  $P=0,63$ ). È interessante notare come i valori dei tempi di sviluppo di ogni età da noi ottenuti (tab. 6, fig. 3) ripetano quanto osservato da Braman e Yeargan (1988) per *N. americoferus*, *N. roseipennis* e *N. rufusculus* allevati a temperature costanti: la I, IV e V età durano più a lungo.

La durata di vita degli adulti, del periodo di ovideposizione e i tempi intercorrenti tra la fine delle ovideposizioni e la morte (tab. 7), analizzati con il test t di Student, non sono risultati significativamente differenti alle due umidità relative saggiate, mentre sono risultati significativamente diversi i valori relativi al periodo precedente l'inizio delle deposizioni e al numero di uova deposte per femmina nell'arco della vita (tab. 8).

Va infine sottolineato come le condizioni sperimentali che prevedevano di mantenere un'umidità relativa predefinita hanno, al contempo, permesso di verificare come i Nabidi possano completare il loro ciclo vitale pur non avendo a disposizione altra fonte di acqua se non il cibo fresco rappresentato da larve parafinate.

#### CONCLUSIONI

È stato possibile porre in luce come il fattore umidità sia in grado di influenzare alcuni parametri vitali della specie: sebbene a temperatura costante di 25°C, non esistano differenze significative tra le mortalità osservate a UR del 48% e del 62%, *Nabis punctatus* raggiunge più velocemente lo stadio adulto quando allevato all'umidità relativa minore, confermando la propria xerofilia.

Il numero medio di uova deposte dalle femmine allevate a UR del 48%, significativamente maggiore del numero medio di uova deposte a UR del 62% e il periodo di preovideposizione più breve a umidità relativa più bassa, sono in accordo con il risultato precedente.

Tutto ciò si traduce nella possibilità di avere una II generazione anticipata e molto più numerosa. È necessario ricordare come i dati relativi all'ovideposizione siano stati ottenuti da un numero limitato di individui e abbiano quindi valore preliminare.

Va nel contempo sottolineato come, pur svolgendo al meglio le proprie funzioni vitali in condizioni di umidità relativa ridotta, *Nabis punctatus* abbia dimo-

strato, tuttavia, un buon adattamento anche a umidità più elevate, non evidenziando, in tali condizioni, una maggiore mortalità.

Il confronto tra i dati dei tempi di sviluppo da noi registrati per *Nabis punctatus* con quelli ottenuti da Braman e Yeargan (1988) per *N. americoferus*, *N. roseipennis* e *N. rufusculus*, allevati a temperature costanti, evidenzia all'interno del genere lo stesso andamento in dipendenza dall'età. Particolarmente interessante risulta essere il tempo più lungo impiegato dalle due ultime età, in grado sicuramente di consumare una quantità maggiore di prede, con un ruolo non indifferente nel contenimento delle specie fitofaghe.

L'azione esercitata dal fattore generazione sui due parametri considerati (durata dello sviluppo preimmaginale e mortalità), significativa in entrambi i casi, evidenzia una diminuzione di vitalità da una generazione a quella successiva.

Questo fatto potrebbe essere spiegato ipotizzando sia effetti negativi legati all'allevamento in condizioni artificiali, sia una dipendenza da fattori endogeni relativi al voltinismo.

L'influenza determinante della generazione sui parametri considerati rappresenta un fattore di notevole importanza; infatti, nel caso si voglia effettuare un allevamento massale, la diapausa riproduttiva, che si instaura dopo un certo numero di generazioni anche a condizioni di fotoperiodo e temperatura estivi, comporta una riduzione drastica e pericolosa della popolazione. Di conseguenza, un aspetto degno di approfondimento è senz'altro quello che riguarda le condizioni necessarie ad evitare l'instaurarsi della diapausa riproduttiva onde riuscire ad allevare la specie in continuo.

Risulta infine di particolare interesse l'avere potuto verificare come questa specie possa completare il suo ciclo vitale pur non avendo a disposizione altra fonte di acqua se non il cibo fresco rappresentato da larve paraffinate. Infatti uno dei possibili problemi legato all'utilizzo di questi predatori in programmi di lotta integrata è costituito dall'eventualità che essi, allo scopo di procurarsi acqua, possano pungere e di conseguenza danneggiare i vegetali coltivati, anche in presenza di prede (Ridgway & Jones, 1968). Il fatto che *Nabis punctatus* non abbia evidenziato un'esigenza di questo tipo, è stato inoltre confermato indirettamente da altre prove preliminari effettuate a questo scopo: bacche di pomodoro, su cui sono state confinate coppie di Nabidi in assenza totale di prede, giunte a maturazione, non hanno evidenziato alcuna alterazione apprezzabile causata da punture.

#### RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il Prof. G. Mezzadri per i suggerimenti inerenti l'elaborazione statistica dei dati e i Proff. G. Domenichini e P. Cravedi per la revisione critica del manoscritto.

## BIBLIOGRAFIA

- AWAN M.S., 1988 - Biology and temperature relationship of a predacious damsel bug, *Tropicorabis nigrilineatus* Dist. (Hemiptera: Nabidae). - Pakistan J. Zool. 20 (4): 333-338.
- BEREST Z.L., 1980 - Entomophagous insects controlling the numbers of cereal leaf aphids in wheat fields of the steppe zone of Pravoberezh'ya, Ukrainian SSR. - Vestnik Zoologii 5: 84-87. (RAE, A, 1981, 69: 5867).
- BJEGOVIC P., 1971 - Prilog poznavanju prirodnih neprijatelja zitne pijavice (*Lema melanopa* L.) u Jugoslaviji. - Zast. Bilja 22: 114, 173-184 (RAE, A, 1974, 62: 464).
- BRAMAN S.K., YEARGAN K.V., 1988 - Comparison of developmental and reproductive rates of *Nabis americoferus*, *N. roseipennis* and *N. rufusculus* (Hemiptera: Nabidae). - Ann. entomol. Soc. Am. 81 (6): 923-930.
- BRAMAN S.K., SLODERBECK P.E., YEARGAN K.V., 1984 - Effects of temperature on the development and survival of *Nabis americoferus* and *N. roseipennis* (Hemiptera: Nabidae). - Ann. entomol. Soc. Am. 77: 592-596.
- CHIAPPINI E., REGUZZI M. C., 1994 - Osservazioni su *Nabis punctatus* Costa (Rhynchota Nabidae). - Redia 77 (1): 79-99.
- FAN B.H., MU J.Y., 1989 - A study on the ecological characteristics of *Nabis sinoferus* Hsiao and its controlling effects on aphids. - Insect Knowledge 26 (2): 79-81.
- KROTOVA I.G., 1991 - Bugs of the family Nabidae (Hemiptera) predaceous on aphids in the Priob' forest steppe. - Zoologicheskii Zhurnal 70 (10): 59-68.
- LATTIN J.D., 1989 - Bionomics of the Nabidae. - A. Rev. Ent. 34: 383-400.
- NADGAUDA D., PITRE H.N., 1986 - Effects of temperature on feeding, development, fecundity, and longevity of *Nabis roseipennis* (Hemiptera: Nabidae) fed tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) larvae and tarnished plant bug (Hemiptera: Miridae) nymphs. - Environ. Ent. 15: 536-539.
- PÉRICART J., 1987 - Hemiptères Nabidae d'Europe occidentale et du Maghreb. - Faune de France. 71. Féd. Fr. Soc. Sci. Nat. Paris: 1-185.
- RIDGWAY R.L., JONES S.L., 1968 - Plant feeding by *Geocoris pallens* and *Nabis americoferus*. - Ann. entomol. Soc. Am. 61 (1): 232-233.
- ZAKI F.N., 1989 - Rearing of two predators, *Orius albidipennis* (Reut.) and *Orius laevigatus* (Fieber) (Hem., Anthocoridae) on some insect larvae. - J. appl. Ent. 107 (1): 107-109.

DOTT. ELISABETTA CHIAPPINI, DOTT. MARIA CRISTINA REGUZZI - Istituto di Entomologia e Patologia vegetale, Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense 84, I-29100 Piacenza, Italia.

Ricevuto il 15 marzo 1996; pubblicato il 29 giugno 1996.