

Guido PEDRONI\* - Federico MARANGONI\*\* - Filippo Maria BUZZETTI\*\*

## Ortotteri dei Gessi Messiniani: Dolina della Spipola (Appennino Tosco-Emiliano) (Orthoptera)

**Riassunto:** Viene presentata la fauna a Ortotteri della Dolina della Spipola, struttura carsica del pede Appennino Emiliano che è caratterizzata dalla presenza del gesso (Formazione Gessoso-Solfifera del Messiniano). Dopo una presentazione degli aspetti morfologici, climatici e vegetazionali della dolina, vengono presentate le specie di Ortotteri che definiscono la fauna di questo territorio nord appenninico; si tratta di 21 specie con ecologia ben definita, ma con alcune specie che si contraddistinguono per peculiarità ecologiche da collegarsi con aspetti climatici e vegetazionali diversificati caratterizzanti la dolina stessa.

**Abstract:** *The Orthoptera of Messinian Gypsum: Dolina della Spipola (Tuscan-Emilian Apennines).*

The Orthoptera fauna of Dolina della Spipola, karst structure of Emilian foot-Appennine characterized by presence of gypsum (Messinian Gypsum-Sulfurea Formation), is here presented. After presenting the morphological, climatic and vegetational aspects of this sinkhole, the species of Orthoptera composing the fauna of this territory are listed; these are 21 species with clear ecology, but with some ecologically distinguished species connected with climatic and vegetational aspects of the sinkhole.

**Key words:** Orthoptera, population, Messinian Gypsum, Climate.

### INTRODUZIONE

Le zone gessose dell'Emilia Romagna si pongono come "hot spot" della biodiversità (Fig. 1), vere "isole" in un contesto territoriale appenninico dove sono presenti diverse zone con altri litotipi oltre al gesso, sistemati in affioramenti specifici, piane alluvionali e zone calanchive; si tratta di un "puzzle" di ambienti diversificati dove gli stessi territori carsico-gessosi hanno al loro interno una ulteriore suddivisione in micro-ambienti dai caratteri ecologici e climatici peculiari (Stoch, 2016).

Il "progetto *Gypsum*" per la tutela e gestione di habitat e specie animali associati alle formazioni gessose dell'Emilia-Romagna (Progetto LIFE 08 NAT/IT/000369 Gypsum) ha confermato e ampliato conoscenze nel campo della botanica e della zoologia collegate agli affioramenti carsico-gessosi; la rivista Sottoterra del CAI ha dedicato l'intero n. 143 del 2016 ai Gessi Messiniani del bolognese.

In questo importante studio, come in altri di un

passato più o meno recente, non sono presenti ricerche specifiche d'insieme su popolamenti di Insetti nei complessi carsici messiniani; solo recentemente è stato pubblicato un articolo sugli ortotteroidei della Vena del Gesso romagnola (Villani & Pezzi, 2019).

Diverse pubblicazioni menzionano singole specie di Ortotteri e Coleotteri, e altri invertebrati. Scopo di questo lavoro è delineare la fauna a Ortotteri della Dolina della Spipola, contesto paesaggistico di notevole importanza. Riferimenti sulla presenza di invertebrati nei complessi carsici gessosi compaiono in Latella *et al.* (2003) e AA.VV. (2012).

Il termine "dolina" deriva dalla parola slava "dol" che significa "valle". Questa struttura ha una morfologia carsica grosso modo a imbuto in quanto può essere interessata dalla presenza di due tipi di roccia sedimentaria di origine chimica, il calcare o, più raramente, il gesso, rocce che possono essere sciolte dall'acqua creando una morfologia particolare del paesaggio.

\*Guido Pedroni, Via Casagrande 4, 40043 Marzabotto (BO), Italia. [Collaboratore Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia Orientale. Sede operativa Parco Regionale del Corno alle Scale]. E-mail: guidopedroni@libero.it

\*\*Federico Marangoni, Filippo Maria Buzzetti, Fondazione Museo Civico di Rovereto, Sezione Zoologia, Borgo Santa Caterina 41, 38068 Rovereto (TN), Italia. E-mail: buzzettifilippo@fondazionemer.it

Nel caso della Dolina della Spipola la roccia presente è il gesso che caratterizza la Formazione Gessoso-Solfifera del Messiniano (periodo geologico che va da 7 a 5 milioni di anni fa). La dolina sviluppa un diametro massimo di 800 m con circa 90 metri di profondità dal suo bordo esterno sommitale; è posta nel comune di San Lazzaro di Savena (Bologna), nel pede Appennino Emiliano (Fig. 2). Sul fondo della dolina si trova l'ingresso artificiale della grotta omonima posto ad una quota di 135 m. L'ingresso naturale è sistemato poco più in alto e prende il nome di Buco del Calzolaio (o Bus d'la Speppla) a 165 m di

quota. Questa è l'apertura attraverso la quale Luigi Fantini e altri speleologi del Gruppo Speleologico del Club Alpino Italiano (CAI) di Bologna, sono scesi per la prima volta nella Grotta della Spipola il 20 novembre 1932 (Bertolini, 2012).

Il sistema sotterraneo che dalla valle cieca dell'Acquafredda, passando per la Dolina della Spipola, si snoda fino alla risorgente Siberia, ha uno sviluppo complessivo di oltre 11 km e ospita al suo interno doline minori, inghiottitoi, pozzi; questa dolina è la più grande presente sul territorio dell'Emilia Romagna ma è anche la più grande dell'Europa oc-



Fig. 1. Affioramenti dei gessi messiniani nel pede Appennino.

cidente impostata nel gesso; fa parte del Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa, gestito dall'Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia Orientale.

Il clima nella zona della Dolina della Spipola (Fig. 3) evidenzia situazioni di microclima per la temperatura; osservazioni per diversi mesi (Bonafede, 2017) hanno documentato condizioni termiche particolari, come d'altronde si verifica per doline presenti sulla catena alpina (Meneghel & Sauro, 2006): il fondo della dolina registra temperature sempre più basse di quelle del bordo. La differenza tra le temperature rilevate sul bordo della dolina e quelle sul fondo può raggiungere 15,3°C (30 marzo 2017). Esiste una relazione inversamente proporzionale tra l'umidità dell'aria e la differenza di temperatura: quando l'umidità è elevata la differenza di temperatura tra bordo e fondo è bassa; quando l'umidità è bassa la differenza di temperatura è elevata. Le temperature presso l'ingresso della grotta sono costantemente tra 10°C e 12°C (Bonafede l.c.).

Gli affioramenti gessosi che costituiscono i

vari settori della Dolina della Spipola sono caratterizzati dalla presenza di associazioni vegetazionali e floristiche particolari e contrastanti. Specie tipicamente mediterranee, quindi termofile, come fillirea (*Phillyrea angustifolia* L.), alaterno (*Rhamnus alaternus* L.), fico d'India nano (*Opuntia humifusa* Raf.), si localizzano nelle parti più calde dei versanti della dolina, mentre nelle zone più riparate come il fondo della dolina stessa compare una vegetazione sciafila e mesofila con specie floricole di montagna come bucaneve (*Galanthus nivalis* L.), mercorella canina (*Mercurialis perennis* L.), giglio martagone (*Lilium martagon* L.) e il rarissimo isopiro (*Isopyrum thalictroides* L.), relitto glaciale, nelle zone boschive crescono roverella (*Quercus pubescens* Willd.), carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), orniello (*Fraxinus ornus* L.), sorbo domestico (*Sorbus domestica* L.), ciavardello (*Sorbus terminalis* L.), acero campestre (*Acer campestre* L.). Sui pendii rivolti a sud troviamo limitate coperture erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli con notevoli fioriture di orchidee come *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br. e *Orchis morio* L.

Nei gessi bolognesi l'unica specie tipica degli affioramenti gessosi, presente anche alla Spipola, è *Tortula revolvens* (Schimp.) G.Roth., una briofita presente in Italia continentale esclusivamente negli affioramenti gessosi emiliano-romagnoli, che poi ricompare in Sicilia sui gessi dell'agrigentino, a dimostrazione di una sua spiccata gipsofilia (Aleffi, 2016).

#### MATERIALI E METODI

Tutti gli esemplari sono stati raccolti dal primo autore in tutte le stagioni degli anni 2012 e 2013 e nei mesi estivi o tardo-estivi degli anni 2019 e 2020. Oltre alle consuete tecniche di raccolta usate per gli Ortotteri, trappole a caduta sono state posizionate dal mese di gennaio fino al mese di aprile del 2013, posizionate in fessure della roccia poco al di sopra dell'attuale ingresso della Grotta della Spipola (Fig. 4) e innescate con formaggio fermentato sistemato in provette all'interno di barattoli di vetro con acqua e sale per preservare gli esemplari caduti all'interno. Inoltre, la vegetazione erbosa e arbustiva è stata investigata a vista, con il retino da sfalcio e il retino per lepidotteri.

Le zone indagate vanno dal bordo sommitale della dolina fino al suo punto più basso. Le specie



Fig. 2. Localizzazione della zona indagata nel lavoro.

sono state determinate (o confermate) dal secondo autore, se non specificato diversamente. Gli esemplari al fine di una efficace preparazione e di una buona essiccazione, prima della cartellinatura definitiva, sono stati sistemati in scatole speditive per diverse settimane, per poi riporli definitivamente nelle teche entomologiche.

Nell'elenco faunistico, le specie seguono la nomenclatura e l'ordine presenti nella monografia degli Ortoteri della Fauna d'Italia (Massa *et al.*, 2012). Il punto interrogativo (?) nelle forme juv di alcuni esemplari raccolti intende una attribuzione presunta.

Le ricerche sono state condotte dal primo autore con il permesso n. 173 e relativa convenzione del 16/09/2019 dell'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia Orientale.

#### ELENCO FAUNISTICO

##### **Ensifera** Chopard, 1920

##### Famiglia **Tettigoniidae** Krauss, 1902

##### ***Phaneroptera nana*** Fieber, 1853

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino settentrionale, 28.IX.2020 (1♂), Pedroni leg., coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. Presente e comune in Europa, Medio Oriente e Africa settentrionale (Massa *et al.*, 2012; Bellmann *et al.*, 2020). Segnalata anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019).

ECOLOGIA. È specie termofila che frequenta ambienti non particolarmente aridi, con vegetazione erbacea e



**Fig. 3.** Dolina della Spipola (veste estiva).

arbustiva. Ha una grande capacità di adattamento anche in ambienti fortemente antropizzati (Fontana *et al.*, 2002; Buzzetti, 2010; Massa *et al.*, 2012). In particolare, segnalata in ambienti termofili del Trentino meridionale (Buzzetti, 2010).

Alla Dolina della Spipola l'esemplare è stato raccolto su prato in ombra ricco di vegetazione erbacea caratterizzata da varie specie, ai margini del bosco sul fondo della dolina.

COROTIPO. Turanico-Europeo-Mediterraneo.

***Tylopsis lilifolia*** (Fabricius, 1793)

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), 250 m, 29.VIII.2019 (1♂1♀) Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. La specie è presente in Europa meridionale, Nord Africa, Arabia e Medio Oriente. In Italia

è presente in tutte le regioni (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). Segnalata anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019). ECOLOGIA. Normalmente la specie è onnivora (sensu Massa *et al.*, 2012) e xerotermofila; frequenta la vegetazione erbacea su versanti ben soleggiati con microclima mediterraneo; è anche elemento tipico delle garighe. La quota massima che raggiunge si aggira sui 1500 m (Majella, Appennino centrale) (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). In particolare, segnalata in ambienti termofili del Trentino meridionale (Buzzetti, 2010).

Gli esemplari rinvenuti si trovavano su prato sul fondo della dolina in prossimità del bosco con temperatura più contenuta rispetto ai pendii circostanti.

COROTIPO. Europeo-Mediterraneo.



Fig. 4. Fessure di campionamento presso la Grotta della Spipola.

***Leptophyes* sp.**

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 250 m, 5.VIII.2019 [1♀ juv] Pedroni leg., coll. Pedroni.

NOTE TASSONOMICHE. Questo genere comprende in Italia sei specie; considerata la loro ripartizione sul territorio italiano è probabile che l'esemplare raccolto in forma giovanile appartenga a *L. boscii* Fieber, oppure a *L. punctatissima* (Bosc, 1792), ma lo stadio di sviluppo non permette l'identificazione sicura.

ECOLOGIA. *L. boscii* è una specie mesoigrofila, soprattutto montana; popola prati freschi con erbe alte; pure presente in zone di ecotono. *L. punctatissima* è specie ad ampia valenza ecologica, che ricerca le zone d'ombra, tipica di ambienti con un certo livello di umidità ma non elevato; si trova anche in zone di ecotono (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). Esemplare raccolto sul bordo esterno orientale della dolina, su prato secco.

***Ruspolia nitidula* (Scopoli, 1786)**

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 250 m, 29.VIII.2019 (1♀) Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. La specie è presente in buona parte dell'Europa meridionale e orientale, nelle isole Macaronesiche, in Medio Oriente, Asia occidentale e Nord Africa. In Italia la troviamo in quasi tutte le regioni, comprese Sicilia e Sardegna (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). Nota anche degli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019). È la prima segnalazione per la provincia di Bologna.

ECOLOGIA. In generale *Ruspolia nitidula* è specie mesofila e igrofila che può popolare ambienti dove sia presente un buon livello di umidità, come zone ripariali umide, lagune, rive di laghi, zone salmastre (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). Questo può spiegare la presenza della specie sul fondo della dolina in quanto il suo microclima è sensibilmente diverso rispetto a quello più esterno con temperature più contenute e sensibile presenza di umidità. In generale la specie è presente dall'inizio dell'estate fino ad autunno inoltrato anche con temperature relativamente basse. Segnalata in ambienti termofili del Trentino meridionale (Buzzetti, 2010).

L'esemplare rinvenuto era nella zona di ecotono tra la vegetazione erbacea e la zona boschiva che caratterizzano il fondo della dolina; nello specifico l'esemplare si trovava sulle alte erbe naturali al margine del campo

coltivato, in zona d'ombra. C'è un passaggio netto tra erbe e alberi dovuto all'azione dell'uomo che in parte lavora i campi di un versante della dolina.

COROTIPO. Ovest-Paleartico.

***Tettigonia viridissima* (Linnaeus, 1758)**

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 250 m, 7.IV.2020 [1♂2♀ juv]. Fontana det. Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. È presente in tutta Europa anche in contesti montani fino a non oltre 1500 m di altezza (Massa *et al.*, 2012; Bellmann *et al.*, 2020). Segnalata anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019).

ECOLOGIA. La specie è ad ampia valenza ecologica, prevalentemente mesofila (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012), ma segnalata in ambienti termofili del Trentino meridionale (Buzzetti, 2010).

Gli esemplari raccolti in forme giovanili popolavano prati assolati sul versante sud-ovest, sul bordo esterno della dolina, tra le essenze erbacee sia all'ombra sia al sole. La giornata della raccolta di questi esemplari era caratterizzata da una intensa insolazione, con una temperatura di 22-24°C all'ombra.

COROTIPO. Asiatico-Europeo.

***Tessellana tessellata tessellata* (Charpentier, 1825)**

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 250 m, 29.VIII.2019 (1♀). Dolina della Spipola, 27.VI.2020 (2♀1♂). Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. Sottospecie a distribuzione circummediterranea, presente anche nelle Isole Canarie, raggiunge il Caucaso e il Medio Oriente; in Italia è presente sulle Alpi con popolazioni isolate, è più comune sulla catena appenninica, in Sicilia e Sardegna; la sua distribuzione sul territorio italiano non è omogenea sia dal punto di vista geografico che ecologico (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). Segnalata anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019).

ECOLOGIA. In genere è un elemento tipico di ecosistemi xeroterofili, anche pseudo steppici; frequenta pure zone di transizione tra colture di cereali limitrofe ad ambienti boschivi. Vive su essenze erbacee e ceppugliose. Lo si trova in ambienti planiziali, collinari e montani fino ad una quota di 1000 m, in Appennino

Centrale può arrivare a 2000 m sui Monti della Laga (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

Gli esemplari raccolti erano presenti in un contesto di ecotono, su prato, nel fondo della dolina in prossimità del bosco.

COROTIPO. Mediterraneo.

***Sepiana sepium*** (Yersin, 1854)

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 28.9.2020 (1♀). Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. Specie ad ampia distribuzione paleartica, fino al Caucaso e all'Asia Minore; in Italia manca nelle zone alpine (Massa *et al.*, 2012). Segnalata anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019). In Emilia-Romagna è segnalata nel comprensorio del Corno alle Scale (Pedroni & Buzzetti, 2013). È questa la prima segnalazione per la provincia di Bologna.

ECOLOGIA. La specie risulta spiccatamente termofila o xerothermofila (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). L'esemplare è stato rinvenuto in un contesto di ecotono, su prato grasso, in ombra, al confine del bosco sul fondo della dolina. Nell'Appennino Tosco-Emiliano la specie è stata segnalata a 1800 m al Lago Scaffaiolo (Modena) nel comprensorio del Parco Regionale del Corno alle Scale (Pedroni & Buzzetti, 2013).

COROTIPO. Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo.

***Pholidoptera aptera goidanichi*** Baccetti, 1963

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 27.VI.2020 [1♂ juv, sui cerci non sono presenti i due denti rivolti verso l'interno]. Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. Questo taxon sostituisce la sottospecie nominale lungo la catena appenninica e è presente dalla Liguria fino al Gran Sasso; le segnalazioni per la Sardegna devono essere confermate (Massa *et al.*, 2012). Specie segnalata per la regione anche nel comprensorio del Corno alle Scale (Pedroni & Buzzetti, 2013).

ECOLOGIA. Elemento montano, mesofilo, presente anche in zone ecotonali (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

Esemplare raccolto su prato ricco di varie specie erbacee sul fondo della Dolina. Nell'Appennino Tosco-Emiliano la specie è stata segnalata a 1800 m nel comprensorio del Parco Regionale del Corno alle Scale (Pedroni & Buzzetti, 2013).

COROTIPO. Sud-Europeo (endemismo).

***Yersinella beybienkoi*** La Greca, 1974

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 27.VI.2020 (2♂) (Fontana-Pedroni det.) . Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. La specie è presente in Emilia (località tipica Monte Fumaiolo) e Toscana, nelle Marche, in Abruzzo, in Piemonte e Liguria; presente anche in Francia (Massa *et al.*, 2012). È questa la prima segnalazione per la provincia di Bologna.

ECOLOGIA. Frequenta aree ecotonali alla base di cespugli e nella lettiera, dove si mimetizza (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

Gli esemplari sono stati raccolti in zona di ecotono (prato al margine del bosco) sul fondo della dolina.

COROTIPO. Sud-Europeo.

***Rhacocleis germanica*** (Herrich-Schaeffer, 1840)

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 13.VIII.2020 (4♀). Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. Specie distribuita in Europa meridionale; presente in quasi tutte le regioni italiane, manca in Calabria, nelle aree alpine e nelle isole (Massa *et al.*, 2012). Segnalata anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019).

ECOLOGIA. La specie è nettamente xerothermofila (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

Gli esemplari raccolti erano presenti sul bordo superiore, più esterno della dolina in ambiente arido e molto secco.

COROTIPO. Sud-Europeo.

Famiglia **Rhaphidophoridae** Walker, 1871

***Dolichopoda laetitiae laetitiae*** Minozzi, 1920 (Figg. 4 e 5)

MATERIALE ESAMINATO. Posizionamento di quattro trappole a caduta in situ dal gennaio all'aprile del 2012. Pedroni leg. Coll. Pedroni.

Situ A: Dolina della Spipola (presso l'imbocco della grotta sul fondo) (2 trappole) una sotto all'imbocco artificiale della grotta; una all'altezza imbocco grotta (nessun esemplare). Situ B: Dolina della Spipola (2 trappole, 6 esemplari) entrambe nella stessa linea di fessura sopra l'imbocco artificiale della grotta, nel boschetto a sinistra dell'entrata.

DISTRIBUZIONE. Endemita italiano, si trova lungo

l'Appennino Tosco-Emiliano fino a parte dell'Appennino centrale (Lazio settentrionale), in quanto la Valle del Tevere sembra essere il suo limite geografico più meridionale. Negli ultimi anni del secolo scorso la specie è stata segnalata sulle Prealpi Vicentine (Bernardini *et al.*, 1997) per probabile immissione accidentale in ambiente da parte dell'uomo; non è presente nella Pianura Padana (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

**ECOLOGIA.** In generale la specie è troglobia, legata alle pareti degli ambienti umidi che popola (associazione parietale, sensu Fontana *et al.*, 2002), sistemandosi nelle zone con illuminazione scarsa o assente; è saprofaga nutrendosi di resti di vegetali e animali (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

Gli esemplari raccolti tramite trappole a caduta popolavano microambienti di fessura. Da osservazioni dirette, esemplari adulti della specie si muovevano tra le pareti delle fessure e il loro fondo, non uscendo all'esterno. L'atteggiamento era quello tipico del "pascolare", cioè gli esemplari si muovevano lentamente cercando con la bocca tra i microscopici detriti e fermanosi, di tanto in tanto, a rodere materiali di origine biologica che ricoprivano la roccia (Pedroni, 2016). Verso il crepuscolo e nelle ore notturne esemplari adulti possono uscire dai ripari ipogei, infatti presso la Grotta del Farneto (Val di Zena, Bologna) sono stati osservati in luoghi aperti prospicienti le entrate della grotta (*com.pers.* David Bianco).

**COROTIPO.** Sud-Europeo (Endemismo).

Famiglia **Gryllidae** Laicharting, 1871

***Malanogryllus desertus desertus*** (Pallas, 1771)

**MATERIALE ESAMINATO.** Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 27.IX.2020 (1♂). Pedroni leg. Coll. Pedroni.

**DISTRIBUZIONE.** Presente in quasi tutta Europa e in Asia; abbastanza frequente in Italia (Massa *et al.*, 2012). Segnalato anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019).

**ECOLOGIA.** La specie è xerofila, a volte igrofila (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). L'esemplare è stato raccolto su prato xerico con forte insolazione e temperature molto elevate (>35°C) sul bordo esterno superiore della dolina.

**COROTIPO.** Sibirico-Europeo.

Famiglia **Mogoplistidae** Brunner von Wattenwyl, 1873

***Arachnocephalus vestitus*** A.Costa, 1855

**MATERIALE ESAMINATO.** Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 250 m, 29.VIII.2019 (1♀). Dolina della Spipola, 28.IX.2020 (1♀). Pedroni leg. Coll. Pedroni.

**DISTRIBUZIONE.** La specie è presente dalle regioni del Mediterraneo, alla Penisola Anatolica fino al Caucaso; in Italia si trova lungo tutta la penisola fino alle Prealpi localizzata in zone calde dei monti attorno al Lago di Garda, Monti Lessini, Monti Berici, Colli Euganei (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). È questa la prima segnalazione per la provincia di Bologna.

**ECOLOGIA.** In generale questa specie è spiccatamente termofila, con una grande capacità di mimetismo; abita zone collinari ma anche planiziali e in prossimità del mare; vive in sistemi di macchia mediterranea e in ambienti di retroduna. Frequenta vegetazione erbacea secca, ma anche cespugli e fronde basse di alberi. Sulle Prealpi è un elemento tipico delle oasi xerotermiche prealpine (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

Gli esemplari raccolti si trovavano deambulanti nella zona del bordo esterno superiore della dolina, in un ambiente prativo soleggiato e molto caldo (temperatura misurata con un termometro da campo >36°C), con vegetazione bassa, rada e secca, imposta in un suolo tipicamente argilloso e rocce affioranti di natura gessosa.

**COROTIPO.** Turanico-Europeo-Mediterraneo.



**Fig. 5.** *Dolichopoda letitia laetitiae* (foto Paolo Fontana).

**Caelifera** Ander, 1936

Famiglia **Acrididae** Mac Leay, 1821

**Pezotettix giornae** (Rossi, 1794)

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 250 m, 29.VIII.2019 (1♀). Dolina della Spipola (bordo esterno), 13.VIII.2020 (1♂); 27.9.2020 (5♂); 28.9.2020 (2♀). Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. La specie è presente in Europa meridionale e Africa settentrionale, spingendosi verso est fino alle montagne del Caucaso; è molto frequente in Italia, isole comprese (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). Segnalata anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019). È questa la prima segnalazione per la provincia di Bologna.

ECOLOGIA. In generale la specie è fitofaga (sensu Massa *et al.*, 2012) e termofila. È comune e con un'ampia valenza ecologica, prediligendo ambienti caldi e ben soleggiati (eliofila); vive in zone prative, ma anche in zone sassose e aride, da giugno fino ad autunno inoltrato. Adulti possono svernare in ambienti dove la temperatura non scenda oltre un certo limite (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

Alcuni esemplari sono stati raccolti sul fondo della dolina in un contesto di ecotono, in prossimità del bosco e in zona ombreggiata (agosto), altri su prato del bordo esterno superiore (settembre).

COROTIPO. Ovest-Paleartico.

**Calliptamus italicus italicus** (Linnaeus, 1758)

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 28.IX.2020 (1♀); 13.VIII.2020 (2♀1♂); 17.7.2020 (2♀). Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. Ampiamente diffusa in Europa e abbastanza diffusa in Italia (Massa *et al.*, 2012). Segnalata anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019).

ECOLOGIA. Elemento ad ampia valenza ecologica, ha caratteristiche mesofile ma anche xerofile, presente su terreno sassoso e garighe (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

Gli esemplari sono stati raccolti nella fascia ecotonale in prossimità del bosco (luglio) e sul bordo esterno superiore su prato xerico, con scarsa e secca vegetazione (agosto).

COROTIPO. Turanico-Europeo.

**Calliptamus siciliae** Ramme, 1927

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 250 m, 29.VIII.2019 (1♀). Dolina della Spipola, 29.VIII.2019 (1♀). Dolina della Spipola, 5.VIII.2016 (2♀). Dolina della Spipola, 13.VIII.2020 (2♀) e 27.VI.2020 (2♀). Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. La specie è stata descritta dei Monti Peloritani (Sicilia) ma è molto diffusa nel bacino del Mediterraneo; presente in tutta Italia compresa anche la Sardegna (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). Segnalata anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019).

ECOLOGIA. In generale *Calliptamus siciliae* è un elemento termofilo di ambienti prativi meso-xerofili, incolti, aridi, o di zone sassose aperte, presente anche in radure boschive. Gli adulti sono attivi da giugno a ottobre. Popola ecosistemi montani caldi fino a 1700 m in Appennino (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). Segnalata in ambienti termofili del Trentino meridionale (Buzzetti, 2010).

Gli esemplari contattati si trovavano sul bordo esterno orientale della dolina, su prato xerico e forte insolazione.

COROTIPO. Sud-Europeo.

**Aiolopus strepens strepens** (Latreille, 1804)

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 13.VIII.2020 (1♂). Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. La specie è presente in Europa meridionale, fino al Caucaso, in nord Africa e in Asia Minore (Massa *et al.*, 2012). Segnalata anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019).

ECOLOGIA. Elemento generalmente xerotermofilo e eliofilo (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

L'esemplare raccolto era su prati del versante interno della dolina verso il bosco.

COROTIPO. Turanico-Europeo-Mediterraneo.

**Omocestus rufipes** (Zetterstedt, 1821)

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 27.VI.2020 (1♂1♀). Fontana det. Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. Specie ben distribuita in tutta Europa, in Asia e nord Africa, comune in tutte le regioni italiane (Massa *et al.*, 2012). Segnalata anche negli affioramenti

messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019). Precedentemente segnalata per la regione nel comprensorio del Corno alle Scale (Pedroni & Buzzetti, 2013).

ECOLOGIA. Ha ampia valenza ecologica (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

Esemplari raccolti su prato. Nell'Appennino Tosco-Emiliano la specie è stata segnalata anche a 1800 m nei pressi del Lago Scaffaiolo (Modena) nel comprensorio del Parco Regionale del Corno alle Scale (Pedroni & Buzzetti, 2013).

COROTIPO. Paleartico.

***Chorthippus dorsatus dorsatus*** (Zetterstedt, 1821)

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 13.VIII.2020 (1♂) e 17.VII.2020 (1♀). Fontana det. Pedroni leg. Coll. Pedroni

DISTRIBUZIONE. Questa sottospecie è distribuita in modo ampio, a varie quote, in Europa continentale, penisola Scandinava e Siberia; in Italia è abbastanza comune (Massa *et al.*, 2012). Segnalata anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019). Precedentemente segnalata per la regione anche nel comprensorio del Corno alle Scale (Pedroni & Buzzetti, 2013).

ECOLOGIA. Elemento mesoigrofilo che popola prati freschi con densa vegetazione erbacea (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). Segnalato in ambienti termofili del Trentino meridionale (Buzzetti, 2010).

Gli esemplari sono stati raccolti su prato in ombra sul fondo della dolina. Nell'Appennino Tosco-Emiliano la specie è stata segnalata a 1800 m nei pressi del Lago Scaffaiolo (Modena) (Pedroni & Buzzetti, 2013).

COROTIPO. Sibirico-Europeo.

***Chorthippus brunneus brunneus*** (Thunberg, 1815)

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 27.VI.2020 (1♀) e 17.VII.2020 (1♂). Fontana det. Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. Distribuito in Europa fino ai confini con l'Asia; comune in Italia (Massa *et al.*, 2012). Segnalato anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019).

ECOLOGIA. Generalmente la specie è xerofila, ma anche mesofila (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012).

Esemplari raccolti in ambiente xerico.

COROTIPO. Europeo.

***Euchorthippus declivus*** (Brisout de Barneville, 1848)

MATERIALE ESAMINATO. Dolina della Spipola (BO), Appennino sett.le, 250 m, 29.VIII.2019 (2♂2♀). Dolina della Spipola, 5.VIII.2016 (2♂3♀). Dolina della Spipola, 29.VIII.2019 (3♂2♀). Dolina della Spipola, 27.IX.2020 (1♀). Dolina della Spipola, 13.VIII.2020 (4♀), 27.VI.2020 (3♂3♀), 17.VII.2020 (3♀). Pedroni leg. Coll. Pedroni.

DISTRIBUZIONE. Specie segnalata dalla Spagna alla Penisola Balcanica fino all'Ucraina; in Italia presente in tutte le regioni (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012). Presente anche negli affioramenti messiniani (Vena del Gesso) di Monte Mauro e Monte della Volpe (Ravenna) (Villani & Pezzi, 2019).

ECOLOGIA. In generale questa specie ha tendenza xerofila abitando prati secchi, sassosi e assolati, le radure, i margini di boschi. A volte si comporta come specie igrofila, abitando prati freschi e umidi, perfino zone paludose (Fontana *et al.*, 2002). La si può incontrare dalla pianura fino al piano montano, soprattutto in Appennino centrale dove raggiunge 1600 m sulla Majella e 1850 m sui Monti della Meta. Talvolta dà luogo a popolazioni dense divenendo la specie dominante (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012), come è stato riscontrato alla Dolina della Spipola. In particolare, segnalata in ambienti termofili del Trentino meridionale (Buzzetti, 2010).

Parte della popolazione della specie nell'area d'indagine è caratterizzata da numerosi individui presenti nel settore più alto della dolina con versanti assolati e caldi; altra parte della popolazione presenta esemplari raccolti su prato presso il fondo della dolina, in pieno sole, con varie specie di graminacee superiori al metro di altezza; infine, esemplari sono stati raccolti su prato secco sui pendii orientali della dolina.

COROTIPO. Europeo.

CHECKLIST DEGLI ORTOTTERI DELLA DOLINA DELLA SPIPOLA

**Ensifera** Chopard, 1920

Famiglia Tettigoniidae Krauss, 1902

*Phaneroptera nana* Fieber, 1853

*Tylopsis lilifolia* (Fabricius, 1793)

*Leptophyes* sp.

*Ruspolia nitidula* (Scopoli, 1786)

*Tettigonia viridissima* (Linnaeus, 1758)

*Tessellana tessellata tessellata* (Charpentier, 1825)

*Sepiana sepium* (Yersin, 1854)

*Pholidoptera aptera goidanichi* Baccetti, 1963

*Yersinella beybienkoi* La Greca, 1974  
*Rhacocleis germanica* (Herrich-Schaeffer, 1840)

Famiglia Rhabdophoridae Walker, 1871  
*Dolichopoda laetitiae laetitiae* Minozzi, 1920

Famiglia Gryllidae Laicharting, 1871  
*Malanogryllus desertus desertus* (Pallas, 1771)

Famiglia Mogoplistidae Brunner von Wattenwyl, 1873

*Arachnocephalus vestitus* A. Costa, 1855

**Caelifera** Ander, 1936

Famiglia Acrididae Mac Leay, 1821  
*Pezotettix giornae* (Rossi, 1794)  
*Calliptamus italicus italicus* (Linnaeus, 1758)  
*Calliptamus siciliae* Ramme, 1927  
*Aiolopus strepens strepens* (Latreille, 1804)  
*Omocestus rufipes* (Zetterstedt, 1821)  
*Chorthippus dorsatus dorsatus* (Zetterstedt, 1821)  
*Chorthippus brunneus brunneus* (Thunberg, 1815)  
*Euchorthippus declivus* (Brisout de Barneville, 1848)

#### DISCUSSIONE

Il popolamento indagato è costituito da 19 generi per 21 specie. In Italia sono presenti 351 tra specie e sottospecie di Ortoteri, la Dolina della Spipola è caratterizzata dal 5,6% del popolamento nazionale. In Emilia-Romagna troviamo 100 specie, per cui la Spipola è caratterizzata dal 21% del popolamento regionale (Massa *et al.*, 2012; Iorio *et al.*, 2019).

Il popolamento censito si caratterizza per tre aspetti fondamentali in relazione al contesto ecologico, che vede nel microclima e nelle relative caratteristiche vegetazionali i punti cardine:

- il primo aspetto considera il contingente del popolamento con tendenza chiaramente termofila o xerothermofila (11 specie), secondo la letteratura (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012), costituito da: *Phaneroptera nana*, *Tylopsis lilifolia*, *Tessellana t. tessellata*, *Sepiana sepium*, *Rhacocleis germanica*, *Melanogryllus d. desertus*, *Arachnocephalus vestitus*, *Pezotettix giornae*, *Calliptamus siciliae*, *Aiolopus s. strepens* ed *Euchorthippus declivus*;
- il secondo aspetto considera un secondo contin-

gente, che riunisce le specie a tendenza mesofila o mesoigrofila (5 specie), secondo la letteratura (Fontana *et al.*, 2002; Massa *et al.*, 2012), costituito da: *Leptophyes* sp., *Ruspolia nitidula*, *Tettigonia viridissima*, *Pholidoptera aptera goidanichi*, *Chortippus d. dorsatus*;

- il terzo contingente fa riferimento alle osservazioni e alle raccolte nel territorio indagato ed è costituito da quelle specie i cui adulti sono stati rinvenuti nella fascia ecotonale, tra i prati sul fondo della dolina e il bosco, all'interno del quale si registrano di norma temperature più basse, diminuendo progressivamente dal limitare del bosco stesso fino alle immediate vicinanze dell'imbocco della Grotta della Spipola. Questo gruppo di specie è costituito da: *Phaneroptera nana*, *Tylopsis lilifolia*, *Ruspolia nitidula*, *Tessellana t. tessellata*, *Sepiana sepium*, *Yersinella beybienkoi*, *Pezotettix giornae* e *Calliptamus i. italicus*.

A questi taxa si aggiunge l'endemita italiano *Dolichopoda l. laetitiae*, specie troglobia, particolarmente significativa per la sua endemicità e la relativa interpretazione biogeografia. Gli esemplari di questa specie sono stati raccolti esclusivamente con trappole a caduta poste in fessure della roccia. Gli organismi nord-appenninici che vivono per il loro intero ciclo biologico in ambienti ipogei discendono da antenati che frequentavano ecosistemi aperti come la lettiera di boschi, il suolo, le radure di montagna. I cambiamenti climatici e geografici succedutisi nel passato hanno mutato le caratteristiche ecologiche di quegli ambienti che, proprio per i cambiamenti, sono divenuti ostili (troppo freddi o troppo caldi) costringendo popolazioni di vari gruppi animali a inoltrarsi all'interno di sistemi sotterranei (quello che normalmente vengono chiamate grotte, ma anche fessure nella roccia e le zone dell'ambiente sotterraneo superficiale, normalmente indicato come MSS), in quanto le condizioni rimanevano maggiormente favorevoli per la loro vita (Massa *et al.*, 2012). Il genere *Dolichopoda* è da inserire in questo contesto di isolamento e adattamento con conseguente formazione di nuove entità negli habitat che andavano colonizzando.

Considerando la ripartizione biogeografica in base ai corotipi fondamentali stabiliti in Stoch & Vigna Taglianti (2005), abbiamo la seguente ripartizione: 5 specie a corotipo Sud-Europeo (con due endemiti); 3 specie a corotipo Turanico-Europeo-Mediterraneo; 2

specie Ovest-Paleartiche; 2 specie Sibirico-Europee; 2 specie Europee; 1 specie Europeo-Mediterranea; 1 specie Asiatico-Europea; 1 specie Mediterranea; 1 specie Centroasiatico-Europeo-Mediterranea; 1 specie Turanico-Europea; 1 specie Paleartica (Fontana *et al.*, 2005). Il contingente più numeroso risulta, quindi, quello con corotipo Sud-Europeo.

Le specie più significative, per la loro distribuzione a carattere endemico e/o per l'autoecologia, risultano: *Pholidoptera a. goidanichi*, *Yersinella beybienkoi*, *Dolichopoda l. laetitiae*, *Arachnocephalus vestitus*.

Specie dominante è *Euchorthippus declivus* in quanto rinvenuta in diversi esemplari e in tutti i contesti microclimatici ed ecologici alla Spipola, tranne nella fascia ecotonale.

Sono cinque le prime segnalazioni per la provincia di Bologna: *Ruspolia nitidula*, *Sepiana sepium*, *Yersinella beybienkoi*, *Arachnocephalus vestitus* e *Pezotettix giornae*.

In conclusione, il presente lavoro, primo contributo organico su una fauna entomologica specifica

di questo settore dei gessi messiniani, vuole essere un contributo per accrescere le conoscenze entomo-faunistiche di queste zone nell'ottica di una loro sempre più efficace salvaguardia e valorizzazione. La fauna investigata si caratterizza per la presenza di 21 specie con tendenze da xerotermitiche a mesofile, con alcune specie presenti nella fascia ecotonale sul fondo della dolina, tra cui *Ruspolia nitidula*, *Yersinella beybienkoi* e *Pholidoptera aptera goidanichi*, e cinque prime segnalazioni per la provincia di Bologna.

#### RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare David Bianco per i permessi di ricerca che ci ha concesso, Nicola Sitta (botanico) per gli utili consigli, Paolo Fontana per la determinazione di alcuni esemplari giovanili e per la foto di *Dolichopoda laetitiae laetitiae*, Michele Aleffi per la determinazione della briofita *Tortula revolvens*.

#### BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2016 - SottoTerra. Rivista di Speleologia del Gruppo Speleologico Bolognese e dell'Unione Speleologica Bolognese. Anno LV, n. 143: 132 pp.
- ALEFFI M., 2016 - La flora briofitica dei Gessi dell'Emilia-Romagna. SottoTerra, anno LV, n. 143, 21-27.
- BELLMANN H., RUTSCHMANN F., ROESTI C., HOCHKIRCH A., 2020 - Grilli e cavallette d'Europa. Ricca Editore, 430 pp.
- BERNARDINI C., DI RUSSO C., RAMPINI M., CESARONI D., SBORDONI V., 1997 - A recent colonisation of *Dolichopoda* cave crickets in the Poscola cave (Orthoptera, Rhaphidophoridae). International Journal of Speleology, 25 (1/2): 15-31.
- BERTOLINI G., 2012 - I gessi fra Savena e Zena visti dal cielo. In: Le grotte bolognesi, 236-263.
- BONAFEDE F., 2017 - Il microclima della Dolina della Spipola. Ecoscienza, 6, 8-9.
- BUZZETTI F.M., 2010 - Ortoteri raccolti nel Trentino meridionale durante il triennio 2006-2008, con particolare riferimento alle specie termofile (Insecta: Orthoptera). Atti dell'Accademia roveretana degli Agiati 260, ser. VIII, vol. X, B: 79-123.
- DEMARIA M.D., FORTI P., GRIMANDI P., AGOLINI G., eds, 2012 - Le Grotte Bolognesi. Edito da Gruppo Speleologico Bolognese e Unione Speleologica Bolognese. Bologna, 432 pp.
- FONTANA P., BUZZETTI F.M., COGO A., ODÉ B., 2002 - Guida al riconoscimento e allo studio di cavallette, grilli, mantidi e insetti affini del Veneto. Blattaria, Mantodea, Isoptera, Orthoptera, Phasmatodea, Dermaptera, Embiidina. Edizione Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza, 592 pp.
- FONTANA P., LA GRECA M., KLEUKERS R., 2005 - Insecta Orthoptera. In: RUFFO S., STOCH F. (eds), Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, serie 2, Sezione Scienze della Vita, 16: 137-139.
- IORIO C., SCHERINI R., FONTANA P., BUZZETTI F.M., KLEUKERS R.M.J.C., ODÉ B., MASSA B., 2019 - Grasshoppers and Crickets of Italy. A photographic field guide to all the species. WBA Handbooks, 10, Verona, 577 pp.
- LATELLA L., RIVALTA G., SCARAVELLI D., 2003 - Particolarità biologiche delle aree carsiche nei gessi italiani. In: Le aree carsiche gessose d'Italia (a cura di Madonia G. e Forti P.). Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, Serie II, Vol. XIV, 89-105.
- MENEGHEL M., SAURO U., 2006 - Dolines of karstic and periglacial origin in the high mountain karst of Pale di San Martino (Dolomites). Zeitschrift für Geomorphologie, 50(1): 63-76.
- MASSA B., FONTANA P., BUZZETTI F.M., KLEUKERS R., ODÉ B., 2012 - Orthoptera. Fauna d'Italia. Ed. Calderini de Il Sole 24 ore S.p.A., 563 pp.

- PEDRONI G., 2016 - Cavallette di grotta nei Gessi Messiniani dell'Appennino settentrionale. Biodiversità. Nelle Valli Bolognesi. Anno VIII, 30, 41.
- PEDRONI G., BUZZETTI F.M., 2016 - Il popolamento a Orthoptera e Mantodea del Parco Regionale del Corno alle Scale (Appennino Tosco-Emiliano): dati bibliografici e nuove segnalazioni di elementi boreo-orofili (Insecta). Bollettino della Società Entomologica Italiana, 145(1): 33-47.
- VILLANI M., PEZZI G., 2019 - I Polineotteri ("Ortotteroidi") di Monte Mauro e Monte della Volpe. I Gessi di Monte Mauro. Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, S. II, 34: 433-442.
- STOCH F., 2016 - Il genere *Niphargus* (Crostei, Anfipodi) nelle acque carsiche sotterranee delle aree gessose dell'Emilia-Romagna: un puzzle biogeografico. pp. 120-122. In: Il progetto Gypsum - Tutela e gestione di habitat e specie animali associati alle formazioni gessose dell'Emilia-Romagna. Progetto Life 08 NAT/IT/000369 Gypsum. SottoTerra. Rivista di Speleologia del Gruppo Speleologico Bolognese e dell'Unione Speleologica Bolognese. Anno LV, n. 143: 132 pp.
- STOCH F., VIGNA TAGLIANTI A., 2005 - I corotipi della fauna italiana. pp. 25-28. In: Ruffo S., Stoch F (eds), Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2 serie, Sezione Scienze della Vita, 16: 307 pp., 1 CD allegato.

#### SITOGRAFIA

[www.linnea.it](http://www.linnea.it)

[www.geo.regione.emilia-romagna.it](http://www.geo.regione.emilia-romagna.it)

<http://elmusgo.blogspot.com/2012/12/tortula-revolvans.html>