

Strategie di gestione di un "predatore chiave" in frutteti a conduzione biologica Testing a new device for collecting and concentrating lacewing eggs in organic peach and apricot orchards

A. Letardi^{1*}, *M.R. Tabilio*², *P. Nobili*¹, *M. Toth*³, *S. Vona*², *C. Ceccaroli*²

¹ENEA, Unità Tecnica sviluppo sostenibile ed innovazione del sistema agroindustriale - Laboratorio gestione sostenibile degli agro-ecosistemi -Via Anguillarese, 301 00123 Roma

²Centro di Ricerca per la Frutticoltura, Ciampino Aeroporto, Roma

³Plant Protection Institute, HAS, Budapest Pf 102, 1525, Hungary

Corresponding author: agostino.letardi@enea.it

Riassunto

La crisopa comune è considerata un insetto-chiave nell'ambito del controllo biologico. Gli studi relativi a questo entomofago riguardano molti aspetti della fisiologia e dell'ecologia; sviluppo particolare ha avuto lo studio di attrattivi chimici idonei a determinare una loro concentrazione nei frutteti. Nell'ultimo decennio è stato individuato un attrattivo costituito da tre componenti, che si è rivelato molto efficiente sia verso i maschi che verso le femmine. E' stato anche analizzato l'impatto sull'ovodeposizione in relazione alla maggiore aggregazione locale determinata dall'attrattivo, valutando il numero di uova deposte in prossimità di quest'ultimo, con risultati positivi che supportano una strategia di intervento in campo per concentrare la popolazione dell'entomofago. La preferenza da parte di questo insetto nell'ovodeporre su parti specifiche della pianta (spine, superfici setolose, ecc.) ha portato alla realizzazione di un supporto artificiale per concentrare l'ovodeposizione su di esso. Nel 2013 e 2014 in un pescheto/albicoccheto a conduzione biologica è stato effettuato uno studio preliminare con la finalità di testare, in pieno campo, l'effettiva validità del suddetto supporto artificiale in combinazione con l'attrattivo a tre componenti. Il conteggio delle uova deposte è avvenuto settimanalmente. I risultati hanno mostrato un significativo aumento di uova di crisopa deposte sul supporto artificiale in presenza dell'attrattivo.

Parole Chiave: Lotta Biologica, Chrysopidae, Lacewing Egg Concentrator, Pesco, Lazio

Abstract

Common green lacewings are of high economic importance as agents of biological control, in particular against aphids in orchards. This taxon is also available commercially: adults, larvae and eggs can be purchased from companies rearing natural enemies.

Due to the importance of these species, several research groups work on the development of an effective attractant. Recently a ternary blend was found to attract both males and females of lacewings more effectively than previously reported compounds. Furthermore, eggs were also observed in the vicinity of the baits, which suggested that this combination may help to manipulate lacewing oviposition site choice.

As lacewings are known to prefer hairs and spines of plants for oviposition, artificial surfaces were tested with the ternary bait to see whether numbers of eggs laid can be increased with appropriate surface characteristics.

As it was shown in field studies both the bait and the surface affected numbers of eggs laid. In 2013 and 2014 we have realized a test to evaluate aspects of the oviposition behavior of these insects. The test was run in an organic peach/apricot orchard.

Preliminary results show a significantly increased number of eggs laid if the attractant is placed on a spiny, rough surface.

Key words: green lacewings; peach; organic farming; Central Italy.

Introduzione

Le strategie per proteggere le colture agrarie dagli insetti fitofagi sono tanto più efficaci quanto maggiormente utilizzano il complesso di conoscenze agro-ecologiche sulle specie, superando un approccio semplicistico agroindustriale che, a fronte dei tanti successi produttivistici autocertificati, ha nel tempo dimostrato una ridotta efficacia nella diminuzione delle perdite colturali dovute ai fitofagi, e significativi effetti dannosi sul comparto ambientale e sulla salute degli operatori agricoli (Koochafkan et al., 2011). La manipolazione in campo degli antagonisti naturali degli insetti fitofagi, realizzata grazie alla conoscenza non solo dell'ecologia del mondo animale ma anche delle risposte fisiologiche del mondo delle piante agli stress (tra i quali quelli provocati appunto dai fitofagi) è uno dei settori di ricerca più promettente nell'ambito applicativo (Khan et al., 2008; Orre et al., 2010; Rodriguez-Saona et al., 2012); lo studio dei composti organici volatili biogenici (BVOC - quello che potremmo definire in un certo modo "l'alfabeto del linguaggio delle piante") è oggetto di uno dei più interessanti programmi di ricerca promossi dall'ESF (European Science Foundation, vedi anche <http://www.esf.org/index.php?id=6394>). Da oltre 30 anni questa strategia di lotta biologica viene attentamente studiata (per una revisione degli studi, vedi Kaplan, 2012), perennemente in bilico tra gli approcci alternativi delle "tecnologie sostenibili", applicabili a politiche di sviluppo agricolo locale, e delle "big technologies" (biotecnologie, industria e mercato planetario) orientate alle produzioni intensive (Tabilio et al., 2013; Loru et al., 2014).

Tra gli antagonisti naturali degli insetti fitofagi, le crisope sostengono un ruolo importante in particolare per il contenimento di afidi. Nella maggior parte degli agro-ecosistemi sono frequenti esemplari del complesso di specie in passato - purtroppo spesso anche recentemente - indicata con il nome generico di *Chrysoperla carnea* (Stephens 1836) (Bozsik et al, 2014). In particolare, *Chrysoperla lucasina* (Lacroix 1912) si è più volte dimostrata efficace come predatore di afidi in colture erbacee, in particolare in serra (Malet et al., 1994; Maisonneuve & Marrec, 1999), mentre altre specie affini hanno dato interessanti risultati in colture arboree (McEwan et al., 2001; Pappas et al., 2011), sebbene non sia agevole valutare l'efficacia delle singole specie del complesso *Chrysoperla carnea* a causa dell'uso in campo agronomico praticato mediante ausiliari, naturali o allevati in biofabbriche, senza una conoscenza esatta del loro "status" tassonomico (Henry & Wells, 2007; Bozsik et al, 2014). L'efficacia è comunque ormai comprovata e consolidata e il loro utilizzo è suggerito anche in testi indirizzati ai tecnici del settore della lotta integrata (Pantaleoni, 2014).

Da diversi anni è in corso una collaborazione di ricerca tra ENEA, CRA-FRU e il centro ricerche agricole di Budapest per lo studio del ruolo dei crisopidi nel controllo delle infestazioni afidiche in frutteti a conduzione biologica, anche attraverso la risposta del predatore (nel nostro caso si tratta principalmente di *Chrysoperla pallida* Henry, Brooks, Duelli & Johnson 2002) ad una miscela di attrattivi, particolarmente efficace a breve raggio sull'ovodeposizione, aspetto chiave di una possibile strategia di gestione del danno provocato dai fitofagi dato che sono le larve gli agenti del controllo afidico (Toth et al., 2009; Baldacchino et al., 2010).

Ulteriori approfondimenti di studio sono stati recentemente dedicati da parte del gruppo di ricerca ungherese coordinato da Miklos Toth nel valutare il possibile aspetto sinergico tra l'uso di attrattivi ed altre tecniche di manipolazione in campo, come i siti di svernamento per gli adulti (Koczor et al., 2014) e l'uso di superfici artificiali per l'ovodeposizione (Koczor et al. 2012): la preferenza da parte di questa specie nell'ovodeporre su parti specifiche della pianta (spine, superfici setolose, ecc.) ha portato infatti alla realizzazione di un supporto artificiale denominato "carnea egg concentrator" (CEC) da testare in combinazione con l'attrattivo per valutarne l'efficacia nel concentrare l'ovodeposizione su di esso. Per maggiori dettagli su tale supporto si può consultare il documento disponibile al link <http://csalomontraps.com/4listbylatinname/pdf/fajonkentik/chreggintro.pdf>.

Materiali e metodi

A partire dalla primavera 2013, in un frutteto, situato nell'azienda sperimentale del Centro di Ricerca per la Frutticoltura di Roma (località Fiorano) costituito da diverse cultivar di pesco e di albicocco a conduzione biologica ed interamente circondata da una siepe polifita, è stata condotta una prova con tre tesi sperimentali, ognuna delle quali replicata 5 volte. Le piante scelte per le tre tesi sono state decise in modo casuale (vedi figura 1).

		centralina meteo												
		1A	2A	3A	4A	5B	6B	7B	8B	9C	10C	11C	12C	
a	pesco	6	1	16	27	26	18	27	7	23	22	14		
b	pesco	6	1	16	27	26	18	27	7	23	22	14		
c	pesco	6	1	16	27	26	18	27	7	23	22	14		
d	pesco	6	1	16	27	26	18	27	7	23	22	14		
e	pesco	5	8	13	24		15	5	17	12	25	25		
f	pesco	5	8	13	24	19		5		12	25	25		
g	pesco	5	8	13	24	19	15	5	17	12	25	25		
h	pesco	5	8	13	24	19	15	5	17	12	25	25		
i	pesco		10	4	21	12	11	3		27	20	9		
l	pesco	2	10	4	21	12			14		20	9		
m	pesco	2	10	4	21	12	11		14	27	20	9		
n	pesco	2	10	4	21	12	11		14	27	20	9		
o	albicocco	7	12	16	11	23	16	22	4	3	9	10		
p	albicocco	7	12	16	11	23	16	22	4	3	9	10		
q	albicocco	7	12	16		23	16	22	4	3	9	10		
r	albicocco	7	12	16		23	16	22	4	3		10		
s	albicocco	8	6	14	13	19	20	21	15	5	9	11		
t	albicocco	8	6	14		19	20	21	15	5	9	11		
u	albicocco	8	6	14	13	19	20	21	15	5	9			
v	albicocco	8	6	14	13	19	20	21	15	5	9			
w	albicocco	1		13		17	24	14	25	15	13	2		
x	albicocco	1			18	17		14	25	15	13	2		
y	albicocco	1		13		17		14	25	15	13	2		
z	albicocco	1		13	18	17	24	14	25	15	13	2		
entrata auto														entrata pedonale

Figura 1. Rappresentazione schematica del campo sperimentale in Fioranello (Roma) e del posizionamento degli attrattivi nel 2013-2014. In grigio chiaro gli alberi campionati senza attrattivo (T), in rosso con attrattivo (A), in verde con attrattivo e “egg-concentrator” (AE): in colonna le 12 file di alberi (da 1A a 12C; i numeri si riferiscono a diverse cv. di pesco e di albicocco; la dodicesima fila non ha numeri poiché vi erano posizionate piante di kiwi che non sono rientrate nella sperimentazione), in riga le lettere relative alle 12 file di alberi di pesco (da “a” a “n”) e alle 12 di albicocco (da “o” a “z”). In nero le posizioni relative ad alberi mancanti.

In base ai risultati delle precedenti esperienze condotte in campo con l'attrattivo a tre componenti (fenilacetaldeide, metilsalicilato e acido acetico), infatti, è stato osservato un effetto significativamente positivo sull'ovodeposizione solo a breve raggio, nell'ordine di circa 1 metro (Toth et al, 2009). Le tre tesi erano: alberi senza attrattivo né supporto CEC (tesi T), alberi con il solo attrattivo a tre componenti (tesi A) ed infine ad alberi con l'attrattivo posizionato entro il supporto CEC (tesi AE) (figura 2).



Figura 2. Posizionamento dell'attrattivo con l'"egg-concentrator".

Il conteggio delle uova deposte è avvenuto settimanalmente sia sul supporto che sulle foglie limitrofe.

Risultati e discussione

I risultati di tale studio hanno mostrato, analogamente a quanto ottenuto in precedenza in test condotti in Ungheria (Koczor et al., 2012), un significativo aumento di uova di crisopa deposte sul supporto artificiale, in presenza dell'attrattivo. Dai dati preliminari raccolti nel corso delle stagioni 2013 e 2014 (è previsto un terzo anno di raccolta dati) si evince che la tesi con attrattivo e supporto artificiale (AE) ha rilevato un significativo aumento del numero di uova deposte, a fronte di una ovodeposizione analoga tra la tesi T (assenza di attrattivo e supporto artificiale), e la tesi A con solo attrattivo. L'ovodeposizione sul supporto artificiale è stata da tre a cinque volte superiore rispettivamente su pesco ed albicocco. Inoltre sulla pianta è stato rilevato un numero non trascurabile di uova nei dintorni del supporto artificiale (riportata nella figura 3 come "AE+" con una colonna supplementare di colore scuro, costruita con la somma delle uova deposte sul CEC e di quelle deposte su diverse parti della pianta).

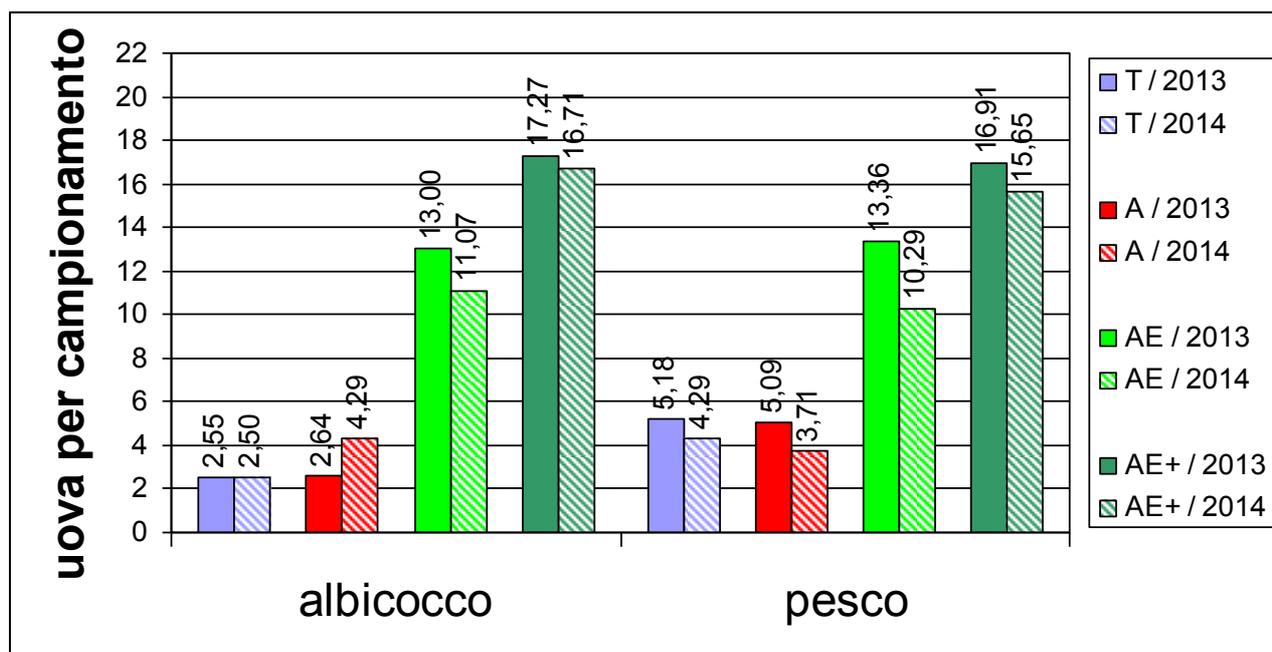


Figura 3. Deposizione media per campionamento nel 2013 (colonne piene) e 2014 (colonne a righe) per le due colture e le tre tesi (da sinistra a destra T, A, AE e infine AE+ ovvero i risultati relativi alla tesi “attraivo con CEC” cui è stata sommata la media di uova per campionamento deposte sul resto della pianta, al di fuori del CEC).

Tali risultati confermano la possibilità di utilizzare tale strategia di controllo di fitofagi attraverso il richiamo “forzato” di un numero maggiore di entomofagi, soprattutto in caso di conduzione biologica del frutteto, sfruttando anche la facilità di spostamento del supporto con le ovature del predatore nelle zone del frutteto con maggiore infestazione afidica. Questa strategia di controllo di fitopatologie è tanto più promettente in considerazione del carattere “generalista” del predatore considerato, un crisopide con un’ampia nicchia trofica che si inserisce perfettamente nelle conclusioni di un’ampia review sul contributo essenziale in strategie di lotta biologica mediante utilizzo di entomofagi che agiscono in un contesto agroecologico complesso e diversificato come quello che si può realizzare nell’ambito dell’agricoltura biologica (Symondson et al., 2002). Un ruolo positivo che un tale entomofago realizza, agendo sull’aumento della complessità delle interconnessioni presenti nell’agroecosistema e dunque sulla resilienza del sistema agricolo stesso nei confronti delle fluttuazioni di popolazioni di fitofagi (Bohan et al., 2013), con il supporto di un sistema di semplice utilizzo che combina conoscenze sull’ecologia e sull’etologia di questo organismo.

Bibliografia

BALDACCHINO F., LETARDI A., TABILIO M. R., SANTARCANGELO P. (2010) Evaluation of a lure efficiency towards green lacewings in organic apricot orchard. *Acta Horticulturae* 862: 461-464.

BOHAN D. A., RAYBOULD A., MULDER C., WOODWARD G., TAMADDONI-NEZHAD A., BLÜTHGEN N., POCOCK M. J. O., MUGGLETON S., DARREN M. E., ASTEGIANO J., MASSOL F., LOEUILLE N., PETIT S., MACFADYEN S. (2013) Networking agroecology: Integrating the diversity of agroecosystem interactions. *Advances in Ecological Research* 49: 1-67.

BOZSIK A., CANARD M., THIERRY D. (2014) “Chryso(pa)perla carneaffinis”? (Neuroptera: Chrysopidae): incomplete history of a natural enemy. *Növényvédelm* 50(7): 309-318.

HENRY C. S., WELLS M. L. M. (2007) Can't what we don't know about lacewing systematics hurt us? *American Entomologist* 53(1): 42-47.

KAPLAN I. (2012) Attracting carnivorous arthropods with plant volatiles: the future of biocontrol or playing with fire? *Biological Control* 60: 77-89.

KHAN Z. R., JAMES D. G., MIDEGA C. A. O., PICKETT J. A. (2008) Chemical ecology and conservation biological control. *Biological Control* 45: 210-224.

KOCZOR S., KNUDSEN G. K., HATLELL L., SZENTKIRALYI F., TOTH M. (2014) Manipulation of oviposition and overwintering site choice of common green lacewings with synthetic lure (Neuroptera: Chrysopidae). *Journal of Applied Entomology* doi: 10.1111/jen.12150

KOCZOR S., SZENTKIRÁLYI F., TÓTH M. (2012) On possible practical applications of attractants for common green lacewings (*Chrysoperla carnea* species complex). Presentation, "IOBC WPRS Pheromones and Other Semiochemicals Conference", October 1-5 2012, Bursa, Turkey

KOOHAFKAN P., ALTIERI M. A., GIMENEZ E. H. (2011) Green Agriculture: foundations for biodiverse, resilient and productive agricultural systems, *International Journal of Agricultural Sustainability* doi:10.1080/14735903.2011.610206

LORU L., FOIS X., RAMASANI S.V., FADDA L. M., PANTALEONI R.A. (2014) An innovative, low-cost, small-scale rearing method for green lacewings (Neuroptera Chrysopidae). *Biodiversity Journal* 5(2): 221-224.

MAISONNEUVE J. C., MARREC C. (1999) The potential of *Chrysoperla lucasina* for IPM programmes in greenhouses. *IOBC/WPRS Bulletin* 22: 165-168.

MALET J. C., NOYER C., MAISONNEUVE J. C., CANARD M. (1994) *Chrysoperla lucasina* (Lacroix) (Neur., Chrysopidae), prédateur potentiel du complexe méditerranéen des *Chrysoperla* Steinmann: premier essai de lutte biologique contre *Aphis gossypii* Glover (Hom., Aphididae) sur melon en France méridionale. *Journal of Applied Entomology* 118: 429-436.

MCEWEN P. K., NEW T. R., WHITTINGTON A. (eds.) (2001) *Lacewings in the Crop Environment*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 546 pp.

ORRE G. U. S., WRATTEN S. D., JONSSON M., HALE R. J. (2010) Effects of an herbivore-induced plant volatile on arthropods from three trophic levels in brassicas. *Biological Control* 53: 62-67.

PANTALEONI R.A. (2014) Le Crisope. In: Butturini A., Galassi T. (2014) *Difesa fitosanitaria in produzione integrata. Manuale dei metodi e delle tecniche a basso impatto*. Edagricole, Bologna, Milano. XVII + 397 pp.

PAPPAS M. L., BROUFAS G. D., KOVEOS D.S. (2011) Chrysopid predators and their role in biological control. *Journal of Entomology* 8(3): 301-326.

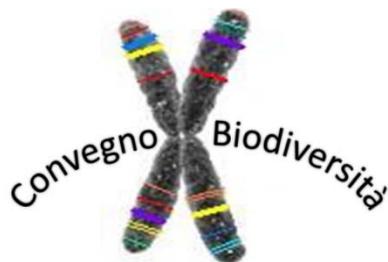
RODRIGUEZ-SAONA C., BLAAUW B. R., ISAACS R. (2012) Manipulation of Natural Enemies in Agroecosystems: Habitat and Semiochemicals for Sustainable Insect Pest Control. In: Soloneski

S. (Ed.) *Integrated Pest Management and Pest Control - Current and Future Tactics*. ISBN: 978-953-51-0050-8 doi: 10.5772/30375.

SYMONDSON W. O. C., SUNDERLAND K. D., GREENSTONE M. H. (2002) Can generalist predators be effective biocontrol agents? *Annual Review of Entomology* 47: 561-594.

TABILIO M.R., FIORINI D., MARCANTONI E., MATERAZZI S., DELFINI M., DE SALVADOR F.R. MUSMECI S. (2013) Impact of the Mediterranean fruit fly (Medfly) *Ceratitis capitata* on different peach cultivars: the possible role of peach volatile compounds. *Food Chemistry* 140: 375-381. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.02.074

TOTH M., SZENTKIRALYI F., VUTS J., LETARDI A., TABILIO M. R., JAASTAD G., KNUDSEN G. K. (2009) Optimization of a phenylacetaldehyde-based attractant for common green lacewings (*Chrysoperla carnea* s.l.). *Journal of Chemical Ecology* 35: 449-458.



X CONVEGNO NAZIONALE SULLA BIODIVERSITA'

3-5 settembre 2014

Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma

ATTI

A cura di:

G.Rossi, E.Alba, A.Benedetti, G.Bucci, C.Ciaccia, C.Pacucci, F.Pinzari, G.Scarascia
Mugnozza



X CONVEGNO NAZIONALE SULLA BIODIVERSITA'
3-5-settembre 2014 - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma
Atti del Convegno

A cura di G. Rossi, E.Alba, A.Benedetti, G.Bucci, C.Ciaccia, C.Pacucci, F.Pinziari, G. Scarascia Mugnozza

In copertina: Foto di Anna Benedetti

Copyright © 2014 CRA-Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo

ISBN 978-88-97081-76-0

Ogni autore è responsabile del contenuto del proprio contributo, per tanto i curatori declinano ogni responsabilità in merito. L'elaborazione dei testi anche se curata con scrupolosa attenzione, non può comportare specifiche responsabilità per involontari errori o inesattezze.

COMITATO D'ONORE

Giuseppe ALONZO	CRA
Stefano BISOFFI	CRA
Francesco LORETO	CNR
Donato MATASSINO	CONSDABI

COMITATO SCIENTIFICO

Elisabetta LUPOTTO	CRA-DAF
Anna BENEDETTI	CRA-RPS
Giuseppe SCARASCIA MUGNOZZA	UNITUS - Università della Tuscia
Elio ALBA	CIGM - Università della Basilicata
Antonio BLANCO	Università di Bari "Aldo Moro"
Ferdinando BRANCA	Università di Catania
Vincenzo CANDIDO	Università della Basilicata
Ignazio POMA	Università di Palermo
Innocenza CHESSA	Università di Sassari
Donato ANTONACCI	CRA-UTV
Raffaello GIANNINI	Università di Firenze
Luigi DE BELLIS	Università del Salento
Giambattista POLIGNANO	CNR - IBBR Bari
Francesco SUNSERI	Università di Reggio Calabria
Silvia FINESCHI	CNR - IPP Firenze
Bruno RONCHI	ASPA
Francesco NICASTRO	SISA
Maurizio LAMBARDI	CNR - IVALSA Sesto Fiorentino

COMITATO ORGANIZZATORE

Anna BENEDETTI	CRA-RPS
Flavia PINZARI	CRA-RPS
Corrado CIACCIA	CRA-RPS
Giuseppe SCARASCIA MUGNOZZA	UNITUS - Università della Tuscia
Elio ALBA	CIGM - Università della Basilicata
Gabriele BUCCI	CNR - IBBR Firenze

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Manuela de Pace	CRA-RPS
Monica Grasso	CRA-RPS