

UC Merced

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography

Title

Le Alpi orientali come zona di transizione nel popolamento dei bembidini (Coleoptera, Carabidae)

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/32w4m4n7>

Journal

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography, 26(1)

ISSN

1594-7629

Authors

Bonavita, Paolo

Vigna Taglianti, Augusto

Publication Date

2005

DOI

10.21426/B626110564

Peer reviewed

Le Alpi orientali come zona di transizione nel popolamento dei bembidini (Coleoptera, Carabidae)

PAOLO BONAVIDA e AUGUSTO VIGNA TAGLIANTI
*Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo (Zoologia),
Università di Roma "La Sapienza", viale dell'Università, 32, I-00185 Roma
e-mail: augusto.vignataglianti@uniroma1.it; paolo.bonavita@uniroma1.it*

Key words: Bembidiina, threshold, faunistics, chorology

SUMMARY

The faunistic transitional area of the Eastern Alps has a dynamic character, due to climatic and paleoclimatic factors. The aim of this work is to value the influence of this region on speciation and on the current distribution of Bembidiina.

In Europe, there are 284 species of Bembidiina, of which 78 in the Central and Eastern Alps. Some taxa have been reviewed, and the following taxonomical changes are proposed:

1. *Asaphidion nebulosum* (P. Rossi, 1792) upgraded to specific rank
2. *Ocydromus (Euperyphus) tergluensis* (Netolitzky, 1918) upgraded to specific rank
3. *Ocydromus (Ocyturanus) praeustus* (Dejean, 1831) confirmed synonymies with *fauveli* Ganglbauer, 1891 and *viridifluus* G. Müller, 1929
4. *Ocydromus (Peryphus) baenningeri* (Netolitzky, 1926) upgraded to specific rank
5. *Ocydromus (Nepha) genei* (Küster, 1847), polytypic species, with 4 subspecies: *genei*, *illigeri* (Netolitzky, 1914), and two undescribed ones (Bonavita, 2005)
6. *Sinechostictus (Sinechostictus) tarsicus* (Peyron, 1858) upgraded to specific rank.

About 50% of the Bembidiina species (37 species) found in the Eastern Alps show in that area the limit of their distribution. We grouped them as follows.

1. The first group includes 6 species (*Odontium argenteolum*, *Trepanes schuppelii*, *Plataphus prasinus*, *Ocydromus lunatus*, *O. terminalis*, *O. distinguendus*) with northern affinities and a wide distribution (Asiatic-European or Sibero-European or European). These species could have had an eastern origin, steppic and frigidophilous, and were able to colonize (or recolonize) central and northern Europe in postglacial periods, without any apparent phenomena of cladogenesis, even in the more southern areas (alpine and mediterranean).

2. The second group includes 12 species (*Asaphidion austriacum*, *A. caraboides*, *Ocydromus complanatus*, *O. longipes*, *O. eques*, *O. fulvipes*, *O. tergluensis*, *O. incognitus*, *O. baenningeri*, *O. julianus*, *O. magellensis*, *Sinechostictus decoratus*) with a Centraleuropean distribution, often mountain or alpine. Some of these could be considered recent endemics, Plio-Pleistocenic, after processes of speciation for isolation in separate alpine districts. *Ocydromus eques*, *O. magellensis* e *S. decoratus* also occur in the Appennines, with relict populations. The absence of these species from the Balkans is probably due to historical factors, linked to their origin and dispersion.

3. The third group includes 8 species with South European or Mediterranean affinities. Four of these (*Ocydromus bugnioni*, *O. andreae*, *O. callosus*, *Sinechostictus inustus*) have a more western distribution (with an eastern or north-eastern limit in this area) and the others (*Metallina splendida*, *Ocydromus milleri*, *O. balcanicus*, *Sinechostictus millerianus*) a more eastern one (with a western or north-western limit in this area). These elements underline the presence of a transitional area in the Karst, for lowland species, or between the Alps and the Dinaric Alps, for mountain species. These species are the result of processes of isolation and speciation in Mediterranean areas in different ages, from the Tertiary.

4. The fourth group includes 8 species (*Ocydromus latinus*, *O. dalmatinus*, *O. italicus*, *O. brunnicornis*, *O. genei*, *O. vseteckai*, *Sinechostictus elongatus*, *S. tarsicus*), represented in succession by 4 pairs of vicariant species, one of which is a western (spread in the Italian peninsula and/or in the Alps) whereas the other is an eastern species (spread in the Balkan peninsula). They presumably originated through geographic isolation, and then remained allopatric and isolated from competition. This process seems to involve both northern, frigidophilous species, and southern, thermophilous species. In the first case, some populations would have been isolated in the Alpine refuges and in the Appennines and Balkans, as *O. pallidicornis* in the Western Alps, *O. milleri* in the Eastern Alps and Carpathians, *O. italicus* in the Appennines and *O. brunnicornis* in the Balkans and Caucasus. The last two species would have subsequently spread towards the North, entering into contact with the other two alpine relict species, also in sympatry, but without overlap in Friuli. This process can be related to the “dynamic vicariance” hypothesized by Zunino and Colomba (1996). In the second case, the Mediterranean or East-Mediterranean species could have arisen by allopatric speciation in the Iberian, Italian, Balcanian and/or Anatolian peninsulae. The most evident example concerns some other species of the subgenus *Peryphanes*: *O. maroccanus*, with Betic-Rifan distribution, *O. fuliginosus*, endemic of the Central-South-Appennines, *O. latinus*, widely distributed in North-East-Spain, France and Italy, and *O. dalmatinus*, widely distributed from the Balkans to Anatolia. The sympatry in the Appennines between *O. latinus* and *O. fuliginosus* can be interpreted as a result of repeated processes of dynamic vicariance and subsequent cladogenesis, while the presence in the Friuli area of *O. latinus* and *O. dalmatinus*, without overlap, seems analogous to the case of *O. italicus* and *O. brunnicornis*.

INTRODUZIONE

Le Alpi orientali, e la regione friulana in particolare, poste al confine tra i Balcani e l'Europa occidentale, rappresentano un'area di fondamentale importanza nello studio della biogeografia europea e mediterranea. Esse hanno rappresentato e rappresentano tuttora per molti vertebrati e invertebrati terrestri un'area di transizione variamente interpretata (La Greca, 1988), sia come barriera (e quindi, ai nostri fini, un limite di distribuzione) sia, per le basse quote dei suoi valichi, come corridoio faunistico e via di penetrazione nelle Alpi. L'area di transizione faunistica delle Alpi orientali ha un carattere dinamico, in funzione soprattutto dei fattori climatici e paleoclimatici (periodi glaciali e interglaciali, fasi cata- e anatermiche, e conseguenti regressioni e trasgressioni marine), ma anche biotici e geomorfologici.

Gentilli (1988) puntualizza come in pianura e collina la soglia biogeografica sia più ampia e definita meglio dai suoi “stipiti” che dalla sua altitudine. Lo stipite meridionale è l'Adriatico, che si incunea molto a Nord tra le penisole italiana e balcanica, separandone i popolamenti, e permettendo l'ingresso di specie mediterranee; d'altra parte, il rilievo alpino arriva a soli 80 km dal mare, favorendo così la penetrazione di entità centroeuropee e alpine (Dolce e Lapini, 1989).

La biogeografia dell'area mediterranea ha ricevuto un notevole impulso negli anni recenti, anche grazie al notevole miglioramento delle conoscenze geologiche, paleogeografiche, paleoclimatiche e paleoecologiche (vedi tra gli altri Dercourt et al., 1986; Savostin et al., 1986; Roest e Srivastava, 1991; Rögl, 1998; Krijgsman, 2002). Ma se l'area W-mediterranea è stata oggetto di indagini specifiche (Giusti e Manganelli, 1984; La Greca, 1990; De Jong, 1998; Fromhage et al., 2004), ciò non può dirsi per quella E-mediterranea, analizzata soprattutto in lavori di insieme di tutto il Mediterraneo (Oesterbroek e Arntzen, 1992; Sanmartín, 2003).

I bembidini sono un gruppo di carabidi di dimensioni medio-piccole (2-9 mm), genericamente igrofilo e mesofilo, viventi di solito al bordo delle acque, sia lentiche che lotiche. Gran parte delle specie, macroterre, buone volatrici e con alta densità

di popolazione, sono in grado di colonizzare rapidamente nuovi habitat. Il catalogo di Lorenz (1998, 2005) elenca, nella sua seconda edizione, 1.333 specie (di cui 126 politipiche, con 386 sottospecie) per la sottotribù Bembidiina a livello mondiale. In Europa, secondo la recente lista della fauna europea di Vigna Taglianti (www.faunaeur.org, 2004) sono presenti 284 specie, di cui 146 (+ 6 dubbie) fanno parte della fauna italiana. Per quanto riguarda le fauna alpina, Casale e Vigna Taglianti (1993) citano 64 specie per le Alpi occidentali e centro-occidentali e 78 per le Alpi centrali e orientali (Casale e Vigna Taglianti, 2006). A oggi, il Friuli-Venezia Giulia, con 80 specie complessive (comprese quelle costiere e del piano basale), è una delle regioni italiane con il maggior numero di bembidini, insieme al Lazio, e secondo solo al Piemonte, che ne ha 83 (Bonavita, 2005), ma su una superficie tre volte maggiore. Le Alpi orientali si presentano quindi come l'area europea (Caucaso escluso) a più alta diversità specifica per questo gruppo. Dopo le storiche e significative carte di distribuzione, relative a numerose specie di *Bembidion* s.l., di *Asaphidion* e di *Ocys*, di Netolitzky, pubblicate, anche in collaborazione con Müller e con Meyer, tra il 1912 e il 1939, non ci risultano altri lavori né sulla distribuzione dettagliata delle specie né di biogeografia interpretativa sull'Europa meridionale, se non in poche revisioni tassonomiche su singoli sottogeneri o gruppi di specie.

Questo contributo, primo tentativo di analisi dell'influenza che una "area-cerniera" ha esercitato sul popolamento europeo dei Bembidiina, vuole essere anche un inizio e uno stimolo per indagini non solo faunistiche e tassonomiche, ma anche più propriamente corologiche e biogeografiche su questo gruppo.

NOTE METODOLOGICHE E TASSONOMICHE

Per una corretta analisi zoogeografica è indispensabile disporre di una base tassonomica e corologica il più possibile univoca e completa. Si è quindi resa necessaria la revisione di alcuni taxa, con le seguenti decisioni tassonomiche e nomenclatoriali.

1. *Asaphidion nebulosum* (P. Rossi, 1792) elevato a livello specifico.

Un recente riesame delle popolazioni europee e anatoliche attribuite ad *Asaphidion caraboides* (Schrank, 1781) ci ha permesso di separare a livello specifico la forma tipica centro-europea, diffusa nelle Alpi, dalle popolazioni N-Mediterranee, da riferire ad *Asaphidion nebulosum* (P. Rossi, 1792), ben riconoscibile soprattutto per la morfologia degli scleriti endofallici, dell'apice del lobo mediano e della punteggiatura elitrale.

2. *Ocydromus (Euperyphus) tergluensis* (Netolitzky, 1918) elevato a livello specifico.

Citata come ssp. di *Ocydromus scapularis* (Dejean, 1831) da Marggi et al. (2003) e dagli autori precedenti, viene considerata specie distinta (Vigna Taglianti, 2005), sulla base di numerosi caratteri della morfologia esterna, della colorazione e della forma del lobo mediano.

3. *Ocydromus (Ocyturanus) praeustus* (Dejean, 1831)
(= *fauveli* Ganglbauer, 1891)
(= *viridifluus* G. Müller, 1929)

Sono state descritte due razze, *fauveli* (Ganglbauer, 1891) di Provenza e *viridifluus* (G. Müller, 1929) dell'Istria: queste, pur mantenute nel catalogo di Marggi et al. (2003), con distribuzione ampiamente confusa e sovrapposta, vanno considerate semplici sinonimi di *praeustus* (Dejean, 1831), descritto di Dalmazia, come già indicato in Vigna Taglianti (1993). L'esame di numerose popolazioni di tutto l'areale ha infatti messo in evidenza come i caratteri (colorazione elitrale e dimensioni) di queste sottospecie siano non costanti e non diagnostici.

4. *Ocydromus (Peryphus) baenningeri* (Netolitzky, 1926) elevato a livello specifico. Citata come ssp. di *Ocydromus cruciatus* (Dejean, 1831) da Marggi et al. (2003), viene invece considerata specie distinta (Vigna Taglianti, 2005).

5. *Ocydromus (Nepha) genei* (Küster, 1847)

Questo taxon viene reinterpretato come buona specie, politipica, comprendente le ssp. *genei* (Africa settentrionale e Sardegna), *illigeri* (Netolitzky, 1914) (Europa centrale e penisola italiana, citata come specie distinta in Marggi et al., 2003), e altre due inedite dell'area mediterranea occidentale (penisola iberica, Francia meridionale, Sicilia) (Bonavita, 2005).

6. *Sinechostictus (Sinechostictus) tarsicus* (Peyron, 1858) elevato a livello specifico.

Anche questo taxon, citato come ssp. di *elongatus* da Netolitzky (1943) e da Marggi et al. (2003), deve essere considerato buona specie, per le marcate differenze morfologiche (colorazione delle antenne, punteggiatura anteriore del pronoto, forma e colorazione delle elitre, e soprattutto lobo mediano dell'edeago e armatura del sacco interno notevolmente diversi) e per la distribuzione geografica, con limitata simpatria nel Varesotto.

Abbiamo poi cercato di ricostruire l'esatta distribuzione di quelle specie (37 in totale), più significative, che presentano un limite (orientale, occidentale o meridionale) nell'area in esame. Non sono state considerate le specie diffuse con continuità, senza distinzione razziale, nella penisola balcanica, in quella italiana e/o in centro Europa, per la cui dinamica evolutiva l'area friulana appare ininfluenza.

Gli areali delle singole specie sono stati ricostruiti sulla base della corologia puntiforme, ricavata dalle banche-dati inedite degli autori, e dai dati pubblicati nei lavori faunistici e nelle faune nazionali, analizzati criticamente.

I principali lavori utilizzati sono quelli di Ahrens et al. (1998); Antoine (1956); Apfelbeck (1904); Bonadonna (1971); Brandstetter et al. (1993); Csiki (1946); Drioli (1987); Drovenik e Peks (1999); Guéorguiev e Guéorguiev (1995); Holdhaus (1910); Hurka (1996); Jeannel (1941); Kryzhanowskij et al. (1995); Lindroth (1985); Magistretti (1965); Mandl e Schönmann (1978); Marggi

(1992); Marggi e Luka (2001); Marggi et al. (2003); Müller (1926); Neculiseanu e Matalin (2000); Netolitzky (1913, 1916a, 1916b, 1918, 1932, 1942, 1943); Netolitzky e Meyer (1932, 1933, 1936, 1937, 1938); Netolitzky e Müller (1914); Ortuño e Toribio (2005); Peez e Kahlen (1977); Ravizza (1967); Serrano (2003); Zaballos e Jeanne (1994); Zanocco et al. (1998).

Per la definizione dei corotipi ci si è riferiti ai lavori di Vigna Taglianti et al. (1993, 1999), in cui per “corotipi fondamentali” si intendono modelli di distribuzione generalizzati, cui vanno riferiti gli areali delle singole specie, e che possono essere utilizzati nelle analisi biogeografiche come attributi delle specie stesse.

LE SPECIE CONSIDERATE

1. *Asaphidion caraboides* (Schrank, 1781)

Habitat: soprattutto rive ombrose di corsi d’acqua, anche su suoli argillosi o ad alta ritenzione idrica.

Distribuzione: specie diffusa nella regione alpina, dalle Alpi Marittime ai Carpazi, citata anche di una stazione dei Pirenei (Huesca, Plan) (Ortuño e Toribio, 2005) e di alcune stazioni della Francia centro-settentrionale e della Bretagna (Jeannel, 1941) (Fig. 1).

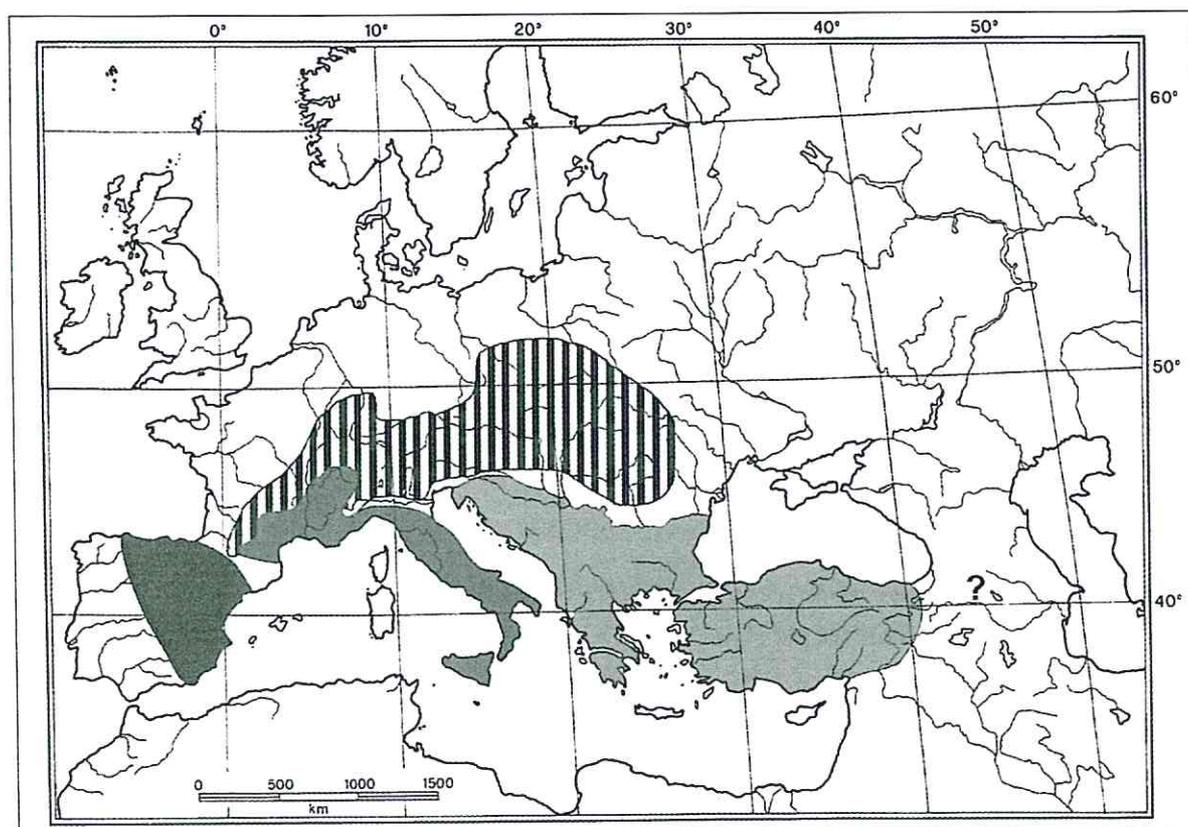


Fig. 1 - Distribuzione di *Asaphidion caraboides* (Schrank, 1781) (righe verticali) e di *Asaphidion nebulosum* (P. Rossi, 1792): ssp. *splendidum* (Heyden, 1870) (nero), ssp. *nebulosum* (grigio scuro) e ssp. *balcanicum* Netolitzky, 1918 (grigio chiaro). Con ? è indicata la ssp. *varipes* (Motschulsky, 1850).

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: CEU.

2. *Asaphidion nebulosum* (P. Rossi, 1792)

Habitat: come la specie precedente.

Distribuzione: specie politipica, rappresentata nella penisola iberica dalla ssp. *splendidum* (Heyden, 1870), già considerata specie distinta da Ortuño e Toribio (2005); nella Francia mediterranea, nella penisola italiana e in Sicilia dalla ssp. *nebulosum* e nelle penisole balcanica e anatolica dalla ssp. *balcanicum* Netolitzky, 1918. Non avendo ancora potuto studiare esemplari delle popolazioni caucasiche, attribuiti alla ssp. *varipes* (Motschulsky, 1850), non siamo in grado per ora di valutarne la posizione tassonomica. La razza balcanica raggiunge a Nord la valle del Quieto (=Mirna) in Istria (presso Levade: Müller, 1926: 66), ma non è presente nel territorio politicamente italiano (Fig. 1).

Corotipo: SEU, con areale esteso alla penisola anatolica.

3. *Asaphidion cyanicorne* (Pandellé, 1867)

Habitat: presumibilmente elemento ripicolo, ombrofilo, su suoli ad alta ritenzione idrica.

Distribuzione: specie poco frequente, diffusa dal Portogallo alla Bulgaria, con quattro sottospecie di incerta validità.

Nelle Alpi Orientali sembra presente la razza *tyrolense* Schweiger, 1975, mentre in Dalmazia (isole del Quarnaro) la razza *quarnerense* Schatzmayr, 1914.

Corotipo: SEU.

4. *Asaphidion austriacum* Schweiger, 1975

Habitat: elemento ripicolo, soprattutto su rive ombrose di corsi d'acqua; anche su suoli argillosi o ad alta ritenuta idrica.

Distribuzione: Europa centro-orientale, dalle Alpi francesi al Caucaso. In Italia è presente solo nella regione alpina e padana.

Non presente nella penisola balcanica

Corotipo: CEU, con areale esteso al Caucaso.

5. *Odontium (Bracteon) argenteolum* (Ahrens, 1812)

Habitat: greti sabbiosi aridi di fiumi e spiagge di laghi, su sabbia umida compatta vicino all'acqua (Lindroth, 1985).

Distribuzione: Europa, dall'Irlanda e Francia occidentale e Italia settentrionale alla Scandinavia e alla Russia, fino alle regioni dei fiumi Lena e Ussuri (Maddison, 1993).

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: SIE.

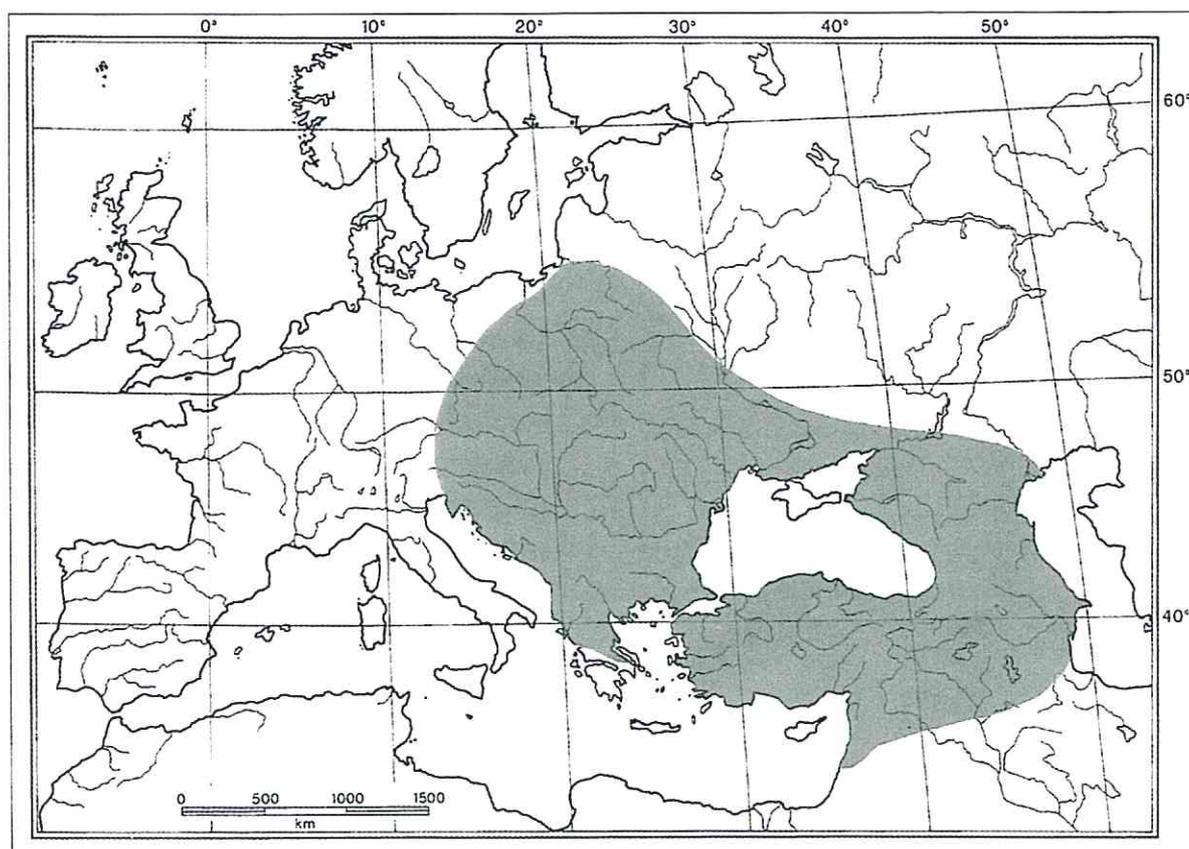


Fig. 2 - Distribuzione di *Metallina (Chlorodium) splendida* (Sturm, 1825).

6. *Metallina (Chlorodium) splendida* (Sturm, 1825)

Habitat: elemento ripicolo, di grandi fiumi a bassa quota.

Distribuzione: specie ampiamente diffusa nell'Europa orientale, in Turchia, in Caucaso e in Armenia) (Fig. 2). In Italia è presente, con la sottospecie tipica, solo in Friuli, lungo l'Isonzo inferiore, a Podgora e Boschinis presso Gorizia, a Isola Morosini (Müller, 1926), alla confluenza con il Fiume Torre, e alla foce del Tagliamento (dati inediti).

Le popolazioni balcaniche sono invece probabilmente da riferire tutte alla ssp. *pincum* (De Monte, 1957).

Corotipo: EEU, con areale esteso all'Anatolia e al Caucaso.

7. *Trepanes (Semicampa) schueppelii* (Dejean, 1831)

Habitat: presumibilmente elemento ripicolo e montano.

Distribuzione: specie ampiamente diffusa in Europa; in Italia nota di poche stazioni alpine: Col Ferret, Dolomiti di Ampezzo, Bolzano, San Valentino alla Muta (Magistretti, 1965). Della Val Ferret abbiamo potuto esaminare anche materiale recente.

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: SIE.

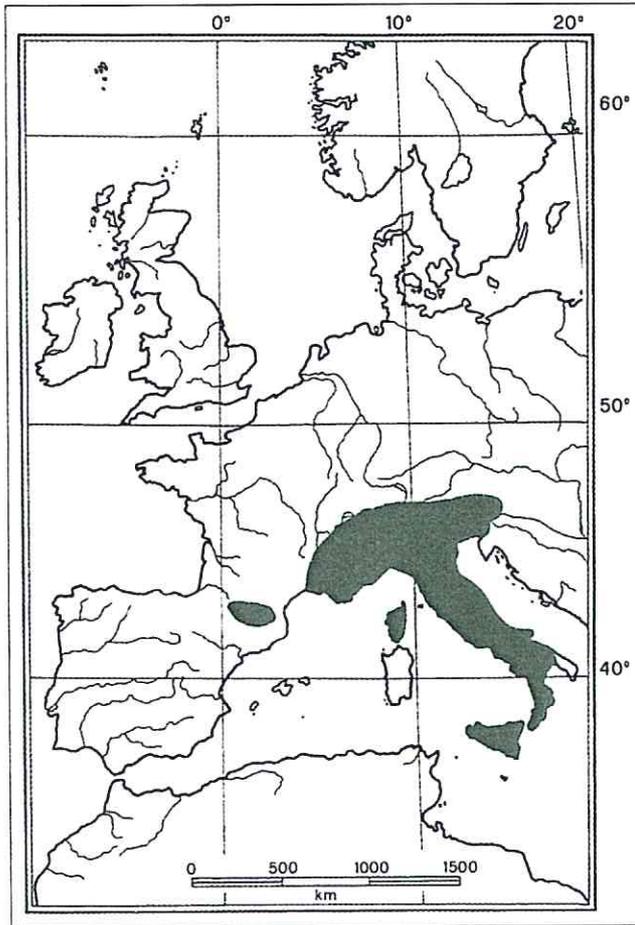


Fig. 3 - Distribuzione di *Ocydromus (Bembidionetolitzkya) bugnioni* (Daniel, 1902).

le Liguri alla Carinzia), Appennini, in Sicilia e in Corsica (ssp. *sclanoi* Magrini, 1996) (Fig. 3).

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: SEU.

10. *Ocydromus (Bembidionetolitzkya) complanatus* (Heer, 1837)

Habitat: lungo i greti ghiaiosi dei tratti montani e subalpini di fiumi e torrenti.

Distribuzione: Europa, nei Pirenei e nelle Alpi. In Italia la specie è presente in tutte le Alpi, dalle Liguri alle Giulie. Nei Balcani (a parte la regione alpina slovena) vi è una sola citazione di Zagabria (Drovenik e Peks, 1994), dubbia o relativa a esemplari fluitati dalla Sava.

Sul catalogo di Marggi et al. (2003) viene indicata erroneamente di Anatolia.

Corotipo: CEU.

11. *Ocydromus (Bembidionetolitzkya) longipes* (K. Daniel, 1902)

Habitat: elemento ripicolo, del tratto montano e subalpino di fiumi e torrenti.

8. *Plataphus (Plataphus) prasinus* (Duftschmid, 1812)

Habitat: elemento ripicolo, su gretti ghiaiosi e rocciosi, raramente lungo sponde di ruscelli e laghi, sempre vicino all'acqua (Lindroth, 1985).

Distribuzione: Europa, esclusa quella mediterranea, e Siberia. Specie citata per l'Italia da Luigioni (1929: 60) di Courmayeur e di "Lombardia" (dati ripresi da Magistretti, 1965) e recentemente del Canton Ticino da Marggi e Luka (2001).

Presente in Austria, sembra mancare nella penisola balcanica.

Corotipo: SIE.

9. *Ocydromus (Bembidionetolitzkya) bugnioni* (Daniel, 1902)

Habitat: elemento ripicolo, del tratto montano e submontano di fiumi e torrenti.

Distribuzione: Europa centrale e meridionale, nei Pirenei, Alpi (dal-

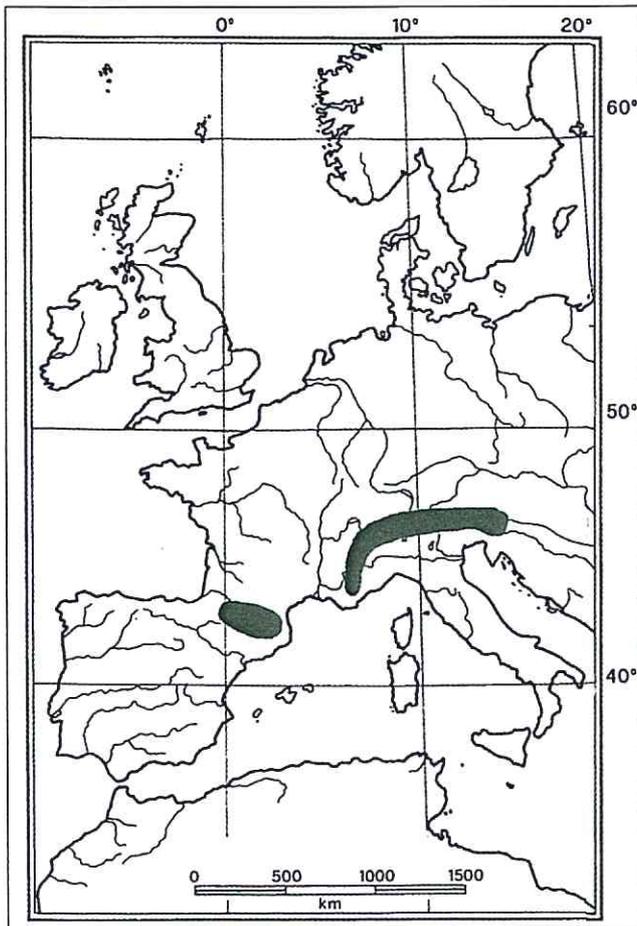


Fig. 4 - Distribuzione di *Ocydromus (Bembidionetolitzky) longipes* (K. Daniel, 1902).

Distribuzione: Pirenei centrali e orientali e Alpi, dalle Liguri alla Slovenia (Fig. 4).

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: CEU.

12. *Ocydromus (Euperyphus) eques* (Sturm, 1825)

Habitat: elemento ripicolo del tratto montano e submontano di fiumi e torrenti, su greti ghiaiosi.

Distribuzione: Alpi, Appennino centro-settentrionale, Pirenei centrali e Sistema Iberico (Ortuño e Toribio, 2005).

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: CEU.

13. *Ocydromus (Euperyphus) fulvipes* (Sturm, 1827)

Habitat: elemento ripicolo, del tratto montano di fiumi alpini, su greti ghiaiosi.

Distribuzione: Alpi (dalle Liguri alla Slovenia) e Carpazi.

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: CEU.

14. *Ocydromus (Euperyphus) tergluensis* (Netolitzky, 1918)

Habitat: elemento degli ampi greti del tratto submontano dei fiumi alpini.

Distribuzione: specie endemica delle Alpi centrali e orientali, diffusa dalla Valle dell'Adige alla Carinzia e Stiria.

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: SEU (ALPE).

15. *Ocydromus (Ocyturanus) balcanicus* (Apfelbeck, 1899)

Habitat: specie orofila, su terreni umidi e nei ghiaioni, anche al margine di nevai e di piccoli bacini di quota.

Distribuzione: disgiunta, con gruppi di popolazioni sulle Alpi centrali, a partire da Cima Verde nel gruppo del Monte Bondone, e orientali, sui Carpazi romeni e sui maggiori massicci montuosi della penisola balcanica e del Vicino Oriente (Fig. 5).

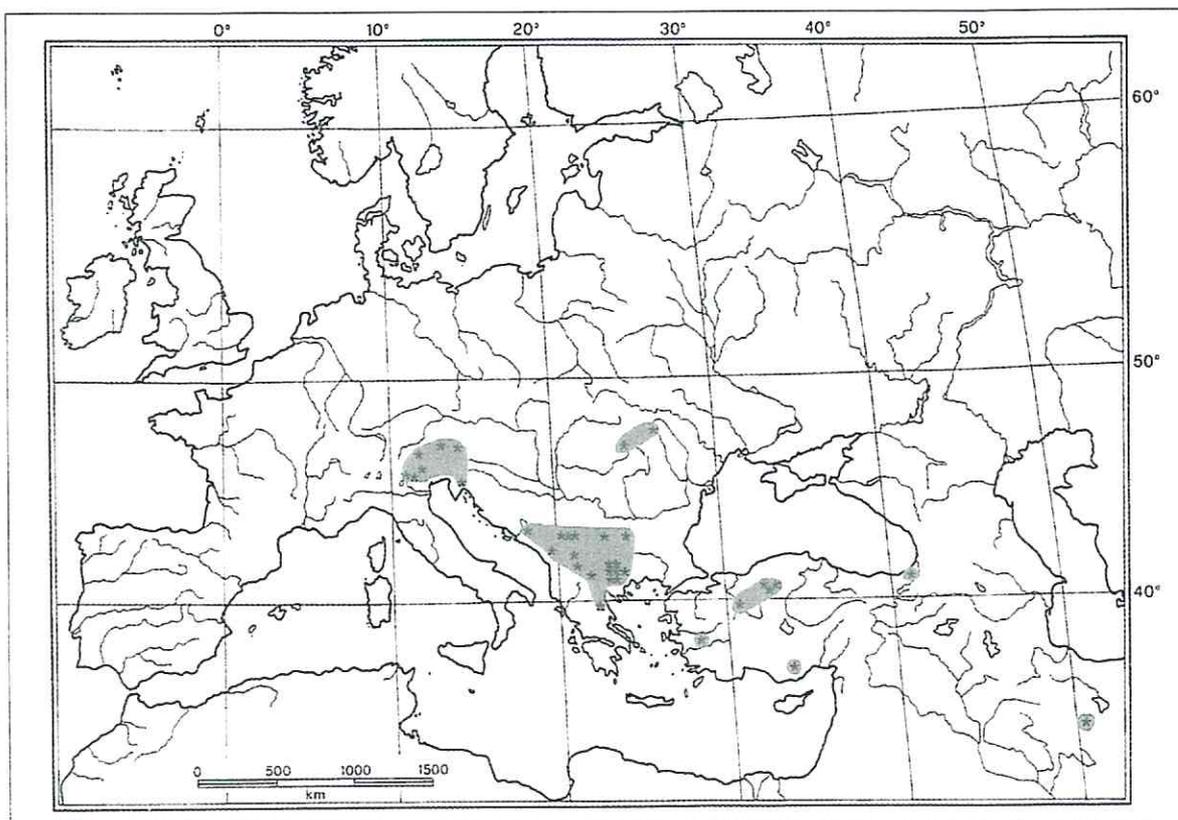


Fig. 5 - Distribuzione di *Ocydromus (Ocyturanus) balcanicus* (Apfelbeck, 1899): con gli asterischi sono indicate tutte le località a noi note.

Corotipo: SEU, a gravitazione orientale, esteso all'Anatolia e Iran (ssp. *asiaeminoris* Netolitzky, 1935).

16. *Ocydromus (Ocyturanus) incognitus* (G. Müller, 1931)

Habitat: elemento ripicolo dei tratti montani, subalpini e alpini di corsi d'acqua, ma anche diffuso in habitat umidi d'alta quota, come bordi di laghetti, nevai e ghiacciai, o anche in ghiaioni con substrato umido.

Distribuzione: Alpi (dalle Liguri alla Stiria) e Carpazi.

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: CEU.

17. *Ocydromus (Peryphanes) dalmatinus* (Dejean, 1831)

Habitat: elemento ripicolo, di preferenza in ambienti ombrosi, su substrati limo-argillosi ai margini di acque lotiche, più raramente lentiche.

Distribuzione: penisole balcanica e anatolica, Crimea, Caucaso, Armenia, monti Talish. Limite occidentale e settentrionale in Istria meridionale (Müller, 1926) (Fig. 6).

Non presente in Italia.

Corotipo: SEU, a gravitazione orientale.

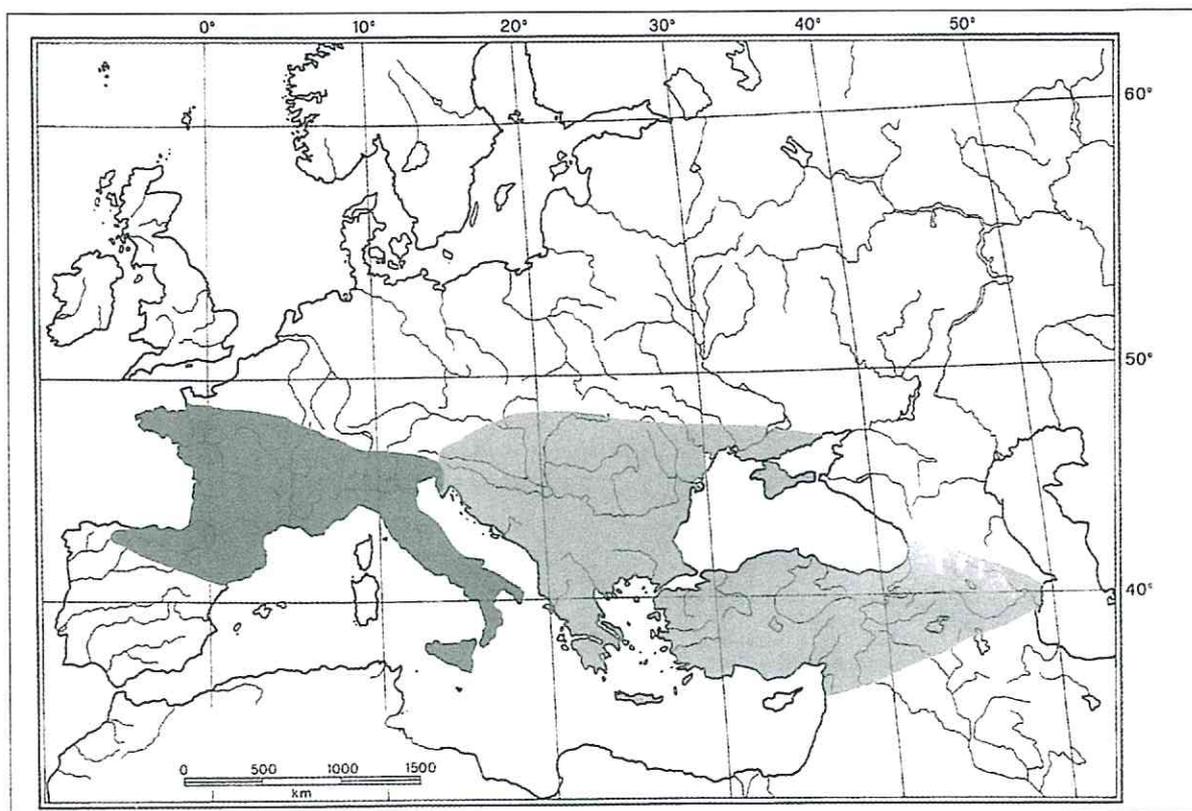


Fig. 6 - Distribuzione di *Ocydromus (Peryphanes) dalmatinus* (Dejean, 1831) (grigio chiaro) e di *Ocydromus (Peryphanes) latinus* (Netolitzky, 1911) (grigio scuro).

18. *Ocydromus (Peryphanes) latinus* (Netolitzky, 1911)

Habitat: come la specie precedente.

Distribuzione: Europa centromeridionale, dalla Spagna settentrionale (Pirenei e Cantabrici) e orientale, Francia centro-meridionale, Alpi, penisola italiana e Sicilia, fino all'Istria. Il limite orientale si trova a livello dello spartiacque tra il Golfo di Trieste e il Carnaro (Müller, 1926). Nel recente catalogo di Marggi et al. (2003), *O. latinus* risulterebbe presente anche in Ungheria: questa citazione ci pare molto dubbia, anche su base biogeografica, e non la prendiamo in considerazione nella ricostruzione dell'areale (Fig. 6).

Corotipo: SEU, a gravitazione occidentale.

19. *Ocydromus (Peryphanes) brunnicornis* (Dejean, 1831)

Habitat: elemento ripicolo, della fascia submontana, su greti ghiaioso-argillosi.

Distribuzione: disgiunta, sul versante settentrionale delle Alpi, in Francia (ssp. *cauracum* Schuler, 1969), Svizzera, Austria, Slovenia e penisola balcanica da una parte, e nel Caucaso occidentale dall'altra (Fig. 7).

Corotipo: SEU, esteso al Caucaso.

20. *Ocydromus (Peryphanes) italicus* (De Monte, 1943)

Habitat: elemento ripicolo, più frequente nei piani collinare e submontano, su greti ghiaioso-argillosi e su terreni umidi.

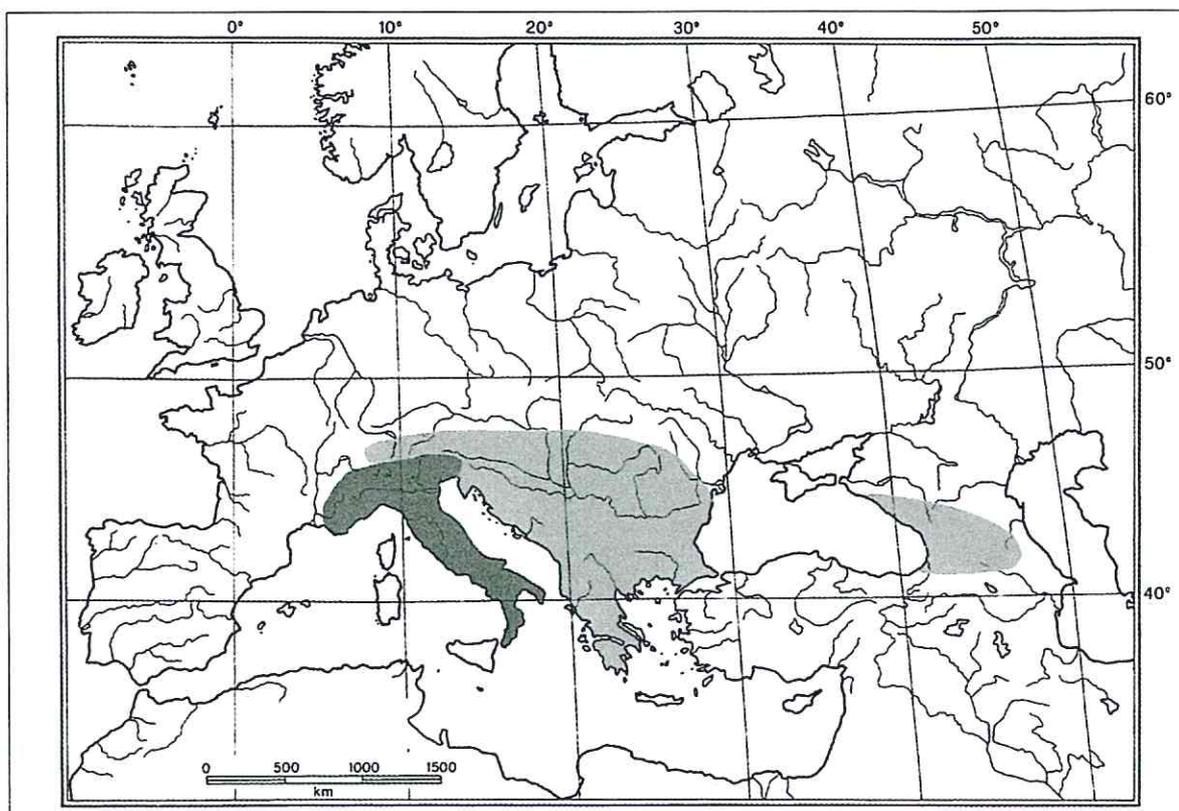


Fig. 7 - Distribuzione di *Ocydromus (Peryphanes) brunnicornis* (Dejean, 1831) (grigio chiaro) e di *Ocydromus (Peryphanes) italicus* (De Monte, 1943) (grigio scuro).

Distribuzione: Francia meridionale e occidentale, Ticino e penisola italiana. Non presente nella penisola balcanica (Fig. 7).

Corotipo: SEU.

21. *Ocydromus (Peryphanes) milleri* (Jacquelin du Val, 1852)

Habitat: elemento ripicolo, submontano, a ecologia poco nota.

Distribuzione: specie alpina, presente con varie razze di validità incerta dai Vosgi ai Carpazi, presente nella penisola balcanica.

Per l'Italia la specie risulterebbe citata "di Bolzano e di Sella di Val Sugana da K. Dan. 1902, M.K.Z. 259, e da Luig. Cat. 62", come riportato da Magistretti (1965: 144). La prima citazione è inesistente o errata, e non siamo riusciti a ritrovarne la fonte; Luigioni (1929: 62) cita invece esplicitamente "Valsugana", ma questo dato non viene ripreso da De Monte (1943) e presumibilmente deve essere riferito a *Ocydromus italicus*. Recentemente ne è stato citato un esemplare in una lista di specie in un lavoro ecologico sul Tagliamento (Heidt et al., 1998), che riteniamo vada anch'esso riportato a *O. italicus*, che per altro non compare nella lista. Abbiamo recentemente riesaminato anche un esemplare di Nimis (UD) (Valle del Cornappo, 14.V.1995) già identificato come *milleri* (in coll. G. Allegro), e che deve essere attribuito a *O. italicus*. Riteniamo quindi di dover

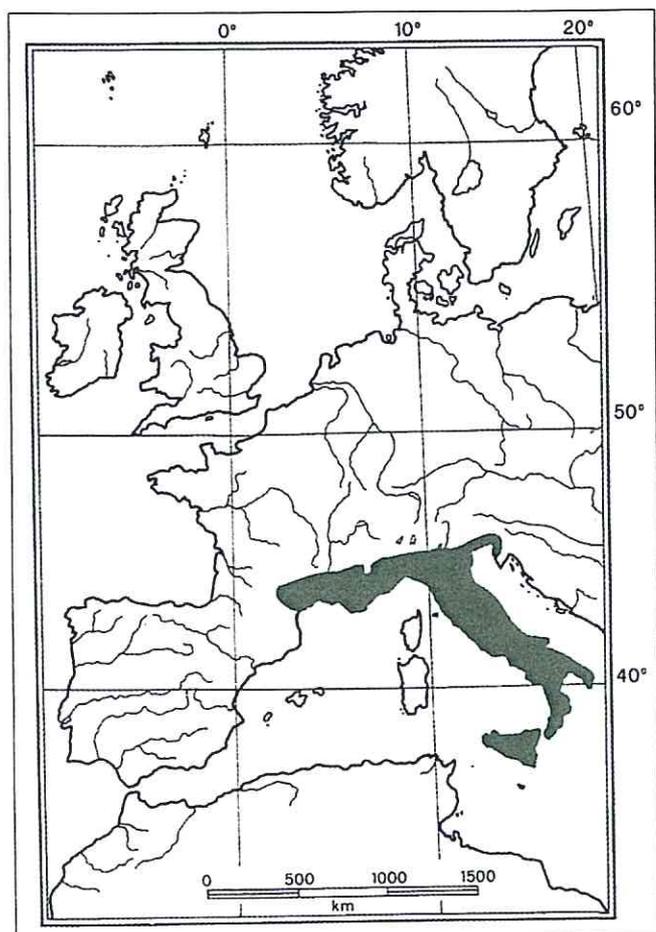


Fig. 8 - Distribuzione di *Ocydromus (Peryphus) andreae* (Fabricius, 1787).

escludere *O. milleri* dalla fauna italiana.

Corotipo: CEU.

22. *Ocydromus (Asioperyphus) lunatus* (Duftschmid, 1812)

Habitat: elemento ripicolo, del greto sabbioso-ghiaioso del tratto pedemontano dei grandi fiumi.

Distribuzione: Europa, tranne le penisole mediterranee, Siberia, Kirgizstan e Kazahstan.

Corotipo: ASE.

23. *Ocydromus (Peryphus) andreae* (Fabricius, 1787)

Habitat: elemento degli ampi greti del tratto basale di fiumi e torrenti.

Distribuzione: Francia meridionale, Italia, Sicilia. Per la penisola balcanica la specie è nota solo di pochissime località di Istria e Dalmazia (Müller, 1926; Drovenik e Peks, 1999) (Fig. 8).

Le citazioni del catalogo di Marggi et al. (2003) per Portogallo, Spagna e Isole Canarie sono errate e da riferire a *O. cruciatus* (Dejean, 1831) (Ortuño e Toribio, 2005), mentre quella per Malta va riferita a *O. atlanticus* (Wollaston, 1864) (Mifsud e Vigna Taglianti, 1999).

Corotipo: SEU.

24. *Ocydromus (Peryphus) baenningeri* (Netolitzky, 1926)

Habitat: elemento dei greti del tratto montano dei fiumi alpini.

Distribuzione: Alpi, con limite orientale in Carinzia e Stiria.

Non presente nella penisola balcanica (Fig. 9).

Corotipo: SEU.

25. *Ocydromus (Peryphus) distinguendus* (Jacquelin du Val, 1852)

Habitat: elemento ripicolo, del greto sabbio-ghiaioso del tratto pedemontano dei grandi fiumi.

Distribuzione: Europa centrale e orientale e Asia centrale, dalla Francia al Kirgizistan.

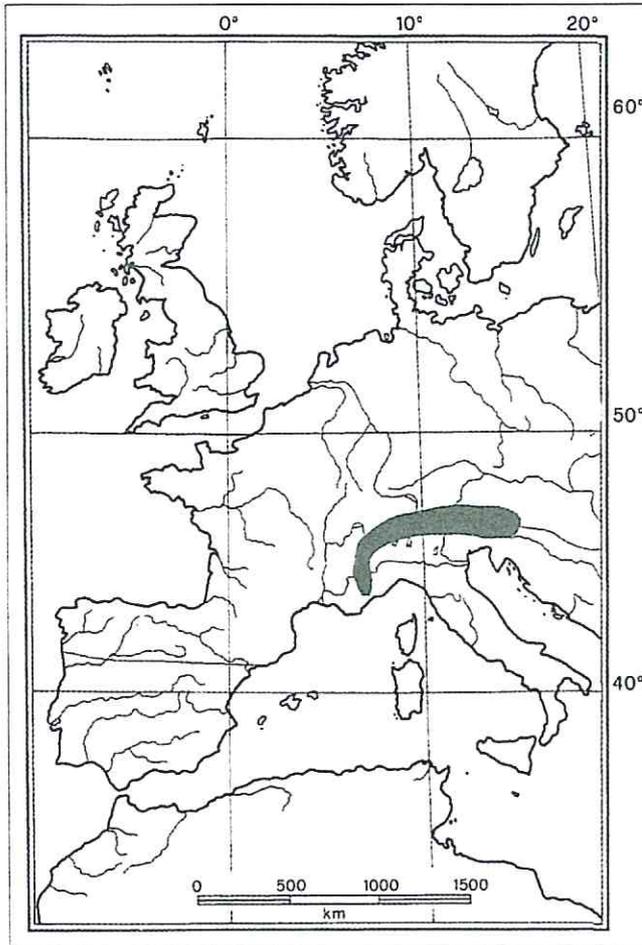


Fig. 9 - Distribuzione di *Ocydromus (Peryphus) baenningeri* (Netolitzky, 1926).

Le popolazioni europee sono da riferire alla razza tipica. Nota in Italia solo delle regioni continentali, dalla Valle d'Aosta al Friuli.

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: CAE.

26. *Ocydromus (Terminophanes) terminalis* (Heer, 1841)

Habitat: elemento ripicolo, del greto sabbio-ghiaioso del tratto pedemontano dei grandi fiumi.

Distribuzione: Alpi e Carpazi, dalla Francia alla Romania. Tutte le sottospecie asiatiche citate in Marggi et al. (2003) sono da considerare specie distinte (Belousov in Kryzhanovskij et al., 1995).

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: CEU.

27. *Ocydromus (Omoperypus) hypocrita* (Dejean, 1831)

Habitat: elemento igrofilo eurizonale,

del tratto submontano dei piccoli corsi d'acqua, non strettamente legato all'ambiente ripariale, talvolta in forre umide, e marcatamente sciafilo.

Distribuzione: N-Africa, penisola iberica, Francia meridionale, Italia (tranne la pianura Padana), area costiera adriatica della penisola balcanica. La specie è attualmente considerata politipica, e comprende le ssp. *illyricus* (Netolitzky, 1918) della costa dalmata e della Grecia ionica; ssp. *hypocrita* dell'Europa centro-occidentale, dalla Spagna alla Sicilia; ssp. *normandi* (De Monte, 1947) dell'Africa maghrebina (Fig. 10).

Corotipo: MED.

28. *Ocydromus (Testediolum) magellensis* (Schauberger, 1922)

Habitat: elemento orofilo e nivale.

Distribuzione: Alpi, Appennini. Le popolazioni alpine, diffuse dalle Alpi Liguri all'Austria e alla Slovenia, sono da riferire alla ssp. *alpicola* (Jeannel, 1941); quelle appenniniche (ssp. *magellensis*) solo nell'Appennino centrale ad alta quota (Maiella e Gran Sasso).

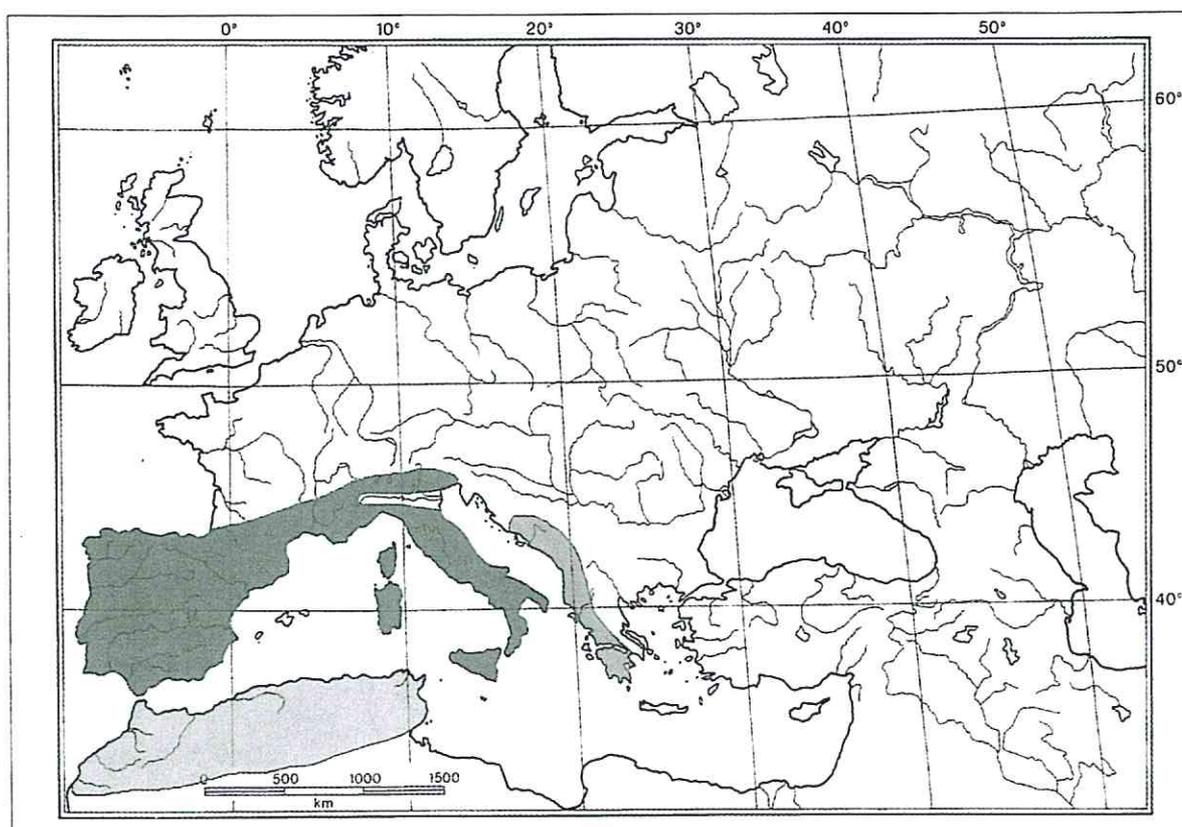


Fig. 10 - Distribuzione di *Ocydromus (Omoperiphus) hypocrita* (Dejean, 1831): ssp. *hypocrita* (nero), ssp. *illyricus* (Netolitzky, 1918) (grigio scuro), ssp. *normandi* (De Monte, 1947) (grigio chiaro).

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: SEU (ALAP).

29. *Ocydromus (Testediolum) julianus* (De Monte in Netolitzky, 1943)

Habitat: elemento orofilo e nivale.

Distribuzione: Specie endemica delle Alpi orientali (Giulie e Karawanken), in Italia e Slovenia.

Non presente nella penisola balcanica.

Corotipo: SEU (ALPE).

30. *Ocydromus (Nepha) callosus* (Küster, 1847)

Habitat: elemento colonizzatore di aree umide aperte, soprattutto su suoli argillosi e privi di vegetazione, ma anche ripiccolo su greti limosi.

Distribuzione: N-Africa, in Algeria e Tunisia, con la ssp. *paralateralis* (De Monte, 1953); in Marocco, con la ssp. *subconnexus* (De Monte, 1953), diffusa anche nella penisola iberica e in Francia meridionale. Nell'Italia peninsulare e isole tirreniche è invece presente la ssp. *callosus*, che raggiunge il limite N-orientale di distribuzione nell'area friulana, a Grado e al lago di Doberdò (De Martin et al., 1994).

Nella penisola balcanica la specie (con popolazioni transioniche da riferire alla razza tipica) è presente solo sulle coste di Montenegro e Albania; nel Mediterraneo

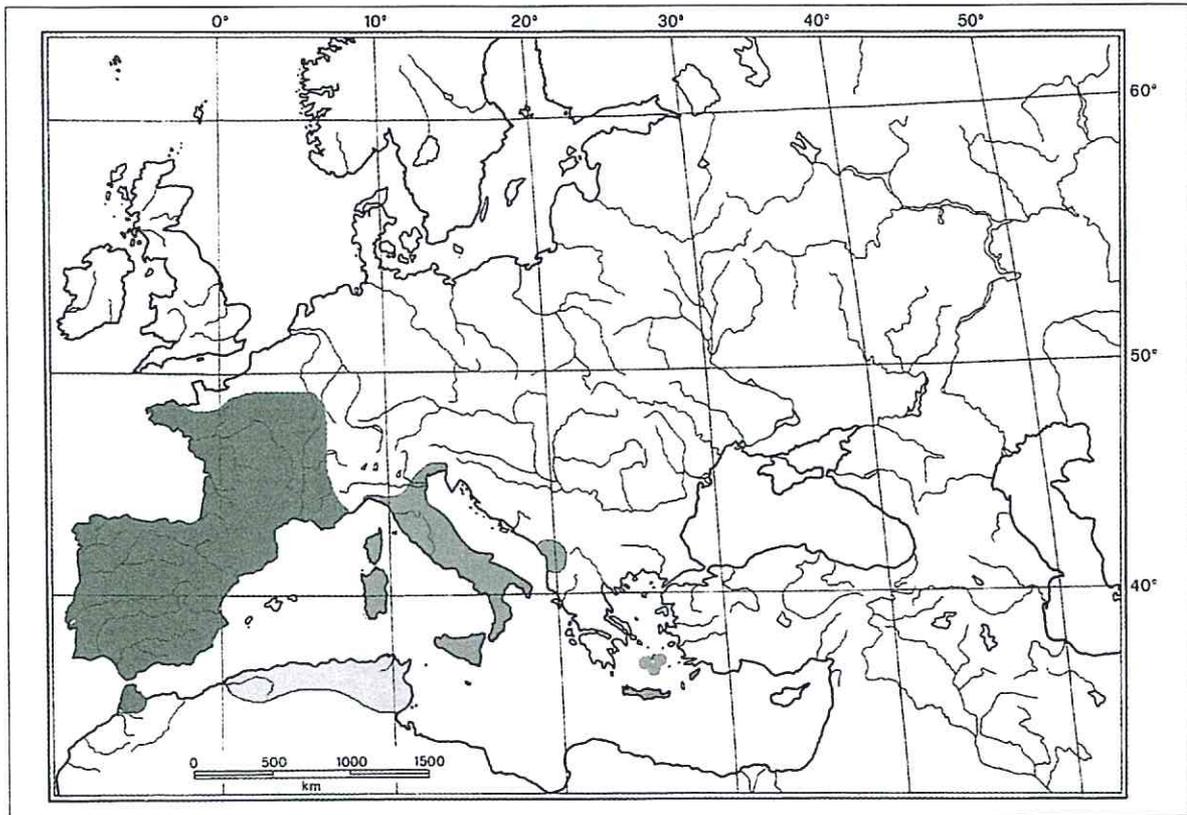


Fig. 11 - Distribuzione di *Ocydromus (Nepha) callosus* (Küster, 1847): ssp. *subconnexus* (De Monte, 1953) (nero), ssp. *callosus* (grigio scuro), ssp. *paralateralis* (De Monte, 1953) (grigio chiaro).

orientale è nota di Creta, delle Cicladi (la popolazione di Naxos fu descritta come ssp. *demontei* Ravizza, 1969, sinonimo della razza tipica) e Sporadi (Fig. 11).

Corotipo: MED.

31. *Ocydromus (Nepha) genei* (Küster, 1847)

Habitat: come la specie precedente, ma più euritopa, diffusa anche nelle fasce submontana e montana.

Distribuzione: Europa centrale, tranne nelle aree più settentrionali dell'Inghilterra e della penisola scandinava, e penisola italiana (ssp. *illigeri* Netolitzky, 1914); Africa settentrionale e Sardegna (ssp. *genei*). Le popolazioni della penisola iberica e Francia meridionale e di Sicilia sono ben differenziate a livello sottospecifico e in corso di descrizione (Fig. 12).

In Italia la specie raggiunge il confine nord-orientale. Nella penisola balcanica, è presente solo in Istria e nelle isole dalmate (Kres): più a sud è invece diffusa *O. (N.) vseteckai dissimilis* (G. Müller, 1943).

Corotipo: EUM.

32. *Ocydromus (Nepha) vseteckai* (Mařan, 1936)

Habitat: come la specie precedente, ma più termofila.

Distribuzione: Europa sud-orientale e Mediterraneo orientale, dalla Sicilia e Italia meridionale all'Anatolia e al Levante (Fig. 13). Specie politipica, com-

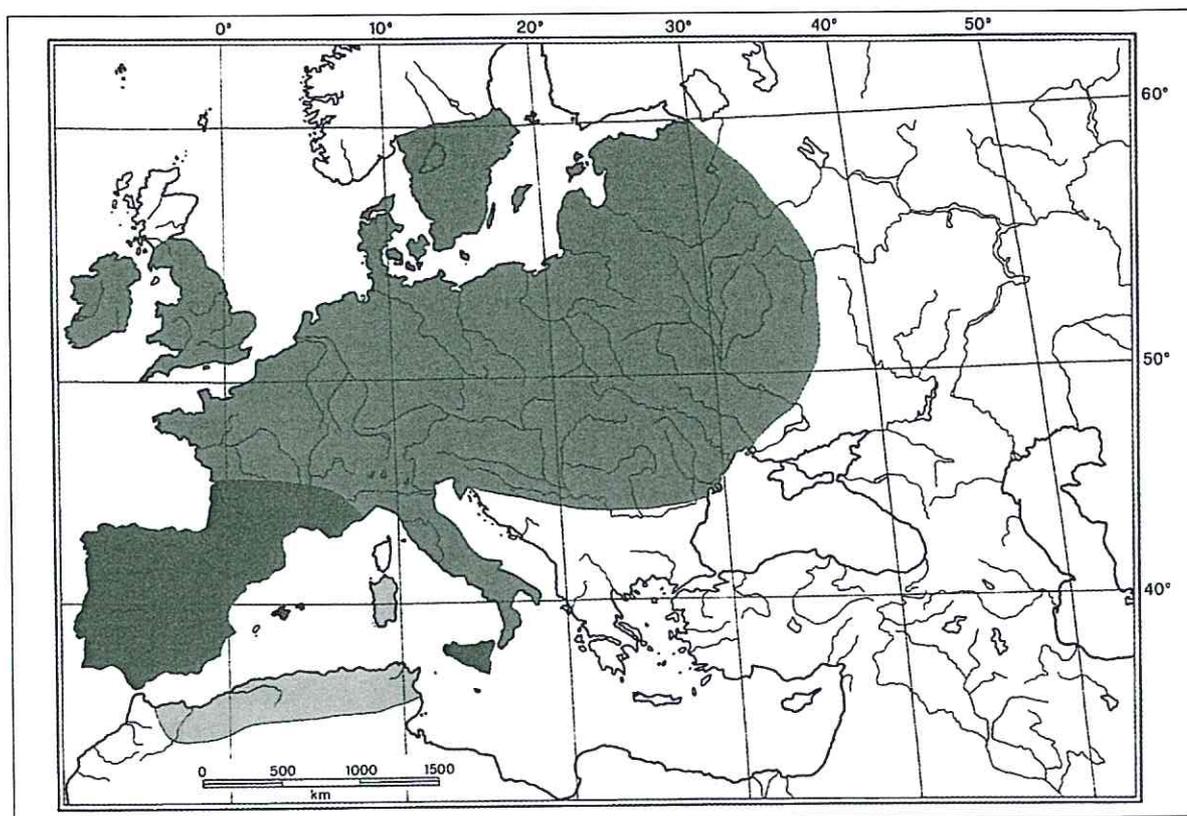


Fig. 12 - Distribuzione di *Ocydromus (Nepha) genei* (Küster, 1847): ssp. *illigeri* (Netolitzky, 1914) (grigio), ssp. *genei* (grigio chiaro). Le popolazioni della penisola iberica e Francia meridionale sono indicate in grigio scuro e quelle di Sicilia in nero.

prendente quattro diversi gruppi di popolazioni: ssp. *vseteckai* in Siria, Libano e Israele, ssp. *adanae* (De Monte, 1953) in Anatolia, Rodi, Lesbo, ssp. *cycladicus* (Schatzmayr, 1940) nelle isole Cicladi, e ssp. *dissimilis* (G. Müller, 1943) in Anatolia nord-occidentale, Turchia europea, Grecia, Bulgaria, Albania, Jugoslavia, Macedonia, Bosnia-Herzegovina, Croazia, Italia meridionale e Sicilia.

In Italia la specie può essere considerata come elemento transionico. Nella penisola balcanica raggiunge a nord la Dalmazia settentrionale, fino ai Velebit, senza sovrapporsi alla specie precedente (Bonavita et al., in stampa).

Corotipo: EME.

33. *Sinechostictus (Pseudolimnaeum) inustus* (Jacquelin du Val, 1857)

Habitat: specie a ecologia poco nota, con una certa troglofilia (Vigna Taglianti, 1982).

Distribuzione: Europa centrale, dai Cantabrici alla Slovenia e Ungheria.

Non presente nella penisola balcanica (Fig. 14).

Corotipo: CEU.

34. *Sinechostictus (Sinechostictus) elongatus* (Dejean, 1831)

Habitat: elemento generalmente ripiccolo, del tratto submontano di piccoli corsi d'acqua, su greti argillo-limosi ombrosi, spesso con abbondanti detriti vegetali.

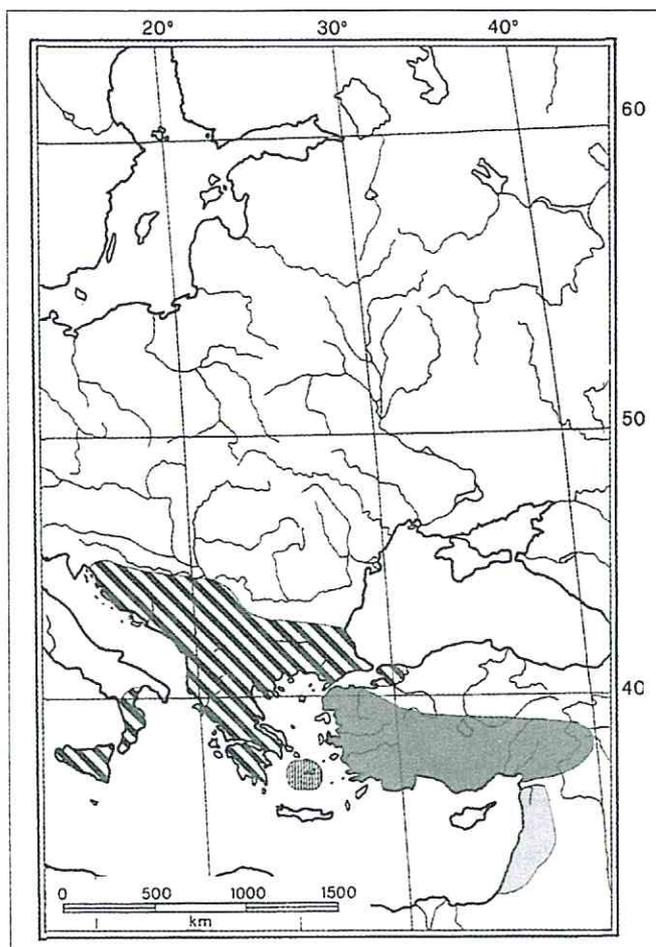


Fig. 13 - Distribuzione di *Ocydromus (Nepha) vseteckai* (Mařan, 1936): ssp. *vseteckai* (grigio chiaro), ssp. *adanae* (De Monte, 1953) (grigio scuro), ssp. *cycladicus* (Schatzmayr, 1940) (tratteggio verticale), ssp. *dissimilis* (G. Müller, 1943) (righe oblique).

sono quindi state prese in considerazione nella ricostruzione dell'areale (Fig. 15). In Italia ci risulta presente in Liguria, Piemonte, Lombardia (Pavia e Lago di Varese) e in tutte le regioni peninsulari e insulari.

Corotipo: SEU, a gravitazione occidentale.

35. *Sinechostictus tarsicus* (Peyron, 1858)

Habitat: come la specie precedente.

Distribuzione: Italia settentrionale, Canton Ticino, Austria, penisola balcanica e anatolica, Creta, Israele (Fig. 15). Per l'Italia, sono da riferire a questa specie tutte le citazioni per le regioni alpine, dal Varesotto al Friuli. Riteniamo che anche la presenza di *elongatus* in Romania, riportata da Marggi et al. (2003, sub *S. elongatus elongatus*), sia da riferire a questa specie.

Corotipo: SEU, a gravitazione orientale, esteso all'Anatolia e Palestina.

Distribuzione: penisola iberica, Francia, Belgio, Olanda, Germania meridionale, aree submontane delle Alpi occidentali, penisola italiana, Corsica, Sardegna e Sicilia. Nel recente catalogo di Marggi et al. (2003), *S. elongatus* (sub *elongatus elongatus*) risulta presente anche in Austria e Romania, ma varie considerazioni fanno ritenere ciò molto dubbio. Netolitzky e Meyer (1932) pubblicarono una cartina con le località di rinvenimento di *S. elongatus*, senza rilevarne alcuna austriaca, e ci pare strano che Mandl e Schönmann (1978) abbiano riportato *elongatus* presente nell'intera Austria. La presenza in Romania inoltre ci appare, anche su base biogeografica, ancora più dubbia, non essendo questa specie presente né in Ungheria né, per quanto detto sopra, in Austria; tale citazione è sicuramente da riferire alla specie seguente. Queste citazioni non

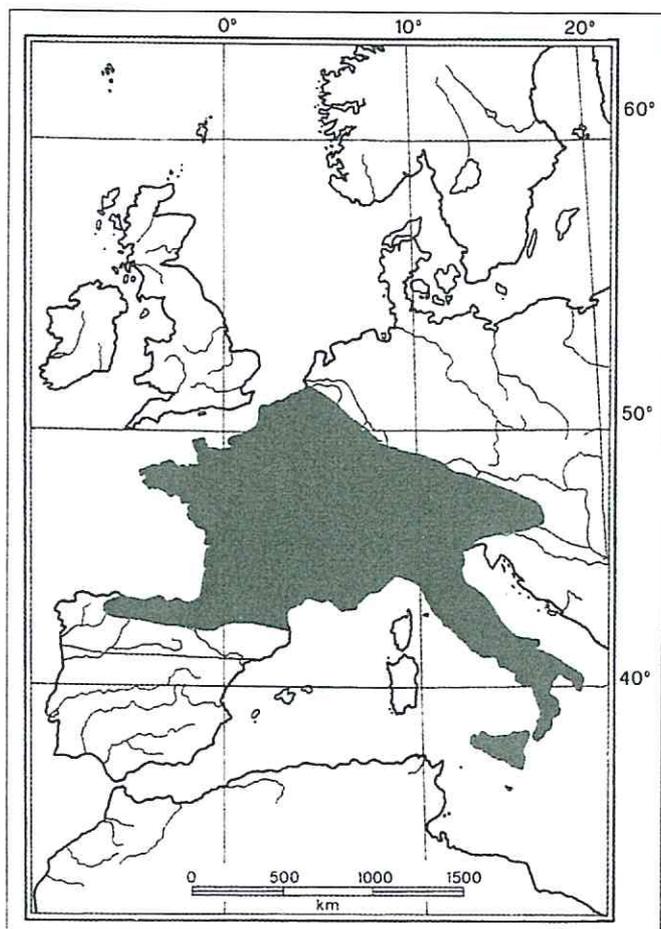


Fig. 14 - Distribuzione di *Sinechostictus (Pseudolimnaeum) inustus* (Jacquelin du Val, 1857).

A questa specie è stata riferita una razza isolata di Tunisia (ssp. *barbarus* G. Müller, 1918), più verosimilmente da attribuire a *S. elongatus* (vedi Jeannel, 1941: 532).

Corotipo: CEU.

DISCUSSIONE

L'esame degli areali di distribuzione, e dei corotipi di riferimento, delle 37 specie di Bembidiina considerate, ci permette di raggrupparle in quattro categorie.

1. La prima di queste comprende 6 specie (1 *Odontium*, 1 *Trepanes*, 1 *Plataphus*, 3 *Ocydromus*) ad ampia distribuzione euroasiatica o eurosibirica o europea, ad affinità settentrionali. I corotipi di riferimento sono ASE (1 specie), SIE (3), CAE (1) e CEU (1). Si tratta di specie ripicole, del greto di grandi fiumi, sia di formazioni forestali chiuse sia di steppe, che a sud non raggiungono le penisole iberica, italiana e balcanica. In Italia sono presenti solo a nord del Po, e una sola (*P. prasinus*) è presente anche in Spagna, nei Cantabrici. Il limite meridionale dipende presumibilmente da fattori ecologici, recenti o attuali.

36. *Sinechostictus (Sinechostictus) millerianus* (Heyden, 1883)

Habitat: elemento ripicolo montano.

Distribuzione: specie citata di poche località delle Alpi occidentali e centrali, ampiamente diffusa nell'Europa centro-orientale e nella penisola balcanica (Magistretti, 1965).

Corotipo: CEU.

37. *Sinechostictus (Sinechostictus) decoratus* (Duftschmid, 1812)

Habitat: elemento ripicolo montano.

Distribuzione: Alpi e Carpazi. In Italia presente nelle regioni alpine, dalla Liguria al Trentino, con poche stazioni nell'Appennino (Vigna Taglianti e Bonavita, 1995), fino alla Calabria (Monzini e Angelini, 1997).

Non presente nella penisola balcanica.

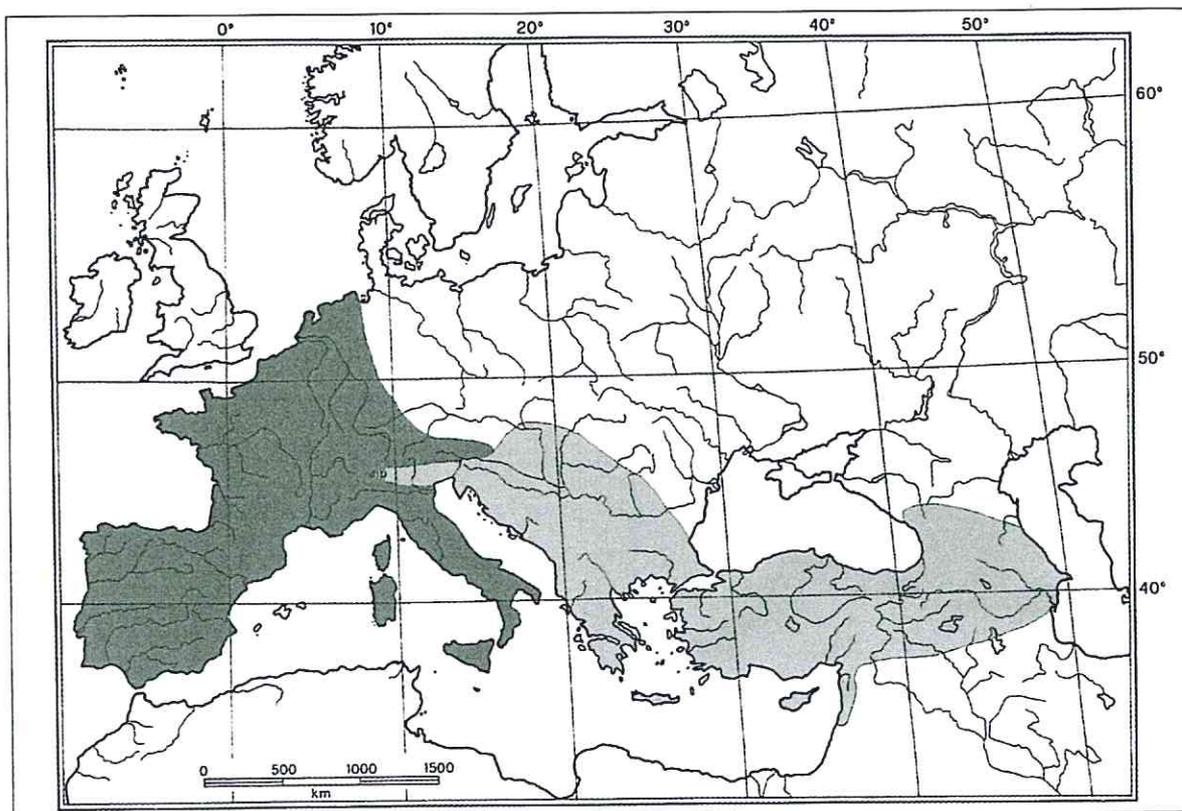


Fig. 15 - Distribuzione di *Sinechostictus (Sinechostictus) elongatus* (Dejean, 1831) (grigio scuro) e *Sinechostictus tarsicus* (Peyron, 1858) (grigio chiaro). In tratteggio verticale l'area di sovrapposizione.

<i>Odontium (Bracteon) argenteolum</i>	SIE
<i>Trepanes (Semicampa) schuppelii</i>	SIE
<i>Plataphus (Plataphus) prasinus</i>	SIE
<i>Ocydromus (Asioperypus) lunatus</i>	ASE
<i>Ocydromus (Terminophanes) terminalis</i>	CEU
<i>Ocydromus (Peryphus) distinguendus</i>	CAE

2. La seconda comprende 12 specie (2 *Asaphidion*, 9 *Ocydromus*, 1 *Sinechostictus*) a distribuzione centroeuropea, spesso montane o alpine. I corotipi di riferimento sono CEU (8 specie) e SEU (4). Alcune di queste possono essere considerate endemiti recenti, plio-pleistocenici, originatisi in seguito a fenomeni di speciazione per isolamento in singoli distretti alpini; tre (*Ocydromus eques*, *O. magellensis* e *S. decoratus*) sono presenti anche nell'Appennino, con popolazioni relitte. L'assenza di queste specie dalla penisola balcanica è dovuta presumibilmente a fattori storici, legati alla loro origine e dispersione.

<i>Asaphidion austriacum</i>	CEU
<i>Asaphidion caraboides</i>	CEU
<i>Ocydromus (Bembidionetolitzkya) complanatus</i>	CEU
<i>Ocydromus (Bembidionetolitzkya) longipes</i>	CEU
<i>Ocydromus (Euperyphus) eques</i>	CEU

<i>Ocydromus (Euperyphus) fulvipes</i>	CEU
<i>Ocydromus (Euperyphus) tergluensis</i>	SEU(ALPE)
<i>Ocydromus (Peryphanes) incognitus</i>	CEU
<i>Ocydromus (Peryphus) baenningeri</i>	SEU
<i>Ocydromus (Testediolum) julianus</i>	SEU(ALPE)
<i>Ocydromus (Testediolum) magellensis</i>	SEU(ALAP)
<i>Sinechostictus (Sinechostictus) decoratus</i>	CEU

3. A una terza categoria sono riferite 8 specie (1 *Metallina*, 5 *Ocydromus*, 2 *Sinechostictus*) ad affinità sud-europee o mediterranee, ugualmente ripartite in un gruppo a gravitazione occidentale (qui al limite orientale o nord-orientale dell'areale) e uno a gravitazione orientale (qui al limite occidentale o nord-occidentale dell'areale). I corotipi di riferimento sono CEU (3 specie), SEU (3), EEU (1), MED (1). Il fatto che gli areali di queste specie abbiano nelle Alpi Orientali il limite di distribuzione, orientale od occidentale, concorre a evidenziare la presenza di un'area di transizione (area cerniera, soglia biogeografica) a livello del Carso, per le specie planiziarie, o tra Alpi e Dinaridi, per le specie montane.

Specie a gravitazione occidentale

<i>Ocydromus (Bembidionetolitzkya) bugnioni</i>	SEU
<i>Ocydromus (Peryphus) andreae</i>	SEU
<i>Ocydromus (Nepha) callosus</i>	MED
<i>Sinechostictus (Pseudolimnaeum) inustus</i>	CEU

Specie a gravitazione orientale

<i>Metallina (Chlorodium) splendida</i>	EEU
<i>Ocydromus (Peryphanes) milleri</i>	CEU
<i>Ocydromus (Ocyturanus) balcanicus</i>	SEU
<i>Sinechostictus (Sinechostictus) millerianus</i>	CEU

4. Possono essere considerate in una ulteriore categoria distinta 8 specie (6 *Ocydromus*, 2 *Sinechostictus*) che nell'area in questione sono rappresentate da coppie di taxa vicarianti, con una specie occidentale (diffusa nella penisola italiana e/o nelle Alpi) e una orientale (presente nella penisola balcanica). I corotipi di riferimento sono SEU (6 specie), EUM (1), EME (1). Si tratta di specie presumibilmente originate per isolamento geografico, e generalmente rimaste allopatriche, verosimilmente isolate per fenomeni di competizione.

<i>Ocydromus (Peryphanes) latinus</i> -O. (P.) <i>dalmatinus</i>	SEU-SEU
<i>Ocydromus (Peryphanes) italicus</i> -O. (P.) <i>brunnicornis</i>	SEU-SEU
<i>Ocydromus (Nepha) genei</i> -O. (N.) <i>vseteckai</i>	EUM-EME
<i>Sinechostictus (Sinechostictus) elongatus</i> -S. (S.) <i>tarsicus</i>	SEU-SEU

A queste specie ne vanno aggiunte altre 3 (2 *Asaphidion*, 1 *Ocydromus*), politipiche, rappresentate nell'area da due sottospecie distinte, una occidentale (diffusa della

penisola italiana) e una orientale (diffusa nella penisola balcanica). I corotipi di riferimento sono SEU (2 specie) e MED (1). Possono essere interpretate come le quattro precedenti, presumibilmente in seguito a eventi di cladogenesi più recenti.

<i>Asaphidion nebulosum nebulosum</i> - <i>A. n. balcanicum</i>	SEU
<i>Asaphidion cyanicorne tyrolense</i> - <i>A. c. quarnerense</i>	SEU
<i>Ocydromus (Omoperypus) hypocrita hypocrita</i> - <i>O. (O.) h. illyricus</i>	MED

CONCLUSIONI

L'esame delle quattro categorie di specie su considerate permette di evidenziare il ruolo svolto dalla zona di transizione delle Alpi orientali, o soglia biogeografica friulana, sulla loro diffusione attuale.

In particolare, per la prima categoria l'area in esame rappresenta un generico limite meridionale dell'areale: queste sei specie rappresentano quell'ampio contingente faunistico, di origine orientale, steppico o frigofilo, che nel postglaciale ha potuto colonizzare (o ricolonizzare) l'Europa centrale e settentrionale, senza apparenti fenomeni di cladogenesi neppure nelle aree più meridionali (alpine e mediterranee). Dal punto di vista faunistico, queste specie appartengono tutte a generi e sottogeneri ad ampia diffusione paleartica od olartica.

La seconda categoria trova invece nell'area in esame il limite sud-orientale di distribuzione: le 12 specie evidenziate comprendono specie alpine (anche se con areale talora esteso ai Pirenei e/o Cantabrigi e ai Carpazi), che rappresentano l'esito di fenomeni di isolamento e speciazione nei rifugi alpini o prealpini, talora da considerare endemiti ad affinità sud-europea. Dal punto di vista faunistico, queste specie, che si possono considerare come il contingente più significativo della fauna alpina, appartengono a generi e sottogeneri localizzati nei massicci del sistema alpino, con vistosi fenomeni di radiazione e speciazione allopatrica.

La terza categoria comprende un insieme di specie eterogenee, che in quest'area trovano il limite occidentale od orientale di distribuzione, e che derivano da fenomeni di isolamento e speciazione nell'area mediterranea in epoche diverse, anche prequaternarie. Quelle a gravitazione occidentale sembrano diffuse con maggiore continuità, presenti talvolta anche nelle isole, forse per fenomeni più recenti di colonizzazione, mentre le quattro specie a gravitazione orientale hanno areali più frammentati, con popolazioni isolate, spesso relitte.

La quarta categoria comprende coppie di specie vicarianti, o specie politipiche, da interpretare come esito, in vario grado, di processi di speciazione più recenti o attuali. In effetti, le complesse vicende geografiche e climatiche del plio-pleistocene hanno provocato indubbiamente profonde modificazioni e oscillazioni nella distribuzione delle specie, anche più volte ripetute nella stessa area. Una chiave interpretativa per le specie a distribuzione disgiunta balcanica e alpina era già stata presentata da Audisio e De Biase (1993) in relazione al popolamento delle Alpi

Occidentali. La presenza di specie vicarianti, da un lato e dall'altro della soglia friulana potrebbe essere interpretata come l'esito di processi di isolamento e speciazione allopatrica, con successiva espansione dell'areale e possibile sovrapposizione. Questo fenomeno sembra coinvolgere sia specie di contingenti più settentrionali e frigofili, sia più meridionali e termofili.

Nel primo caso, si sarebbero isolate popolazioni sia in massicci di rifugio prealpini sia negli Appennini e nei Balcani, con conseguenti fenomeni di speciazione allopatrica, come si può ipotizzare per alcune specie di *Ocydromus* del subg. *Peryphanes*: *O. pallidicornis* (G. Müller, 1921) nelle Alpi occidentali, *O. milleri* nelle Alpi orientali e Carpazi, *O. italicus* nell'Appennino e *O. brunnicornis* nei Balcani e Caucaso. Le due ultime specie si sarebbero diffuse successivamente a nord, entrando in contatto con gli areali delle specie relitte alpine, talora in simpatria, ma senza sovrapposizione nell'area friulana, presumibilmente per competizione. Questo processo può essere ricondotto a quella "vicarianza dinamica" ipotizzata da Zunino e Colomba (1996).

Nel secondo caso, si tratta di elementi mediterranei o mediterraneo-orientali, derivati da speciazione per allopatria nelle diverse penisole mediterranee, iberica, italiana, balcanica e/o anatolica. L'esempio più vistoso è dato da alcune altre specie di *Ocydromus* del subg. *Peryphanes*, e in particolare da *O. maroccanus* (Antoine, 1923), a distribuzione betico-rifana, *O. fuliginosus* (Netolitzky, 1914), endemita dell'Appennino centro-meridionale, *O. latinus*, ad ampia diffusione in Spagna nord-orientale, Francia e Italia, e *O. dalmatinus*, ampiamente diffuso dalla Balcania all'Anatolia. La simpatria nell'Italia appenninica tra *latinus* e *fuliginosus* può essere interpretata come risultato di processi ripetuti di vicarianza dinamica e di conseguente cladogenesi, mentre la presenza nell'area friulana di *latinus* e *dalmatinus*, senza sovrapposizione, ci sembra analogo al caso di *italicus* e *brunnicornis*.

Altrettanto significativo ci pare il caso di *Sinechostictus elongatus*, specie a gravitazione occidentale, e *S. tarsicus*, a gravitazione orientale, la cui sovrapposizione nell'Italia settentrionale potrebbe dipendere da fenomeni di cladogenesi più antichi, peraltro ipotizzabili da una divergenza dei caratteri morfologici più marcata, soprattutto a livello degli scleriti del sacco interno dell'edeago.

Il caso invece di *Ocydromus (Nepha) genei* e *O. (N.) vseteckai* appare più complesso. All'interno del subg. *Nepha* esse costituiscono un gruppo di specie ben caratterizzato, insieme con altre tre a distribuzione orientale (principalmente caucasica), *O. glaber* (Motschulsky, 1850), *O. tetrasemus* (Chaudoir, 1846) e *O. tetragrammus* (Chaudoir, 1846). Da questa linea, a partire dall'area caucasica, si sarebbe differenziata *O. genei*, attraverso l'Europa orientale, centrale e occidentale, le cui popolazioni più periferiche e isolate possono essere considerate valide sottospecie (Bonavita, 2005). Dallo stesso centro di origine, ma nell'area mediterranea orientale e nei Balcani, si sarebbe differenziata *O. vseteckai*, specie estesa fino all'Italia meridionale e alla Sicilia per via transionica. Queste due specie sono attualmente vicarianti, e forse separate per competizione in Europa orientale, mentre sono simpatriche, e

spesso sintopiche, in Italia meridionale e in Sicilia. Alla stessa categoria possono essere riferite tre specie politipiche, rappresentate da razze distinte da un lato e dall'altro della soglia friulana, interpretabili come esito di più recenti fenomeni di isolamento nelle penisole mediterranee o in massicci alpini periferici. Al primo caso si può ricondurre la distribuzione di *Asaphidion nebulosum* e di *Ocydromus (Omoperiphys) hypocrita*, e al secondo quella di *Asaphidion cyanicorne*.

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare numerosi colleghi e amici, che ci sono stati compagni nelle ricerche sul campo o che ci hanno fornito materiale, dati e bibliografia sulle specie trattate in questa nota. Tra questi, in particolare, Paolo Audisio, Claudio Chemini, Claude Jeanne, Werner Marggi, Gerd Müller-Motzfeld, Paolo Neri, Maurizio Pavesi, Dragan Pavicevic, Luca Toledano, David Wrase e Alexandra Zatezalo. Siamo grati a Michel Kenyon per la revisione linguistica del summary.

BIBLIOGRAFIA

- AHRENS D., ASSING V., BELLMANN A., BELLSTEDT R., EISINGER D., ESSER J., FRANK J., GEISER R., GÜRLICH S., HARTMANN M., KLAUSNITZER R., KLINGER R., KHLER F., KONZELMANN E., MÖLLER G., SCHMIDT L., SCHNITTER P., SPITZENBERGER D., SPRICK P., TERLUTTER H. 1998 - Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden), 4: 1-185.
- ANTOINE M. 1956 - Coléoptères carabiques du Maroc (première partie). Mémoires de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc (N.S., Zoologie) 1 (1955): 1-177.
- APFELBECK V. 1904 - Die Käferfauna der Balkanhalbinsel, mit Berücksichtigung Klein-Asien und der Insel Kreta. Erster Band. Familienreihe Caraboidea. Berlin: R. Friedländer und Sohn, ix + 422 pp.
- AUDISIO P., DE BIASE A. 1993 - Gli elementi faunistici balcanici e ponto-pannonici nel popolamento delle Alpi Occidentali: casistica, congruenze, possibili interpretazioni biogeografiche. Biogeographia, Lavori della Società italiana di Biogeografia, (n.s.) 16 (1992): 181-210.
- BONADONA P. 1971 - Catalogue des Coléoptères Carabiques de France. Nouvelle Revue d'Entomologie, Suppl. 1: 179 pp.
- BONAVITA P. 2005 - Morphological analysis and taxonomy of *Ocydromus (Nepha) genei* (Coleoptera, Carabidae). In "XII European Carabidologists Meeting, Murcia, 19-22.9.2005, Ground beetles as a key group for biodiversity conservation studies in Europe": 255-261.
- BONAVITA P., AVGIN S., VIGNA TAGLIANTI A. in stampa - Taxonomic and zoogeographical notes on *Ocydromus (Nepha) vseteckai* (Coleoptera, Carabidae). Volume in ricordo di Guido Nonveiller - M. Perreau e D. Pavicevic.
- BRANDSTETTER C.M., KAPP A., SCHABEL F. 1993 - Die Laufkäfer von Voralberg und Liechtenstein. 1. Band (Carabidae). Erster Voralberg Coleopterologische Verein, Bürs, 603 pp.
- CASALE A., VIGNA TAGLIANTI A. 1993 - I Coleotteri Carabidi delle Alpi occidentali e centro-occidentali (Coleoptera, Carabidae). Biogeographia, Lavori della Società italiana di Biogeografia, (n.s.) 16 (1992): 331-399.
- CSIKI E. 1946 - Die Käferfauna der Karpaten-Beckens. I. Band. Allgemeiner Teil und Caraboidea. Budapest, 798 pp.
- DE JONG H. 1998 - In search of historical biogeographic patterns in the western Mediterranean terrestrial fauna. Biological Journal of the Linnean Society, 65: 99-164.
- DE MARTIN P., ETONTI G., RATTI E., ZANELLA L., 1994 - I Carabidi del lago carsico di Doberdò (Gorizia) (Coleoptera, Carabidae). Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia, 43 (1992): 7-104
- DE MONTE T. 1943. Contributi alla conoscenza dei Bembidiini paleartici (Col. Carabidae). Bollettino della Società entomologica italiana, 75: 1-16.
- DERCOURT J., ZONENSHAIN L.P., RICOU L.-E., KAZMIN V.G., LE PICHON X., KNIPPER A.L., GRANDJACQUET C., SBORTSHIKOV I.M., GEYSSANT J., LEPVRIER C., PECHERSKY D.H., BOULIN J., SIBUET J.-C., SAVOSTIN L.A., SOROKHTIN O., WESTPHAL M., BAZHENOV M.L., LAUER J.P., BIJU-DUVAL B. 1986 - Geological evolution of the Tethys belt from the Atlantic to the Pamirs since the Lias. Tectonophysics, 123: 241-315.
- DOLCE S., LAPINI L. 1989 - Considerazioni zoogeografiche sulla fauna erpetologica del Friuli-Venezia Giulia (Amphibia, Reptilia). Biogeographia, Lavori della Società italiana Biogeografia, (n.s.) 13 (1987): 763-776.

- DRIOLI G. 1987 - Tipi e tempi di sviluppo dei Coleotteri Geoadefagi presenti nel basso Carso Triestino. Tip. Adriatica, Trieste, 125 pp.
- DROVENIK B., PEKS H. 1999 - Catalogus Faunae. Carabiden der Balkanländer. Coleoptera Carabidae. Coleoptera, Schwanfelder Coleopterologische Mitteilungen, 1: 1-123.
- FROMHAGE L., VENCES M., VEITH M. 2004 - Testing alternative vicariance scenarios in Western Mediterranean discoglossid frogs. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31: 308-322.
- GENTILI J. 1988 - Soglie biogeografiche: saggio di terminologia e concetti. *Biogeographia*, Lavori della Società italiana di Biogeografia, (n.s.) 12 (1986): 1-7.
- GIUSTI F., MANGANELLI G. 1984 - Relationship between geological land evolution and present distribution of terrestrial gastropods in the western Mediterranean area. In: *World-wide snails* (Solem A., Bruggen A.C. eds.): 70-92. Leiden: Brill/Backuys.
- GUĀRGUEV V.B., GUĀRGUEV B.V. 1995 - Catalogue of the ground-beetles of Bulgaria (Coleoptera: Carabidae). Pensoft, Sofia-Moscow, 279 pp.
- HEIDT E., FRAMENAU V., HERING D., MANDERBACH R. 1998 - Die Spinnen- und Laufkäferfauna auf ufernahen Schotterbänken von Rhône, Ain (Frankreich) und Tagliamento (Italien) (Arachnida: Araneae; Coleoptera: Carabidae). *Entomologische Zeitschrift*, 108: 142-153.
- HOLDHAUS K. 1910 - Beiträge zur Kenntnis der Coleopterenfauna der Ostkarpathen. p. 105-125. In: Holdhaus K. e Deubel F.: *Untersuchungen über die Zoogeographie der Karpathen*. Abhandlungen der kaiserlich-königlichen Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, 6: 1-202
- HURKA K. 1996 - Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Zlín, 565 pp.
- JEANNEL R. 1941 - Coléoptères Carabiques. Première partie. Faune de France 39. Paris, Librairie de la Faculté des Sciences, 571 pp.
- KRIJGSMAN W. 2002 - The Mediterranean: *Mare Nostrum* of Earth sciences. *Earth and Planetary Science Letters*, 205: 1-12.
- KRYZHANOWSKIJ O.L., BELOUSOV I.A., KABAK I.I., KATAEV B.M., MAKAROV K.V., SHILENKOV V.G. 1995 - A checklist of the Ground-beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Pensoft Series Faunistica, 3, Sofia-Moscow, 271 pp.
- LA GRECA M. 1988 - Valore e significato dei limiti faunistici nei procedimenti di regionalizzazione. *Biogeographia*, Lavori della Società italiana di Biogeografia, (n.s.) 12: 49-58
- LA GRECA M. 1990 - The insect biogeography of west Mediterranean islands. *Atti dei Convegni Lincei* 85: 469-491.
- LINDROTH C.H. 1985 - The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, 15 (1), 228 pp.
- LORENZ W. 1998 - Systematic list of extant ground beetles of the world. Tutzing, iv + 503 pp.
- LORENZ W. 2005 - Systematic list of extant ground beetles of the world. Second edition. Tutzing, iv + 530 pp.
- MADDISON D. R. 1993 - Systematics of the Holarctic Beetle Subgenus *Bracteon* and related *Bembidion* (Coleoptera: Carabidae). *Bulletin of the Museum Comparative Zoology*, 153 (3): 144-299.
- MAGISTRETTI M. 1965 - Coleoptera. Cicindelidae, Carabidae. Catalogo topografico. Fauna d'Italia, 8. Edizioni Calderini, Bologna, xv + 512 pp.
- MANDL K., SCHÖNMANN R. 1978 - Coleoptera Carabidae II. Catalogus Faunae Austriae, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, XV b: 1-58.
- MARGGI W. 1992 - Faunistik der Sand und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae e Carabidae) Coleoptera I. *Documenta Faunistica Helveticae*, Neuchâtel, 13/1: 477 pp., 13/2: 243 pp.
- MARGGI W. e LUKA H. 2001 - Laufkäfer der Schweiz - Gesamtliste 2001. *Opuscula biogeographica basiliensia*, 1: 1-37
- MARGGI W., HUBER C., MÜLLER-MOTZFELD G., HARTMANN M. 2003. *Bembidiina*, pp. 241-273. In: Löbl I. e Smetana A. (eds): *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*, Vol. 1. Apollo Books, Stenstrup, 819 pp.
- MIFSUD D., VIGNA TAGLIANTI A. 1999 - Notes on three carabids collected from the Maltese islands (Coleoptera, Carabidae). *The Central Mediterranean Naturalist*, 3: 27-28.
- MONZINI V., ANGELINI F. 1997 - Nuovi dati geonemici su Carabidi dell'Italia meridionale (Coleoptera Carabidae). *Bollettino della Società entomologica italiana*, 129: 39-50.
- MÜLLER G. 1926 - I Coleotteri della Venezia Giulia. *Studi Entomologici*, 1 (2): 306 pp.
- NECULISEANU Z.Z., MATALIN A.V. 2000 - A Catalogue of the ground-beetles of the Republic of Moldova (Insecta, Coleoptera: Carabidae). Pensoft, Sofia-Moscow, 164 pp.
- NETOLITZKY F. 1913 - Die Verbreitung des *Bembidion prasinum* Duft. *Entomologische Blätter*, 9 (1/2): 2 pp., 1 carta.
- NETOLITZKY F. 1916a - Die Verbreitung des *Bembidion eques* Sturm. *Entomologische Blätter*, 12: 2 pp., 1 carta.
- NETOLITZKY F. 1916b - Die Verbreitung des *Bembidion fulvipes* Sturm. *Entomologische Blätter*, 12: 2 pp., 1 carta.
- NETOLITZKY F. 1918 - Die Verbreitung des *Asaphidion caraboides* Schrk. und seiner Rassen. *Entomologische Blätter*, 14 (7/9): 2 pp., 1 carta.
- NETOLITZKY F. 1932 - *Bembidion elongatum* Dej. und *B. tarsicum* Peyron. *Entomologische Blätter*, 28 (4): 145-147.
- NETOLITZKY F. 1942 - Bestimmungstabellen europäischer Käfer (9. Stück). II. Fam. Carabidae. Subfam. Bembidiinae. 66. Gattung *Bembidion* Latr. Bestimmungstabelle der *Bembidion*-Arten des paläarktischen Gebietes. *Koleopterologische Rundschau*, 28: 29-68.

- NETOLITZKY F. 1943 - Bestimmungstabellen europäischer Käfer (9. Stück). II. Fam. Carabidae. Subfam. Bembidiinae. 66. Gattung *Bembidion* Latr. Bestimmungstabelle der *Bembidion*-Arten des paläarktischen Gebietes. Koleopterologische Rundschau, 28 (1942): 69-124; 29: 1-70.
- NETOLITZKY F., MEYER P. 1932 - Die Verbreitung des *Bembidion elongatum* Dej. und *B. tarsicum* Peyron. Entomologische Blätter, 28: 2 pp., 1 carta.
- NETOLITZKY F., MEYER P. 1933 - Die Verbreitung des *Bembidion argenteolum* Ahr. Entomologische Blätter, 29 (4): 2 pp., 1 carta.
- NETOLITZKY F., MEYER P. 1936 - Die Verbreitung des *Bembidion splendidum* Strm. Entomologische Blätter, 32 (1): 2 pp., 1 carta.
- NETOLITZKY F., MEYER P. 1937 - Die Verbreitung des *Bembidion Illigeri* Net. (*quadriguttatum* Ill.) und des *B. Genei* Küst. Entomologische Blätter, 33: 2 pp., 1 carta.
- NETOLITZKY F., MEYER P. 1938 - Die Verbreitung des *Bembidion (Semicampa) Schüppeli* Dej. Entomologische Blätter, 34 (3): 2 pp., 1 carta.
- NETOLITZKY F., MÜLLER G. 1914 - Die Verbreitung des *Bem. dalmatinum* und seiner westlichen Rassen. Entomologische Blätter, 10 (5/6): 2 pp., 1 carta.
- OOSTERBROEK P., ARNTZEN J.W. 1992 - Area-cladograms of Circum-Mediterranean taxa in relation to Mediterranean palaeogeography. Journal of Biogeography, 19: 3-20
- ORTUÑO V. M., TORIBIO M. 2005 - Carabidae de la Península Ibérica y Baleares. Vol I. Trechinae, Bembidiini. Argania ed., Barcellona, 455 pp.
- PEEZ A., KAHLEN M. 1977 - Die Käfer von Südtirol. Im Selbstverlag des Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck, 535 pp.
- RACHELI T., ZILLI A., 1987 - Modelli di distribuzione dei Lepidotteri nell'Italia meridionale. Biogeographia, Lavori della Società italiana di Biogeografia, 11 (1985): 165-194.
- RAVIZZA C. 1967 - Note sul "*Bembidion (Peryphus) balcanicum*" Apflb. (Coleoptera, Carabidae). Bollettino della Società entomologica italiana, 97: 93-96.
- RÖGL F. 1998 - Palaeogeographic considerations for Mediterranean and Paratethys Seaways (Oligocene to Miocene). Annalen des Naturhistorischen Museums Wien, (A) 99: 279-310.
- ROEST W.R., SRIVASTAVA S.P. 1991 - Kinematics of the plate boundaries between Eurasia, Iberia, and Africa in the North Atlantic from the Late Cretaceous to the present. Geology, 19: 613-616.
- SANMARTÍN I. 2003 - Dispersal vs. vicariance in the Mediterranean: historical biogeography of the Palearctic Pachydeminae (Coleoptera, Scarabaeoidea). Journal of Biogeography, 30: 1883-1897.
- SAVOSTIN L.A., SIBUET J.C., ZONENSHAIN L.P., LE PICHON X., ROULET M.-J. 1986 - Kinematic evolution of the Tethys belt from the Atlantic ocean to the Pamirs since the Triassic. Tectonophysics, 123: 1-35.
- SERRANO J. 2003 - Catálogo de los Carabidae (Coleoptera) de la Península Ibérica. Sociedad Entomológica Aragonesa, Monografías 9, 130 pp.
- VIGNA TAGLIANTI A. 1993 - Coleoptera Archostemata, Adephaga (Carabidae). In: Minelli A., Ruffo S. e La Posta S. (eds.). Checklist delle specie della fauna italiana, 44, Calderini, Bologna, 51 pp.
- VIGNA TAGLIANTI A. 2004 - Family Carabidae. In: P. Audisio (ed.), Coleoptera. Fauna Europaea (web edition version 4.XI.2004) <http://www.faunaeur.org/>
- VIGNA TAGLIANTI A. 2005 - Checklist e corotipi delle specie di Carabidae della fauna italiana. Appendice B. pp. 186-225. In: P. Brandmayr, T. Zetto e R. Pizzolotto (eds), I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità. Manuale operativo. APAT, Manuali e Linee Guida, 34: 240 pp.
- VIGNA TAGLIANTI A., BONAVITA P. 1995 - Nuovi dati geonemici su Carabidi italiani (Coleoptera, Carabidae). Bollettino dell'Associazione romana di Entomologia, 49 (1994): 137-149.
- VIGNA TAGLIANTI A., AUDISIO P.A., BELFIORE C., BIONDI M., BOLOGNA M.A., CARPANETO G.M., DE BIASE A., DE FELICI S., PIATTELLA E., RACHELI T., ZAPPAROLI M., ZOIA S. 1993 - Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana. Biogeographia, Lavori della Società italiana di Biogeografia, (n.s.) 16 (1992): 159-179.
- VIGNA TAGLIANTI A., AUDISIO P.A., BIONDI M., BOLOGNA M.A., CARPANETO G.M., DE BIASE A., FATTORINI S., PIATTELLA E., SINDACO R., VENCHI A., ZAPPAROLI M. 1999 - A proposal for a chorotype classification of the Near East fauna, in the framework of the Western Palearctic region. Biogeographia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia, (n.s.) 20: 31-59.
- ZABALLOS J.P., JEANNE C. 1994 - Nuevo catálogo de los carábidos (Coleoptera) de la Península Ibérica. Monografías S.E.A., Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, 1: 159 pp.
- ZANOTTO D., TAGLIAPIETRA V., BONAVITA P. 1998 - La fauna a coleotteri carabidi del biotopo "Foci dell'Avisio" (Trentino, Italia), con particolare riguardo agli eventi di piena (Coleoptera, Carabidae). Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati, (a. 248, ser. VII), 8 B: 141-176.
- ZUNINO M., COLOMBA M. S. 1996 - Biogeographical processes and species richness in the Neotropical insect fauna. XX International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996, Proceedings: 72 (02-011).