

Mauro GOBBI, Duccio TAMPUCCI & Marco CACCIANIGA

**APPENA SCOPERTA, GIÀ MINACCIATA: *OREONEBRIA SOROR TRESIGNORE*
SZALLIES & HUBER, 2014 (COLEOPTERA, CARABIDAE)**

RIASSUNTO - Il presente lavoro ha come obiettivo quello di fornire un primo contributo alle conoscenze riguardanti la distribuzione e l'ecologia del coleottero carabide *Oreonebria soror tresignore* Szallies & Huber, 2014 recentemente scoperto all'interno del Parco Regionale delle Orobie Bergamasche. I dati raccolti in tre anni di osservazioni di campo dimostrano che questa sottospecie non è steno-endemica del Pizzo dei Tre Signori, come indicato dai descrittori, ma è endemica orobica poiché è presente su gran parte del crinale orobico. Dal punto di vista ecologico *O. soror tresignore* è definibile sottospecie criofila poiché è legata ad ambienti d'alta quota glaciali e periglaciali e presenta popolazioni puntiformi abbondanti solo ai margini dei ghiacciai e dei glacionevati. Lo stretto legame con tali tipologie ambientali nonché la rapida diminuzione delle popolazioni a seguito dei cambiamenti climatici rende questa sottospecie di grande interesse conservazionistico.

ABSTRACT - *Recently discovered, already threatened: Oreonebria soror tresignore Szallies & Huber, 2014 (Coleoptera: Carabidae)*

The aim of this paper is to provide a first contribution to the knowledge of the distribution and ecology of the carabid beetle *Oreonebria soror tresignore* Szallies & Huber, 2014, recently discovered in the Orobie Bergamasche Regional Park. The data collected over three years of field observations have revealed that this subspecies is not steno-endemic of the Pizzo Tre Signori mountain, as affirmed by the descriptors, but it is endemic of the Orobie as it is present on most of the Orobian mountain chain. From an ecological viewpoint, *O. soror tresignore* can be defined as a cryophilic subspecies because it is found in glacial and periglacial environments and presents large-sized scattered populations only at the edges of glaciers and glacierets. The close link of the species with these environments as well as the rapid fall in populations triggered by climate changes, highlight the great conservation value of this subspecies.

KEY WORDS: carabids, glaciers, glacierets, endemites, Orobian Alps.

INTRODUZIONE

Nel quadro dei cambiamenti climatici in atto risulta strategico conoscere la biodiversità degli ambienti d'alta quota delle Alpi Orobie sia a seguito della velocità con la quale si stanno modificando, o scomparendo, sia per la ricchezza di specie endemiche che li caratterizzano. Per molte delle specie endemiche, soprattutto di insetti, è poco nota la distribuzione e soprattutto l'ecologia a causa della mancanza di studi specifici con campionamenti di tipo quantitativo. È questo il caso del coleottero carabide *Oreonebria (Oreonebria) soror tresignore* Szallies & Huber, 2014 solo recentemente descritto. Secondo quanto riportato da Szallies & Huber (2014), la specie *Oreonebria (Oreonebria) soror* (Daniel, 1903) è presente sulle Alpi con due sottospecie: *O. soror soror* (Daniel, 1903) e *O. soror tresignore* (Szallies & Huber, 2014). La prima sottospecie, precedentemente attribuita alla specie *O. angustata* (Dejean

& Boisduval, 1830) (vedi Ledoux & Roux, 2005), è presente principalmente sul gruppo montuoso Adamello-Presanella e Monte Baldo (Ledoux & Roux, 2005), mentre la seconda era nota come steno-endemica del Pizzo dei Tre Signori (Valle dell'Inferno, BG) (Szallies & Huber, 2014; Grottolo *et al.*, 2016). *O. soror* è specie spiccatamente criofila e vive in ambienti d'alta quota. Nello specifico le preferenze ambientali e l'autoecologia della sottospecie *O. soror soror* sono state investigate nei lavori di Gobbi *et al.* (2014) e Tenan *et al.* (2016), ai quali si rimanda per maggiori informazioni, mentre per la sottospecie *O. s. tresignore* era solamente noto il fatto che vive in falde di detrito con nevai esposte a NE e a quota 2200 m s.l.m. sul Pizzo dei Tre Signori (Szallies & Huber, 2014). A seguito della recente scoperta di *O. soror tresignore* e del suo interesse sia biogeografico che conservazionistico, gli autori del presente lavoro hanno deciso di studiare nel dettaglio questa sottospecie con il fine di fornire un quadro più esaustivo circa la sua distribuzione e la sua ecologia.

AREA DI STUDIO

L'area di studio è collocata nelle Alpi Orobie, comprese nelle Alpi Sud-Orientali secondo Marazzi (2005). Le Alpi Orobie rientrano nel Dominio Sudalpino e sono delimitate dalla Linea Insubrica a nord, che divide le Alpi Meridionali dalla catena principale delle Alpi Centrali, e dalle Prealpi Lombarde a sud. Nello specifico, la porzione di territorio investigata riguarda l'intero crinale orobico compreso nei confini del Parco Regionale delle Orobie Bergamasche (Lombardia) (Fig. 1). Il crinale orobico si estende in senso ovest-est per circa 65 km, coprendo quote comprese tra i 1992 m s.l.m. del Passo San Marco e i 3050 m s.l.m. del Pizzo Coca. L'area è caratterizzata da un basamento metamorfico cristallino con copertura sedimentaria prevalentemente terrigena (argilliti, arenarie, conglomerati) (Jadoul *et al.*, 2000). Il clima è oceanico, con precipitazioni medie annue comprese tra 1200 e 2000 mm (Ceriani & Carelli, 2000).

Le Alpi Orobie ospitano 44 ghiacciai estesi su una superficie totale di circa 1.8 km²; le abbondanti precipitazioni nevose e l'alimentazione valanghiva favorita dall'acclività dei versanti consentono a tali ghiacciai di spingersi a quote relativamente basse, da un massimo di circa 2900 m a un minimo record per le Alpi Lombarde di soli 2030 m (Ghiacciai del Marovin e del Salto) (Scotti *et al.*, 2014; Bonardi *et al.*, 2012).

MATERIALI E METODI

La presenza di *Oreonebria soror tresignore* è stata investigata in 10 macro-aree (tutte con esposizione N o NW: Valle del Trobio, Valmorta, Pizzo dei Tre Signori, Pizzo Recastello, Passo del Porcile, Val Malgina, Monte Costone, Monte Cabianca, Pizzo del Diavolo di Tenda e Pizzo Camino), corrispondenti a 93 punti di campionamento localizzati a una quota compresa tra i 1980 m s.l.m. e 2670 m s.l.m. I punti di campionamento sono stati collocati sulle principali forme del paesaggio d'alta quota: rock glacier, nevai, glacionevati, piane proglaciali, fronti glaciali, falde di detrito, morene. Per ciascun punto di campionamento è stata individuata una superficie di 25 mq nella quale sono stati compiuti rilievi fitosociologici con l'obiettivo di affiancare al dato qualitativo, fornito dall'elenco floristico, il dato quantitativo relativo alle abbondanze di ogni specie. *O. soror tresignore* è stata censita impiegando, per ogni punto di campionamento, due tecniche: le raccolte a vista e le trappole a caduta. Tali metodologie sono state applicate durante i mesi di luglio, agosto

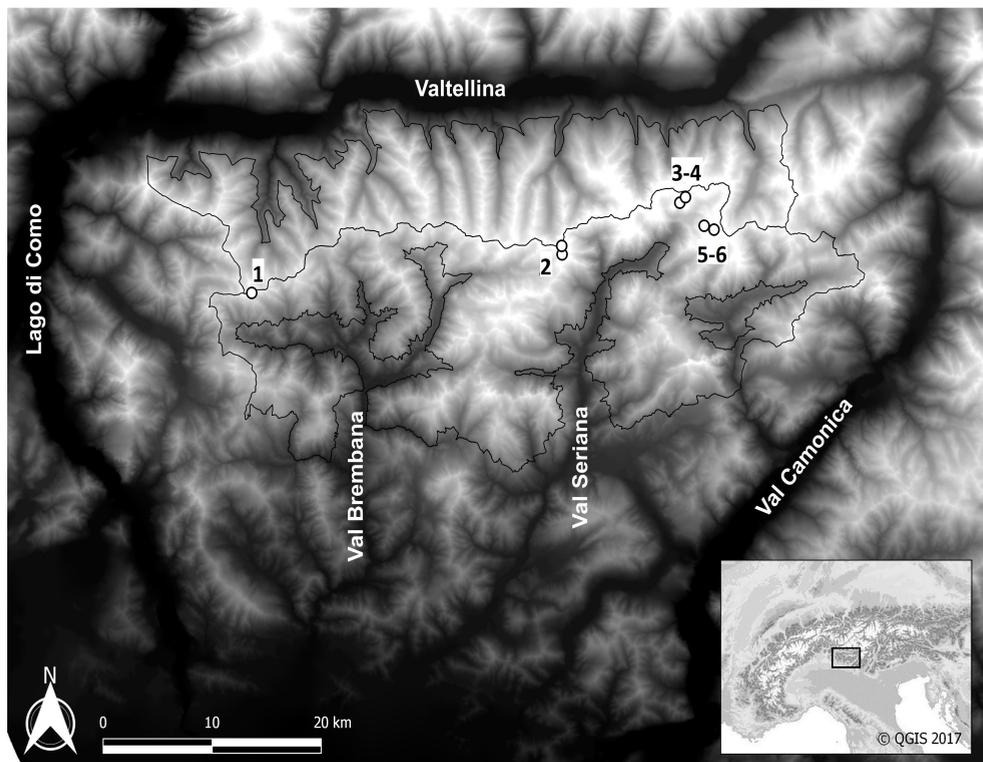


Fig. 1. Area di studio e distribuzione di *Oreonebria soror tresignore* sulle Alpi Orobie. Il riquadro in basso a destra indica la posizione geografica delle Alpi Orobie. La linea nera indica i confini delle aree protette: Parco Regionale Orobie Bergamasche (sud) e Parco Regionale Orobie Valtellinesi (nord). I punti bianchi indicano le segnalazioni di *Oreonebria soror tresignore*, la numerazione indica le aree di rinvenimento della sottospecie: 1) Pizzo dei Tre Signori; 2) Pizzo del Diavolo di Tenda; 3) Valmorta; 4) Val Malgina, 5) Ghiacciaio del Trobio; 6) Pizzo Recastello.

e settembre degli anni 2014, 2015 e 2016. Le trappole a caduta utilizzate erano costituite da bicchieri di plastica (10 cm di altezza per 4.5 cm di diametro alla base e 7 cm alla sommità), forati a circa 2 cm dal bordo superiore per impedire all'acqua piovana di riempire il bicchiere e far traboccare il contenuto della trappola. I bicchieri sono stati interrati e riempiti per circa $\frac{3}{4}$ con una soluzione di aceto e sale e ricoperti con massi di grandi dimensioni per proteggere i bicchieri dalle precipitazioni e dal disturbo della fauna vertebrata. I campioni raccolti sono conservati in alcol al 70% presso le collezioni del MUSE-Museo delle Scienze di Trento. I dati di distribuzione della specie sono stati mappati in ambiente GIS mediante l'utilizzo di QGIS 2.18 e correlati, attraverso il coefficiente di correlazione di Pearson, con i valori di ricchezza e copertura di specie vegetali nonché al tipo di specie vegetali presenti nei siti di campionamento. L'analisi della correlazione è stata eseguita con il software SPSS v.20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Oreonebria soror tresignore (Fig. 2) è stata rinvenuta in 5 macro-aree, pari al 50% delle aree totali (Valle del Trobio, Valmorta, Val Malgina, Pizzo Recastello e Pizzo del Diavolo di Tenda), ma soltanto in 10 punti di campionamento (10.5% dei punti totali). Questo indica che la sottospecie è presente in gran parte del crinale orobico compreso nel territorio del Parco, ma con popolazioni distribuite in maniera puntiforme.



Fig. 2. *Oreonebria soror tresignore* sul glacionevato nei pressi del Lago della Malgina.

I dati di distribuzione, aggiornati al 2016, permettono di fornire una prima definizione dell'areale di distribuzione della specie che non è limitato al Pizzo dei Tre Signori, come indicato da Szallies & Huber (2014), ma è molto più esteso, andando dal Pizzo dei Tre Signori, la segnalazione più occidentale, al Monte Trobio, la segnalazione più orientale (Tampucci *et al.*, 2015). Sulla base di questi dati è quindi possibile affermare che la sottospecie è steno-endemica del Alpi Orobie (Fig. 1), anche se solo future indagini sul Monte Legnone e Monte Telenek potranno accertarne la distribuzione su tutto il crinale orobico. La quota minima alla quale è stata trovata è di 2200 m sul Pizzo dei Tre Signori (Szallies & Huber, 2014) in una falda di detrito con nevai, mentre quella massima è 2640 m al Pizzo del Diavolo di Tenda, lungo la piana proglaciale (siti deglacializzati da meno di 100 anni) dell'omonimo ghiacciaio. La quota media alla quale è stata censita è 2492 ± 129 m e quella alla quale la sottospecie è stata osservata più frequentemente (50% delle segnalazioni) è 2500 m.

Le forme del paesaggio sulle quali è stata raccolta sono la fronte dei ghiacciai, Ghiacciaio del Trobio (Tampucci *et al.*, 2015) e Ghiacciaio del Diavolo di Tenda; i glacionevati del Pizzo Recastello e della Val Malgina; i rock glacier attivi della Valmorta (Pivetti *et al.*, 2016) e le falde di detrito al di sopra dei 2500 metri in Valmorta. Queste morfologie rientrano nei seguenti habitat Natura 2000: Habitat 8110 - Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale

(*Androsacetalia alpinae* e *Galeopsietalia ladani*) e Habitat 8340 - Ghiacciai permanenti.

Le osservazioni compiute direttamente sul campo permettono di fornire una prima indicazione sulle caratteristiche abiotiche del microhabitat in cui vive la sottospecie. Nello specifico, le popolazioni più abbondanti sono state osservate entro i primi 50 cm dal margine dei ghiacciai e glacionevati, mentre superata questa soglia non sono stati più osservati esemplari.

Il suolo presentava detrito fine molto scuro, fango glaciale e scarsa sostanza organica (Fig. 3). Sui rock glacier e sulle falde di detrito sono sempre stati trovati singoli esemplari e



Fig. 3. Tipico habitat di rinvenimento di *Oreonebria soror tresignore* (glacionevato del Pizzo Recastello).

mai popolazioni ricche di individui. Si ipotizza che in queste tipologie di forme del paesaggio, similmente alla sottospecie *O. soror soror*, *O. soror tresignore* frequenti principalmente la profondità del detrito dove persistono condizioni di temperatura bassa e alta umidità (Gobbi *et al.*, 2014). I data logger di temperatura posizionati alla fronte del Ghiacciaio del Trobio (Tampucci *et al.*, 2015) e sul rock glacier della Valmorta (Pivetti *et al.*, 2016) hanno registrato una temperatura media annuale di 0,5°C, permettendo di definire con certezza *O. s. tresignore* quale sottospecie criofila (*cold-adapted species*, per gli autori anglosassoni) (Contarini & Strocchi, 2009). Il periodo di attività della sottospecie indicato da Szallies & Huber (2014) è luglio, ma i dati raccolti durante l'estate 2016 hanno dimostrato che l'attività si protrae ancora per tutto agosto. La presenza di *O. soror tresignore* risulta correlata positivamente e significativamente alla quota ($r = 0.31$; $p = 0.003$) e alla presenza delle seguenti specie vegetali: *Achillea*

nana L. ($r = 0.32$; $p = 0.002$), *Androsace alpina* L. (Lam.) ($r = 0.33$; $p = 0.001$) e *Ranunculus glacialis* L. ($r = 0.33$; $p = 0.001$). Tali specie, in particolare *Androsace alpina*, caratterizzano gli aspetti più microtermi delle fitocenosi dei detriti e delle morene, tipicamente caratterizzati da microclima freddo e umido e lunga permanenza della neve, che sulle Alpi Orobie si rinvencono a quote più basse rispetto alle Alpi centrali (Caccianiga & Andreis, 2004). *O. soror tresignore* non risulta invece correlata alla ricchezza di specie vegetali e alla copertura di vegetazione anche se con quest'ultima c'è una correlazione negativa ($r = -0.20$) vicina alla significatività ($p = 0.06$). *O. s.tresignore* è risultata sempre assente nei siti con presenza di chilopodi; nello specifico la sua presenza è negativamente correlata a quella di *Lithobius lucifugus* L. Koch, 1862 ($r = -0.21$, $p = 0.045$), specie euriecia ad ampia distribuzione sia altitudinale che geografica (Minelli *et al.*, 2006). Sono due le ipotesi che si possono avanzare relativamente a questa esclusione mutuale: competizione trofica oppure differenti esigenze microclimatiche vista la maggiore termofilia del chilopode.

CONCLUSIONI

Oreonebria soror tresignore risulta essere una sottospecie di estremo interesse biogeografico e conservazionistico. L'estensione del suo areale di distribuzione è, ad oggi, solo parzialmente noto poiché non si hanno informazioni inerenti la sua presenza sul versante valtellinese del crinale orobico. Sicuramente però è una sottospecie fortemente legata a forme del paesaggio glaciali e periglaciali e questo determina una distribuzione puntiforme delle sue popolazioni. Si può quindi ritenere la sottospecie un'ottima indicatrice dei cambiamenti climatici in atto e allo stesso tempo considerarla ad alto rischio di estinzione. La sua distribuzione legata alle immediate vicinanze (spesso poche decine di centimetri) delle masse glaciali o nevai permanenti lega in modo indissolubile la sua sorte a quella di queste forme del paesaggio, spesso estremamente ridotte e prossime alla scomparsa. E' da presumere pertanto che, a seguito del riscaldamento globale, questa sottospecie abbia subito una drastica riduzione delle popolazioni nel corso degli ultimi decenni, in conseguenza della scomparsa di numerosi piccoli ghiacciai, glacionevati e nevai semipermanenti.

RINGRAZIAMENTI

La ricerca rientra in un progetto co-finanziato dal Parco Regionale delle Orobie Bergamasche e dalla Provincia Autonoma di Trento intitolato "L'unicità delle geomorfologie glaciali e periglaciali del Parco Regionale Orobie Bergamasche quali aree di rifugio per specie endemiche del piano nivale" e sviluppato in collaborazione con l'Università degli Studi di Milano. Gli autori ringraziano Michael Bernasconi, Sara Pivetti, Matteo Ruzzon e Alice Muzzolon per la collaborazione durante l'attività di campo e Marzio Zapparoli per la determinazione dei Chilopodi.

BIBLIOGRAFIA

- BONARDI L., ROVELLI E., SCOTTI R., TOFFALETTI A., URSO M. & VILLA F., 2012 - I ghiacciai della Lombardia: evoluzione e attualità. Milano, Hoepli: Servizio Glaciologico Lombardo. 328 pp.
- CACCIANIGA M. & ANDREIS C., 2004 - Pioneer herbaceous vegetation on glacier forelands from the Italian Alps. *Phytocoenologia*, 34(1): 55-89
- CERIANI M. & CARELLI M., 2000 - Carta delle precipitazioni medie, minime e massime annue del territorio alpino lombardo (registrate nel periodo 1891–1990), scala 1:250.000. Regione Lombardia, Direzione Generale Territorio ed Urbanistica, U.O. Difesa del Suolo, Struttura Rischi Idrogeologici e Sismici.
- CONTARINI E. & STROCCHI A., 2009 - Dizionario dei termini tecnici di morfologia ed ecologia degli artropodi. Società per gli Studi Naturalistici della Romagna. Supplemento 2 1/2009 (n.40).
- GOBBI M., BALLARIN F., COMPOSTELLA C., LENCIONI V., SEPPI R., TAMPUCCI D. & CACCIANIGA M., 2014 - Physical and biological features of an active rock glacier in the Italian Alps. *The Holocene*, 24(11): 1624–1631.
- GROTTOLO M., PEDERSOLI D. & AGOSTI M., 2016 - I Coleotteri Carabidi del bacino superiore del fiume Olio (Coleoptera Carabidae). Il contributo alla conoscenza della coleotterofauna del bresciano. *Natura Bresciana, Annali del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia*, 40: 17-70.
- JADOUF, F., FORCELLA F., BINI A. & FERLINGA C., 2000 - Carta geologica della Provincia di Bergamo 1:50.000 – Servizio Territorio della Provincia di Bergamo, Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano, Centro di Studio per la Geodinamica Alpina e Quaternaria del CNR.
- LEDoux G. & ROUX P., 2005 - *Nebria* (Coleoptera: Nebriidae). Faune Mondiale. Muséumand Société Linneénné de Lyon, Lyon.
- MARAZZI S., 2005 - Atlante orografico delle Alpi, SOIUSA. Priuli e Verlucca, Torino, Italy.
- MINELLI A., RUFFO S. & STOCH F., 2006 - Ghiaioni e rupi di montagna. Museo Friulano di Storia Naturale – Udine. 158 pp.
- PIVETTI S., TAMPUCCI D., CACCIANIGA M., COMPOSTELLA C. & GOBBI M., 2016 - Carabidofauna (Coleoptera: Carabidae) di un rock glacier in una catena Alpina periferica (Alpi Orobie, Bergamo). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 40, 2016 Botanica Zoologia: 03-09.
- SCOTTI R., BRARDINONI F. & CROSTA G.B., 2014 - Post-LIA glacier changes along a latitudinal transect in the Central Italian Alps. *The Cryosphere*, 8: 2235–2252.
- SZALLIES A. & HUBER C., 2014 - *Oreonebria* (*Oreonebria*) *soror tresignore* ssp. nov. vom Pizzo dei Tre Signori in der Lombardei, Italien (Coleoptera: Carabidae, Nebriinae). *Naturhistorischen Museums der Burgergemeinde Bern, Contributions to Natural History*, 25(25): 23–33.
- TAMPUCCI D., GOBBI M., BORACCHI P., CABRINI E., COMPOSTELLA C., MANGILI F., MARANO G., PANTINI P. & CACCIANIGA M., 2015 - Plant and arthropod colonisation of a glacier foreland in a peripheral mountain range. *Biodiversity*, 16(4): 213–223.
- TENAN S., MAFFIOLETTI C., CACCIANIGA M., COMPOSTELLA C., SEPPI R. & GOBBI M., 2016 - Hierarchical models for describing space-for-time variations in insect population size and sex-ratio along a primary succession. *Ecological Modelling*, 329 (10): 18-28.

Indirizzo degli autori:

Mauro Gobbi
MUSE-Museo delle Scienze
Sezione di Zoologia degli Invertebrati e Idrobiologia
Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38122, Trento (Italia)
email: mauro.gobbi@muse.it

Marco Caccianiga, Duccio Tampucci
Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Bioscienze
Via Celoria 26, 20133 Milano, Italy
email: marco.caccianiga@unimi.it, duccio.tampucci@gmail.com