

Achille CASALE* - Pier Mauro GIACHINO** - Dante VAILATI***

**Il genere *Duvalius* nell'isola di Creta,
con descrizione di *Duvalius (Duvalius) augusti* specie nuova
(Coleoptera Carabidae Trechinae)¹**

Riassunto: Gli Autori descrivono *Duvalius (Duvalius) augusti* nuova specie, con località tipica e unica nota finora: la grotta Spilia Kronio (=Trapeza Cave), sita a 940 m s.l.m. (Lassithi, Tzermiadio), nel massiccio orientale del Dikti nell'isola di Creta (Grecia). Il nuovo taxon è attribuibile al gruppo di *Duvalius sbordonii* Vigna Taglianti, Genest & Sciaky, 1980 come definito dagli Autori in precedenti contributi sul genere *Duvalius* in Grecia, e presenta in particolare affinità nei confronti di *D. passaueri* Lebenbauer, 2005, presente nel medesimo massiccio.

Da tutte le specie del gruppo è marcatamente distinta per numerosi caratteri esterni e per la diversa struttura dell'edeago e della lamella copulatrice. Tali caratteri sono descritti e illustrati in dettaglio nel presente contributo, con note sul livello di specializzazione delle differenti specie nei confronti dell'ambiente sotterraneo.

Alcuni dati sulla paleogeografia e la zoogeografia di Creta sono riportati, che confermano un'origine nord-occidentale di tale gruppo di specie, che trova apparenti affinità nei confronti di *D. taygetanus* Casale, 1979, specie isolata e localizzata nel massiccio del Taygeto in Peloponneso.

Abstract: The genus *Duvalius* in Crete, with description of *Duvalius (Duvalius) augusti* sp. n. (Coleoptera Carabidae Trechinae).

Duvalius (Duvalius) augusti new species is described from the type locality and the only so far known locality: the Spilia Kronio cave (=Trapeza Cave), located at 940 m a.s.l. (Lassithi, Tzermiadio), in the eastern Dikti massif in Crete island (Greece). The new taxon belongs to the *Duvalius sbordonii* Vigna Taglianti, Genest & Sciaky, 1980 species group, in the sense of the authors as defined in previous contributions on *Duvalius* from Greece. In particular, it is close to *D. passaueri* Lebenbauer, 2005, living in the same massif.

From all other species of this group it is markedly distinct both by several external morphological features and the different shape of aedeagus and copulatory piece. All these features are described and illustrated in detail in this contribution, with notes on the different degrees of specialisation to the subterranean environment of the different species.

Some data on the paleogeography and zoogeography of Crete are also reported, which confirm a north-western origin of this species group, apparently related to *D. taygetanus* Casale, 1979, an isolated species endemic to the Taygetos massif in Peloponnesos.

Key words: Coleoptera, Carabidae, Trechinae, *Duvalius augusti* new species.

To meet the requirements by the International Code of Zoological Nomenclature (ICZN), this article was registered at ZooBank (31 March 2021) under the ZooBank Life Science Identifier (LSID): CA8BB08C-DCEB-48EF-B3B9-E312132F7C74.
Published: 23 April 2021.

INTRODUZIONE

La straordinaria diversità del genere *Duvalius* Delarouzée, 1859 (Coleoptera Carabidae Trechinae) in Grecia è ben nota da tempo grazie ad un'ampia letteratura (cfr. fra gli altri Jeannel, 1928, 1929; Scheibel, 1937, e per una sintesi recente, successivamente incrementata, Casale, 2011).

Ciononostante, la scoperta della presenza di specie del genere *Duvalius* nell'isola di Creta ha una storia relativamente recente. Fino all'inizio degli anni '80 del secolo corso, infatti, non era descritta per l'isola alcuna specie appartenente a questo genere, malgrado lo stesso

Jeannel (1929) citasse un paio di elitre rinvenute da H. Wichmann a Creta nella grande "Katavothra" (= inghiottitoio) dell'altipiano di Omalos.

La conferma della presenza nell'isola di *Duvalius* si deve a Valerio Sbordoni, che visitò Creta nel 1974, nell'ambito delle indagini sulle faune ipogee del Vicino Oriente promosse dall'Università di Roma "La Sapienza" in collaborazione con il Circolo Speleologico Romano. Sbordoni affidò in studio l'unico esemplare raccolto, una femmina, al compianto Augusto Vigna Taglianti, che attese la disponibilità di altri materiali prima di procedere alla sua descrizione.

*Achille Casale, c/o Università di Sassari (Zoologia). Privato: corso Raffaello 12, 10126 Torino, Italia. E-mail: a_casale@libero.it

**Pier Mauro Giachino, World Biodiversity Association onlus. Privato: Via della Trinità 13, I-10010 San Martino Canavese (TO), Italia. E-mail: p.maurogiachino@libero.it

***Dante Vailati, Via Interna 8, 25127 Brescia, Italia. E-mail: dante.vailati@libero.it

¹ Results of the program "Research Missions in the Mediterranean Basin" sponsored by the World Biodiversity Association onlus. XLVI contribution.

Altri materiali furono successivamente raccolti, verso la fine dello stesso anno, dai biospeleologi bulgari P. Beron e V. Beskov e anche, nel 1979, da R. Sciaky. Lo studio di questi materiali portò alla descrizione di *Duvalius sbordonii* Vigna Taglianti, Genest & Sciaky, 1980 con località tipica Omalos, Inghiotitoio di Tzani, nel massiccio montuoso del Lefka Óri.

Passarono diversi anni prima che, nel 1991, Harald Mixanig scoprisse la seconda specie, *D. mixanigi* Daffner, 1993 nella Grotta Mithia Kabathura sita sull'Oros Ídi. La presenza di due specie di *Duvalius* su due dei tre massicci montuosi più elevati dell'isola orientò le successive ricerche – svolte in particolare dagli entomologi austriaci Harald Mixanig, Uwe Passauer e Thomas Lebenbauer – verso il terzo massiccio più elevato, quello dell'Óros Díkti. Su questo massiccio, in un piccolo inghiottitoio sul margine NW del polje di Lassithi, Harald Mixanig raccolse infine, nel 2004, una terza specie, *D. passaueri* Lebenbauer, 2005.

Nel giugno 2016 due degli autori (PMG e DV), con lo scopo di estendere all'isola di Creta le tecniche di raccolta in ambiente sotterraneo già applicate in Grecia continentale (Giachino & Vailati, 2010), visitarono l'isola posizionando circa 400 trappole sia in MSS sia in grotta. Nel tentativo di reperire *D. passaueri*, cercato invano il piccolo inghiottitoio che costituisce la località tipica, posizionarono una serie di trappole in una piccola cavità presso l'abitato di Tzermiado. La cavità, indicata in loco da cartelli turistici col nome di Trapeza Cave (= Grotta della Banca), è indicata sulle carte anche con il nome di Chronio Cave (= Grotta di Chronos, il padre di Zeus).

Queste trappole, recuperate nel 2018, hanno permesso il reperimento di un esemplare di sesso maschile di *Duvalius*, attribuito in prima istanza a *D. passaueri*, la cui località tipica dista solo 4 km in linea d'aria. Grande è stata la sorpresa quando il successivo esame in laboratorio ha rivelato che l'unico esemplare raccolto apparteneva ad una specie diversa e inedita, la cui descrizione costituisce uno degli scopi del presente contributo. La descrizione della nuova specie fornisce anche l'occasione per rivedere e uniformare descrizioni e iconografie di tutte le specie di *Duvalius* attualmente note dell'isola.

MATERIALI E METODI

I genitali maschili sono stati dissezionati, disidratati in etanolo, chiarificati in KOH al 5% a freddo e montati in Balsamo del Canada su supporto di ace-

tato con l'utilizzo di uno stereomicroscopio Wild M3. Successivamente, muniti di numero di riferimento ai disegni originali conservati nell'archivio di uno degli autori (DV), i preparati sono stati spillati direttamente sotto all'esemplare di riferimento.

I disegni al tratto degli esemplari e dei preparati microscopici sono stati realizzati rispettivamente con un microscopio stereoscopico Wild M3 munito di oculare con reticolo micrometrico e con un microscopio ottico Leitz Dialux equipaggiato con camera lucida.

Acronimi

CCa:	Collezione Achille Casale, Torino (Italia).
CGi:	Collezione Pier Mauro Giachino, San Martino Canavese (TO) (Italia).
CVa:	Collezione Dante Vailati, Brescia (Italia).
HT:	holotypus
PT:	paratypus
L:	lunghezza dall'apice delle mandibole all'apice delle elitre.
TL:	lunghezza dal clipeo all'apice delle elitre.
LA:	lunghezza antenna
PL/PMW:	rapporto lunghezza/larghezza del pronoto
EL/EW:	rapporto lunghezza/larghezza delle elitre

RISULTATI

Duvalius sbordonii Vigna Taglianti, Genest & Sciaky, 1980

(Figg. 1, 2, 9, 13)

LOC. TYP.: Creta, Omalos, inghiottitoio di Tzani, m 1040.

MATERIALE ESAMINATO. 1 ♀, Graecia, Kreta, nomos Chanion, Lefka Ori, Omalos, Tripa Tzani, m 1040, 21.5.1991, leg. H. Mixanig, *Duvalius sbordonii* V.G.S. det. Daffner 1992 (CGi); 4 ♂♂ 3 ♀♀ + resti di 3 ♂♂ e 6 ♀♀, Grecia, Creta, Chania, Omalos, Tripa Tzani, N35°20'57.3" E23°54'27.8", 1040 m, 1.VI.2016/12.VI.2018, Giachino & Vailati leg. (CGi, CVa); 1 ♂, Kreta, nomos Chanion, Lefka Ori, Omalos, Tripa Vroules, 1200 m, 20.5.1991, leg. H. Mixanig (CCa).

NOTE. L'esemplare di *D. sbordonii* in CCa è etichettato come proveniente dalla "Tripa Vroules", sita a 1200 m di quota, che corrisponde al dato riportato nel contributo di Lebenbauer (2005). Non è chiaro se si tratti di un secondo nome della Tripa Tzani o di un'altra grotta: in merito, non siamo riusciti a trovare indicazioni. Stando ai dati riportati da

Mixanig, fra le due grotte ci sarebbe una differenza di quota di 160 metri.

La descrizione originale di Vigna Taglianti *et al.* (1980) appare molto accurata e non riteniamo necessario procedere, in questa sede, ad una ridescrizione. Consideriamo sufficiente, per uniformità di trattamento e confronto con le altre specie, fornire i disegni di habitus e genitali maschili.

***Duvalius mixanigi* Daffner, 1993**
(Figg. 3, 4, 10, 14)

LOC. TYP.: Graecia, Kreta, Nomós Rethimnou, Oros Idhi, Nidha Hochfläche, Tripa Mithia Kabathura, 1320 m.

MATERIALE ESAMINATO. 1 ♂, Graecia, Kreta, nomos Rethimnou, Oros Idhi, Nidha, Tripa Mithia Kabathura, 1320 m, 23.5.1993, leg. H. Mixanig, *Duvalius mixanigi* Daffn., det. Daffner 1993 (CCa); 1 ♂, Graecia, Kreta, Nomós Rethimnou, Oros Idhi, Nidha, Tripa Mithia Kabathura, 1320 m, 4.8.2000, leg. H. Mixanig, *Duvalius mixanigi* det. A. Gitzen (CGi).

NOTA. La descrizione originale di Daffner (1993) è sufficientemente accurata e non riteniamo necessario procedere, in questa sede, ad una ridescrizione: riteniamo sufficiente fornire i disegni di habitus e genitali maschili che nella descrizione originale appaiono eccessivamente schematici.

È opportuno precisare che, a differenza di quanto dichiarato nella descrizione originale, la grotta "Tripa Mithia Kabathura" non si trova sull'altopiano di Nidha, ma a una decina di chilometri a WNW da questo, sul versante W dell'Oros Ídi (= Psiloritis).

***Duvalius passaueri* Lebenbauer, 2005**
(Figg. 5, 6, 11, 15)

LOC. TYP.: Griechenland, Kreta, Prov. Iráklío, Oroseira Dikti, Lasithiou, Kleine Schwinde, 820 m.

MATERIALE ESAMINATO. 1 PT ♂, GR., Kreta, Prov. Iráklío, Oroseira Dikti, Lasithiou, kleine Schwinde, 820 m, 16 u 17.VII.04, leg. H. Mixanig. Paratypus, *Duvalius (Duvalius) passaueri* sp. nov., det. T. Lebenbauer 2004 (CCa); 1 ♂, Graecia, Kreta, Oros Dikti, Lasithi, 820 m, Nebenschwunde, 23.7.1997, leg. H. Mixanig, *Duvalius passaueri* Coll./det. A. Gitzen (CGi).

NOTA. La descrizione originale di Lebenbauer (2005) è sufficientemente accurata e non riteniamo necessario procedere, in questa sede, ad una ridescrizione: riteniamo sufficiente fornire i disegni di habitus e genitali maschili che nella descrizione originale appaiono eccessivamente schematici.

***Duvalius (Duvalius) augusti* n. sp.**

(Figg. 7, 8, 12, 16)

urn:lsid:zoobank.org:act:

AD7F45E6-2B45-44CD-B532-81F273972D3D

LOC. TYP.: Grecia, Creta, Lassithi, Tzermiado, Spilia Kronio, N35°11'48.9" E25°29'47.4", 940 m.

MATERIALE TIPICO: HT ♂, Grecia, Creta, Lassithi, Tzermiado, Spilia Kronio, N35°11'48.9" E25°29'47.4", 940 m, 4.V.2016/13.VI.2018, Giachino & Vailati leg. (CGi).

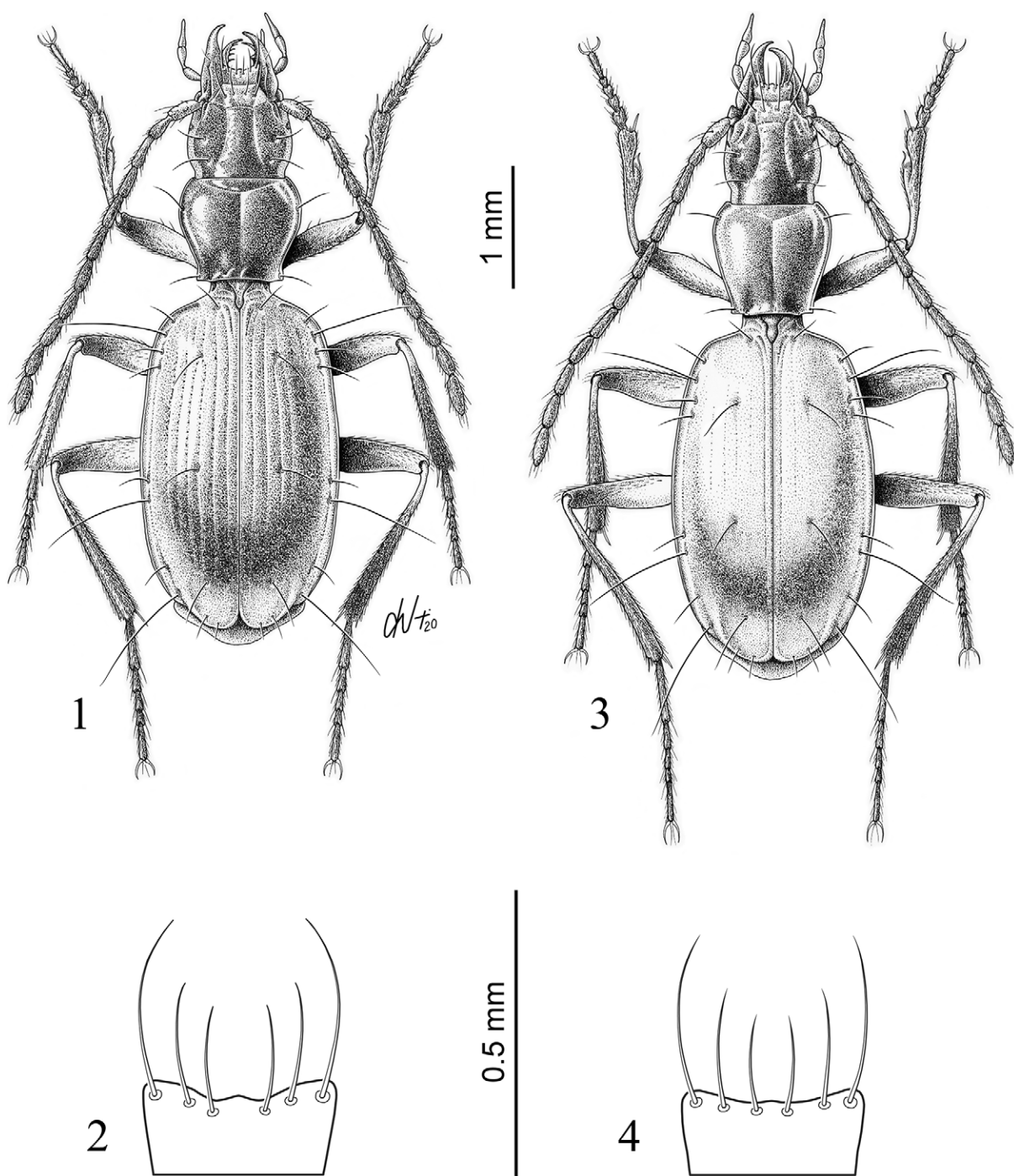
DIAGNOSI. Un Trechino anoftalmo, depigmentato, di colore fulvo uniforme, con tegumenti lucidi, glabri senza tracce di micro-setole sugli intervalli elitrali, ascrivibile a *Duvalius* del Subgen. *Duvalius* (nel senso di Jeannel, 1928) per lo stato complessivo dei caratteri: protibie pubescenti, pori 1-4 del gruppo omerale della serie ombelicata delle elitre allineati lungo la doccia marginale e circa equidistanti, tarsi anteriori nel maschio con due primi articoli dilatati e dentati sul lato interno, lamella copulatrice "isotopa", uniloba all'apice.

Pronoto a lati lungamente e regolarmente arcuati, appena sinuati prima degli angoli posteriori che sono retti, vivi ma non salienti all'esterno. Elitre strette e allungate, sub-convesse, con strie interne 1-4 evidenti, molto profonde e punteggiate; strie esterne meno impresse ma evidenti.

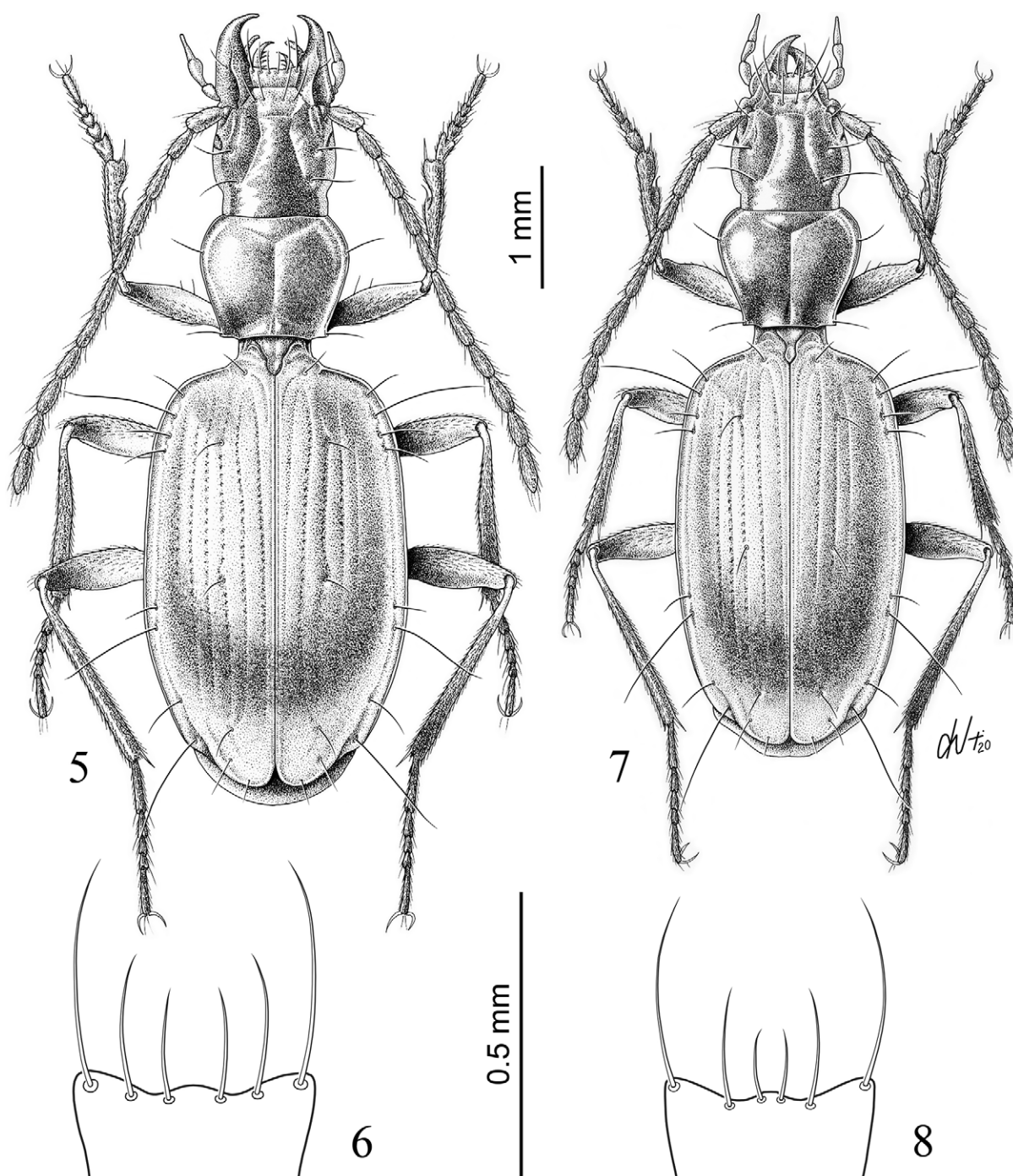
Genitali maschili come in Figg. 12 e 16.

Genitali femminili sconosciuti.

Chiaramente attribuibile al gruppo di *D. sbordonii* proprio di Creta come definito da Casale *et al.* (1996), e simile nella morfologia esterna a *D. passaueri* (più vicina geograficamente) per le dimensioni relativamente grandi, le strie elitrali molto profonde e profondamente punteggiate e gli intervalli elitrali interni subconvessi, ma ben distinto da quest'ultima specie per le dimensioni minori (L mm 5.78 in *augusti* sp. n., 6.0-6.40 in *passaueri*), per la diversa disposizione delle setole sul margine anteriore del labrum, con le quattro mediane distintamente raggruppate (Figg. 6-8), per le elitre più brevi, con omeri più arrotondati, e per gli occhi totalmente svaniti (una macula oculare ellittica, bianca e traslucida, con bordo nettamente scuro, è ancora ben visibile in *D. passaueri*). Da tutte le specie di *Duvalius* note di Creta, è infine marcatamente distinta per la diversa conformazione del lobo mediano dell'edeago (Figg. 9-16) e della lamella copulatrice (Figg. 9-11). *D. augusti* n. sp. è inoltre facilmente distinguibile, per le maggiori dimensioni, sia da *D. sbordonii* (L mm 4.1-4.9) sia da *D. mixanigi* (L mm 5.0-5.1).



Figg. 1-4. *Duvalius sbordonii* Vigna Taglianti, Genest & Sciaky, 1980: 1 – habitus, 2 – labbro; *Duvalius mixanigi* Daffner, 1993: 3 – habitus, 4 – labbro.



Figg. 5-8. *Duvalius passaueri* Lebenbauer, 2005: 5 – habitus, 6 – labbro; *Duvalius augusti* n. sp: 7 – habitus, 8 – labbro.

DESCRIZIONE DELL'HT ♂. Habitus come in Fig. 8. L: 5.78 mm; TL: 5.36 mm.

Colore fulvo uniforme. Tegumenti lucidi. Microscultura evidente, in maglie reticolari fitte, sulla fronte, sul collo e sulla parte anteriore del pronoto; appena percettibile, in maglie trasversali, sul disco del pronoto e svanita sulle interstrie delle elitre.

Corpo allungato, convesso, glabro con tempie glabre, privo di tracce di micro-pubescentia allineata sugli intervalli elitrati.

Capo allungato ma robusto; tempie convesse, arcuate, bruscamente ristrette sul collo. Margine anteriore dell'epistoma e solco clipeo frontale rettilinei. Solchi frontali completi, più profondi nel tratto compreso fra il clipeo e l'inserzione della setola sopraorbitale posteriore, con rughe superficiali estese sul lato esterno della fronte. Setole sopraorbitali disposte su due linee lievemente convergenti all'indietro. Cicatrici oculari molto ridotte ma distinte, sotto forma di bande oblique biancastre al centro. Antenne moderatamente allungate, non gracili (LA: 3.21 mm), raggiungenti distese all'indietro l'apice del terzo basale delle elitre. Mandibole allungate; labbro superiore con margine anteriore bisinuato, trilobo, munito di 6 setole, con le 4 centrali distintamente raggruppate (Fig. 8).

Pronoto trasverso (PL/PMW: 0.81), con massima larghezza circa al quarto anteriore, con margini laterali poco rilevati, lungamente arcuati nella metà anteriore, subrettilinei nella metà posteriore, bruscamente sinuati appena prima degli angoli posteriori che sono retti, vivi e non salienti all'esterno. Angoli anteriori arrotondati, appena prominenti; margine anteriore sub-rettilineo e margine basale distintamente smarginato lateralmente. Doccia laterale stretta ma evidente; disco moderatamente convesso, superficialmente rugoso; solco mediano profondo, completo; solco basale superficiale. Area basale priva di rugosità longitudinali; fossette basali piccole ma profonde, aperte anteriormente sul disco del pronoto. Setole marginali anteriori inserite nel punto di massima larghezza, latero-basali anteriormente agli angoli basali.

Elitre strette e moderatamente allungate (EL/EW: 1.12), sub-convesse, appena allargate al centro; doccia laterale ampia; omeri arrotondati ma angolosamente indicati. Strie tutte visibili, punteggiate, più distinte e profonde le interne 1-4; tutte risultano svanite nella regione distale dell'elitra,

posteriormente al poro preapicale. Striola basale profonda; stria ricorrente apicale arcuata, diretta verso il prolungamento ideale della 5° stria. Intervalli elitrati più interni subconvessi, piani quelli più esterni. Carena apicale sviluppata. Chetotassi: gruppo omerale di quattro pori setigeri circa equidistanti, addossati alla doccia marginale; 5° e 6° poro ravvicinati fra loro, addossati alla doccia laterale, e inseriti posteriormente al punto di massima larghezza delle elitre. Tre pori discali sulla stria 3 (due, più poro preapicale), il secondo inserito circa a metà della lunghezza dell'elitra. Triangolo apicale senza particolari caratteristiche, come da Fig. 7.

Zampe allungate ma robuste; tibie anteriori pubescenti, solcate. Due primi articoli dei protarsi nei maschi regolarmente dilatati e dentati sul margine interno.

Sterni addominali IV-VII ciascuno con una setola posteriore per lato.

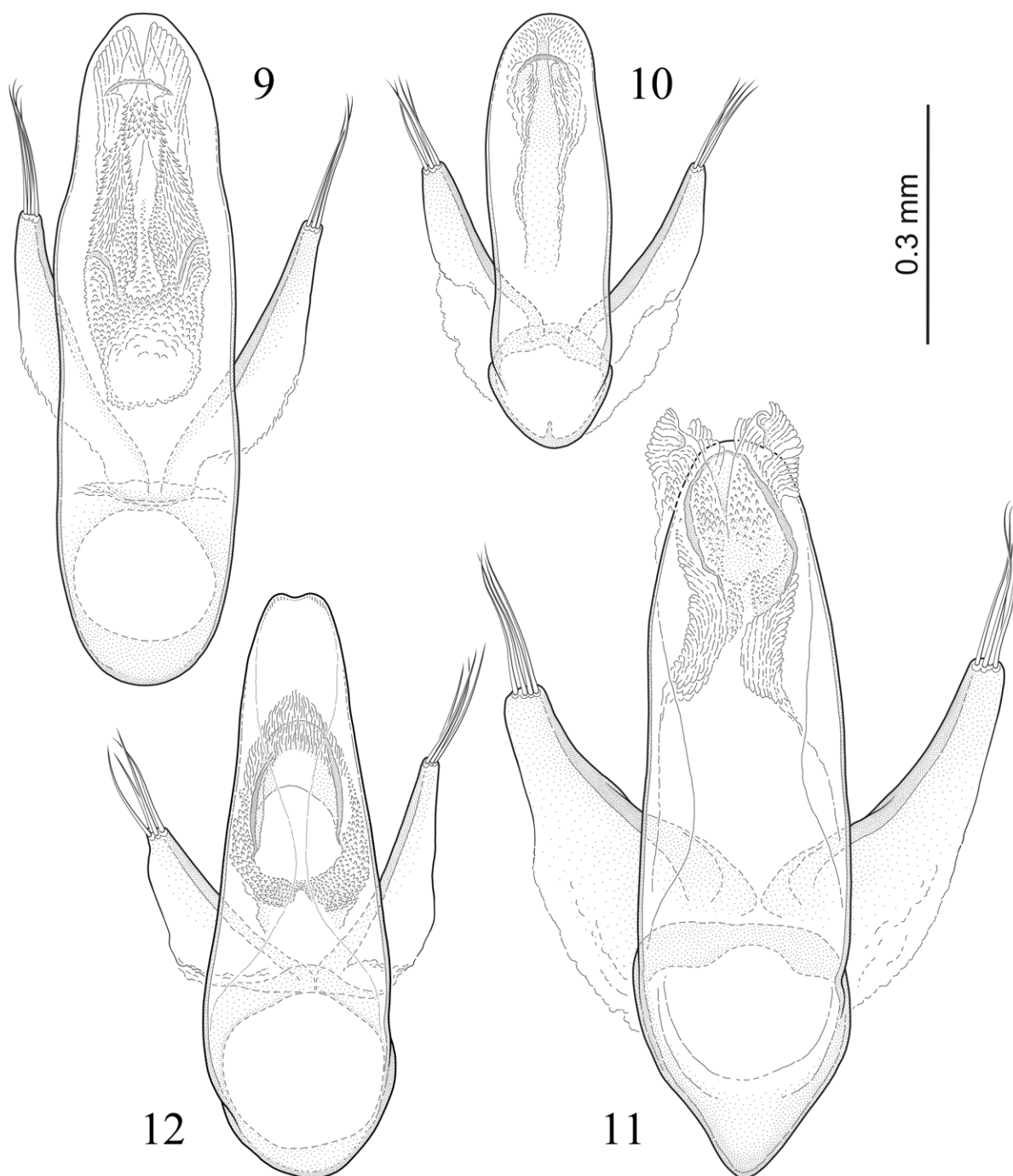
Genitali maschili come in Figg. 12 e 16. Lobo mediano dell'edeago relativamente piccolo, tozzo, con margine ventrale poco arcuato e apice non flesso sul lato ventrale in visione laterale; in visione dorsale subtruncato e lievemente inciso a U; bulbo basale poco sviluppato, caudato, privo di carena sagittale, con lati dell'orifizio basale arcuati, non smarginati. L'orifizio apicale presenta un'ampia apertura distale, prolungata nella regione mediana. Parameri moderatamente allungati, ciascuno con 4 setole apicali.

Endofallo con armatura costituita da una lamella copulatrice grande, ogivale, non bilobata, circondata da tutti i lati da estesi fasci di scaglie spinose (Fig. 12).

Femmina sconosciuta.

DERIVATIO NOMINIS. Dal latino *Augustus* – *i*, genitivo singolare di Augusto, dedicato alla memoria dell'amico e maestro Augusto Vigna Taglianti che dedicò, fra le altre attività, molte energie allo studio dei carabidi sotterranei del Mediterraneo orientale, Creta e Vicino Oriente compresi. Augusto fu, fra l'altro, uno dei descrittori di *D. sbordonii*, prima specie nota di *Duvalius* dell'isola di Creta.

DISTRIBUZIONE ED ECOLOGIA. *D. augustii* n. sp. è nota finora della sola località tipica, la grotta Kronio (=Trapeza Cave), sita a 940 m s.l.m. presso Tzermiadi, sull'altopiano di Lassithi (Creta), dove è



Figg. 9-12. Edeago in visione dorsale di 9 – *Duvalius sbordonii*, 10 – *D. mixanigi*, 11 – *D. passaueri*, 12 – *D. augusti* n. sp.

stata scoperta mediante trappole innescate con formaggio lasciate in sito per due anni. Si tratta di una piccola cavità fossile, relativamente secca, con sviluppo complessivo di circa 50 m. L'unico altro coleottero presente nella cavità è risultato essere l'interessante Carabide Pterostichino *Speluncarius pasquinii* Cerruti, 1973.

AFFINITÀ. Come evidenziato nella diagnosi, la nuova specie qui descritta si inserisce nel gruppo di specie di *Duvalius sbordonii* come definito da Casale *et al.* (1996) e Casale (2011), caratterizzate da corpo glabro con tempie glabre, da *labrum* trilobo (con margine anteriore prominente al centro, carattere condiviso peraltro da altre specie della Grecia continentale, quali *D. milenae* Casale, 1983, del gruppo *krueperi*), da lobo mediano dell'edeago semplice, tozzo, privo di carena sagittale, moderatamente arcuato, arrotondato o subtroncato all'apice, da parameri ciascuno con quattro setole apicali, e da lamella copulatrice poco sclerificata, biloba alla base, uniloba all'apice, avvolta da fasci di squame spinose diversamente distribuite nell'endofallo (Figg. 9-12, 13-16).

I dati sulla paleogeografia e la zoogeografia di Creta confermano l'ipotesi di un'origine nord-occidentale di tale gruppo di specie, che trova apparenti affinità nei confronti di *D. taygetanus* Casale, 1979, specie isolata e localizzata nel massiccio del Taigeto in Peloponneso (Casale *et al.*, 1996).

All'interno del gruppo risulta relativamente affine a *D. passaueri*, specie prossima geograficamente, per le dimensioni relativamente grandi, per le strie elitrali molto profonde e profondamente punteggiate, per i margini laterali del pronoto lungamente arrotondati, appena sinuati anteriormente agli angoli basali, ma da quest'ultima risulta marcatamente distinta per i caratteri morfologici evidenziati nella diagnosi, nella descrizione e nelle illustrazioni riportate.

Vale ancora la pena evidenziare i diversi gradi di specializzazione all'ambiente sotterraneo all'interno del gruppo considerato. *D. mixanigi* risulta essere l'entità più specializzata, caratterizzata da capo, pronoto ed elitre più stretti e allungati, strie elitrali molto superficiali (tutte profonde ed evidenti nelle rimanenti specie) e zampe molto allungate e gracili (Fig. 3); il capo non presenta tracce di macchie oculari, ma solo una cicatrice pre-oculare obliqua sulle tempie. *D. sbordonii* appare invece come l'entità

meno specializzata per le piccole dimensioni, le appendici più brevi e la presenza di macule oculari biancastre ben visibili (Fig. 1).

In *D. passaueri* è ancora presente un'evidente macula oculare, ellittica con bordo scuro, traslucida ma priva di ommatidi all'interno (Fig. 5), mentre in *D. augusti* sp. n. le cicatrici oculari sono rappresentate da fessure oblique nerastre evidenti, con all'interno una piccola area biancastra priva di ommatidi (Fig. 7).

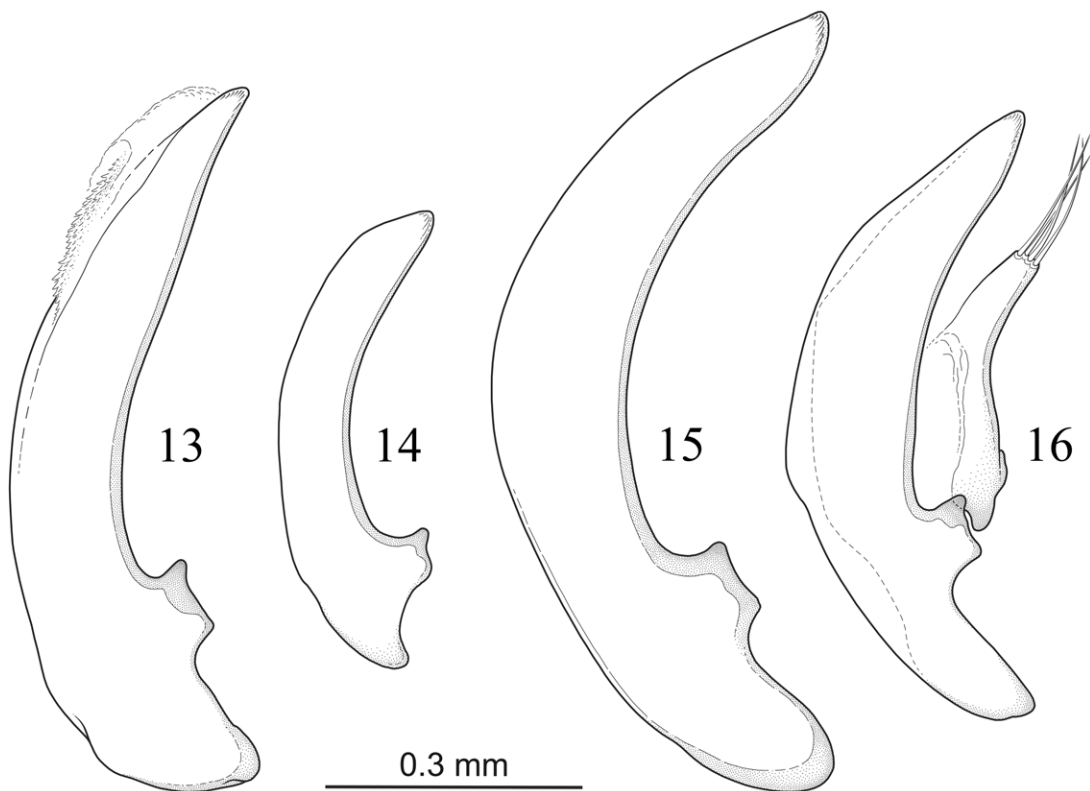
CONCLUSIONI

La scoperta di una seconda specie di *Duvalius* nel massiccio orientale del Dikti a Creta è indubbiamente interessante, ma non particolarmente sorprendente. La straordinaria diversità del genere in Grecia è ben nota, pure con la presenza di un genere molto affine nell'Eubea (Casale & Giachino, 2016), e la presenza di due, tre e pure quattro specie simpatriche e talora sintopiche nel medesimo massiccio della Grecia continentale e peninsulare (Peloponneso) è ben nota (Casale, 1979; Casale & Lebenbauer, 2011; Casale *et al.*, 2017, 2018).

Una particolare attenzione merita tuttavia il popolamento dell'Isola di Creta.

Creta, con un'estensione attuale di 260 km in lunghezza da ovest a est e una larghezza di 12 – 60 km, presenta una storia geologica e paleogeografica lunga e molto complessa (Le Pichion & Angelier, 1979; Higgins & Higgins, 1996; Ten Veen & Postma, 1999). L'isola è parte dell'arco geologico che dalle Alpi Dinariche, attraverso la Grecia da nord a sud e passando da Creta, Karpathos e Rodi, giunge in Asia Minore. Come tale, fa parte del cosiddetto Arco Ellenico esterno, ed è completamente emersa dal Mare di Tethys da circa 20 milioni di anni, a seguito della collisione della Placca Africana con la Placca Asiatica. Non casualmente, tutta l'area coinvolta è ancora oggi altamente sismica. Tuttavia, in Creta non sono presenti vulcani attivi.

Sino al Miocene superiore l'isola di Creta è collegata alle altre isole ed emersa: un'area continentale soggetta a sollevamento e a intensa erosione collega la Grecia alla Turchia, come indicano i depositi clastici pre-messiniani di Creta con provenienze da Nord e le superfici erosive coeve presenti nell'Egeo meridionale. Tra 13 e 10 MA, l'area viene interessata da tettonica distensiva, con faglie dirette e sprofondamenti differenziali.



Figg. 13-16. Edeago in visione laterale di 13 – *Duvalius sbordonii*, 14 – *D. mixanigi*, 15 – *D. passaueri*, 16 – *D. augusti* n. sp.

Nel Tortoniano si individua il Bacino cretese e a Nord il Bacino di Saros. Contemporaneamente, in Grecia si sviluppano numerosi bacini continentali e si interrompe il collegamento di terre emerse tra Grecia e Turchia.

Dopo la generale regressione marina dovuta alla crisi di salinità, una nuova ingressione culmina nel Pliocene superiore e il mare copre le zone costiere della Grecia e gran parte delle isole, comprese le aree costiere e di bassa quota di Creta, dove si isolano i massicci montuosi che oggi caratterizzano l'isola.

Attualmente, Creta è caratterizzata dalla presenza di tre principali massicci montuosi, in gran parte costituiti da calcari grigi e notevolmente elevati. Da Ovest a Est, rispettivamente (Fig. 17): 1. Il Lefka Ori (= Monti Bianchi), con una massima altezza nel Pachnes a 2453 m. Il massiccio è caratterizzato da profonde gole (la più nota è la gola di Samaria) e dal vasto plateau di Omalos. 2. Lo Psiloritis (= in Greco, "il più alto"), con la vetta a 2456 m, conosciuto anche

come Monte Ida. 3. Il Dikti, che raggiunge i 2148 m. Il massiccio è ben noto nella mitologia greca per la presenza di un'ampia grotta, il Dikteon Andron, dove, secondo una delle due versioni accreditate sull'isola (l'altra si riferisce alla grotta Idéon Andron, sita sul Monte Ida) sarebbe nato Zeus poi amorevolmente nutrito dalla capra Amalthea.

La storia paleogeografica di Creta avvalorava l'ipotesi di un popolamento nord-occidentale dell'isola da parte di una linea di *Duvalius* presente nella Grecia continentale, che ha lasciato tracce in *Duvalius taygetanus* Casale, 1979 (non casualmente in un massiccio del Peloponneso ricchissimo di elementi isolati e relitti), mentre nessuna affinità del "gruppo *sbordonii*" è attualmente riconoscibile nei confronti delle poche specie del genere attualmente note nella Penisola Anatolica (cfr. Casale & Vigna Taglianti, 1999).

Le quattro specie di *Duvalius* nell'isola sarebbero pertanto l'esito attuale di una speciazione

allopatrica, per isolamento in massicci montuosi isolati l'uno dall'altro in una situazione insulare, da un contingente monofiletico penetrato a Creta dalla Grecia continentale anteriormente a un periodo compreso fra 11 e 7 milioni di anni fa (Tortoniano). Tale linea sarebbe andata incontro a una radiazione adattativa in un'area all'epoca peninsulare o insulare, con fenomeni di speciazione che avrebbero lasciato tracce in poche entità sopravvissute e isolate in ambiente sotterraneo a seguito del deterioramento climatico plio-pleistocenico.

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare il Ministero per l'Ambiente e l'Energia della Repubblica Ellenica per la concessione dei permessi n° 138098/698 del 31/3/2016 e n° 166238/248 del 25/4/2018, nell'ambito dei quali sono state eseguite le ricerche a Creta durante le quali la nuova specie è stata censita.

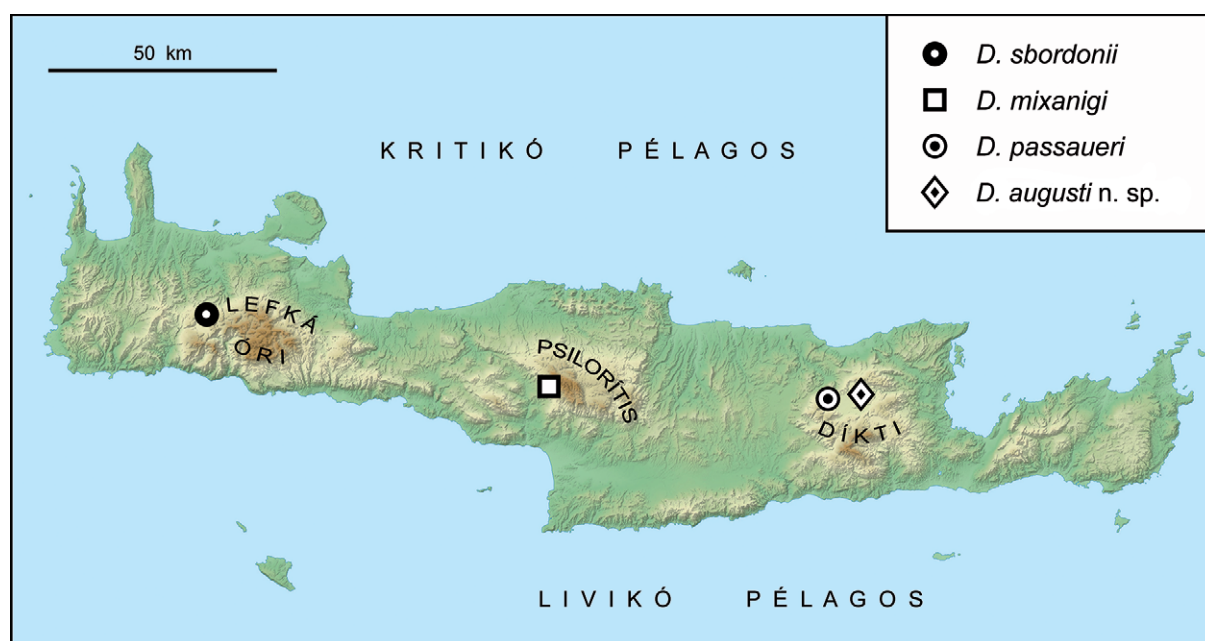


Fig. 17. Distribuzione delle specie del genere *Duvalius* note fino ad oggi dell'isola di Creta.

BIBLIOGRAFIA

- CASALE A., 1979 - Note su alcuni *Duvalius* del Peloponneso, con descrizione di una nuova specie (Coleoptera, Carabidae, Subf. Trechinae). *Entomologica Basiliensia*, 4: 173-186.
- CASALE A., 2011 - Genus *Duvalius*. In: ARNDT E., SCHNITTER P., SFENTHOURAKIS S. & WRASE D.W. (eds.). *Ground Beetles (Carabidae) of Greece*. Pensoft, Series Faunistica, 100, 394 pp.
- CASALE A., GIACHINO P.M., 2016 - *Nesaeoduvallius* (gen. n.) *vailatii* sp. n., from Euboea island (Eastern Greece) (Coleoptera: Carabidae, Trechinae). *Fragmenta entomologica*, Roma, 48(1): 1-8.
- CASALE A., GIACHINO P.M., VAILATI D., 2018 - Notes on the genus *Duvalius* in the Pindos chain (Greece), with descriptions of *D. (Duvalius) owensi* n. sp. and *D. (Duvalius) loebli* n. sp. (Coleoptera, Carabidae, Trechini). *Entomologische Blätter und Coleoptera*, 114: 133-143.
- CASALE A., GIACHINO P. M., VAILATI D., FELIX R., 2017 - The genus *Duvalius* in Mount Pilio (Thessalia, Greece) with descriptions of two new species (Coleoptera Carabidae Trechinae). *Bollettino della società Entomologica Italiana*, 149(3): 119-130.
- CASALE A., GIACHINO P.M., VAILATI D., VIGNA TAGLIANTI A., 1996 - Il genere *Duvalius* in Grecia: stato attuale delle conoscenze, interesse biogeografico e descrizione di una nuova specie (Coleoptera, Carabidae, Trechinae). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona*, 20: 303-335.
- CASALE A., LEBENBAUER T., 2011 - Notes on the *Duvalius* species of the Taygetos massif (Peloponnese, Southern Greece), with description of the male features of *Duvalius (Duvalius) mirei* Deuve, 2001 (Coleoptera, Carabidae). *Fragmenta entomologica*, Roma, (2010), 42(2): 395-404.
- CASALE A., VIGNA TAGLIANTI A., 1999 - Caraboid beetles (excl. Cicindelidae) of Anatolia, and their biogeographical significance (Coleoptera, Caraboidea). *Biogeographia* (N.S.), 20: 277-406.
- DAFFNER H., 1993 - *Duvalius mixanigi* sp. n. von der Insel Kreta (Coleoptera, Carabidae, Trechinae). *Nachrichtenblatt bayerischer Entomologen*, 42(1): 26-29.
- GIACHINO P.M., VAILATI D., 2010 - The subterranean environment. Hypogean life, concepts and collecting techniques. *L'ambiente sotterraneo. Vita ipogea, concetti e tecniche di raccolta*. Verona, Italy, WBA Handbooks 3, 128 pp.
- HIGGINS M.D., HIGGINS R., 1996 - *A Geological companion to Greece and the Aegean*. Duckworth Publishers, London.
- JEANNEL R., 1928 - Monographie des Trechinae. III. *L'Abeille*, 35: 1-808.
- JEANNEL R., 1929 - Le sillon transégéen et description de Coléoptères cavernicoles nouveaux de la Grèce. *Bulletin de la Société des Sciences de Cluj*, 2(4): 59-84.
- LEBENBAUER T., 2005 - Eine neue *Duvalius*-art der griechischen Insel Kreta (Coleoptera: Carabidae, Trechinae. *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen*, 57: 97-104.
- LE PICHON X., ANGELIER J., 1979 - The hellenic arc and trench system: a key to the neotectonic evolution of the Eastern Mediterranean area. *Tectonophysics*, 60: 1-42.
- SCHEIBEL O., 1937 - Neue Trechini aus Griechenland und Albanien. *Entomologische Blätter*, 33: 273-283.
- TEN VEEN J. H., POSTMA G., 1999 - Neogene tectonics and basin fill patterns in the Hellenic outer-arc (Crete, Greece). *Basin Research*, 11: 223-241
- VIGNA TAGLIANTI A., GENEST L., SCIAKY R., 1980 - Un nuovo *Duvalius* cavernicolo dell'Isola di Creta (Coleoptera, Carabidae). *Fragmenta Entomologica*, 15(2): 295-303.