



## Article

# I Lepidotteri del Monte Peller (TN) (Lepidoptera Hesperioidea, Papilionoidea)

Eleonora Rossi<sup>1</sup>, Paolo Triberti<sup>2</sup>, Adriano Zanetti<sup>2</sup> e Mauro Gobbi<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Frazione Masinod 1, Roisan (AO) Valle d'Aosta (Italy)

<sup>2</sup> Museo Civico di Storia Naturale, Lung. P.ta Vittoria 9, 37129 Verona (Italy)

<sup>3</sup> Sezione di Zoologia degli Invertebrati e Idrobiologia, MUSE-Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza 3, 38122, Trento (Italy)

## Key words

- Dolomiti
- IUCN
- Lepidoptera
- Parco Adamello-Brenta

## Parole chiave

- Dolomites
- IUCN
- Lepidoptera
- Parco Adamello-Brenta

\* Autore per la corrispondenza:  
e-mail: [mauro.gobbi@muse.it](mailto:mauro.gobbi@muse.it)

## Riassunto

Obiettivo del presente lavoro è quello di contribuire alla conoscenza e valorizzazione della biodiversità di Lepidotteri Ropaloceri (Lepidoptera: Rhopalocera) del Monte Peller (Trentino), monte che alle pendici è in gran parte circondato da monoculture (principalmente mele). I Lepidotteri sono stati censiti in 10 differenti siti posti lungo un gradiente altitudinale di circa 1100 metri. Il numero totale di specie censite ammonta a 62 e corrisponde al 21,4% della fauna a Lepidotteri Ropaloceri italiana. La ricchezza di specie diminuisce con la quota, di contro la diversità tassonomica, la tipologia di dieta del bruco e la capacità di dispersione variano in relazione alla tipologia di habitat. Due specie (*Parnassius apollo* e *Euphydryas aurinia*) risultano inserite in liste di tutela, ma solo *E. aurinia* è sporadica nell'area di studio. Il confronto tra le specie censite nel presente lavoro e quelle osservate dal lepidotterologo Hellmann circa trent'anni fa ha messo in evidenza che alcune specie non sono state più osservate mentre di nuove ne sono state censite.

## Summary

Aim of this paper is to describe and enhance the butterfly (Lepidoptera: Rhopalocera) biodiversity on the Monte Peller (Trentino), a mountain surrounded at its base by apple orchards. Butterflies were sampled in 10 sites located along an elevational gradient of about 1100 meters. Sixty-two species, corresponding to the 21.4% of the Italian lepidopteran fauna were recorded. Species richness decreases with the altitude, on the contrary taxonomic diversity, diet type and dispersal abilities change in relation to the habitat type. Two species (*Parnassius apollo* and *Euphydryas aurinia*) are inserted in list of endangered species, but only *E. aurinia* is rare in the study area. The comparison between the species recorded during the present project and those sampled by the lepidopterologist Hellmann ca. thirty years ago highlighted that some species were not observed anymore while some new species were sampled.

Redazione: Valeria Lencioni e Marco Avanzini

pdf: [http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/STSN/STSN\\_97-2018.aspx](http://www.muse.it/it/Editoria-Muse/Studi-Trentini-Scienze-Naturali/Pagine/STSN/STSN_97-2018.aspx)

## Introduzione

La fauna italiana di Lepidotteri (Insecta: Lepidoptera) comprende 290 specie di farfalle diurne (Rhopalocera), appartenenti a 82 generi (Balletto et al. 2014); essa rappresenta il 37% della fauna euro-mediterranea, ed è molto più ricca di quella degli altri paesi europei, compresa la Russia (fino agli Urali) (Balletto et al. 2005).

La variazione geografica della biodiversità di Ropaloceri in Italia rivela una maggior ricchezza di specie nelle regioni settentrionali, soprattutto in quelle alpina e prealpina. Questo è conseguenza dell'effetto penisola (Tontini et al. 2003) solo in parte bilanciato dagli endemiti presenti in Italia meridionale e insulare.

Le specie eu-alpine (specie rinvenibili a quote elevate), sono 47 e sono diffuse al di sopra del limite della vegetazione arborea; circa 90 specie sono legate all'orizzonte montano (1000 – 1750 m). Di queste ultime, circa la metà gravita soprattutto su quello superiore, ossia l'orizzonte del faggio e degli abeti, le rimanenti su quello inferiore, l'orizzonte delle querce (Balletto et al. 2006a, 2006b). I Ropaloceri sono molto spesso ecologicamente ecotonali e solo di rado sono legati ad ambienti stabili, di tipo climacico (Balletto et al. 2009).

I Lepidotteri diurni sono tra i taxa più indicati per studiare e descrivere gli effetti dei cambiamenti climatici e per fornire indicazioni sulla qualità ambientale o il grado di impatto antropico (es. uso del suolo, cambiamenti delle pratiche agronomiche, disboscamento, abbandono di prati e pascoli) in una determinata area di studio (Balletto et al. 2009).

Grazie alla presenza di una distanza temporale tra una generazione e l'altra relativamente breve, di un cospicuo tasso riproduttivo e di un ciclo vitale fortemente influenzato dalla temperatura circostante, i Ropaloceri sono particolarmente sensibili a fattori di stress anche di lieve intensità. Tale caratteristica ne ha determinato l'uso come bioindicatori ambientali (Balletto et al. 2009).

I Lepidotteri costituiscono una componente molto importante della biodiversità, essi svolgono un ruolo determinante nei processi di impollinazione che a loro volta si ripercuotono sulla diversità floristica e quindi sulla qualità dei prati e dei pascoli. Inoltre le ridotte capacità di

dispersione di molte specie legate alla specificità alimentare del bruco, le associa fortemente alla qualità dell'ambiente in cui vivono.

Il Monte Peller (2319 m s.l.m., Trentino-Alto Adige) rappresenta una zona di notevole valenza ambientale per la ricchezza di habitat naturali e semi-naturali presenti lungo i suoi versanti. Allo stesso tempo si può ritenere il Monte Peller un'area di estrema vulnerabilità a causa della presenza di monoculture intensive (meleti) alle sue pendici. Proprio in questo contesto si colloca la necessità di studiare la biodiversità di questa zona allo scopo di valorizzarne l'unicità e per i motivi sopracitati si è scelto di studiare le comunità di Lepidotteri Ropaloceri.

Gli obiettivi della presente lavoro sono:

1. Fornire un primo censimento della biodiversità di Ropaloceri del Monte Peller.
2. Analizzare come la ricchezza di specie e la diversità tassonomica si distribuiscono in relazione al gradiente altitudinale.
3. Valutare la dieta e la capacità di dispersione delle specie in relazione alla quota.
4. Individuare se sono presenti specie protette dalle normative internazionali, nazionali e regionali.

## Materiali e Metodi

### Area di Studio

Il Monte Peller (2319 m s.l.m.) è situato in Trentino-Alto Adige, in provincia di Trento ed è la cima più settentrionale tra le Dolomiti di Brenta (codice SOIUSA II/C-28.IV-A.1.b; Marazzi 2005). A Est e a Ovest si affaccia rispettivamente sulla Val di Non e sulla Val di Sole e in gran parte è compreso all'interno dei confini del Parco Naturale Adamello-Brenta (Figura 1).

Il Monte Peller si caratterizza per avere alle quote elevate una situazione geologica differente dal resto delle Dolomiti di Brenta. Il substrato è infatti composto principalmente da rocce carbonatiche marnose, mentre nel resto del Brenta predomina la dolomia e, a

**Tab. 1** - Informazioni relative le dieci stazioni di campionamento. Le tipologie di habitat indicate con \* sono quelle riportate in Zorer (2011). / Information about the 10 sampling plots. Habitat types reporting the asterisk are those used by Zorer (2011).

STAZIONE	COORDINATE UTM	QUOTA (M)	ESPOSIZIONE	HABITAT
Lep 0	654235 E; 5135842 N	1206	Est- SudEst	Ecotono prato da sfalcio-faggeta mista.
Lep 1	653946 E; 5137116 N	1293	Est- SudEst	Mosaico di prato da sfalcio ( <i>Mesobromion</i> ) e radure in ricolonizzazione da parte del bosco.
Lep 2	653222 E; 5136212 N	1570	Est- SudEst	Mosaico di prato da sfalcio ( <i>Mesobromion</i> ) e radure in ricolonizzazione da parte del bosco.
Lep 3	652432 E; 5134801 N	1637	Mista	Prato pinguo.
Lep 4	650207 E; 5130323 N	2039	Mista	*Brughiera a Rododendro ( <i>Rhododendretum ferruginei</i> ).
Lep 5/6	649488 E; 5130253 N	2090	Mista	*Pascolo a Nardo ( <i>Nardetum alpigenum</i> )
Lep 7	649572 E; 5130358 N	2089	Sud	*Pascolo a <i>Poa</i> ( <i>Poion alpinae</i> ).
Lep 8	650607 E; 5131639 N	2020	Mista	Prato pinguo.
Lep 9	649945 E; 5130368 N	2100	Est	*Vegetazione tipica dei ghiaioni calcarei ( <i>Thlaspietalia rotundifolii</i> ).
Lep 10	650453 E; 5130837 N	2314	Mista	*Brughiere ventose ( <i>Loiseleurietum</i> ).

**Tab. 1** - Elenco delle specie censite (famiglie, generi e specie in ordine alfabetico). / List of the sampled species (families, genera and species are in alphabetic order).

FAMIGLIA	SPECIE	FAMIGLIA	SPECIE
Hesperiidae	<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	Nymphalidae	<i>Erebia melampus</i> (Fuessly, 1775)
Hesperiidae	<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)	Nymphalidae	<i>Erebia pronoe</i> (Esper, 1780)
Hesperiidae	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	Nymphalidae	<i>Erebia styx</i> (Freyer, 1834)
Hesperiidae	<i>Pyrgus carthami</i> (Hübner, 1813)	Nymphalidae	<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)
Hesperiidae	<i>Pyrgus malvoides</i> (Elwes & Edwards, 1897)	Nymphalidae	<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)
Hesperiidae	<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	Nymphalidae	<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)
Lycaenidae	<i>Plebejus orbitulus</i> Prunner, 1798	Nymphalidae	<i>Lasiommata petropolitana</i> (Fabricius, 1787)
Lycaenidae	<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)	Nymphalidae	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)
Lycaenidae	<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	Nymphalidae	<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)
Lycaenidae	<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	Nymphalidae	<i>Melitaea aurelia</i> Nickerl, 1850
Lycaenidae	<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottemburg, 1775)	Nymphalidae	<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)
Lycaenidae	<i>Lycaena hippothoe</i> (Linnaeus, 1761)	Nymphalidae	<i>Melitaea deione</i> (Geyer, 1832)
Lycaenidae	<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	Nymphalidae	<i>Melitaea diamina</i> (Lang, 1789)
Lycaenidae	<i>Lycaena virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)	Nymphalidae	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)
Lycaenidae	<i>Polyommatus bellargus</i> (Rottemburg, 1775)	Nymphalidae	<i>Melitaea phoebe</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)
Lycaenidae	<i>Polyommatus coridon</i> (Poda, 1761)	Nymphalidae	<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)
Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)
Lycaenidae	<i>Satyrium ilicis</i> (Esper, 1779)	Papilionidae	<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)
Lycaenidae	<i>Satyrium spini</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)	Papilionidae	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758
Nymphalidae	<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	Papilionidae	<i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)	Pieridae	<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	Pieridae	<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Boloria euphrosyne</i> (Linnaeus, 1758)	Pieridae	<i>Colias alfahariensis</i> Ribbe, 1905
Nymphalidae	<i>Boloria pales</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)	Pieridae	<i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)
Nymphalidae	<i>Brenthis ino</i> (Rottemburg, 1775)	Pieridae	<i>Colias phicomone</i> (Esper, 1780)
Nymphalidae	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Pieridae	<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Erebia aethiops</i> (Esper, 1777)	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Erebia albergana</i> (de Prunner, 1798)	Pieridae	<i>Pieris bryoniae</i> (Hübner, 1806)
Nymphalidae	<i>Erebia cassioides</i> (Reiner & Hochenwarth, 1792)	Pieridae	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Erebia gorge</i> (Hübner, 1804)	Pieridae	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Erebia medusa</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)	Riodinidae	<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)

Ovest della Val di Sole, affiorano soprattutto rocce metamorfiche silicee; questa differenza geologica si traduce in ambienti differenti. Il Monte Peller infine ha versanti con varie esposizioni, con prevalenza di quelle a Sud e a Nord. I versanti esposti a Sud sono quelli potenzialmente più interessante poiché è questa la tipologia di esposizione preferita dalle cenosi di Ropaloceri.

#### Clima

Per ottenere informazioni relative temperatura e piovosità media sul Monte Peller, nell'anno 2012, si è preso come riferimento la stazione meteorologica del Monte Grostè (Rifugio Graffer, 2262 m slm)

essendo quella più vicina (circa 12 km) e collocata a una quota simile a quella della cima del Monte Peller (Figura 2). La temperatura media rilevata è pari a 2,3 °C, mentre la piovosità è di circa 1380 mm.

#### Vegetazione

Le peculiari associazioni vegetali di media-alta quota individuate da Zorer (2011) sul monte Peller sono così raggruppabili:

- Vegetazione delle rocce calcaree (*Potentilletum caulescentis*)
- Vegetazione dei ghiaioni calcarei (*Thlaspietalia rotundifolii*)
- Brughiere ventose (*Loiseleurietum*)
- Seslerieto (*Seslerio-caricetum sempervirentis*)

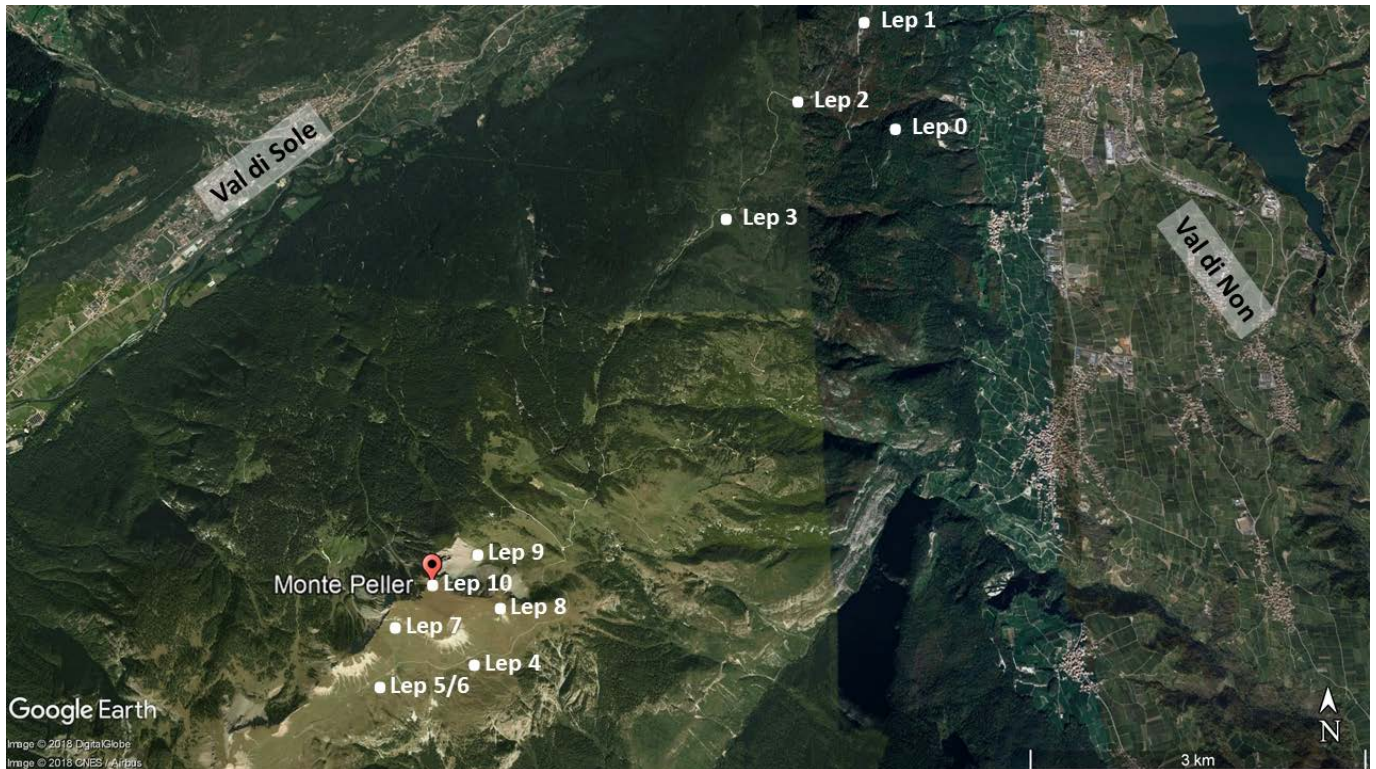


Fig. 1 - Area di studio e siti di campionamento (Lep 0- 10; da: Google Earth Pro 7.3.2.5491). / Study area and sampling plots (Lep 0- 10; from: Google Earth Pro 7.3.2.5491).

- Pascoli a Nardo (*Nardetum alpigenum*)
- Pascoli a Poa (*Poion alpinae*)
- Vegetazione nitrofila (*Rumicetum alpini-Senecionetosum alpini*)
- Brughiera a Rododendro (*Rhododendretum ferruginei*)
- Ontaneta (*Alnetum viridis*)

Gli ambienti posti alle quote medio-basse non sono stati oggetto di studi geobotanici. Si è provveduto direttamente sul campo a eseguire una tipizzazione degli habitat:

- Faggeta mista (*Aremonium fagion*)
- Boscaglie xerofile di ricolonizzazione
- Mosaico di prati da sfalcio (*Mesobromion*) e radure in ricolonizzazione da parte del bosco
- Prato da sfalcio montano (*Trisetetum*)

#### Stazioni di campionamento

Le stazioni di campionamento prese in esame sono 10 (Figura 1), differenti per tipologia di habitat e quota. Tali stazioni sono distribuite lungo un gradiente altitudinale di 1108 metri che parte da una quota di 1206 m s.l.m. e termina a quota 2314 m s.l.m. in prossimità della cima del Monte Peller (Tab. 1).

#### Tecnica di campionamento

Il campionamento dei Ropaloceri è stato svolto durante il periodo maggio-agosto 2012 quindi durante i mesi di massima attività dei Lepidotteri e tra i primi e gli ultimi sfarfallamenti. Il censimento è avvenuto con una frequenza di circa venti giorni in modo da avere la massima probabilità di campionare tutte le specie potenzialmente presenti nell'area.

In ciascuna stazione di campionamento è stato percorso un transetto di circa 250 metri lungo il quale sono state fatte osservazioni e catture durante l'arco temporale di un'ora.

Tutti gli individui osservati sono stati catturati con l'ausilio di retino entomologico (Gobbi & Latella 2011) e identificati direttamente sul campo per poi rilasciarli; per le specie più complesse o per le

quali era necessaria l'estrazione dei genitali si è proceduto con la cattura, preparazione a secco e successiva identificazione, anche attraverso l'analisi dei genitali, allo stereomicroscopio.

Per la determinazione delle diverse specie ci si è avvalsi delle tavole di identificazione riportate in Villa et al. (2009) nonché delle collezioni preservate presso il Museo di Storia Naturale di Verona e il MUSE-Museo delle Scienze di Trento. Per la nomenclatura e per la sistematica si sono seguiti Balletto et al. (2014) e Lafranchis (2004).

#### Analisi dei dati

Per ciascuna stazione di campionamento è stata calcolata la ricchezza di specie, la diversità tassonomica, la frequenza di ciascuna tipologia di dieta delle larve e di ciascuna categoria di capacità di dispersione. La ricchezza di specie è stata calcolata sommando le specie rinvenute, mentre la diversità tassonomica, ovvero la varietà di livelli tassonomici superiori a quello di specie (nello specifico n. di generi, n. di famiglie), è stata calcolata mediante l'equazione riportata in Hammer (2001). Per quanto concerne la dieta sono state considerate le seguenti categorie: monofago stretto (specie che si nutre di una sola specie di pianta), monofago (specie che si ciba di piante di specie diverse ma appartenenti allo stesso genere), oligofago (specie che si nutre di piante di generi differenti ma della stessa famiglia), polifago (specie che si ciba piante di famiglie differenti) (Tremblay 1982). La capacità di dispersione è stata associata a ciascuna specie secondo le cinque categorie (da 1 = specie sedentarie a 5 = specie migratrici) proposte da Balletto & Kudrna (1985); per le specie delle quali non era indicata la categoria questa è stata associata sulla base della classe attribuita ai congeneri.

La relazione tra quota e ricchezza di specie e tra quota e diversità tassonomica è stata calcolata mediante correlazione di Pearson, mentre quella tra quota e tipologia di dieta e capacità di dispersione è stata calcolata mediante correlazione di Spearman (Fowler & Cohen 2002).

La presenza di turnover di specie lungo il gradiente altitudinale è

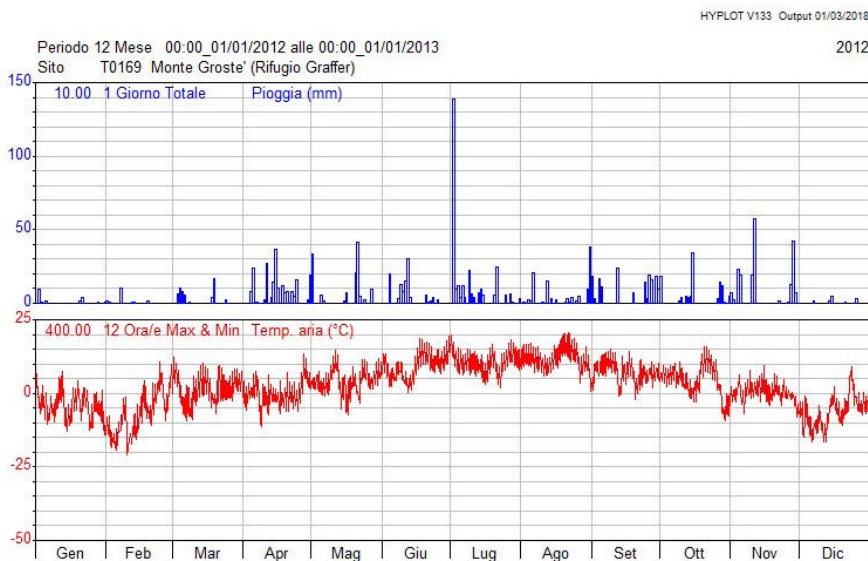


Fig. 2 - Andamento termico e pluviometrico rilevato dalla stazione meteorologica posta al Rifugio Graffer (2262 m s.l.m.) (fonte: [www.meteotrentino.it](http://www.meteotrentino.it)). / Thermal and pluviometric pattern recorded by the meteorological station located at Rifugio Graffer (2262 m s.l.m.) ([www.meteotrentino.it](http://www.meteotrentino.it)).

stata verificata tramite analisi delle Seriazioni (Hammer et al. 2001). Le analisi sono state eseguite impiegando Excel® e il software PAST 3.2.1 (Hammer et al. 2001).

## Risultati

Nelle dieci stazioni di campionamento analizzate, sono state censite in totale 62 specie di Ropaloceri (Tabella 2).

Le specie osservate più frequentemente nell'area di studio sono risultate *Melitaea athalia* (Rottemburg, 1775) (9% delle osservazioni totali), seguono *Erebia cassioides* (Reiner & Hochenwarth, 1792) (8%), *Erebia pronoe* (Esper, 1780) (7%), *Erebia medusa* (Denis & Schiffermüller, 1775) (5,5%) ed *Argynnis aglaja* (Linnaeus, 1758) (5%). Le specie osservate in almeno il 70% dei siti investigati sono: *A. aglaja*, *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758), *Cyaniris semiargus* (Rottemburg, 1775), *E. cassioides* ed *E. medusa*.

Il numero di famiglie di Lepidotteri alla quale appartengono le specie raccolte è pari a 6 (Nymphalidae (46,7%), Lycaenidae (20,9%), Pieridae (16,1%), Hesperidae (9,6%), Papilionidae (4,8%) e Riodinidae (1,6%).

La ricchezza di specie risulta correlata significativamente e negativamente alla quota ( $r = -0,79$ ;  $p = 0,006$ ). Nello specifico la ricchezza di specie si mantiene a valori elevati (numero di specie medio =  $31 \pm 6,5$ ) tra i 1200 e 1600 metri s.l.m. per poi decrementare fortemente sopra i 2000 m s.l.m., quota alla quale il numero di specie medio è pari a  $11 \pm 2,5$  (Figura 3).

La diversità tassonomica non risulta correlata significativamente alla quota ( $r = 0,32$ ;  $p = 0,07$ ).

Anche la frequenza di ciascuna tipologia di dieta (Figura 4) nonché quella di ciascuna tipologia di capacità di dispersione (Figura 5) non sono correlate significativamente con la quota ( $p > 0,08$  in tutti i casi).

L'analisi della Seriazione mostra la presenza di un turnover di specie statisticamente significativo ( $Z = -5,45$ ;  $p < 0,0001$ ) lungo il gradiente altitudinale soprattutto tra le specie degli ambienti di bassa quota e quelle di media-alta quota (Figura 6).

## Discussione

La ricchezza in specie di Lepidotteri rilevata sul Monte Peller corrisponde al 21,4% della lepidotterofauna italiana (290 specie,

Balletto et al. 2014) e al 42% di quella nota per l'intero Gruppo del Brenta (148 specie, Hellmann 1987). In accordo con i trend lungo gradienti altitudinali più comunemente osservati la ricchezza di specie decresce con la quota. L'elevata ricchezza di specie osservata nelle stazioni di campionamento collocate alle quote inferiori, nello specifico tra i 1200 e 1600 m, è verosimilmente determinata dall'alta eterogeneità ambientale che vede l'alternanza di aree boscate ad aree aperte con ecotoni ben preservati. Questo coincide con la predilezione dei Ropaloceri per gli ambienti di transizione e in fase di successione a seguito dell'abbandono delle pratiche agricole (sfalcio e pascolo) (Pe'er et al. 2011, Kent et al. 2013). Il brusco calo di ricchezza di specie tra dai 1600 ai 1900 metri è dovuto soprattutto alla transizione dal piano montano a quello subalpino con conseguente marcata variazione delle condizioni microclimatiche.

Differentemente dalla ricchezza di specie, la diversità tassonomica non varia in maniera significativa con la quota. È interessante quindi notare che le comunità di Lepidotteri censite sono rappresentate da un'ampia varietà di generi e di famiglie anche nei siti d'alta quota dove la ricchezza di specie è spesso di 1/3 inferiore a quelli delle quote più basse. La diversità tassonomica è ritenuta un buon indicatore di funzionalità ecosistemica (Warwick & Clarke 1998) quindi è possibile affermare che le tipologie di habitat indagate offrono un'ampia varietà di nicchie ecologiche in grado di supportare comunità tassonomicamente varie. Quindi, nel nostro sistema di studio, la diversità tassonomica è maggiormente guidata dalla tipologia di habitat rispetto alla quota alla quale è posizionato.

La dieta delle specie di Lepidotteri censite varia dalla monofagia stretta alla polifagia. Nel 70% delle stazioni di campionamento sono state riscontrate tutte e quattro le tipologie di dieta considerate. La frequenza di ciascuna tipologia di dieta non è correlata alla quota; si può quindi ipotizzare che varia in relazione alla tipologia di habitat. Nelle stazioni collocate alle quote inferiori ai 2000 m la percentuale delle specie monofaghe strette e monofaghe raggiunge anche il 30%, ciò è dovuto verosimilmente all'alta diversità floristica presente in queste aree di campionamento.

L'analisi della capacità di dispersione delle specie di Lepidotteri censite ha mostrato che più del 60% delle specie censite è a bassa capacità di dispersione o stanziale. La frequenza delle categorie di dispersione non è correlata alla quota quindi, come la dieta, è verosimilmente determinata dalla tipologia di habitat.

L'11% delle specie raccolte rientra nella categoria Near Threatened (NT) dell'European Red List of Butterflies (2010). Un specie è

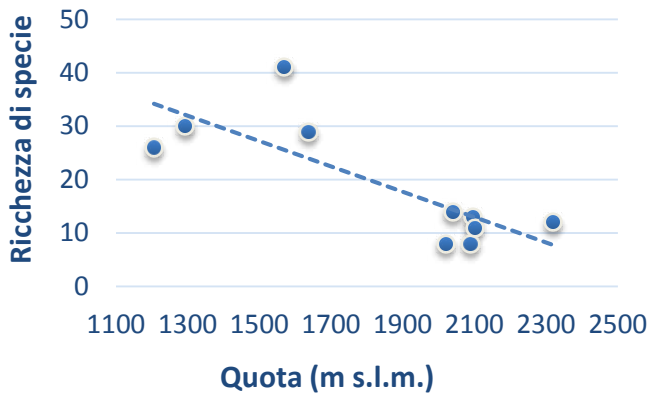


Fig. 3 - Correlazione tra la ricchezza di specie di Lepidotteri e la quota alla quale sono stati campionati. / Correlation between lepidopteran species richness and altitude.

considerata NT e quindi "quasi a rischio" quando non rientra nelle categorie "vulnerabile", "minacciata", "minacciata in modo critico", ma è prossima ad entrare in una categoria minacciata o è probabile che vi entri nell'immediato futuro.

Le specie NT censite sono: *Colias phicomone* (Esper, 1780), *Melitaea aurelia* Nickerl, 1850, *Melitaea diamina* (Lang, 1789), *Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758) ed *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775). Di queste specie solo *E. aurinia* è inserita come vulnerabile (VU) nella Lista Rossa delle Farfalle Italiane, mentre *P. apollo* è inserita nell'Appendice I della CITES, negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat (Bonelli et al. 2018) e nella lista di specie focali del Trentino (Gobbi et al. 2012). Mentre sul Monte Peller la presenza di *E. aurinia* è più sporadica (solo 6 esemplari osservati), *P. apollo* si osserva molto frequentemente fino ai 1600 metri di altitudine.

Le specie censite durante la presente ricerca sono state confrontate con quelle indicate, sul Monte Peller, nel lavoro di Hellmann (1987) e nella omonima collezione custodita presso il MUSE.

Dal momento che Hellmann campionò Lepidotteri nelle aree attigue al Rifugio Peller (2060 m s.l.m.), per poter effettuare il confronto è stata considerata la comunità di Lepidotteri da noi censita nel 2012 nella stazione LEP 4 essendo anch'essa posizionata in prossimità del Rifugio Peller.

Tale confronto ha messo in evidenza che, a distanza di quasi 30 anni, alcune specie non sono state più osservate mentre di nuove ne sono state censite. Tale risultato è comunque da considerare con cautela poiché Hellmann non eseguì campionamenti standardizzati quindi l'assenza di alcune specie potrebbe essere dovuta a limiti nel disegno di campionamento da lui adottato.

Per esempio, nel censimento 2012 del Monte Peller sono state catturate specie non rinvenute da Hellmann: *A. aglaja*, *Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758), *Boloria euphrosyne* (Linnaeus, 1758), *Colias alfacariensis* Ribbe, 1905, *Erebia aethiops* (Esper, 1777), *Hesperia comma* (Linnaeus, 1758), *Issoria lathonia* (Linnaeus, 1758), *Lycaena virgaureae* (Linnaeus, 1758), *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758), *Polyommatus coridon* (Poda, 1761).

Si segnala invece che, tra le specie rinvenute da Hellmann, nel censimento del 2012 non è stata osservata *Erebia oeme* (Hübner, 1804), *Erebia pandrose* (Borkhausen, 1788), *Erebia tyndarus* (Esper, 1781) e *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758).

Una possibile spiegazione della scomparsa di *E. pandrose* è che essendo una specie boreoalpina, può aver risentito del riscaldamento climatico. L'assenza di *P. mnemosyne* è giustificabile sapendo che il limite del suo areale risulta proprio essere nella zona presa in esame dal censimento 2012, e perciò rappresenta una condizione di vulnerabilità per la specie. Risultano invece da verificare le determinazioni delle specie *E. oeme* (dato da riferire con ogni probabilità a *E. medusa*, Balletto et al. 2014) ed *E. tyndarus*: questi Satyridi hanno

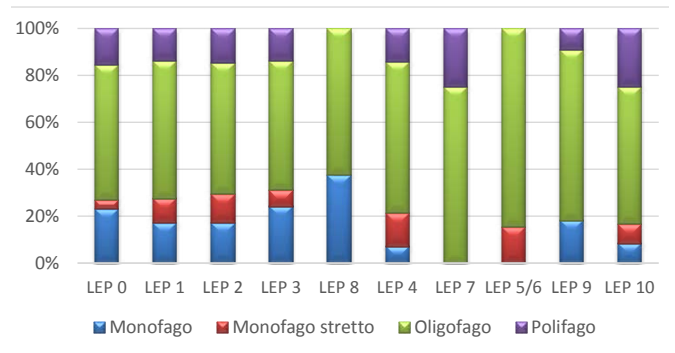


Fig. 3 - Frequenza di ciascuna tipologia di dieta del bruco in ogni plot investigato. / Frequency of caterpillars diet type in each sampling plot.

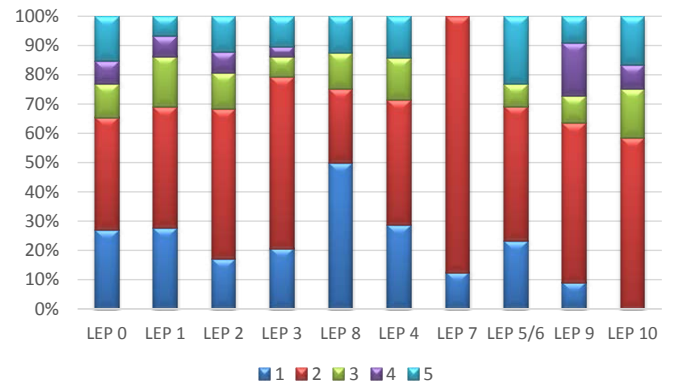


Fig. 3 - Capacità di dispersione delle comunità censite in ogni plot (la capacità di dispersione è stata associata a ciascuna specie secondo le cinque categorie (da 1 = specie sedentarie a 5 =, specie migratrici) proposte da Balletto & Kudrna (1985)). / Dispersal abilities of the community sampled in each plot (five categories of dispersal ability are represented: from 1 = sedentary species to 5 = migrant species; see Balletto & Kudrna (1985)).

un areale alpino, ma che non include la zona del Monte Peller. *E. oeme* è caratteristica delle zone Friulane di confine, mentre *E. tyndarus* è presente nelle Alpi centrali, lungo la zona assiale.

## Conclusioni

Il presente lavoro ha permesso di fornire un contributo aggiornato relativo la lepidotterocenosi del Monte Peller. I risultati ottenuti suggeriscono che la grande varietà di habitat descritta nel volume sulla flora del Monte Peller (2012) favorisce una biodiversità di Lepidotteri di particolare pregio sia per la ricchezza di specie che per la presenza di specie inserite in liste di protezione europee. La notevole diversità tassonomica riscontrata e ben rappresentata, soprattutto a livello di famiglie e generi, in tutti i siti di campionamento, unitamente all'ampia varietà di tipologie di dieta dei bruchi suggerisce la presenza di comunità di Lepidotteri ben strutturate. Il pregio conservazionistico dell'area indagata è avvalorato anche dall'alta percentuale di specie stanziali o comunque a bassa capacità di dispersione. Si ritiene dunque importante sottolineare che il valore naturalistico del Monte Peller necessita di essere esplorato approfonditamente e valorizzato, poiché l'area si colloca all'interno di una matrice paesaggistica in gran parte dominata da monoculture e quindi da ambienti a bassa biodiversità.

Stazione	LEP 0	LEP 1	LEP 2	LEP 3	LEP 8	LEP 4	LEP 7	LEP 5/6	LEP 9	LEP 10
Quota	1206	1293	1570	1637	2020	2039	2089	2095	2100	2319
<i>Ochlodes sylvanus</i>										
<i>Vanessa atalanta</i>										
<i>Satyrium ilicis</i>										
<i>Iphiclides podalirius</i>										
<i>Erebia aethiops</i>										
<i>Lasiommata maera</i>										
<i>Melanargia galathea</i>										
<i>Leptidea sinapis</i>										
<i>Satyrium spini</i>										
<i>Argynnis paphia</i>										
<i>Boloria euphrosyne</i>										
<i>Lasiommata petropolitana</i>										
<i>Pieris napi</i>										
<i>Anthocharis cardamines</i>										
<i>Thymelicus lineola</i>										
<i>Brenthis ino</i>										
<i>Pieris brassicae</i>										
<i>Melitaea aurelia</i>										
<i>Melitaea cinxia</i>										
<i>Callophrys rubi</i>										
<i>Melitaea didyma</i>										
<i>Pyrgus carthami</i>										
<i>Melitaea diamina</i>										
<i>Melitaea phoebe</i>										
<i>Parnassius apollo</i>										
<i>Melitaea deione</i>										
<i>Polyommatus bellargus</i>										
<i>Hamearis lucina</i>										
<i>Polygonia c-album</i>										
<i>Plebejus orbitulus</i>										
<i>Pyrgus malvoides</i>										
<i>Aporia crataegi</i>										
<i>Erebia styx</i>										
<i>Polyommatus icarus</i>										
<i>Aricia agestis</i>										
<i>Lycaena tityrus</i>										
<i>Melitaea athalia</i>										
<i>Erebia albergana</i>										
<i>Pieris bryoniae</i>										
<i>Cupido minimus</i>										
<i>Erebia medusa</i>										
<i>Erynnis tages</i>										
<i>Lycaena virgaureae</i>										
<i>Pieris rapae</i>										
<i>Colias alfacariensis</i>										
<i>Colias crocea</i>										
<i>Lycaena hippothoe</i>										
<i>Argynnis aglaja</i>										
<i>Hesperia comma</i>										
<i>Issoria lathonia</i>										
<i>Papilio machaon</i>										
<i>Polyommatus coridon</i>										
<i>Coenonympha pamphilus</i>										
<i>Cyaniris semiargus</i>										
<i>Aglais urticae</i>										
<i>Erebia cassioides</i>										
<i>Erebia melampus</i>										
<i>Euphydryas aurinia</i>										
<i>Erebia pronoe</i>										
<i>Boloria pales</i>										
<i>Erebia gorge</i>										
<i>Colias phicomone</i>										

Fig. 3 - Successione di specie lungo il gradiente altitudinale investigato. / Species succession along the investigated elevation gradient.

## Ringraziamenti

Si ringrazia il Parco Adamello Brenta per aver autorizzato la ricerca e il Rifugio Peller per l'ospitalità. Grazie a Giuseppe Longo Turi, per la collaborazione alla determinazione delle specie appartenenti al genere *Erebia* e *Pyrgus*. I risultati presentati rientrano nel progetto di tesi del primo autore (ER) di questa pubblicazione.

## Bibliografia

- Balletto E., Barberis G. & Toso G.G. 1982 - Aspetti dell'ecologia dei Lepidotteri Ropaloceri dei consorzi erbacei delle Alpi Italiane. In: AA.VV., Quaderni sulla "Struttura delle zoocenosi terrestri". Il. 2. I Pascoli altomontani. CNR, Collana del programma finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente", AQ/1/193, 11-96.
- Balletto E. & Kudrna O. 1985 - Some aspects of the conservation of butterflies in Italy, with recommendations for a future strategy. Bollettino della Società Entomologica Italiana, 117 (1- 3): 39-59.
- Balletto E., Bonelli S. & Cassulo L. 2005 - Mapping the Italian butterfly diversity for conservation. In: Kuhn, E., Feldmann, R., Thomas, J.A. & Settele, J. (Eds.), Studies on the Ecology and Conservation of butterflies in Europe. Vol. 1. General concepts and case studies. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow, pp.71 pp.
- Balletto E., Bonelli S. & Cassulo L. 2006a - Insecta Lepidoptera Papilionoidea. In: Ruffo S. & Stoch F. (eds), Checklist and Distribution of the Italian Fauna. 10.000 terrestrial and inland water species 2nd and revised edition. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2° serie, Sez. Scienze della Vita. 17: 257-261.
- Balletto E., Bonelli S. & Cassulo L. 2006b - Insecta Lepidoptera Zygaenoidea. In: Ruffo S. & Stoch (eds), Checklist and Distribution of the Italian Fauna. 10.000 terrestrial and inland water species 2nd and revised edition. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2° serie, Sez. Scienze della Vita. 17: 255-257.
- Balletto E., Barbero F., Casacci L.P., Cerrato C., Patricelli D. & Bonelli S. 2009 - L'impatto dei cambiamenti climatici sulle farfalle italiane. Studi Trentini di Scienze Naturali, 86: 111-114.
- Balletto E., Cassulo L. & Bonelli S. 2014 - An annotated Checklist of the Italian Butterflies and Skippers (Papilionoidea, Hesperioidea). Zootaxa, 3853 (1): 001-114.
- Bonelli S., Casacci L.P., Barbero G., Cerrato C., Dapporto L., Sbordoni V., Scalercio S., Zilli A., Battistoni A., Teofili C., Rondinini C., Balletto E. 2018 - The first red list of Italian butterflies. Insect Conservation and Diversity, 11: 506-521.
- Fowler J. & Cohen L. 2002 - Statistica per ornitologi e naturalisti. Franco Muzzio Editore, 240 pp.
- Gobbi M. & Latella L. 2011 - La fauna dei prati - 1: tassonomia, ecologia e metodi di studio dei principali gruppi di invertebrati terrestri italiani. Quaderni del Museo delle Scienze, 4/1, Trento, 176 pp.
- Gobbi M., Riservato E., Bragalanti N. & Lencioni V. 2012 - An expert-based approach to invertebrate conservation: identification of priority areas in central-eastern Alps. Journal for Nature Conservation, 20: 274-279
- Hammer Ø., Harper D.A.T. & Ryan P.D. 2001 - PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9 pp.
- Hellmann F. 1987 - Die Macrolepidopteren der Brenta-Gruppe (Trentino-Oberitalien). Studi Trentini di Scienze Naturali-Acta Biologica, 63: 3-166.
- Kent R., Levanoni O., Banker E., Pe'er G., & Kark S. 2013 - Comparing the Response of Birds and Butterflies to Vegetation-Based Mountain Ecotones Using Boundary Detection Approaches. PLoS ONE, 8(3), e58229. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0058229>.
- Lafranchis T., 2004. Butterflies of Europe. Ed Diathea, Parigi, 350 pp.
- Marazzi S. 2005 - Atlante Orografico delle Alpi. SOIUSA. Quaderni di cultura alpina, Pavone Canavese, Priuli & Verlucca.
- Pe'er G., van Maanen C., Turbé A., Matsinos Y. G. & Kark S. 2011 - Butterfly diversity at the ecotone between agricultural and semi-natural habitats across a climatic gradient. Diversity and Distributions, 17, 6, (1186-1197), (2011).
- Tontini L., Castellano S., Bonelli S. & Balletto E. 2003 - Patterns of butterfly diversity and community ecology above the timber line in the Italian Alps and Appennines. In: Grabherr G., Korner C., Nagy L. & Thompson D.B.A. (eds.), Alpine Biodiversity in Europe. Ecological Studies, 167: 297-306.
- Tremblay E. 1982 - Entomologia applicata. Vol. 1. Generalità e mezzi di controllo. Liguori Editore, 203 pp.
- Villa R., Pellicchia R. & Pesce G. B. 2009 - Farfalle d'Italia. IBC, Bologna, Editrice Compositori, 375 pp.
- Zorer P. 2011 - La Flora del Peller. Nitida Immagine Editrice, 215 pp.
- Warwick R.M. & Clarke K.R. 1998 - Taxonomic distinctness and environmental assessment. Journal of Applied Ecology 35: 532-543.