

G. GOVERNATORI, P. ZANDIGIACOMO

DISTRIBUZIONE ED ECOLOGIA DI *CARABUS AURONITENS* FABRICIUS
NELLE ALPI SUD-ORIENTALI
(COLEOPTERA CARABIDAE)

*DISTRIBUTION AND ECOLOGY OF CARABUS AURONITENS FABRICIUS
IN THE SOUTH-EASTERN ALPS
(COLEOPTERA CARABIDAE)*

Riassunto breve - Sulla base di numerosi reperti inediti vengono aggiornate e ampliate le conoscenze sulla distribuzione di *Carabus (Chrysocarabus) auronitens* FABRICIUS *kraussi* LAPOUGE nelle Alpi del Veneto, in quelle del Friuli-Venezia Giulia, nonché nelle regioni montuose della Slovenia settentrionale. Il quadro distributivo suggerisce una ricolonizzazione post-glaciale nei territori considerati. Inoltre, dalla distribuzione geografica e da osservazioni di carattere ecologico, emergono relazioni tra la presenza della specie e alcune caratteristiche chimico-fisiche del suolo. La specie sembra prediligere substrati cristallini o arenaceo-marnoso-flyschoidi, con suoli acidi e con buona ritenuta idrica.

Parole chiave: Carabidae, *Carabus auronitens kraussi*, Alpi sud-orientali, Corologia, Ecologia.

Abstract - *On the basis of many unpublished records, the knowledge of the distribution of Carabus (Chrysocarabus) auronitens FABRICIUS kraussi LAPOUGE in some alpine districts of North-eastern Italy (Veneto and Friuli-Venezia Giulia regions) and in the mountainous districts of Northern Slovenia has been broadened and brought up to date. The pattern of distribution of the species suggests a postglacial dispersal. Besides, the new chorological and ecological data observed show relationships between the presence of the species and some chemical-physical soil properties. In particular, it appears that Carabus auronitens prefers acid soils with good water retaining qualities; these soils take origin from crystalline or flyschoid substrates scattered in the Dolomitic and Carnic areas, where the calcareous rocks are more frequent.*

Key words: Carabidae, *Carabus auronitens kraussi*, South-eastern Alps, Chorology, Ecology.

Introduzione

Carabus auronitens, compreso nel sottogenere *Chrysocarabus* THOMSON, 1875, è stato descritto da Fabricius nel 1792 su alcuni esemplari rinvenuti nella Germania occidentale (JEANNEL, 1941). La specie è distribuita su un areale alquanto esteso che com-

prende l'Europa centrale, settentrionale e orientale, dall'Atlantico alla Slesia, ai Sudeti e ai Carpazi (MAGISTRETTI, 1965).

In Italia *C. auronitens* è localizzato in alcune porzioni della catena alpina. Vi si distinguono, a livello subspecifico, due entità ben definite: la forma tipica e la sottospecie *kraussi* LAPOUGE, 1898 (= *vindobonensis* KUBIK, 1901). Le due forme sono contraddistinte dalla differente colorazione delle tibie – rufe o appena brunite nella ssp. nominale, nere o nero-brune nella ssp. *kraussi* – e da altri caratteri di morfologia esterna, dettagliatamente trattati da CASALE et al. (1982).

C. a. auronitens, diffuso in gran parte dell'area di distribuzione della specie (centro e nord Europa), si rinviene anche nel settore occidentale dell'arco alpino italiano (alcune località della Valle d'Aosta). *C. a. kraussi*, invece, è presente in Tirolo, nell'Austria meridionale e in alcune regioni italiane del settore alpino centro-orientale; verso est è distribuito fino all'Ungheria (BREUNING, 1932-36).

Materiali e metodi

I dati presentati in questo lavoro sono prevalentemente il frutto di colloqui con numerosi studiosi e appassionati italiani e sloveni e dell'esame delle loro collezioni; sono state anche visionate collezioni presenti in varie istituzioni pubbliche. Alcuni reperti provengono da indagini di campagna condotte direttamente dagli autori. Uno sforzo particolare è stato rivolto nell'acquisizione di dati bibliografici italiani e stranieri, senza trascurare quelli risalenti alla fine del secolo scorso e alla prima metà del '900.

Le località di ritrovamento sono state ordinate in base ai settori alpini delle relative aree geografiche. Per ciascuna segnalazione sono indicati: il comune e la provincia di appartenenza (la regione montuosa per il materiale sloveno), eventuali precisazioni in riferimento al toponimo (rilevato dalle carte dell'I.G.M.), all'altitudine e alla collocazione nella rete UTM internazionale (designazione di zona: 33 T), la data di cattura, il numero e il sesso degli individui, l'autore del ritrovamento, il luogo di conservazione degli esemplari e, qualora rilevate, alcune brevi note di carattere ecologico fornite da coloro che hanno raccolto il materiale.

Sono state usate le seguenti abbreviazioni:

ca. = circa,
coll. = collezione,
c.s. = altitudine e UTM come sopra,
dint. = dintorni
expl./expll. = esemplare/i,
leg. = legit,
vers. = versante,
D.B.A.D.P.-UD = Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante, Università degli Studi di Udine,

I.E.A.-PD = Istituto di Entomologia Agraria, Università degli Studi di Padova,
M.F.S.N.-UD = Museo Friulano di Storia Naturale di Udine,
M.S.-PN = Museo delle Scienze di Pordenone,
M.S.N.-MI = Museo Civico di Storia Naturale di Milano,
M.S.N.-TS = Museo Civico di Storia Naturale di Trieste,
M.S.N.-VE = Museo Civico di Storia Naturale di Venezia.

Risultati

Nuovi reperti

Alpi Dolomitiche (Veneto)

- Auronzo di Cadore (BL), Valle del F. Ansiei, Pralongo, m 1000 ca., leg. e coll. M. Bognolo:
– 26.VIII.1988, 1 ♀ (estivante in celletta, entro una ceppaia marcescente di *Picea excelsa*);
– 27.VIII.1988, 2 ♀♀ (sotto una corteccia di *Picea excelsa* rivestita di muschi).
- Auronzo di Cadore (BL), alta Val Da Rin, m 1500 ca., 12.VII.1973, 1 ♀, leg. E. Ratti, coll. P. De Martin (in attività diurna, lungo il sentiero che porta a Pian dei Buoi, in foresta di *Picea excelsa* con sottobosco a *Vaccinium myrtillus* (Ratti ex verbis)).
- Falcade (BL), VIII.1960, 1 ♀, coll. M.S.N.-VE.
- Falcade (BL), alta Valle T. Focobon, m 1100, 13.VI.1963, 1 ♀, leg. E. Ratti, coll. P. De Martin (in attività diurna sulla destra orografica del torrente, su pascolo ottenuto per spietramento di antica frana (Ratti ex verbis)).
- Falcade (BL), loc. Molino, m 1150, coll. M.S.N.-VE (sotto grossi massi in pecceta, ai fianchi del Rio di Vallès (Ratti ex verbis)):
– VI/VII.1973, 1 ♂ e 1 ♀, leg. P. Cesari;
– VII/VIII.1973, 1 ♂ e 1 ♀, leg. E. Ratti.
- Falcade (BL), loc. Valt, m 1250, VIII.1977, 1 ♂, leg. E. Ratti, coll. M.S.N.-VE (affossato sotto un carpoforo maturo di *Boletus reticulatus*, in bosco rado di *Picea excelsa*, con suolo erboso).
- Canale d'Agordo (BL), Val di Garès, m 1000 ca., primi anni '60 (bosco di *Picea excelsa* sulle rive del T. Liera) (com. pers. di G. Meggiolaro a Ratti (Ratti ex verbis)).

Alpi Carniche occidentali (Veneto)

- S. Stefano di Cadore - S. Pietro di Cadore (BL), Valle Visdende, m 1250, 17.VII.1962, 1 ♂, leg. L. Bonometto, coll. M.S.N.-VE.
- Sappada (BL), m 1200 ca., VIII.1988, 1 ♂, leg. e coll. B. Chiappa (sotto pietre, in una radura di una pecceta, sulla sinistra orografica del F. Piave).
- Vigo di Cadore (BL), C.ra Razzo, leg. A. Ancilotto, coll. M.S.N.-VE:
– VII.1956, 3 ♀♀;
– VII.1957, 2 ♀♀.
- Vigo di Cadore (BL), C.ra Razzo dint., m 1750 ca., 25.VII.1973, coll. P. Brandmayr (in pecceta subalpina (Brandmayr in litteris)).

Alpi Carniche centro-orientali (Friuli-Venezia Giulia)

- Prato Carnico (UD), Pradibosco, m 1100 ca., 26.VIII.1991, 1 ♂, leg. e coll. M. Bognolo (estivante in celletta, entro un tronco marcescente di *Picea excelsa*).
- Forni Avoltri (UD), Pierabech, m 1100 ca.:
– 15.VII.1962, 1 ♂, leg. e coll. U. Posarini;
– VII.1964, 1 ♀, leg. e coll. U. Posarini;
– 08.IX.1968, 1 ♂ e 2 ♀♀, leg. e coll. U. Posarini;
– 28.X.1968, 2 ♂♂, leg. G. Drioli, coll. M.S.N.-TS (ex coll. G. Drioli);
– 25.VIII.1969, coll. P. Brandmayr (Brandmayr in litteris);
– 05.VII.1971, 1 ♂, leg. G. Drioli, coll. M.S.N.-TS (ex coll. G. Drioli);
– 24.VII.1971, 1 ♀, coll. M.F.S.N.-UD (ex coll. G. Calligaris);
– UM 300 641, 24.VII.1985, 1 ♂, leg. e coll. I. Rapuzzi (entro una ceppaia marcescente di *Picea excelsa*);

- c.s., 15.IX.1985, 1 ♀, leg. e coll. I. Rapuzzi (entro una ceppaia marcescente di *Picea excelsa*).
- Forni Avoltri (UD), P.so Volaia dint., m 2000 ca., primi anni '60 (Posarini ex verbis).
- Forni Avoltri (UD), Val Fleóns, m 1300 ca., UM 300 664, 06.IX.1983, 2 ♂♂, leg. e coll. I. Rapuzzi (nella medesima celletta entro una ceppaia marcescente di *Picea excelsa*).
- Forni Avoltri (UD), Val Fleóns (in itinere fra le M.ghe Fleóns di sotto e di sopra), m 1700 ca., 17.IX.1978, 1 expl., leg. L. Masutti, coll. I.E.A.-PD (deambulante su pascolo in pieno giorno).
- Forni Avoltri (UD), M.te Túglia, varie catture tra m 900 e m 1600, giugno, primi anni '60 (reperiti rinvenuti sotto pietre) (Posarini ex verbis).
- Forni Avoltri (UD), Collina:
- m 1300 ca., UM 355 617, 08.VIII.1985, frammenti (capo, pronoto ed elitre), leg. e coll. I. Rapuzzi (in una bottiglia di birra, ai confini tra un bosco a *Picea excelsa* e un pascolo secondario);
 - m 1150 ca., UM 352 614, 03.IX.1986, 2 ♂♂, leg. e coll. I. Rapuzzi (nella medesima celletta, entro una ceppaia marcescente di *Picea excelsa*);
 - m 1350 ca., 01.XI.1987, 1 ♂, leg. e coll. U. Posarini (sotto corteccia di una ceppaia di *Picea excelsa*);
 - m 1300 ca., UM 360 618, 26.VI.1988, 1 ♂, leg. e coll. I. Rapuzzi (sotto una pietra).
- Forni Avoltri (UD), Rif. Tolazzi dint.:
- m 1320 ca., UM 365 623, 07.VII.1964, 1 ♀, leg. P. Rapuzzi, coll. I. Rapuzzi (sotto una pietra, in pecceta);
 - m 1400 ca., UM 366 621, 14.VIII.1981, 1 ♂, leg. e coll. I. Rapuzzi;
 - c.s., 14.VIII.1983, 1 ♀, leg. e coll. I. Rapuzzi;
 - c.s., 21.XI.1983, 1 ♂ e 1 ♀, leg. e coll. I. Rapuzzi (entro una ceppaia marcescente di *Picea excelsa*, 3-4 cm al suo interno);
 - c.s., 26.VII.1986, 1 ♂, leg. e coll. I. Rapuzzi;
 - c.s., 29.VIII.1989, 1 ♀, leg. e coll. M. Bognolo;
 - c.s., 22.VIII.1991, 1 ♂ e 5 ♀♀, leg. e coll. M. Bognolo (estivanti all'interno e sotto cortecce di ceppaie marcescenti di *Picea excelsa*);
 - c.s., 08.XI.1992, 1 ♂ e 3 ♀♀, leg. e coll. I. Rapuzzi (entro una ceppaia marcescente di *Picea excelsa*, 3-4 cm al suo interno).
- Forni Avoltri (UD), C.ra Morareto dint., m 1850 ca., 28.VII.1970, 1 expl., leg. e coll. M. Covassi (in attività diurna su pascolo al limite inferiore della boscaglia subalpina ad *Alnus viridis* e *Rhododendron ferrugineum*).
- Forni Avoltri - Rigolato (UD), Sella Bioichia dint., m 1650 ca., primi anni '70 (Posarini ex verbis).
- Forni Avoltri - Paluzza (UD), Rif. Marinelli dint., m 2100 ca.:
- 15.VII.1965, 1 ♂, coll. M.S.N.-VE;
 - primi anni '70 (sotto una pietra) (Posarini ex verbis);
 - 1 expl. (frammenti), leg. L. Bonometto, coll. M.S.N.-VE.
- Forni Avoltri - Rigolato - Comegliáns - Paluzza (UD), M.te Crostis:
- m 2000 ca., 27.VI.1971, 1 ♂, coll. M.S.-PN (ex coll. G. Venerus);
 - 30.VI.1971, 1 ♂, leg. G. Drioli, coll. M.S.N.-TS (ex coll. G. Drioli);
 - m 2000 ca., 19.VII.1971, 1 ♀, coll. M.S.-PN (ex coll. G. Venerus);
 - m 1970, 21.VI.1972, 1 ♂ e 1 ♀, leg. G. Venerus, coll. M.S.-PN (ex coll. G. Venerus);
 - 17.VII/01.VIII.1973, 1 ♀, leg. G. Drioli, coll. M.F.S.N.-UD (ex coll. G. Calligaris); 1 ♂ e 1 ♀, leg. G. Drioli, coll. M.S.N.-TS (ex coll. G. Drioli);
 - m 2200, vers. S, UM 387 598, 30.VI.1992, frammenti (elitre), leg. G. Governatori, coll. D.B.A.D.P.-UD (sotto pietre, in pascolo di altitudine);

- m 2100 ca., vers. S, UM 390 597, 08.VII.1992, frammenti (capo, torace, elitre), leg. P. Zandigiaco, coll. D.B.A.D.P.-UD (sotto un masso profondamente interrato, in pascolo di altitudine).
- Rigolato - Comegliáns (UD), Punta di Saffrucella dint., m 1800 ca., UM 381 584, 28.VIII.1983, 1 ♀, leg. e coll. I. Rapuzzi (sotto una pietra, in pascolo di altitudine).
- Comegliáns (UD), C.ra Crostis dint., m 1850, UM 392 588, leg. e coll. I. Rapuzzi:
- 28.VIII.1983, 1 ♀ (sotto una pietra, in pascolo di altitudine);
 - 11.VIII.1991, 1 ♀ (sotto una pietra, lungo una scarpata).
- Comegliáns (UD), Bosco di Tualis, m 1250 ca., UM 378 564, 28.VIII.1983, frammenti di un expl. (elitre), leg. e coll. I. Rapuzzi (entro una ceppaia marcescente di *Picea excelsa*).
- Ravaschetto (UD), C.ra Tarondòn alta (Piz di Mede dint.), m 1850 ca., UM 412 587, leg. e coll. P. Cogoi (sotto una pietra, in pascolo di altitudine):
- 09.VIII.1987, 1 ♂ e 1 ♀;
 - 03.VIII.1988, 1 ♀;
 - 30.VII.1989, 1 ♂.
- Paluzza (UD), Laghetti Zoùfplan, vers. E, m 1900 ca., 25.V.1985, 1 ♂, leg. e coll. A. Sensidoni (sotto una pietra, in prato umido con arbusti di *Rhododendron ferrugineum*; altri 3 expl. non sono stati raccolti).
- Paluzza (UD), Timau, 14.VIII.1965, 1 ♂, 1 ♀ e 1 expl. sprovvisto di capo e zampe anteriori, leg. Perissinotto e Rigatti Luchini, coll. M.S.N.-MI.
- Paluzza (UD), Timau dint. (loc. Il Cristo), m 900 ca., UM 463 612, 29.VII.1993, 7 ♂♂, 4 ♀♀ e frammenti di un expl., leg. e coll. I. Rapuzzi (entro ceppaie marcescenti di *Picea excelsa*).
- Paluzza (UD), Cima Avostanis (Blaustein), m 2190, 31.VIII.1985, frammenti di un expl. (elitre), leg. e coll. G. Mainardis (sotto una pietra, nei pressi della vetta, vegetazione rada con *Saxifraga paniculata* e *Cerastium* sp.).
- Paularo (UD), loc. Stua di Ramaz (Bosco La Valute), m 950 ca., UM 554 599, 07.VIII.1993, 6 ♂♂, 3 ♀♀ e frammenti di un expl. ♂, leg. e coll. I. Rapuzzi (entro ceppaie marcescenti di *Picea excelsa*).
- Pontebba (UD), M.te Corona (Kronalpe), vers. S, m 1790, UM 715 570, 18.VII.1993, 1 ♀, leg. e coll. G. Governatori (in attività diurna, con cielo coperto, su detrito d'arenaria, in un pascolo a *Nardus stricta*, *Campanula barbata*, *Arnica montana* e radi arbusti di *Rhododendron ferrugineum*, nei pressi di una densa formazione a prevalenza di *Pinus mugo* e *Rhododendron ferrugineum*).
- Alpi Giulie occidentali (Friuli-Venezia Giulia)
- Tarvisio (UD), M.ga Lussari, m 1570, UM 875 481, V.1982, 1 ♂, leg. S. Di Bernardo, coll. I.E.A.-PD (deambulante su pascolo parzialmente innevato).
- Slovenia settentrionale
- Kamniško-Savinjske Alpe (Sanntaler Alpen, Steiner Alpe), Tolsti vrh, vers. N, m 1350, 08.VI.1972, 1 ♀, leg. e coll. B. Drovenik (in *Fagetum subalpinum*; altri 8 expl. in coll. V. Furlan (Drovenik ex verbis)).
- Konečka planina, Mozirska planina, vers. N, m 1250, leg. e coll. B. Drovenik:
- X.1984, 19 expl. (in *Fagetum subalpinum*, entro ceppaie di *Picea excelsa*);
 - 19.VI.1985, 13 expl. (in *Fagetum subalpinum*, expl. catturati con trappole a caduta);
 - 24.VII.1985, 1 ♂ e 3 ♀♀ (in *Fagetum subalpinum*, expl. catturati con trappole a caduta);
 - 31.VII.1986, 9 expl. (in *Fagetum subalpinum*, expl. catturati con trappole a caduta).

Golica (Koralpe), Košenjak, vers. N, m 1350, leg. e coll. B. Drovenik (i 18 expll. sotto elencati sono stati rinvenuti entro tronchi marcescenti di *Picea excelsa*; altri 3 expll. in coll. O. Krätschmer (Drovenik ex verbis)):

- IV.1977, 4 expll.;
- 06.IV.1978, 8 expll.;
- 24.X.1978, 6 expll.

Pohorje (Bacher Gebirge), Žigartov vrh:

- m 1350, vers. N, VI.1985, 1 expl., leg. e coll. B. Drovenik (in *Abietetum*);
- c.s., 10.XI.1985, 8 expll., leg. e coll. B. Drovenik (in *Abietetum*);
- m 1300, 02.XI.1991, 1 ♂ e 1 ♀, leg. J. Vrezec, coll. U. Posarini;
- m 1200, 01.VII.1992, WM 35, 2 ♂♂, leg. J. Vrezec, coll. G. Governatori.

Considerazioni corologiche

L'areale di *C. a. kraussi*, sulla base dei circa duecento reperti sopra riportati, in massima parte inediti e relativi a quasi quaranta stazioni, è quindi ben più ampio di quanto risultava dalla letteratura (fig. 1).

Nel complesso emerge un quadro che consente di definire in maniera più completa la distribuzione della sottospecie e le sue affinità ambientali.

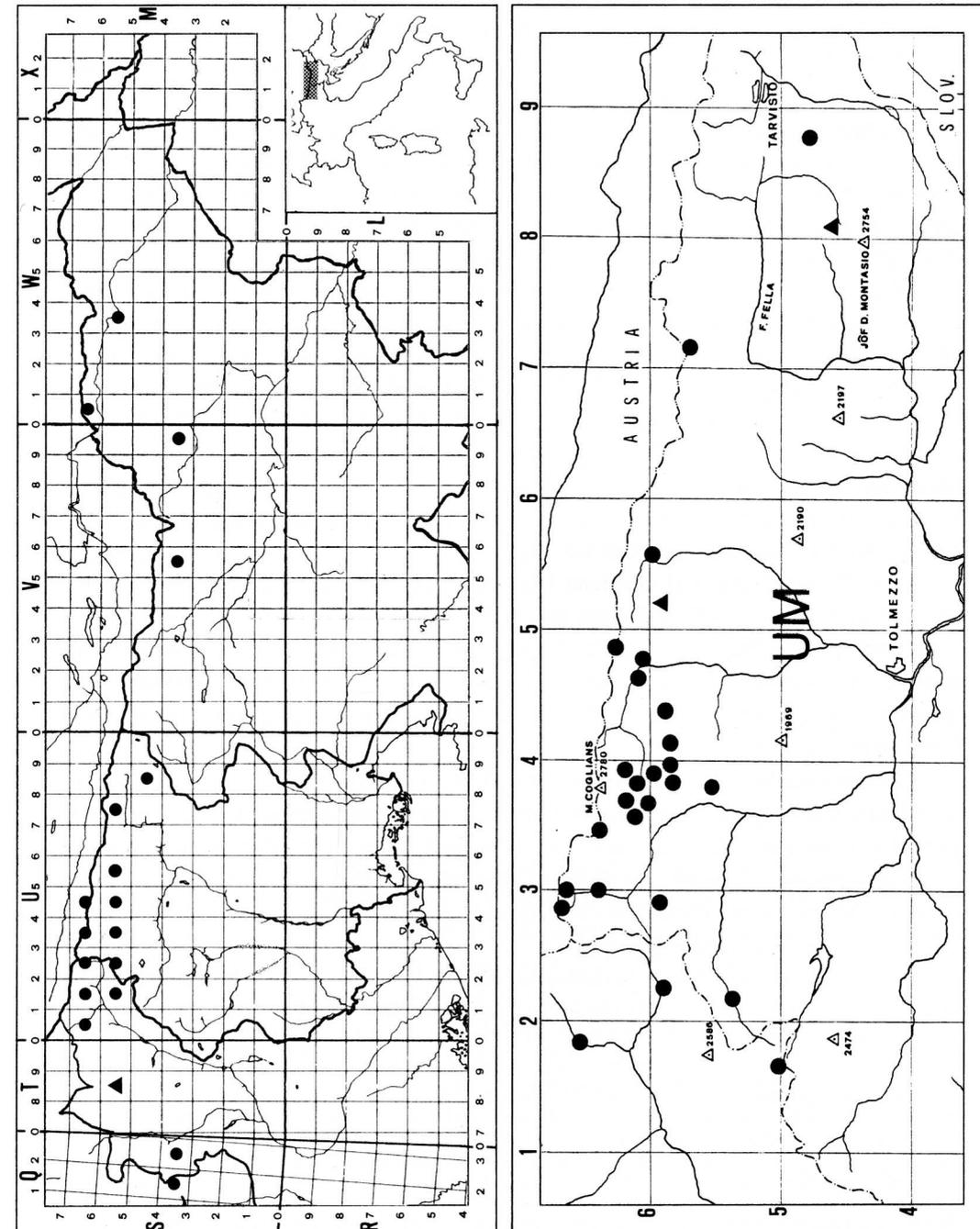
Nel Veneto il carabo era noto dalla bibliografia solo per Cortina d'Ampezzo (BREUNING, 1932-36; riportato anche da MAGISTRETTI, 1965 e da CASALE et al., 1982). I nuovi reperti indicano la sua presenza anche in altre località dell'alto bacino del fiume Piave e nell'Agordino. La specie è altresì elencata nel "Catalogo sistematico degli Insetti della Provincia di Vicenza" di DISCONZI (1865).

In Friuli-Venezia Giulia *C. a. kraussi* era segnalato solo per poche località delle Alpi Carniche: M.te Dimón (MAGISTRETTI, 1965), nel gruppo dei Monti di Paularo, e Collina (CASALE et al., 1982, teste Bucciarelli), sui versanti meridionali dei gruppi Volaiia-Coglians. LAZZARINI (senza data), in un suo manoscritto inedito - sintesi delle conoscenze sulla coleotterofauna italiana del tempo - riporta il rinvenimento di *C. auronitens* sul M.te Crostis, nell'Alta Carnia. La citazione, alla luce dei nuovi reperti, è da ritenersi sicuramente

Fig. 1 - Distribuzione di *Carabus (Chrysocarabus) auronitens* FABRICIUS *kraussi* LAPOUGE in Veneto, Friuli-Venezia Giulia e Slovenia settentrionale (in alto). Dettaglio relativo ai reperti italiani delle Alpi Carniche e delle Alpi Giulie occidentali (in basso). Il reticolo (10x10 km) è inquadrato nella rete UTM internazionale.

(●: nuovi reperti; ▲: dati bibliografici posteriori al 1900).

- Distribution of *Carabus (Chrysocarabus) auronitens* FABRICIUS *kraussi* LAPOUGE in the Veneto and Friuli-Venezia Giulia regions (North-eastern Italy) and northern Slovenia (above). The situation in detail in the Italian Carnic and western Julian Alps (below). The records are given according to the corresponding 10 Km squares of UTM grid. (●: new records; ▲: bibliographic data after 1900).



te valida. È molto recente la comunicazione di COLOMBETTA (1993) sull'“accertata” presenza della specie sul M.te Crostis e a Pierabech (Forni Avoltri)⁽¹⁾.

Nelle Alpi Giulie occidentali la sola stazione sinora nota era quella di “Val Dogna, laghetto nei pressi del Rifugio Grego” (COLOMBETTA, 1993).

In una vecchia segnalazione di LAZZARINI (1894-95), ripresa più tardi da TACCONI (1910), il carabo viene indicato come “piuttosto raro” per i “dintorni di Gorizia”; trattasi però di un dato poco attendibile, considerato anche che nessuno, tra gli illustri studiosi di entomologia friulana del tempo, ne diede notizia o conferma (cfr. GORTANI, 1905-06; DELLA BEFFA, 1912; PORTA, 1923; MÜLLER, 1926).

Era presumibile che la presenza a sud della catena carnica principale fosse più consistente di quanto non figurasse dalla letteratura, considerato che la specie è ampiamente diffusa in diverse regioni montuose della vicina Carinzia (Kärnten, Austria meridionale) (HEBERDEY & MEIXNER, 1933), come la Valle del Gail (Gailtaler Alpen) e le Caravanche (Karawanken) (BREUNING, 1932-36). Le attuali conoscenze permettono di ipotizzare, per *C. a. kraussi*, una penetrazione postglaciale in Carnia attraverso le vaste valli glaciali carinziane, piuttosto che dal Veneto, considerata la localizzazione dei reperti in questa regione. I ritrovamenti si fanno invece più frequenti in Trentino – es. M.te Panarotta, M.te Croce (Val di Calamento), Catena dei Lagorai – e ancor più in Alto Adige – es. Val Passiria (Passeiertal), Val Gardena (Grödnertal), Latemar (BREUNING, 1932-36; MAGISTRETTI, 1965; VON PEEZ & KAHLEN, 1977)⁽²⁾.

Gran parte delle nuove località friulane rientra nel settore occidentale dell'Alta Carnia; ciò è verosimilmente riconducibile all'esistenza di possibili vie di penetrazione attraverso il passo di M.te Croce Carnico (Plöckenpaß, m 1360) e altri varchi minori della catena carnica.

Un'analoga ipotesi è stata formulata da FOCARILE (1974) in relazione all'ingresso da Oltralpe nelle aree valdostana e altoatesina del coleottero stafilinide *Paederus brevipennis* LACORDAIRE e dello stesso *C. auronitens* (s.l.). Per entrambi, le vie di espansione risulterebbero circoscritte al Colle del Piccolo San Bernardo (m 2188), in Valle d'Aosta, al passo del Brennero (Brennerpaß, m 1374) e alla soglia di Dobbiaco (Toblach) (m 1131), in Alto Adige.

Secondo STURANI (1962), la diffusione dei *Carabus* LINNAEUS (s.l.) avrebbe luogo preferenzialmente seguendo le linee di cresta dei rilievi. Nelle Alpi Carniche, tale

(1) Il manoscritto di Alfredo Lazzarini (Udine, 1871 - Gorizia, 1945), dal titolo “Coleopterologia italiana”, consta di 14 volumi ed è attualmente conservato presso la biblioteca del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine.

(2) Già nel 1854 Gredler aveva descritto su un esemplare aberrante di *C. auronitens* della Val Passiria (MAGISTRETTI, 1965), la var. *intercostata*, ora in sinonimia con la ssp. *kraussi* (MAGISTRETTI, 1965; CASALE et al., 1982). In seguito BERTOLINI (1887) considerava “... ancor dubbia l'esistenza di questa specie [riferendosi tuttavia erroneamente a *Carabus auratus* LINNAEUS] nel Trentino”, ma sulla base di segnalazioni di Gredler – per il Tirolo – e di DISCONZI (1865) – per il “Vicentino” – affermava anche: “Avvi quindi tutta la probabilità che possa trovarsi anche fra noi”.

modello di dispersione potrebbe interessare gran parte dei gruppi montuosi, a esclusione del potente complesso roccioso Volaia-Coglians, a ovest del passo di M.te Croce Carnico.

Nell'area centrale e in quella orientale delle Alpi Carniche friulane, le segnalazioni si diradano ma, considerate le possibili aree di accesso, *C. a. kraussi* potrebbe avere maggior diffusione anche sulle montagne di Paularo e del Pontebbano. Per quest'ultimo comprensorio si può far riferimento solamente a un vecchio dato bibliografico di FRANZ (1936) – relativo alla regione alpina del Gartnerkofel (m 2195), in territorio austriaco – e al recente ritrovamento sui pingui pascoli del M.te Corona (Kronalpe) (m 1832).

A sud della depressione Alto Fella-Alta Sava, linea di separazione tra la regione carnica-caravanchica e quella julica, *C. a. kraussi* era sinora noto, come ricordato, solo per l'alta Val Dogna. Il reperto inedito di M.ga Lussari (Tarvisio)⁽³⁾ conferma la diffusione della specie nelle Alpi Giulie occidentali e rappresenta il rinvenimento più orientale dell'areale italiano.

Oltre confine, nella Slovenia settentrionale, subentra uno iato distributivo che raggiunge la confluyente Bistrica-Sava, a ovest del M.te Storžič. Nell'area compresa tra la foresta di Tarvisio e i rilievi occidentali delle Kamniško-Savinjske Alpe, il carabo è segnalato solo dell'Hochstuhl (Karawanken), ai confini con l'Austria (HEBERDEY & MEIXNER, 1933). Nelle regioni centrali i ritrovamenti si fanno invece più frequenti, particolarmente nella Zgornji Savinjski dolini (Kamniško-Savinjske Alpe), un'area particolarmente importante dal punto di vista faunistico (DROVENIK, 1993). *C. a. kraussi* è presente, ma con distribuzione discontinua, anche nei comprensori del Košenjak (Golica) e del Pohorje (DROVENIK, 1972; 1993).

Note ecologiche e biologiche

La dispersione di *C. auronitens* (s.l.) nell'ampia area di distribuzione, rivela la sua adattabilità a molteplici condizioni ambientali. In Europa centrale si comporta principalmente come elemento silvicolo, risultando particolarmente abbondante in boschi di faggio (“... show[s] a very marked peak in occurrence in the *Fagetum*”, THIELE, 1977) e in quercu-carpineti (ALTHOFF et al., 1992); è anche diffuso in peccete e in altri boschi di conifere. In settori meridionali dell'areale – es. nell'arco alpino – raggiunge il limite della vegetazione arborea e arbustiva, sconfinando nelle formazioni aperte dei pascoli d'altitudine e anche delle praterie d'alta quota (es. M.te Crostis e Cima Avostanis).

In base a quanto già esposto, *C. a. kraussi*, nei territori alpino-meridionali, è dif-

(3) L'esemplare fa parte del materiale raccolto nell'ambito del “Saggio faunistico sulla foresta di Tarvisio” a cura dell'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università degli Studi di Padova.

fuso in biotopi diversi. Si può reperire in boschi con prevalenza di resinose (es. dint. di C.ra Razzo, bosco di Tualis, Košenjak e Žigartov vrh), in faggete subalpine (es. Tolsti vrh e Mozirska planina) e in pascoli secondari (es. C.re Fleóns, C.ra Morareto e M.ga Lussari). Nell'orizzonte alpino numerose sono le segnalazioni relative alle dorsali pascolive del M.te Crostis, dove la specie si spinge in alto fino ai crinali erbosi a oltre 2000 metri, ben al di sopra del limite naturale del bosco (GENTILLI, 1987; Poldini, com. pers.). Al riguardo, va osservato che le Alpi friulane sono contraddistinte da un evidente abbassamento dei limiti altimetrici nei fenomeni fisico-biologici (MORANDINI, 1979), stimato in circa 400 metri (MARINELLI, 1896).

Nel complesso risulta che l'affinità ecologica della specie verso determinati piani altitudinali è poco marcata, nonostante appaia una gravitazione preferenziale per l'orizzonte subalpino.

Durante la stagione invernale le ceppaie marcescenti di *Picea excelsa*, i cuscinetti di muschi che rivestono i tronchi, le cavità tra le cortecce e, occasionalmente, anche gli strati sottosuperficiali del terreno lungo le scarpate di strade e sentieri (BONADONA, 1971; CASALE et al., 1982), diventano un rifugio di *C. auronitens*. Generalmente il carabo prepara una celletta che può ospitare anche più esemplari. Talora sverna gregario anche con individui di specie diverse, come *Carabus germari* STURM *neesi* HOPPE (I. Rapuzzi, com. pers., osservazione effettuata nei dintorni di Collina).

Va ora evidenziato l'interessante reperto di M.ga Lussari, rinvenuto in attività in primavera su un pascolo parzialmente coperto di neve. Al proposito, STURANI (1962; 1969), nel corso degli studi effettuati sulla biologia dei carabi, ha notato un analogo comportamento in esemplari allevati in terrario – a Torino (m 239) – in condizioni simili a quelle riscontrabili in natura (trascurate la differente posizione altimetrica e l'assenza di neve). Egli osserva il singolare comportamento di alcune specie di *Carabus* (s.l.), tra cui anche *C. auronitens*, le quali, di frequente, interrompono lo svernamento ed escono dai loro ripari, muovendosi lentamente, anche con una temperatura esterna di solo +1°C. Durante i periodi caldi e siccitosi, la specie può trovare rifugio in ceppaie marcescenti (numerose le segnalazioni nell'area di Collina), ove rallenta il proprio metabolismo ed entra in diapausa estiva (CASALE et al., 1982), fino al ritorno di condizioni ambientali favorevoli.

Per approfondimenti relativi alla biologia e al comportamento di *C. auronitens* (s.l.), si rimanda a quanto riportato da ALTHOFF et al. (1992) e HOCKMANN et al. (1989).

Discussione

La valenza ecologica di *C. auronitens* (s.l.), relativamente ampia, giustifica l'estensione del suo areale. Tuttavia è interessante osservare che l'attuale distribuzione si arresta a livello dei comprensori alpino-meridionali, ove può comparire il carattere di

elemento "alto-alpino" (BREUNING, 1932-36). La presunta "discesa" delle popolazioni attraverso le valli dell'Austria meridionale, come sopra accennato, amplia il modello di dispersione proposto da TERLUTTER (1991). L'Autore tedesco ha infatti evidenziato come il flusso migratorio postglaciale sia partito da distretti di rifugio a sud della Francia, diretto verso le regioni medio-europee. Da qui, le popolazioni si sarebbero spinte verso sud, raggiungendo le Alpi meridionali.

Un'ulteriore ragione della sua rarefazione a sud delle Alpi, potrebbe essere ricondotta ad affinità con un certo continentalismo climatico, ma la sua diffusione in regioni come quelle della Francia meridionale (DARNAUD et al., 1978) presuppone l'azione di altri fattori ambientali. Anche eventuali rapporti trofici con particolari prede – del resto già osservati in altri carabidi (vedasi ad es. la discussione su *Carabus creutzeri* GERMAR e *Cychrus attenuatus* (FABRICIUS) in BRANDMAYR & ZETTO BRANDMAYR, 1988) – potrebbero avere un ruolo determinante nella dispersione della specie. Da proficui allevamenti condotti in Francia, però, risulta che *C. auronitens* (s.l.) appetisce svariati alimenti, quali lombrichi, chiocciole (*Helix pomatia*) schiacciate, finanche carne magra di vitello tritata (DE LYON, 1978). HOCKMANN et al. (1989) hanno inoltre osservato predazione nei confronti di gasteropodi e larve di lepidotteri.

Le attuali conoscenze sulla geonemia alpina del carabide farebbero intravedere una connessione tra la sua presenza e le caratteristiche pedologiche dei substrati cristallini (porfidi, ignimbriti, graniti), delle formazioni di Werfen (arenarie) o del Carbo-nifero (fleysch argillitico-arenaceo).

Le caratteristiche litologiche dell'intero complesso alpino sono riconducibili a due situazioni ben differenziate tra il settore occidentale e quello orientale. Mentre le Alpi occidentali sono costituite da un'interposizione di sedimenti calcarei, scisti e substrati silicatici distribuiti in maniera irregolare e nell'ambito di aree poco estese, quelle orientali, invece, delineano prevalentemente regioni silicatiche al centro e masse calcaree rispettivamente a nord e a sud (REISIGL & KELLER, 1990).

La variegata costituzione pedologica e l'esiguo numero di reperti sinora segnalati per il versante cisalpino occidentale (CASALE et al., 1982), non permettono di enunciare alcuna ipotesi sulla distribuzione di *C. auronitens* (s.l.) nell'area valdostana. Differente è la situazione nelle Alpi sud-orientali, dove, accanto all'uniformità strutturale dei comprensori alpini, sono ora note anche numerose località di ritrovamento. Dalle caratteristiche generali, si discosta originalmente l'area carnica, in cui affiorano contemporaneamente rocce carbonatiche e flyschoidi. A titolo di esempio, l'assetto strutturale delle catene più interne delle Alpi Carniche (area Volaiia-Coglians-Creta di Collinetta), ha arricchito in modo caratteristico la struttura floristica, tanto che si possono osservare gruppi di "coppie vicaristiche" della flora calcicola e silicicola (POLDINI, 1991).

Nelle regioni alpine sud-orientali, il quadro distributivo del carabo ricalca abbastanza fedelmente l'andamento dei substrati silicatici e flyschoidi argillitico-arenacei. I terreni che si originano da queste formazioni possiedono proprietà mediamente acide, soprattutto se paragonate a quelle delle rocce cristalline delle Alpi centrali, ma a livelli sufficienti da permettere l'insediamento di componenti biologiche acidofile. Inoltre, i substrati, benché contraddistinti da fessurazione piuttosto intensa e da rocce spesso ridotte a sfasciumi, sono generalmente intercalati a strati argillosi e impermeabili che garantiscono sempre un certo grado di umidità al terreno.

Le esigenze ambientali di *C. auronitens* (s.l.) sembrano quindi correlabili anche alle caratteristiche chimico-fisiche del substrato (pH, capacità di ritenzione idrica), oltre che alle condizioni climatiche (l'attività del carabo, ad esempio, si riduce notevolmente con l'abbassamento della temperatura al suolo (HOCKMANN et al., 1989)). L'importanza delle proprietà idriche del terreno è avvalorata anche da FRANZ (1970), che considera la specie come un "hygrophiles Waldtier"; l'affinità edafica andrebbe quindi messa in stretta relazione con il bilancio idrico dell'insetto.

La presunta ricerca di terreni con buone capacità idriche e con reazioni da debolmente a decisamente acide, pur mancando di un legame specifico con il substrato roccioso, spiegherebbe in parte la colonizzazione delle fresche faggete di versanti a bacìo o dei boschi di conifere – per lo più peccete montano-subalpine – in regioni delle Alpi calcaree meridionali (es. Alpi Dolomitiche e Kamniško-Savinjske Alpe). Anche la diffusione nelle catene settentrionali dell'arco alpino (Obertraun-Dachstein, Totes Gebirge, Gesäuse Alpen, Kitzbühler Alpen, Schneeealpe) (BREUNING, 1932-36; FRANZ, 1970) è verosimilmente collegata al predominio delle foreste di aghifoglie (abeti e larici), che in quelle regioni rivestono i fianchi delle catene montuose fino ai 1900 metri. In rari casi (es. Dolomiti), su substrati calcareo-dolomitici ove concorrono condizioni ambientali particolari (elevate precipitazioni piovose, altipiani pianeggianti), la decalcificazione e la conseguente acidificazione superficiale del suolo possono aver luogo anche in situazioni diverse da quelle forestali (REISIGL & KELLER, 1990).

L'areale alpino meridionale del carabo, in base alle attuali conoscenze, risulta essere pressoché continuo dalla Val Passiria fino al Pohorje, con sporadiche segnalazioni per il Cadore e l'Agordino e un'unica disgiunzione nell'area julico-orientale. I molteplici ritrovamenti nell'Alta Carnia hanno rivelato l'ampia diffusione della specie nell'area compresa tra la gioiata dei Fleóns, la catena dei Monti di Volaja, il massiccio del M.te Coglián e il M.te Crostis, mentre i localizzati reperti delle Alpi Giulie occidentali e delle Alpi Slovene forniscono nuove indicazioni sull'effettiva distribuzione di *C. a. kraussi* nell'intero complesso alpino sud-orientale.

Manoscritto pervenuto il 14.IX.1993.

Ringraziamenti

Si ringraziano per la preziosa collaborazione: dott. G. Alberti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, sig. M. Bognolo di Trieste, prof. P. Brandmayr del Dipartimento di Ecologia dell'Università della Calabria (Rende), sig. B. Chiappa di Udine, sig. P. Cogoi di Lavariano di Mortegliano (UD), dott. M. Covassi dell'Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria di Firenze, sig. P. de Martin di Venezia-Lido, dott. S. Di Bernardo del C.F.S. di Tarvisio (UD), dott. B. Drovenik dell'Istituto di Biologia Jovan Hadži ZRC dell'Accademia delle Scienze e delle Arti di Slovenia (Ljubljana), dott. G. Mainardis di Venzone (UD), prof. L. Masutti dell'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università degli Studi di Padova, dott. C. Morandini del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, prof. L. Poldini del Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Trieste, sig. U. Posarini di Trieste, sig. I. Rapuzzi di Cialla di Prepotto (UD), dott. E. Ratti del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia, dott. R. Sciaky di Milano, prof. A. Sensidoni del Dipartimento di Scienze degli Alimenti dell'Università degli Studi di Udine, sig. E. Sist di Pordenone e dott. M. Tonon del Museo delle Scienze di Pordenone.

Bibliografia

- ALTHOFF G.-H., EWIG M., HEMMER J., HOCKMANN P., KLENNER M., NIEHUES F.-J., SCHULTE R. & WEBER F., 1992 - Ergebnisse eines Zehn-Jahres-Zensus an einer *Carabus auronitens*-Subpopulation im Münsterland (Westf.). *Abh. Westf. Mus. Naturk.*, Münster, 54(4): 3-64.
- BERTOLINI S., 1887 - Contribuzione alla Fauna Trentina dei Coleotteri. *Bull. Soc. Ent. Ital.*, Firenze, 19: 84-135.
- BONADONA P., 1971 - Catalogue des Coléoptères Carabiques de France. *Suppl. Nouv. Rev. Ent., Lab. Zool., Univ. P. Sabatier*, Toulouse, pp. 180.
- BRANDMAYR P. & ZETTO BRANDMAYR T., 1988 - Comunità a coleotteri carabidi delle Dolomiti Sudorientali e delle Prealpi Carniche. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biologica*, Trento, 64 (suppl.): 125-250.
- BREUNING S., 1932-36 - Monographie der Gattung *Carabus* L. Best.-Tab. europ. Coleopt., n. 104-110. *Reitter*, Troppau, pp. 1610.
- CASALE A., STURANI M. & VIGNA TAGLIANTI A., 1982 - Coleoptera Carabidae I. Introduzione, Pausinae, Carabinae. Fauna d'Italia, XVIII. *Calderini*, Bologna, pp. 499.
- COLOMBETTA G., 1993 - Segnalazione 223. In: Segnalazioni faunistiche italiane (217-241). *Boll. Soc. Ent. Ital.*, Genova, 125 (1): 71-76.
- DARNAUD J., LECUMBERRY M. & BLANC R., 1978 - Coléoptères Carabidae. *Chrysocarabus auronitens* Fabricius, 1792. *Iconographie Entomologique, Coléoptères*, 3: 1-5.
- DE LYON M., 1978 - Osservazioni di un allevatore francese sul *Carabus auronitens* Fabricius (Coleoptera Carabidae). *Riv. Ent., Natura-G. Russo Ed.*, Bologna, 3-4 (1978): 20-21.
- DELLA BEFFA G., 1912 - Aggiunte alla fauna coleotterologica del Friuli. Estratto da: *In Alto*, Udine, 1-2 (1912), pp. 15.
- DISCONZI F., 1865 - Entomologia Vicentina ossia Catalogo sistematico degli Insetti della Provincia di Vicenza. Fasc. I. *Tip. G.B. Randi*, Padova, pp. 316.
- DROVENIK B., 1972 - Rod *Carabus* L. (Coleoptera) v Sloveniji. *Acta Ent. Jugosl.*, Zagreb, 8 (1-2): 23-31.
- DROVENIK B., 1993 - Nove vrste in favnistične posebnosti hroščev (Coleoptera: Carabidae, Cerambycidae in Curculionidae) v slovenskih Alpah. *Acta Ent. Sloven., Slov. Ent. Društvo Stefana Michielija*, Ljubljana, 1: 21-31.
- FOCARILE A., 1974 - Aspetti zoogeografici del popolamento di Coleotteri (Insecta) nella Valle d'Aosta. *Bull. Soc. Flore Valdôtaine*, Aosta, 28: 5-53.
- FRANZ H., 1936 - Die hochalpine Koloepferfauna der Karnischen und Venetianer Alpen. *Koleopterol. Rundsch.*, Wien, 22 (6): 230-252.

- FRANZ H., 1970 - Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Band III. Coleoptera, 1 Teil (Cicindelidae-Staphylinidae). *Universitätsverlag Wagner*, Innsbruck-München, pp. 501.
- GENTILI J., 1987 - Cenni di bioclimatologia friulana. In: *Biogeografia delle Alpi Sud-Orientali*. *Biogeographia*, Bologna, n.s., 13: 25-40.
- GORTANI M., 1905-06 - Saggio sulla distribuzione geografica dei Coleotteri in Friuli. *In Alto*, Udine, 16 (1905) (5): 56-64, (6): 68-75; 17 (1906) (1): 7-12, (2): 15-23.
- HEBERDEY R.F. & MEIXNER J., 1933 - Die Adephegen der östlichen Hälfte der Ostalpen. *Verh. Zool.-Bot. Ges.*, Wien, 83, pp. 164.
- HOCKMANN P., SCHLOMBERG P., WALLIN H. & WEBER F., 1989 - Bewegungsmuster und Orientierung des Laufkäfers *Carabus auronitens* in einem westfälischen Eichen-Hainbuchen-Wald (Radarbeobachtungen und Rückfangexperimente). *Abh. Westf. Mus. Naturk.*, Münster, 51(1): 1-72.
- JEANNEL R., 1941 - Coléoptères Carabiques (Première partie). Faune de France, 39. *Libr. Fac. Sciences*, Paris, pp. 571.
- LAZZARINI A., 1894-95 - Catalogo di Coleotteri Friulani. *In Alto*, Udine, 5 (1894) (3): 37-40, (4): 55-59, (6): 98-101; 6 (1895) (1): 6-7, (2): 23-25, (3): 44-46, (4): 57-59.
- LAZZARINI A. (senza data) - Coleopterologia italiana. (Manoscritto).
- MAGISTRETTI M., 1965 - Coleoptera Cicindelidae, Carabidae. Catalogo topografico. Fauna d'Italia, VIII. *Calderini*, Bologna, pp. 512.
- MARINELLI O., 1896 - Una particolarità relativa ai limiti altimetrici dei fenomeni fisici e biologici nelle Alpi. *Riv. Geogr. Ital.*, Roma, 3: 559-562.
- MORANDINI C., 1979 - L'abbassamento dei limiti altimetrici dei fenomeni fisici e biologici in Friuli, con particolare riguardo alle Prealpi Carniche e Giulie, visto nelle sue cause. *Boll. Civ. Istit. Cult.*, n. 12-16; *Mus. Friul. St. Nat.*, Udine, Pubbl. n. 28: 3-15.
- MÜLLER G., 1926 - I Coleotteri della Venezia Giulia. Parte I: Adephega. *Tip. F.lli Mosettig*, Trieste, pp. 306.
- POLDINI L., 1991 - Itinerari botanici nel Friuli-Venezia Giulia. *Mus. Friul. St. Nat.*, Udine, pp. 304.
- PORTA A., 1923 - Fauna Coleopterorum Italica. I. Adephega. *Stab. Tip. Piac.*, Piacenza, pp. 285.
- REISIGL H. & KELLER R., 1990 - Fiori e ambienti delle Alpi. *Mus. Trid. Sci. Nat.*, Trento, pp. 148.
- STURANI M., 1962 - Osservazioni e ricerche biologiche sul genere *Carabus* L. (sensu lato) (Coleoptera Carabidae). *Mem. Soc. Ent. Ital.*, Genova, 41: 85-202.
- STURANI M., 1969 - Osservazioni sulla diapausa invernale di alcune specie appartenenti al genere *Carabus* Lin. (s.l.) (Coleoptera Carabidae). *Mem. Soc. Ent. Ital.*, Genova, 48: 157-166.
- TACCONI G., 1910 - Contributo per lo studio della Entomologia Friulana. *In Alto*, Udine, s. II, 4: 75-80.
- TERLUTTER H., 1991 - Morphometrische und elektrophoretische Untersuchungen an westfälischen und sudfranzösischen *Carabus auronitens*-Populationen (Col. Carabidae): Zum Problem der Eiszeitüberdauerung in Refugialgebieten und der nacheiszeitlichen Arealausweitung. *Abh. Westf. Mus. Naturk.*, Münster, 53(3): 1-112.
- THIELE H.-U., 1977 - Carabid beetles in their environments. *Springer-Verlag*, Berlin-Heidelberg, pp. 369.
- VON PEEZ A. & KAHLN M., 1977 - Die Käfer von Südtirol. Beilageb. 2. *Veröff. Tirol. Landesmus. Ferdinand.*, Innsbruck, 57, pp. 525.

Indirizzo degli Autori - Athors' address:

- Gianluca GOVERNATORI

- Pietro ZANDIGIACOMO

Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante
dell'Università degli Studi

Via delle Scienze 208, I-33100 UDINE