

MODELLI DI PREVISIONE DELLA GRAVITA' DELL'INFESTAZIONE DA *Bactrocera oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae)

HARMFUL INFESTATION FORECASTING MODELS CAUSED BY *Bactrocera oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae)

**Claudio Pucci, Antonio Franco Spanedda, Bruno Paparatti,
Stefano Speranza**

Dipartimento di Protezione delle Piante dell'Università degli Studi della Tuscia Via
S. Camillo de Lellis, 01100 Viterbo, Italia (E-mail: cpucci@unitus.it)

RIASSUNTO

In questo contributo vengono illustrati due modelli di analisi canonica di previsione della gravità dell'infestazione basati sulle catture dei maschi e delle femmine di *B. oleae*. Tali modelli sono stati verificati con successo nell'anno 2004 nell'ambiente olivicolo costiero del Montenegro sulla cultivar Zutica e nel 2005 nell'ambiente olivicolo dell'Alto Lazio (Italia) sulla cultivar Canino. In particolare la soglia determinata per le femmine ($Z > 0,10$) è stata superata in entrambi gli ambienti olivicoli alla metà di settembre. L'indice Z relativo agli individui di sesso maschile nelle due annate di osservazione e nei due differenti ambienti si è registrato in anticipo rispetto all'indice relativo alle femmine. Infatti la soglia relativa ai maschi ($Z < -1$) è stata raggiunta con due settimane di anticipo in Montenegro e con quattro a Vetralla (Italia); ciò permette di prevenire l'infestazione mediante trattamenti adulticidi. Condizione necessaria affinché i modelli esprimano la loro attendibilità e che si realizzano catture.

Entrambi i modelli, una volta collaudati, consentono di evitare l'oneroso campionamento e dissezione dei frutti per l'accertamento dell'infestazione; per tale ragione si auspica di verificare la loro attendibilità per altre cultivar e ambienti olivicoli.

ABSTRACT

The Authors show two forecasting models of infestation caused by the olive fruit fly, by comparing their performances subsequent to field application in two different agro-environments. In 2004 trials were carried out in an olive grove located in a coastal area of Bar District in Montenegro, where main cultivar was the local one "Zutiča". In 2005 experimental olive grove was located in the hilly area of Vetralla near Viterbo town in Central Italy. There, the main cultivar was a local one called "Canino". First model is based on the relationship between adult females captured by means of chromotropic yellow sticky traps and infestation of olive fruits, whilst the second forecasting model take into account male adults captured by sex pheromone traps. The forecasting models are represented by an index value called Z. Treatment threshold is reached when $Z \geq 0.1$, for the "female based model" and when $Z \geq 1.0$ for the "male based model". Field results showed that, although both models are able to forecast with sufficient precision the infestation development, the male based model gave an alert of rising infestation 2-4 weeks in advance comparing to the female based model, which reached the treatment threshold in mid-September in the both years of investigation.

It must stressed that the necessary condition to run the models is the presence of olive fly adults in the capture devices. Both models will provide, if adopted, the advantage of avoiding farmers to carry out onerous operations of drupe sampling and dissecting for the infestation level assessment. It is worthwhile assessing the effectiveness of mentioned forecasting models also for other cultivars and different agro-environments.

1 INTRODUZIONE

Le ricerche per il controllo di *Bactrocera oleae* non possono limitarsi alla identificazione e produzione di nuove molecole a minor persistenza ed a basso impatto ambientale.

E' indispensabile che ricerca e sperimentazione vengano orientate verso lo studio approfondito della bioetologia, della ecologia e della dinamica di popolazione della specie allo scopo di formulare modelli di previsione della densità di popolazione che consentano di ridurre allo stretto indispensabile l'impiego degli insetticidi.

Per raggiungere tale obiettivo è necessario procedere alla definizione di appropriati metodi di monitoraggio atti a valutare la densità di popolazione, i momenti in cui si realizzano, la maturità sessuale in rapporto al grado di recettività delle drupe (Fig.1) nonché i danni conseguenti che la *B. oleae* è in grado di infliggere alla produzione (PARLATI e IANNOTTA, 1995).

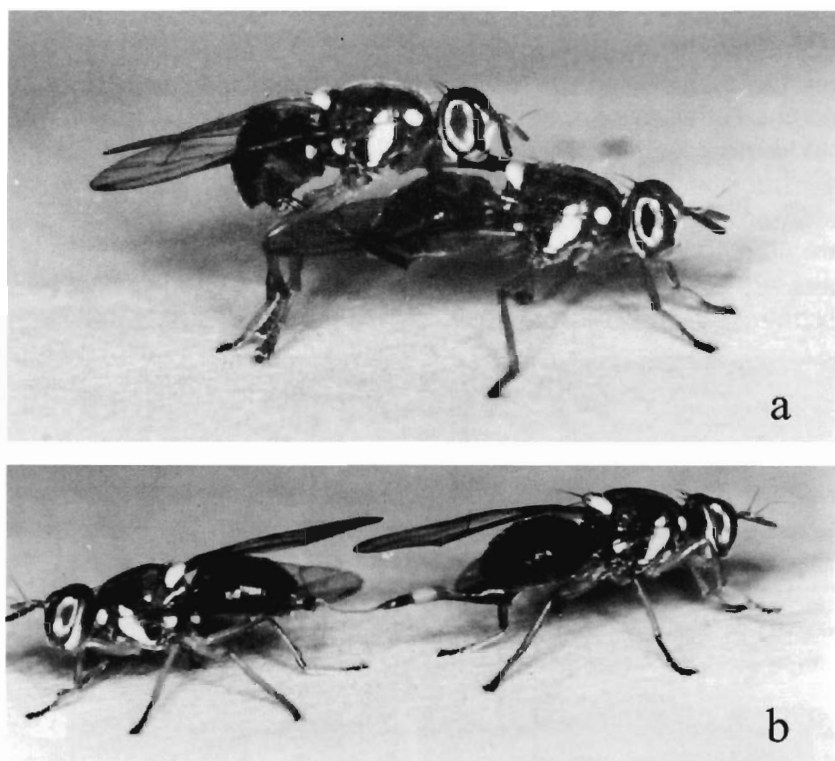


Fig. 1. *Bactrocera oleae* (Gmel.) in accoppiamento:

- a) prima fase,
- b) seconda fase

I modelli di previsione della dinamica dell'infestazione sono correntemente impiegati allo scopo di mettere a punto soglie di intervento.

Per ciò che concerne la mosca dell'olivo si conoscono essenzialmente due tipi di modelli: uno basato sulla fenologia dell'insetto e l'altro riferito alla sua dinamica di popolazione.

Il primo tipo fornisce informazioni essenzialmente sulle fasi fenologiche e sul tasso di sviluppo nel corso della stagione produttiva in rapporto alle condizioni termiche ambientali (RASPI, 1999).

Il secondo tipo, un po' più complesso, ha lo scopo di stimare la densità di popolazione di sesso femminile catturata con trappole cromotropiche allo scopo di prevedere il livello e la gravità dell'infestazione basato sull'applicazione della tecnica dell'analisi canonica che ha permesso di definire con precisione una soglia di intervento (PUCCI, 1991).

Dato l'irrelevante impatto ecologico delle trappole innescate con feromone sessuale rispetto a quelle cromotropiche, di notevole importanza è risultato

lo studio di una soglia economica di intervento basata sulle catture di maschi effettuate con il citato tipo di trappola messa a punto nelle aree costiere teatine dell'Abruzzo nell'anno 2002 per la cultivar leccino.

E' noto che l'infestazione, espressa dal modello, non dipende soltanto dalla densità di popolazione degli adulti della mosca, ma anche da molti altri fattori che possono influenzare la sua biologia, quali l'incidenza dei predatori e dei parassitoidi degli stadi preimmaginali, la cultivar, la densità fogliare, l'entità della produzione ed ultimi ma non meno importanti i fattori climatici (RICCI *et al.*, 1979; BALLATORI *et al.*, 1980; RICCI *et al.*, 1982; BAGNOLI *et al.*, 1982; PUCCI *et al.*, 1985; GILIOLI *et al.*, 2005) (Fig.2).

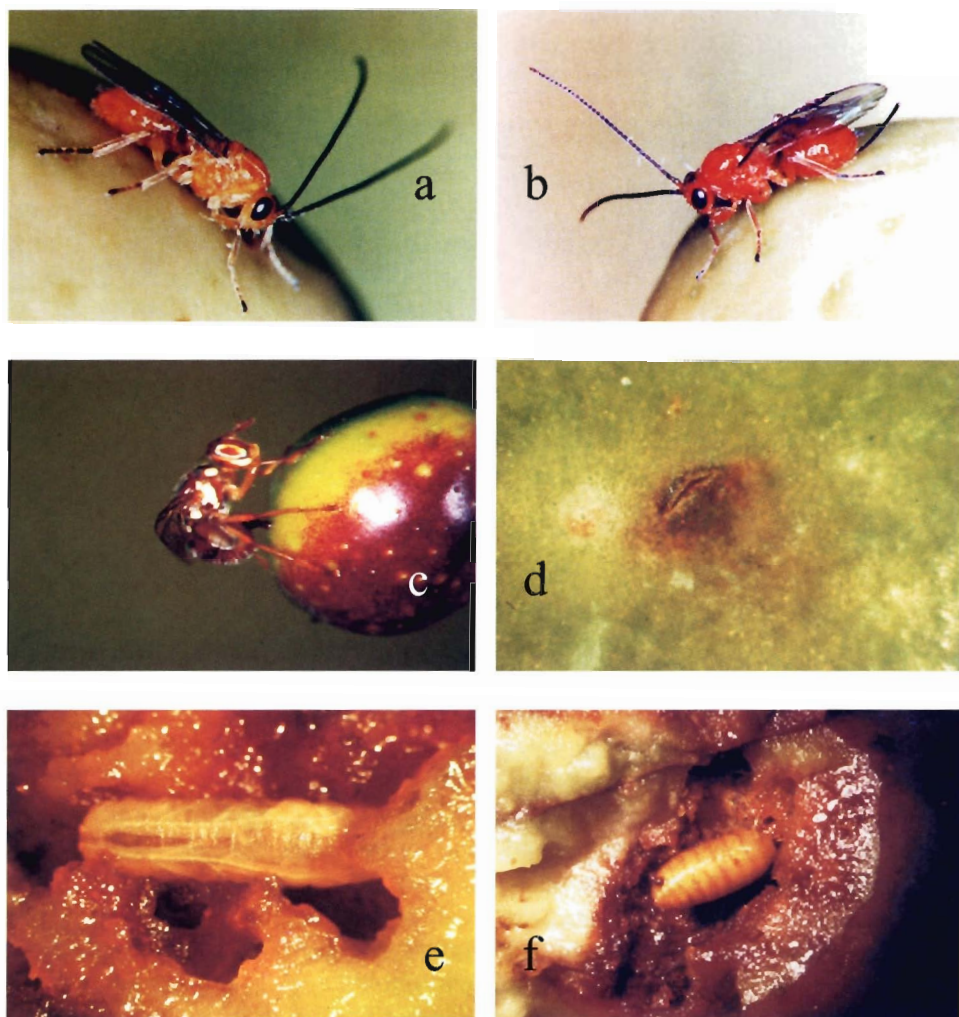


Fig. 2. *Opilus concolor* Szpl.: a) maschio, b) femmina; *Bactrocera oleae* Gmel.: c) femmina in ovideposizione, d) puntura, e) larva matura, f) pupario.

La metodologia statistica applicata, per entrambi i modelli, è nota con il nome di "analisi canonica". Essa consiste nel determinare coppie di combinazioni lineari di due gruppi di variabili che abbiano il più elevato valore di correlazione.

Il primo gruppo di variabili, vale a dire quelle predittive, consiste nel rilevare il numero di maschi (medio/trappola) catturati durante il periodo di 7 giorni ed il valore medio di alcuni parametri climatici (ad esempio temperatura, umidità relativa e piovosità) registrati nella stessa settimana.

Dall'altro lato, la successiva infestazione, rilevata sia nei frutti pendenti sia in quelli cascolati rappresenta il secondo gruppo di variabili, ovvero quelle predette

Scopo del presente lavoro è quello di illustrare i due modelli di previsione della gravità dell'infestazione di *B. oleae* basati rispettivamente sulle catture settimanali di femmine e di maschi (Fig.3).



Fig. 3
Trappola cromotropica gialla (in alto), trappola a feromoni (Traptest®) aperta per il controllo delle catture (in basso).

Inoltre è stata verificata la validità dei modelli sopraccitati nell'area costiera del Montenegro nell'anno 2004 e nell'ambiente olivicolo dell'Alto Lazio nell'anno 2005.

2. MODELLI DI PREVISIONE DELLA GRAVITA' DELL'INFESTAZIONE

2.1. FEMMINE

Lo studio della relazione fra catture di femmine con trappole cromotropiche ed infestazione delle drupe condotta nell'ambiente olivicolo dell'Alto Lazio per la cultivar canino, ha permesso di formulare attraverso l'elaborazione di un modello statistico di analisi canonica una precisa equazione che permette, conoscendo il numero medio di femmine catturate per trappola e per settimana, il successivo evolversi dell'infestazione (PUCCI, 1991).

In particolare le variabili che sono risultate più strettamente correlate sono state: il numero di femmine rilevato ad una certa data e la temperatura media registrata nell'arco della settimana di cattura (Z) da una parte e dall'altra l'infestazione distinta in: uova + L1, L2 + L3, pupari + pupari vuoti + gallerie abbandonate rilevata sul frutto pendente e sulla cascola (W). La variabile W è da considerarsi un indicatore di infestazione, soprattutto in riferimento agli stadi L2 + L3 e pupari + p.v. + g.a. che risultano strettamente legati a tale variabile canonica (sia in riferimento alla chioma che alla cascola) e che determinano i danni più gravi. Per calcolare il valore di Z relativamente ad una certa data (compresa nel periodo antecedente alla fase di indurimento del nocciolo alla prima decade di ottobre), occorre applicare la seguente espressione:

$$Z = 0,039 (Fm - 9,7) - 0,186 (Tm - 22,1)$$

dove Fm è il numero medio femmine/trappola/settimana e Tm è la temperatura media registrata nella settimana di cattura.

Solo se il valore soglia Z 0,10 è consigliabile intervenire al fine di bloccare l'evolversi dell'infestazione.

Questo modello è stato messo a punto nell'ambiente olivicolo dell'Italia centrale (PUCCI, 1991) ed applicato con successo in Croazia e in Italia meridionale (ZUZIC *et al.*, 1993; CASTORO e PUCCI, 1996).

Per la messa a punto del modello statistico previsionale in altri ambienti olivicoli è necessario rispettare alcuni requisiti metodologici per fare alcune considerazioni:

- è indispensabile usare trappole cromotropiche (invischiate con collante Temocid di colore giallo delle dimensioni di cm. 20x15), in numero di 4 nel primo ettaro e una per ogni ettaro successivo, collocate una per pianta e disposte a sud, tangenti e a metà altezza della chioma;

- è raccomandabile effettuare l'accertamento dell'infestazione poco prima del completamento della fase fenologica di indurimento del nocciolo prelevando campioni casuali di 200 drupe da 10 piante rappresentative per ettaro (PUCCI, 1990). Le olive campionate devono essere dissezionate per verificare l'entità e il tipo di infestazione;
- è necessario pesare le olive cascolate nell'arco di ciascuna settimana e, da queste, prelevare, pesare e dissezionare un subcampione di 20 drupe da almeno 10 piante rappresentative dell'oliveto;
- il conteggio del numero di femmine catturate sulla faccia interna ed esterna delle trappole deve essere eseguito in sincronia con il campionamento delle drupe;
- è necessario rilevare i dati di temperatura media settimanale.

Allo scopo di procedere all'applicazione del modello è necessario rilevare il numero medio di femmine catturate in una certa settimana (F_m) e il valore della temperatura media (T_m); inserire poi tali dati nell'equazione sopra riportata attraverso l'impiego di un software specifico, determinare il valore di Z .

Solo nel caso che detto valore superi 0,10 si procederà al trattamento. E' opportuno precisare che il modello statistico citato esprime la gravità dell'infestazione solo a condizione che vi siano catture di femmine.

L'elevato grado di precisione del modello nel prevedere l'evolversi dell'infestazione, ha permesso di evitare, negli ambienti in cui è stato collaudato l'oneroso campionamento delle drupe e pertanto sarebbe auspicabile verificarne la validità in differenti aree olivicole e cultivar.

2.2. MASCHI

Il modello di previsione della gravità dell'infestazione basato sulle catture degli individui di sesso femminile, pur rappresentando un valido strumento da utilizzare per il controllo guidato di *B. oleae* presenta alcuni limiti che possono essere così sintetizzati:

- scarsa selettività delle catture che alcuni Autori definiscono pregiudiziali per il complesso dell'entomofauna utile (VIGGIANI e MONDILLO, 1996; VIGGIANI *et al.*, 1997);
- difficoltà per l'agricoltore nel distinguere agevolmente e conteggiare i due sessi;
- l'intervento deve essere eseguito tempestivamente una volta superata la soglia di intervento.

Per tali ragioni sono state condotte ricerche con lo scopo di formulare un modello di previsione dell'infestazione basato sulle catture dei maschi effettuate con trap-test le cui capacità attrattive sono esplicate dal feromone sessuale femminile; queste da un lato si dimostrano altamente selettive dall'altro avrebbero il grosso limite di catturare solo maschi non direttamente correlabili con l'infestazione.

La corretta gestione delle trappole, per l'ottenimento di dati affidabili, prevede la frequenza costante nei controlli (almeno settimanali).

Il numero di trappole da impiegare per il monitoraggio (suggerito per estensioni di circa un ettaro) varia da una a tre in funzione di alcune variabili (numero delle cultivar presenti, omogeneità dell'oliveto, livello di produzione, ecc.). L'esperienza ha dimostrato che devono essere collocate tangenti a metà altezza della chioma ed esposte a sud.

La stima della densità di popolazione preimmaginabile deve essere effettuata tramite il campionamento delle drupe della chioma e della cascola con le stesse modalità precedentemente citate per il modello delle femmine.

La metodologia statistica applicata è nota con il nome di analisi canonica. Essa consiste nel determinare coppie di combinazioni lineari di due gruppi di variabili che abbiano il più elevato valore di correlazione.

Il primo gruppo di variabili, vale a dire quelle predittive, consiste nel numero di maschi/media/trappola/settimana e del valore della temperatura media registrata nella stessa settimana di cattura. Dall'altro lato la successiva infestazione, rilevata sia nei frutti pendenti sia su quelli cascolati, rappresenta il secondo gruppo di variabili, ovvero quelle predette. L'espressione che indica la gravità dell'infestazione è la seguente:

$$Z = 0,027 Mm - 0,399 Tm + 8,71$$

Mm è il numero medio di maschi catturati settimanalmente mediante trappole innescate con feromone sessuale femminile ;

Tm è la media delle temperature giornaliere registrate nella stessa settimana di cattura.

E' stato fissato il valore soglia $Z = -1$ superato il quale l'infestazione subirà una successiva crescita con notevoli danni alla quantità e qualità della produzione.

La particolarità del modello sta nel fatto che l'indice Z superiore a -1 viene ad essere raggiunto con due settimane di anticipo rispetto a quanto espresso dal precedente modello relativo alle catture di femmine con trappole cromotropiche; ciò consente di intervenire con prodotti adulcificanti prevenendo l'infestazione evitando così l'onerosa operazione del campionamento delle olive.

3. VERIFICA DEI MODELLI NELL'AMBIENTE OLIVICOLO DEL MONTENEGRO E DELL'ALTO LAZIO

3.1 MATERIALI E METODI

Il monitoraggio degli adulti ha interessato, nella stagione olivicola 2004, un oliveto di 0,5 ha, non trattato situato nell'area costiera del Montenegro (Bar). Le piante, di circa 100 anni di età, appartenenti alla cultivar Zutica presentavano un sesto di impianto di 8 per 8 e nell'annata di osservazione

hanno prodotto mediamente 20 kg di olive a pianta. Nell'oliveto sono state sistemate su differenti piante 6 trappole: 3 trappole cromotropiche gialle e 3 Traptest. Ciascuna trappola distava dalle altre almeno 20 metri ed è stata sistemata sul lato sud tangente a metà altezza della chioma. Con periodicità settimanale sono stati conteggiati gli individui catturati distintamente per pianta e per sesso. Il campionamento del frutto pendente e delle olive cascolate è stato effettuato secondo le metodologie citate in precedenza. Sono state rilevate inoltre le temperature giornaliere utilizzate per calcolare le medie settimanali. Nella stagione olivicola 2005 è stato applicato lo stesso programma sperimentale nell'ambiente olivicolo dell'Alto Lazio (Vetralla) in un oliveto monovarietale della cultivar Canino con sesto di impianto 7 x 7.

3.2 RISULTATI

Esaminando la Fig. 4, relativa alla sperimentazione realizzata nel 2004 in Montenegro, si nota che le temperature medie settimanali più elevate si registrano nel mese di luglio e sino alla fine di agosto con oscillazioni che vanno dai 27 ai 24°C. Dopo tale periodo si assiste ad una graduale diminuzione delle temperature medie che si stabilizzano a livelli inferiori ai 20°C sino alla raccolta. Esaminando la Fig. 5 si nota che gli andamenti della popolazione di sesso maschile e femminile sono simili. Il primo picco di 4 unità, coincidente per i due sessi, si registra il 31 agosto, mentre il successivo assai più elevato si verifica il 28 settembre con 37 individui per i maschi e 15 per le femmine. Complessivamente nell'annata di osservazione sono stati catturati in media/trappola/settimana 138,33 maschi e 72,00 femmine.

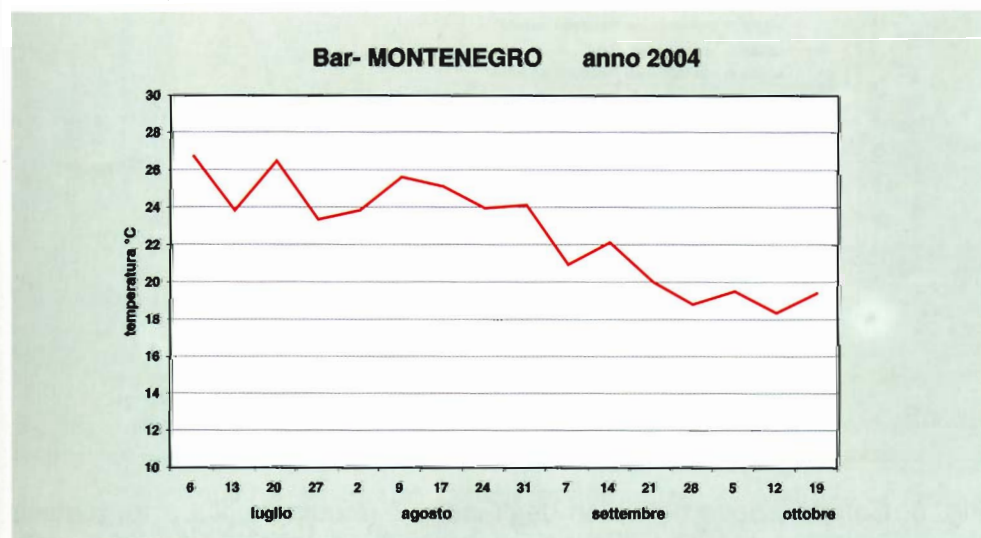


Fig. 4. Andamento delle temperature medie settimanali nel campo sperimentale di Bar – Montenegro nell'anno 2004.

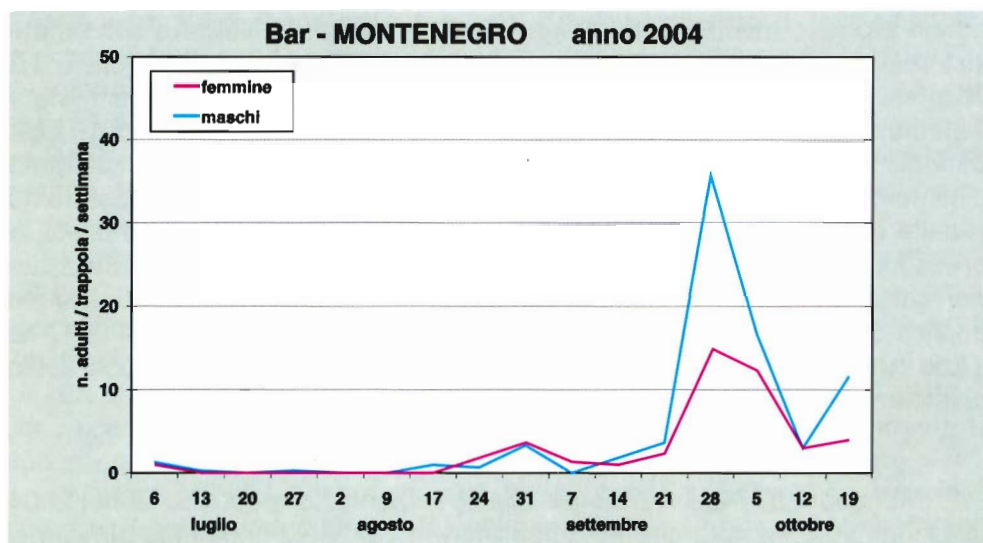


Fig. 5. Andamento delle catture medie settimanali di maschi catturati con trappole a feromone e di femmine catturate con trappole cromotropiche gialle nel campo sperimentale di Bar- Montenegro- nell'anno 2004.

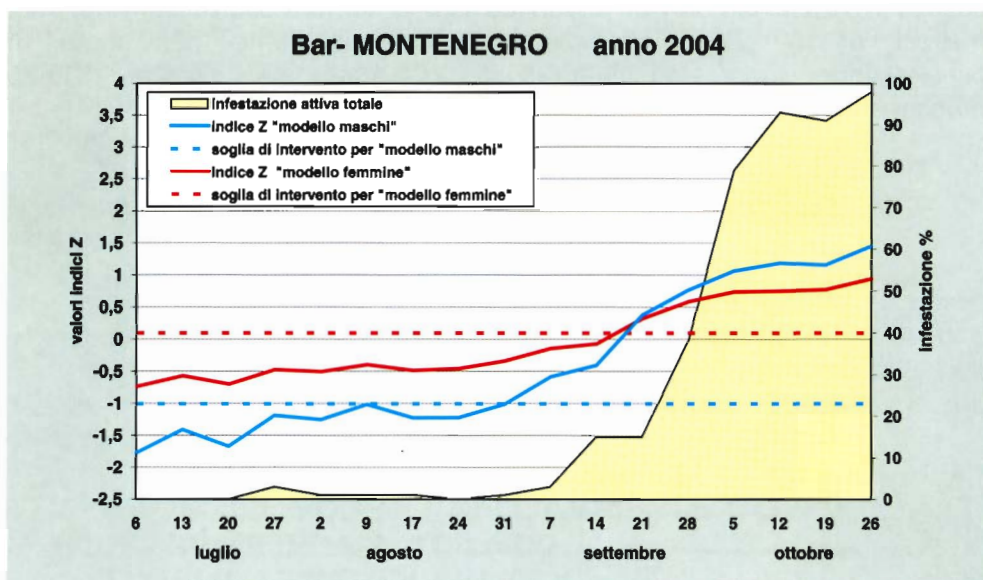


Fig. 6. Comparazione dei valori degli indici Z (media mobile a tre termini) relativi ai due modelli di previsione applicati nel campo sperimentale di Bar – Montenegro- nell'anno 2004.

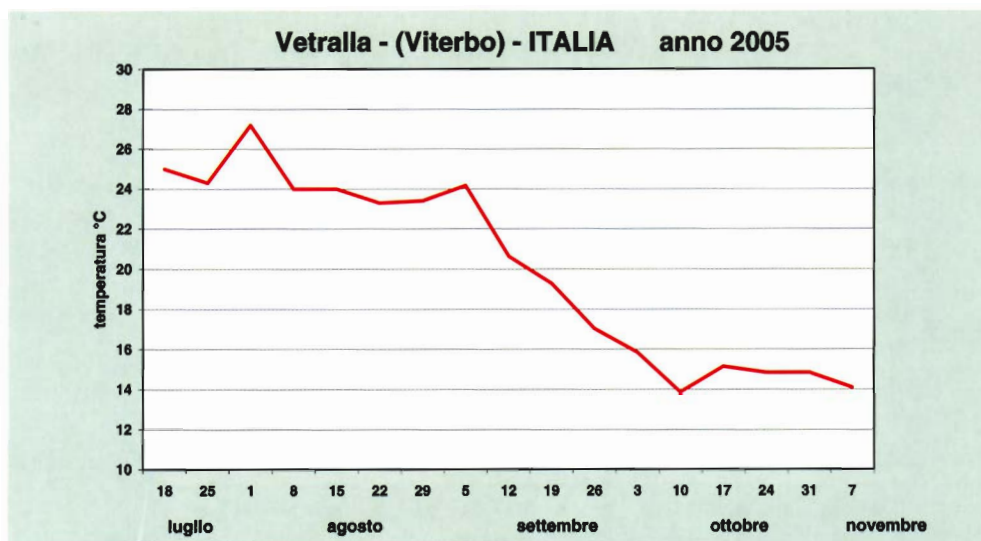


Fig. 7. Andamento delle temperature medie settimanali nel campo sperimentale di Vetralla (Viterbo) – Italia nell'anno 2005.

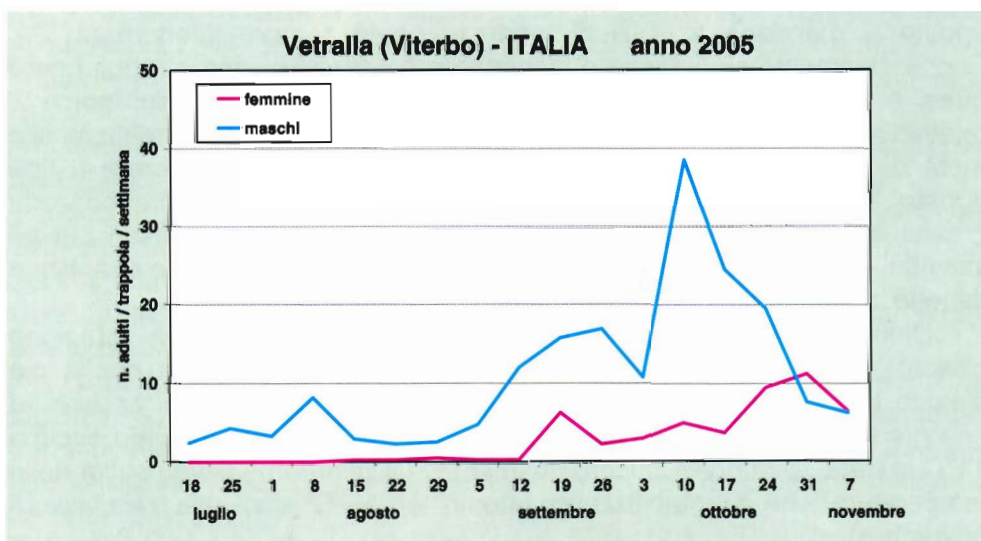


Fig. 8. Andamento delle catture medie settimanali di maschi catturati con trappole a feromone e di femmine catturate con trappole cromotropiche gialle nel campo sperimentale di Vetralla – Italia - nell'anno 2005.

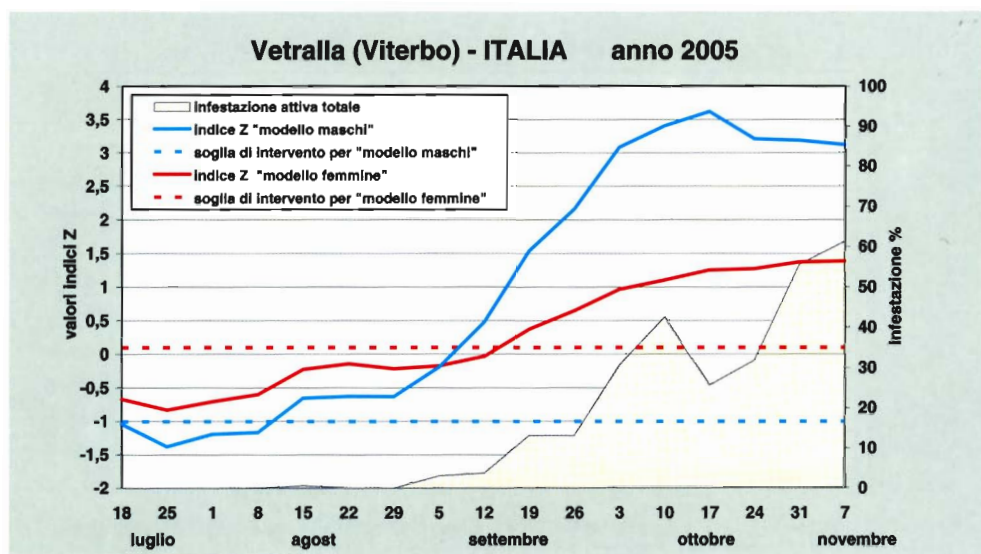


Fig. 9. Comparazione dei valori degli indici Z (media mobile a tre termini) relativi ai due modelli di previsione applicati nel campo sperimentale di Vetralla (Viterbo) – Italia - nell'anno 2005

Esaminando la Fig. 6 si nota che l'infestazione nei mesi di luglio ed agosto si mantiene a livelli di modesta entità sempre inferiore al 5%. Successivamente si verifica un incremento progressivo sino a raggiungere quasi il 100% dei frutti infestati. Esaminando l'andamento dell'indice Z relativo alle catture di femmine si nota che il valore $Z > 0,10$ si realizza alla metà di settembre mentre per i maschi la soglia viene superata a fine agosto. I dati acquisiti confermano la validità dei modelli nel prevedere la gravità dell'infestazione; in particolare l'indice di gravità espresso per gli individui di sesso maschile $Z < -1$ viene raggiunto con 2 settimane di anticipo rispetto all'analogo modello per le femmine.

Dalla Fig. 7, relativa alla sperimentazione realizzata nella stagione olivicola 2005 a Vetralla (Viterbo), si osserva la temperatura media più elevata si registra i primi giorni di agosto (27°C). In seguito si assiste ad una graduale diminuzione delle temperature con un valore minimo di circa 14°C in data 10 ottobre. Successivamente si registra una lieve risalita delle temperature che si stabilizzano intorno ai 15°C sino alla raccolta (7 novembre).

Nel grafico riportato nella Fig. 8 è presentato l'andamento delle catture dei due sessi. Considerando l'intero periodo di osservazione è evidente che il numero dei maschi catturati (183,75) supera ampiamente quello delle femmine (49,00). Esaminando la dinamica delle catture degli individui di sesso maschile si nota un primo picco l'otto agosto (8,25) a cui segue una flessione e quindi una risalita sino ad un secondo picco di 17 unità. Ad una lieve diminuzione delle catture registrata nella data successiva, fa seguito

un nuovo massimo, più elevato del precedente pari a 38,6 individui/media/trappola. Dopo questa data segue una repentina flessione delle catture che si attestano alla raccolta ad un valore di 6,33 unità. Sino al 12 settembre l'entità delle catture relative alle femmine è pressoché nulla. Il primo significativo picco cade in data 19 settembre (6,25); fa seguito poi una repentina diminuzione nella settimana successiva, quindi una risalita, con qualche oscillazione, sino a raggiungere il secondo picco di 11,25 unità in data 31 ottobre.

L'infestazione (Fig. 9) risulta pressoché assente sino alla fine del mese di agosto, segue poi un andamento crescente con un primo picco in data 10 ottobre (42,5%). Alla lieve flessione dell'infestazione registrata la settimana successiva, probabilmente per l'effetto cascola, segue un incremento sino alla raccolta con il 61,25% di olive infestate. L'indice Z relativo alle femmine viene superato, analogamente a quanto verificatosi in Montenegro, alla metà di settembre. Per quanto riguarda l'indice Z relativo agli individui di sesso maschile, il superamento della soglia si ha addirittura con quattro settimane di anticipo rispetto alle femmine; ciò permette di prevenire l'infestazione mediante interventi adulticidi.

3.3 CONCLUSIONI

Il modello statistico di analisi canonica prevede con sufficiente accuratezza l'evolversi dell'infestazione qualora si conosca la temperatura media settimanale ed il numero medio di maschi/trappola/settimana catturati con trappole a feromone.

Raggiunto il valore soglia ($Z < -1$) l'infestazione subirà una successiva crescita con notevoli danni alla quantità e qualità della produzione.

L'applicabilità del suddetto modello è stata accertata con successo nel 2004 nell'ambiente olivicolo costiero del Montenegro per la cultivar Zutica e nel 2005 nell'ambiente olivicolo dell'Alto Lazio per la cultivar Canino.

Condizione necessaria affinché il modello esprima la sua attendibilità e che si realizzano catture.

La particolarità del modello sta nel fatto che l'indice Z viene ad essere superato con due/quattro settimane di anticipo rispetto a quanto espresso dal modello precedente relativo alle catture di femmine con trappole cromotropiche ($Z > 0,10$), ciò permette di prevenire l'infestazione mediante trattamenti adulticidi.

Entrambi i modelli, una volta collaudati, consentono di evitare l'oneroso campionamento e dissezione dei frutti per l'accertamento dell'infestazione; per tale ragione si auspica di verificare la loro attendibilità per altre cultivar e ambienti olivicoli.

5 BIBLIOGRAFIA

- BAGNOLI B., BELCARI A., GHILARDI G., NICCOLI A., PUCCI C., QUAGLIA F., RICCI C., 1982 – Osservazioni sulle catture di femmine di *Dacus oleae* (Gmel.) a mezzo di cartelle cromotropiche e sull'andamento dell'infestazione. Ann. Ist. Sperim. Zool. Agr. 6 :93-103
- BALLATORI E., PUCCI C., RICCI C., 1980 – Relation entre l'infestation des olives set les captures d'adultes de *Dacus oleae* (Gmel.) par piege chromotropique. Redia, 63 :417-439
- CASTORO V., PUCCI C., 1996 – Applicazione di un modello statistico di previsione della gravità dell'infestazione di *Bactrocera oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae) nell'ambiente olivicolo materano: esperienze condotte nel biennio 1994-1995. Atti "Giornate Fitopatologiche", Numana (AN) 22-24 aprile 1996, 1:505-512
- GILIOI G., PASQUALI S., VACANTE V., 2005 – Estimation of mortality rate functions for *Bactrocera oleae* (Gmelin). Abstract book "2nd European Meeting of the IOBC/WPRS Study Group "Integrated Protection of Olive Crops"". Florence (Italy) October 26-28 2005. pag. 73
- PARLATI M. V., IANNOTTA N., 1995 – La qualità dell'olio in rapporto alla difesa da *Bactrocera oleae* (Gmel.). Atti convegno "Tecniche, norme e qualità in olivicoltura". Potenza, 15-17 dicembre 1993. pp.445-458
- PUCCI C., 1990 – Valutazione dell'efficacia delle esche proteiche avvelenate per il controllo del *Dacus oleae* (Gmel.): sperimentazione condotta nel triennio 1988-1990 nell'Alto Lazio. Frustula Entomologica n.s., 13 (26): 173-198
- PUCCI C., 1991 – Applicazione della tecnica dell'analisi canonica nella previsione dell'infestazione dacica. M.A.F., Convegno "Olivicoltura" Firenze 1991, ed. Ist. Sper. Pat. Veg., Roma, pp.49-61
- PUCCI C., MONTANARI G. E., BAGNOLI B., 1985 – Influence of some climatic factor on mortality of eggs and larvae of *Dacus oleae* (Gmel.). Proceedings of the CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting on "Integrated Pest Control in Olive-Groves", Pisa, 3-6 April 1984, Balkema: 78-83
- RASPI A., 1999 – Applicazione di un modello revisionale di sviluppo per il controllo integrato della mosca delle olive. Frustula entomologica, n.s. 22:36-46
- RICCI C., PUCCI C., BALLATORI E., 1982 – Su alcuni aspetti eco-etologici riguardanti le femmine di *Dacus oleae* (Gmel.) catturate con cartelle Prokobil. Frustula Entomologica, n.s. 4:99-108
- VIGGIANI G., MONDILLO A., 1996 – Catture d'Imenotteri con trappole gialle innescate a feromoni sessuali per il monitoraggio di *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera, Tephritidae). Boll. Lab. Ent. Agr. Filippo Silvestri, 51:83-89
- VIGGIANI G., JESU R., GARONNA A. P., 1997 – Catture d'Imenotteri parassitoidi con trappole innescate a feromone sessuale per il monitoraggio di *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera, Tephritidae). Boll. Lab. Ent. Agr. Filippo Silvestri, 53:123-125
- ZUZIC I., NATALI V., PUCCI C., 1993 – Prove di controllo della *Bactrocera oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae) mediante l'impiego di esche proteiche avvelenate nell'ambiente olivicolo istriano (Croazia) nel biennio 1988-89. Atti del Convegno "Tecniche, norme e qualità in olivicoltura", Potenza, 15-17 dicembre 1993, pp.823-837



"OLEA"
Udruga maslinara
Istarske županije Tar



Primorsko-goranska
županija



Istarska županija



Grad Poreč

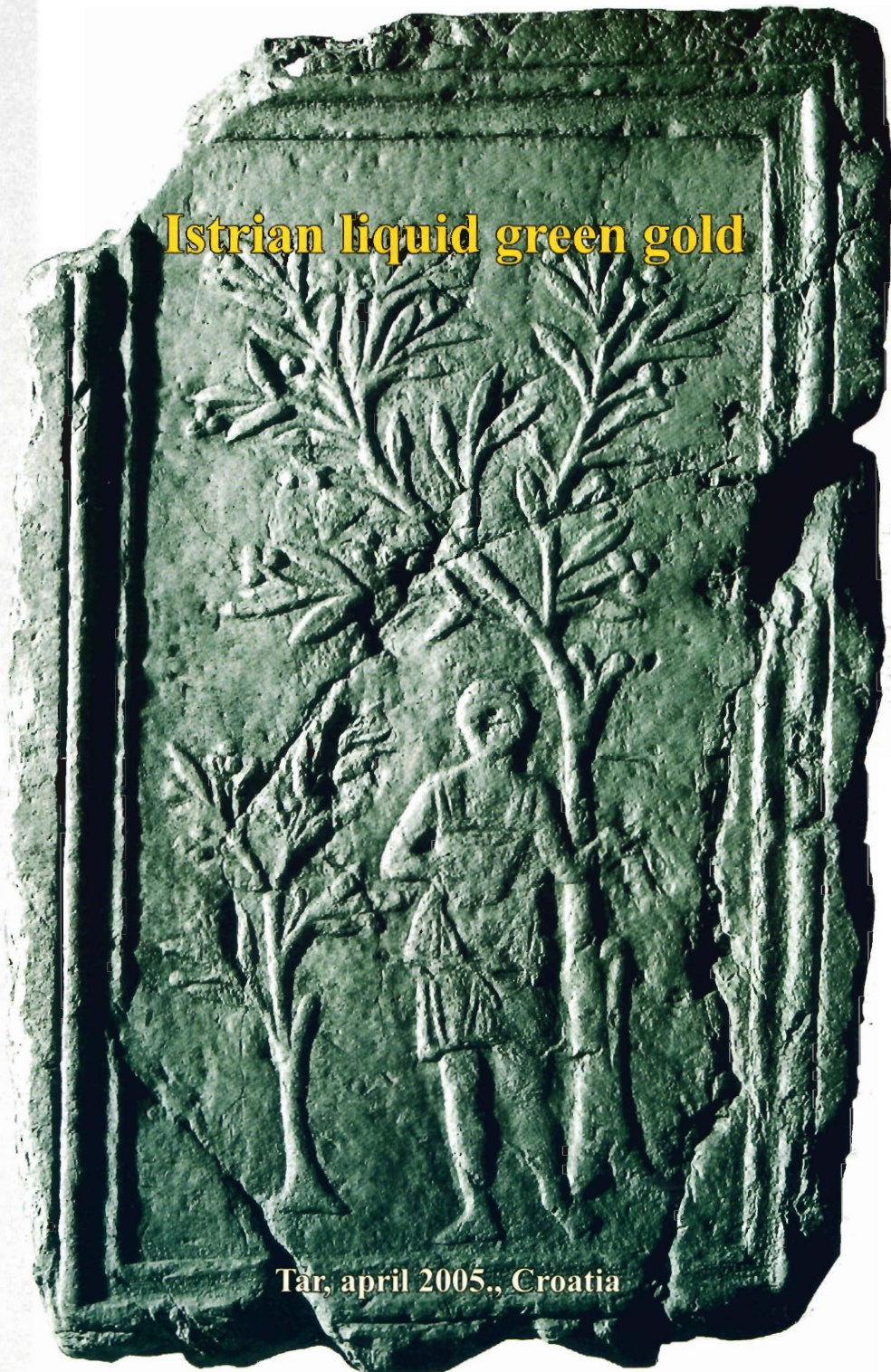
MEĐUNARODNA MANIFESTACIJA O MASLINI I MASLINOVOM ULJU TEKUĆE ZELENO ZLATO ISTRE

Istrian liquid green gold

*"Uncto Corduba
laetion Venafro,
Histria nec minus
absoluta testa*

Marco
Valerio
Marziale
(40-102 p.K)

Tar, april 2005., Croatia



Međunarodna manifestacija o maslini i maslinovom ulju "Tekuće zeleno zlato Istre"

Tar, travanj 2005. god.

Organizatori: "OLEA" - Udruga maslinara Istarske županije - Tar
Centar za mediteransku poljoprivredu Primorsko-goranske županije - Punat

Znanstveno-stručni odbor:

Italo Žužić, ing. agr.
Prof. dr. sc. Ivo Miljković
Prof. Claudio Pucci
Franko Žužić
Mario Bonifačić, oec
Prof dr. sc. Božena Barić

Organizacijski odbor:

Đankarlo Žužić, dipl. ing. agr.
Zdenko Barac, ing. agr.
Italo Žužić, ing. agr.
Viktor Cukon, dipl. ing. agr.
Edi Družetić, dipl. ing. agr.
Denis Žužić

Pokrovitelj: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva
Republike Hrvatske

Medijski pokrovitelj: HRT - Hrvatski radio - Drugi program

Priprema materijala za tisak: Italo Žužić, "OLEA" udruga maslinara Istarske
županije - Tar

Tisak: "HLAD" – Papirna konfekcija, Pluska – Luka – kolovoz 2005

CIP – Katalogizacija u publikaciji
Sveučilišna knjižnica u Puli

UDK 634.63:665.327.3>(065)

MEĐUNARODNA manifestacija o maslini i
kvaliteti maslinovog ulja, Tekuće
zeleno zlato Istre. Tar, 2005./>
urednik Italo Žužić>.-Tar: Udruga
maslinara Istarske županije
OLEA, 2006.

Tekst na hrv. ili na tal. jeziku
-Bibliografija uz svaki rad.
ISBN 953-99429-1-8