

GIANNI ALLEGRO\* - RAMONA VITERBI\*\*

## Contributo alla conoscenza faunistica ed ecologica dei Carabidi del Parco Naturale Orsiera Rocciavré e della Riserva di Foresto (Coleoptera, Carabidae)<sup>1</sup>

**ABSTRACT** - *Contribution to the faunistic and ecological knowledge of the ground beetles of the Orsiera Rocciavré Natural Park and of the Foresto Reserve (Coleoptera, Carabidae).*

In the Orsiera Rocciavré Natural Park and in the Foresto Reserve 54 carabid species have been recorded by pitfall trap sampling carried out during 2007-2008 in 4 altitudinal transects, three located in the Chisone, Susa and Sangone valleys and the last one in Foresto. The Sangone Valley was the richest in species (33), whilst the Foresto Reserve showed the poorest assemblage (13 species overall). The differences are probably related to variability of climatic features, width of the transects as well as environmental diversity. The overall structure of the transect assemblages are shown and some ecological indexes (Shannon Wiener, Evenness, Margalef's, Simpson Dominance, IndVal) are calculated in order to better characterize the transects and the plots. Finally, some observations are reported on the most interesting recorded species and, moreover, on the most important faunistic element in this area, the steno-endemic species *Carabus cychroides*.

**KEY WORDS** - Ground beetles, Carabidae, Orsiera Rocciavré Natural Park, Foresto Reserve, Western Alps, Piedmont, Italy

**RIASSUNTO** - Vengono segnalate 54 specie di Carabidi catturate nel Parco Naturale Orsiera Rocciavré e nella Riserva di Foresto in campionamenti con trappole a caduta realizzati nel 2007-2008 in 4 transetti altitudinali, tre di essi situati nelle Valli Chisone, Susa e Sangone, e l'ultimo nella Riserva di Foresto. La Valle Sangone è risultata la più ricca di specie (33), mentre Foresto ha evidenziato la cenosi più povera (13 specie in totale). Le differenze sono probabilmente da mettere in relazione con le diverse condizioni climatiche, la diversa ampiezza dei transetti e la

---

\* C.R.A. - P.L.F. Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta, Casale Monferrato (AL). E-mail: allegro@populus.it

\*\* Parco Nazionale del Gran Paradiso. E-mail: ramona.viterbi@libero.it

<sup>1</sup> Lavoro realizzato nell'ambito del Progetto "Monitoraggio della Biodiversità nel Parco Naturale Orsiera Rocciavré e nelle Riserve di Chianocco e Foresto"

diversità degli ambienti nelle valli studiate. Vengono illustrate le strutture complessive delle cenosi di ogni transetto e vengono calcolati alcuni indici ecologici (Shannon Wiener, Evenness, Margalef's, Simpson Dominance, IndVal) utili per meglio caratterizzare i diversi transetti e plot. Infine vengono riportate alcune osservazioni sulle specie più interessanti tra quelle censite e, inoltre, sul più importante elemento faunistico dell'area, lo stenoendemita *Carabus cychroides*.

## INTRODUZIONE

Lo studio della biodiversità nei Parchi naturali del Piemonte ha subito negli ultimi anni un notevole impulso grazie all'avvio di alcuni specifici progetti mirati a meglio comprendere non soltanto la ricchezza biologica che essi contengono, ma anche i processi di trasformazione che la diversità stessa subisce nel tempo in conseguenza di eventuali fattori di disturbo e cambiamenti climatici. In questa ottica si sono mossi il Parco Nazionale Gran Paradiso (PNGP), il Parco Naturale Orsiera Rocciavré (PNOR) e il Parco Naturale Veglia Devero (PNVD), che nei biennii 2006-2007 (PNGP) e 2007-2008 (PNOR e PNVD) hanno realizzato un impegnativo progetto di monitoraggio riguardante diversi organismi indicatori, tra i quali anche i Carabidi (Coleoptera, Carabidae) per la ben nota capacità delle loro cenosi di rispecchiare le condizioni e le dinamiche ambientali (Thiele, 1977). Le finalità dei progetti prevedono la ripetizione dei campionamenti a intervalli costanti di tempo, la cui durata è ancora da determinare, per cogliere le variazioni di popolazione dei *taxa* indicatori in funzione degli eventuali cambiamenti climatici e ambientali.

Poiché sulla carabidofauna di questi Parchi non erano mai stati elaborati lavori di sintesi, è già stato pubblicato un primo contributo sugli aspetti faunistici (e in parte anche ecologici) relativi ai Carabidi del PNGP (Allegro & Viterbi, 2009), e si ritiene utile fornire in questa sede un analogo contributo relativo alla carabidofauna del PNOR, anch'essa conosciuta soltanto parzialmente attraverso un'indagine preliminare realizzata da G. Della Beffa nell'ambito di lavori finalizzati alla stesura del Piano Naturalistico del Parco (IPLA, 1992), oltre che per mezzo di dati dispersi in numerose pubblicazioni. Tra queste devono essere ricordati lo storico catalogo topografico di Magistretti (1965a) con relativo aggiornamento (Magistretti, 1965b), l'altrettanto storico volume della Fauna d'Italia sui Carabinae e Paussinae di Casale *et al.* (1982), la Checklist e distribuzione della fauna italiana (Casale *et al.*, 2005), la sintesi sui Carabidi delle Alpi occi-

dentali e centro-occidentali (Casale & Vigna Taglianti, 1993) e infine i numerosi contributi di Bisio (1987, 1995, 1996, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2005, 2007b, 2008, 2009a, 2009b, 2009c) sui Carabidi orofili.

Benché il progetto prevedesse quale unico metodo di campionamento per il monitoraggio dei macroinvertebrati del suolo l'impiego di trappole a caduta ("pitfall trap"), che notoriamente consentono di censire soltanto una parte delle specie presenti (Ausden, 1996), i dati raccolti sono comunque interessanti perché coprono tutte e tre le valli del PNOR nonché la Riserva naturale di Foresto (RNF), e sono pertanto in grado di fornire un quadro sufficientemente esaustivo della carabidofauna degli ambienti censiti, almeno per quanto riguarda le specie dominanti delle cenosi. In merito alla scelta di questa metodologia di campionamento, occorre sottolineare il fatto che nel progetto era importante privilegiare le raccolte quantitative e la ripetibilità dei rilievi, per una elaborazione statistica dei dati e un confronto con quelli che verranno raccolti in future tornate di monitoraggio, piuttosto che un approccio faunistico più approfondito ma di carattere necessariamente qualitativo, dovendo entrare in gioco diverse tecniche di raccolta.

In questo articolo vengono inoltre analizzati alcuni aspetti relativi alla struttura delle comunità carabidiche nelle diverse valli e alla caratterizzazione ecologica degli ambienti sottoposti a monitoraggio attraverso l'impiego di alcuni indici di diversità. Vengono infine riportate osservazioni sulle specie più interessanti e meno conosciute dal punto di vista ecologico e distributivo.

## MATERIALI E METODI

I campionamenti sono stati realizzati nel biennio 2007-2008 in quattro transetti altitudinali, tre dei quali individuati in altrettante valli del Parco Naturale Orsiera Rocciavré (PNOR) e uno nella Riserva Naturale dell'Orrido di Foresto (RNF) (fig. 1). I transetti, diversi per esposizione, sono stati **scelti in modo da rappresentare le principali tipologie ambientali** comprese nel parco; essi hanno interessato le fasce altitudinali dell'orizzonte montano, subalpino e alpino nel PNOR e le fasce dell'orizzonte submontano e montano nel RNF, dove le quote sono più modeste. All'interno di ogni transetto sono state individuate 4-6 stazioni di campionamento (plot) distanziate tra loro di circa 200 metri di dislivello, in ciascuna delle quali sono state collocate cinque trappole a caduta a intervalli di 50 metri l'una dall'altra. Le trappole, costituite da bicchieri di plastica interrati fino al bordo superiore, erano innescate con aceto di vino bianco addizionato di

sale da cucina, a scopo attrattivo e conservante, e sono state visitate con cadenza quindicinale per il controllo delle catture e il ripristino dell'esca attrattiva.

Le valli e le località, con relative quote, interessate dal campionamento sono state:

- 1) PNOR - Valle Sangone (Sellery - Colle Roussa): m 1400-2000 (4 plot);
- 2) PNOR - Valle Susa (Pra la Grangia- vs Colle Orsiera): m 1400-2400 (6 plot);
- 3) PNOR - Valle Chisone (Pra Catinat - Colle Orsiera): m 1600-2600 (6 plot);
- 4) RNF - (Foresto - Molaras): m 650-1250 (4 plot).

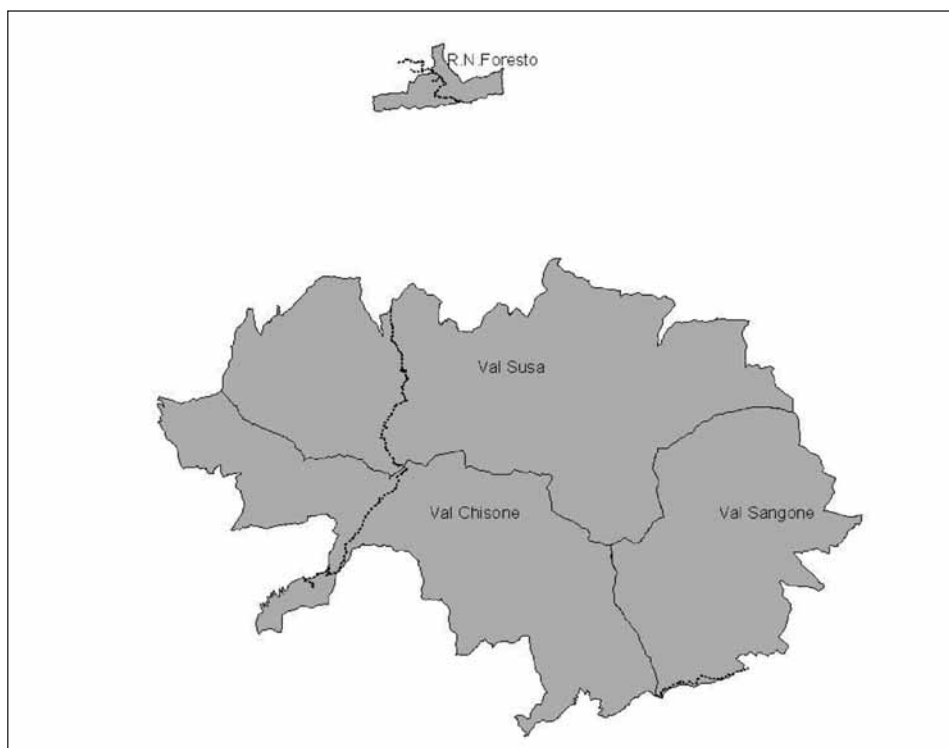


Fig. 1 - Mappa schematica del Parco Naturale Orsiera Rocciavré e della Riserva Naturale di Foresto con i transetti altitudinali (linee punteggiate) in cui sono stati realizzati i campionamenti 2007-2008.

In tabella 1 i *taxa* censiti vengono elencati secondo l'ordine e la nomenclatura della Checklist italiana (Vigna Taglianti, 2005). Per ogni specie vengono riportati, oltre alla frequenza di cattura su scala sintetica nelle diverse valli, il corotipo e le preferenze ecologiche. Queste ultime fanno riferimento alle condizioni ambientali e climatiche dell'Arco alpino occidentale, poiché le stesse specie possono occupare, in altre aree geografiche, nicchie ecologiche differenti.

In tabella 2 vengono riportati i valori di alcuni indici di diversità tra i più diffusi e utilizzati per valutazioni di tipo ecologico (Shannon-Wiener, Evenness, Margalef's, Simpson's Dominance, Ricchezza specifica) relativi ai diversi ambienti sottoposti a monitoraggio; tutti i valori sono stati calcolati sull'insieme dei dati del biennio 2007-2008. Soltanto per l'indice di Shannon-Wiener nel grafico di figura 2 sono riportati, al fine di evidenziarne la variabilità, i valori calcolati sia per l'anno 2007 sia per il 2008.

La tabella 3 riporta invece i risultati dell'elaborazione IndVal (Indicator Value), ovvero le specie indicatrici a un livello significativo di probabilità per ogni ambiente monitorato sulla base della procedura messa a punto da Dufrêne & Legendre (1997). Questa procedura valuta statisticamente la specificità e la fedeltà di ciascuna specie all'interno degli ambienti studiati: il valore IndVal di una certa specie è massimo (100) quando tutti gli individui della specie vengono censiti in un unico ambiente (alta specificità) e quando la specie ricorre in tutti i campioni di quell'ambiente (alta fedeltà). La significatività statistica del valore viene calcolata attraverso il Monte Carlo Randomization Test. Le analisi sono state realizzate mediante il software PC-ORD per Windows (McCune & Mefford, 1999).

Nelle figure 3-6 sono illustrate le strutture delle comunità complessive di ciascun transetto riferite al biennio di indagine e all'insieme dei plot. Per motivi grafici sono state riportate soltanto le 10 specie meglio rappresentate in ciascuna cenosi.

La figura 7 illustra il dendrogramma di similarità dei plot sulla base delle loro carabidocenosi ottenuto mediante Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link) sull'insieme dei dati 2007-2008.

Tab. 1 - Distribuzione delle specie di Carabidi censite nelle tre valli del Parco Naturale Orsiera Rocciavré (SA = Sangone, SU = Susa, CH = Chisone) e nella Riserva Naturale di Foresto (RNF), con indicazioni sul loro corotipo (vedi legenda a piè di tabella) ed ecologia (B = silvicola, A = steppica, I = igrofila; tra parentesi l'eventuale comportamento secondario).

Specie	COR	SA	SU	CH	RNF	Ecologia
<i>Carabus monticola</i> Dejean, 1826	01W	++++			++	B
<i>Carabus problematicus problematicus</i> Herbst, 1786	EUR			+++	++	A (B)
<i>Carabus fairmairei fenestrellanus</i> Breuthin, 1899	01W	++++	++++	++++		A
<i>Carabus intricatus</i> Linné, 1761	EUR				+	B
<i>Carabus depressus depressus</i> Bonelli, 1810	01	+	+++	++		B (A)
<i>Carabus germarii fiorii</i> Born, 1901	SEU		+			A (B)
<i>Cychrus italicus</i> Bonelli, 1810	02		+			B
<i>Leistus nitidus</i> (Duftschmid, 1812)	CEU		++			A (B)
<i>Nebria rufescens rufescens</i> (Stroem, 1768)	OLA		++			I
<i>Oreonebria castanea castanea</i> (Bonelli, 1810)	CEU		++			I
<i>Oreonebria ligurica</i> (K. Daniel, 1903)	01W			+		I
<i>Notiophilus aestuans</i> Dejean, 1826	EUR	+				I
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	OLA	+	+	++		B (A)
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781)	TEM			+		A (B)
<i>Stomis elegans</i> Chaudoir, 1861	01W	+	+			I
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	ASE	+				A (B)
<i>Pterostichus truncatus truncatus</i> (Dejean, 1828)	01W	+++	+++	+++		A (B)
<i>Pterostichus auratus</i> Heer, 1837	01W	++	+++	++		I
<i>Pterostichus honoratii honoratii</i> (Dejean, 1828)	01W			+++		A
<i>Pterostichus externepunctatus</i> (Dejean, 1828)	01W	++++	++++	+++	+++	B (A)
<i>Pterostichus impressus</i> (Fairmaire & Laboulbène, 1854)	01W	+				B
<i>Pterostichus morio baudii</i> (Chaudoir, 1868)	CEU	++	++++	++		A
<i>Pterostichus planiusculus</i> (Chaudoir, 1859)	01W		+	++		A
<i>Pterostichus yvanii</i> (Dejean, 1828)	01W	+++	++++	++++		A
<i>Abax continuus continuus</i> Ganglbauer, 1891	01	+			++	B
<i>Amara curta</i> Dejean, 1828	SIE				+	A
<i>Amara lunicollis</i> Schiödt, 1837	OLA			+		A
<i>Amara nigricornis</i> C.G. Thomson, 1857	SIE	++				A
<i>Amara equestris equestris</i> (Duftschmid, 1812)	ASE			+		A
<i>Amara infuscata</i> (Putzeys, 1866)	SIE	+				A
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)	OLA				+	A (B)
<i>Harpalus honestus</i> (Duftschmid, 1812)	SIE		+		+	A
<i>Harpalus serripes serripes</i> (Quensel in Schönherr, 1806)	PAL				++	A
<i>Harpalus solitarius</i> Dejean, 1829	OLA	++	+			A
<i>Harpalus subcylindricus</i> Dejean, 1829	SEU	+				A
<i>Harpalus sulphuripes sulphuripes</i> Germar, 1824	EUM				++	A

Specie	COR	SA	SU	CH	RNF	Ecologia
<i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812)	CEU		++			A (B)
<i>Trichotichnus nitens</i> (Heer, 1838)	CEU		+			B
<i>Synuchus vivalis vivalis</i> (Illiger, 1798)	ASE	++		+		B
<i>Platyderus rufus transalpinus</i> Breit, 1914	EUR	+				B
<i>Calathus fuscipes graecus</i> Dejean, 1831	EUM	+++		+	++	A (B)
<i>Calathus erratus erratus</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	SIE	+				A (B)
<i>Calathus melanocephalus</i> (Linné, 1758)	EUR	++		++	++	A (B)
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	OLA	+	++++	++	+	B (A)
<i>Laemostenus janthinus coeruleus</i> (Dejean, 1828)	01	++++	+++	++		A (B)
<i>Sphodropsis ghiliani ghiliani</i> (Schaum, 1858)	01W	+				B (A)
<i>Platynus complanatus</i> Dejean, 1828	01W	++	++			I
<i>Limodromus assimilis</i> (Paykull, 1790)	SIE		++			I
<i>Cymindis cingulata</i> Dejean, 1825	CEU	++	+			A (B)
<i>Cymindis humeralis</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	EUR	+++	++	+		A
<i>Cymindis scapularis scapularis</i> Schaum, 1857	SEU	+++				A
<i>Cymindis vaporariorum</i> (Linné, 1758)	SIE	++		+		A
<i>Syntomus truncatellus</i> (Linné, 1761)	SIE	+		+		B
<i>Philorhizus notatus</i> (Stephens, 1827)	CAE	+		+		A (B)
TOTALE SPECIE N. 54		33	25	24	13	

### Legenda dei corotipi

OLARTICI	OLA	Olarico
	PAL	Paleartico
	ASE	Asiatico-Europeo
	TEM	Turanico-Europeo-Mediterraneo
	CAE	Centroasiatico-Europeo
	SIE	Sibirico-Europeo
	EUM	Europeo-Mediterraneo
TEM	Turanico-Europeo-Mediterraneo	
EUROPEI	EUR	Europeo
	CEU	Centro-europeo
	SEU	Sud-europeo
ENDEMICI	01	Endemico alpino
	01W	Endemico W-alpino
	02	Endemico alpino-appenninico
<u>Frequenza di cattura</u> (totale dei 2 anni)	1-4	+
	5-24	++
	25-124	+++
	≥125	++++

Tab. 2 - Parametri di diversità (RS = Ricchezza Specifica; SW = Shannon-Wiener Index; EV = Evenness; MA = Margalef's; SD = Simpson's Dominance) relativi alla carabidofauna delle diverse valli (SU = Susa; CH = Chisone; SA = Sangone; FO = Foresto) e delle diverse quote sottoposte a monitoraggio. I valori sono calcolati sull'insieme dei dati dei campionamenti 2007 e 2008.

Valle/Quota	RS	SW	EV	MA	SD
SU/1400	11	1,3206	0,5507	1,1583	0,3941
SU/1600	8	0,7283	0,3502	0,9050	0,6780
SU/1800	15	1,5758	0,5819	1,6656	0,3025
SU/2000	14	1,0701	0,4055	1,4547	0,5432
SU/2200	10	1,1132	0,4835	1,0041	0,4875
SU/2400	5	0,9559	0,5939	0,4724	0,4907
<b>SU/TOT.</b>	<b>25</b>	<b>1,9104</b>	<b>0,5935</b>	<b>2,1501</b>	<b>0,2188</b>
CH/1600	11	1,2499	0,5212	1,3451	0,4707
CH/1800	7	1,7264	0,8872	1,3086	0,2118
CH/2000	3	0,5360	0,4879	0,5405	0,7278
CH/2200	9	1,5776	0,7180	1,1322	0,2716
CH/2400	8	1,1328	0,5448	0,8435	0,4676
CH/2600	8	0,9695	0,4662	1,0100	0,5575
<b>CH/TOT.</b>	<b>24</b>	<b>1,9440</b>	<b>0,6117</b>	<b>2,3935</b>	<b>0,2517</b>
SA/1400	17	1,3939	0,4920	1,7067	0,4305
SA/1600	9	0,4293	0,1954	0,7879	0,7732
SA/1800	19	1,2755	0,4332	1,7405	0,4097
SA/2000	16	1,2148	0,4382	1,4285	0,4227
<b>SA/TOT.</b>	<b>33</b>	<b>1,4547</b>	<b>0,4160</b>	<b>2,6334</b>	<b>0,3502</b>
FO/650	7	1,6242	0,8347	1,4679	0,2526
FO/850	4	1,2555	0,9056	1,0000	0,3125
FO/1050	2	0,6365	0,9183	0,6309	0,5556
FO/1250	8	0,9474	0,4556	0,9723	0,6013
<b>FO/TOT.</b>	<b>13</b>	<b>1,4120</b>	<b>0,5505</b>	<b>1,6105</b>	<b>0,4344</b>



Tab. 3 - Indicator Species Analysis. Specie indicatrici per le diverse quote sottoposte a monitoraggio in ciascun anno d'indagine. La significatività statistica è stata saggiata mediante Monte Carlo Randomization Test (1000 runs): \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$

PNOR - VAL DI SUSÀ		2007	2008
1400	Bosco latifoglie	<i>Pterostichus truncatus</i> *** <i>Pterostichus auratus</i> ** <i>Platynus complanatus</i> *	<i>Pterostichus truncatus</i> *** <i>Pterostichus externepunctatus</i> *** <i>Pterostichus auratus</i> **
1600	Bosco misto	–	–
1800	Ecotono prateria/bosco	<i>Pterostichus yvanii</i> *** <i>Calathus micropterus</i> **	<i>Pterostichus yvanii</i> *** <i>Calathus micropterus</i> *** <i>Carabus depressus</i> *
2000	Rodoreto/prateria	<i>Laemostenus janthinus coeruleus</i> *** <i>Pterostichus externepunctatus</i> *** <i>Cymindis humeralis</i> *	<i>Laemostenus janthinus coeruleus</i> ***
2200	Prateria	<i>Carabus fairmairei fenestrellanus</i> ***	<i>Carabus fairmairei fenestrellanus</i> *** <i>Cymindis humeralis</i> ***
2400	Rodoreto	<i>Pterostichus morio baudii</i> ***	<i>Pterostichus morio baudii</i> ***
PNOR - VAL SANGONE		2007	2008
1400	Bosco	<i>Carabus monticola</i> *** <i>Pterostichus externepunctatus</i> *	<i>Carabus monticola</i> *** <i>Pterostichus externepunctatus</i> ***
1600	Ecotono prateria/conifere	<i>Calathus fuscipes graecus</i> *** <i>Cymindis scapularis</i> ***	<i>Calathus fuscipes graecus</i> *** <i>Cymindis scapularis</i> *** <i>Calathus melanocephalus</i> *
1800	Prateria/Arbusteto	<i>Cymindis humeralis</i> *** <i>Laemostenus janthinus coeruleus</i> ** <i>Pterostichus truncatus</i> * <i>Platynus complanatus</i> *	<i>Laemostenus janthinus coeruleus</i> ** <i>Pterostichus auratus</i> ** <i>Pterostichus truncatus</i> * <i>Platynus complanatus</i> *
2000	Prateria/Arbusteto	<i>Carabus fairmairei fenestrellanus</i> *** <i>Pterostichus yvanii</i> ***	<i>Carabus fairmairei fenestrellanus</i> *** <i>Pterostichus yvanii</i> ***

segue tab. 3

PNOR - VAL CHISONE		2007	2008
1600	Pineta	<i>Pterostichus externepunctatus</i> *** <i>Calathus micropterus</i> ** <i>Notiophilus biguttatus</i> *	<i>Pterostichus externepunctatus</i> *** <i>Laemostenus janthinus coeruleus</i> **
1800	Lariceto rado	–	–
2000	Lariceto rado/arbusteto	–	–
2200	Ecotono lariceto/prateria	<i>Pterostichus morio baudii</i> *	<i>Carabus problematicus</i> ** <i>Calathus melanocephalus</i> *
2400	Prateria/arbusteto	<i>Carabus fairmairei fenestrellanus</i> *** <i>Pterostichus truncatus</i> ** <i>Pterostichus yvanii</i> **	<i>Carabus fairmairei fenestrellanus</i> *** <i>Pterostichus honoratii</i> *** <i>Pterostichus truncatus</i> ** <i>Pterostichus yvanii</i> **
2600	Prateria	<i>Pterostichus planiusculus</i> **	<i>Pterostichus planiusculus</i> ***
RNF - FORESTO		2007	2008
650	Arbusteto/rocce	<i>Harpalus sulphuripes</i> *	–
850	Bosco misto	–	–
1050	Arbusteto/rocce	–	–
1250	Bosco misto	<i>Pterostichus externepunctatus</i> ***	<i>Pterostichus externepunctatus</i> *** <i>Carabus problematicus</i> **

## RISULTATI

Sono in totale 54 le specie di Carabidi censite nei transetti del PNOR e in quello del RNF (tabella 1). Si tratta di un contributo che può apparire limitato se si fa riferimento alle 247 note per le Alpi Cozie secondo l'elenco di Casale & Vigna Taglianti (1993), ma che in realtà non è trascurabile considerando che i campionamenti sono stati esclusivamente realizzati con trappole a caduta e che hanno riguardato soltanto gli ambienti più rappresentativi del parco, mancando perciò di registrare i dati legati ad alcune cenosi pure importanti come quelle ripicole (con il loro ricco corteggio di Nebriini e Bembidiini), quelle di fondovalle (con numerosi *taxa* che non

superano l'orizzonte submontano), quelle arboricole (caratterizzate da poche ma interessanti specie) e in parte anche quelle cripticole e perinivali. Nemmeno è possibile un confronto con le indagini condotte da Bisio (2001, 2004, 2007a, 2010) e da Bisio & Giuntelli (2008) sulle carabido-faune di altre valli delle Alpi Cozie, che presentano elenchi ben più numerosi di specie, poiché in queste indagini sono stati applicati metodi di campionamento differenti e le ricerche si sono estese su periodi temporali ben più lunghi. Il numero delle specie censite nei quattro transetti del PNOR e della RNF (54) è invece proporzionalmente assai vicino a quello ottenuto (82) nello studio condotto in cinque transetti del PNGP (Allegro & Viterbi, 2009), dove sono state unicamente utilizzate trappole a caduta.

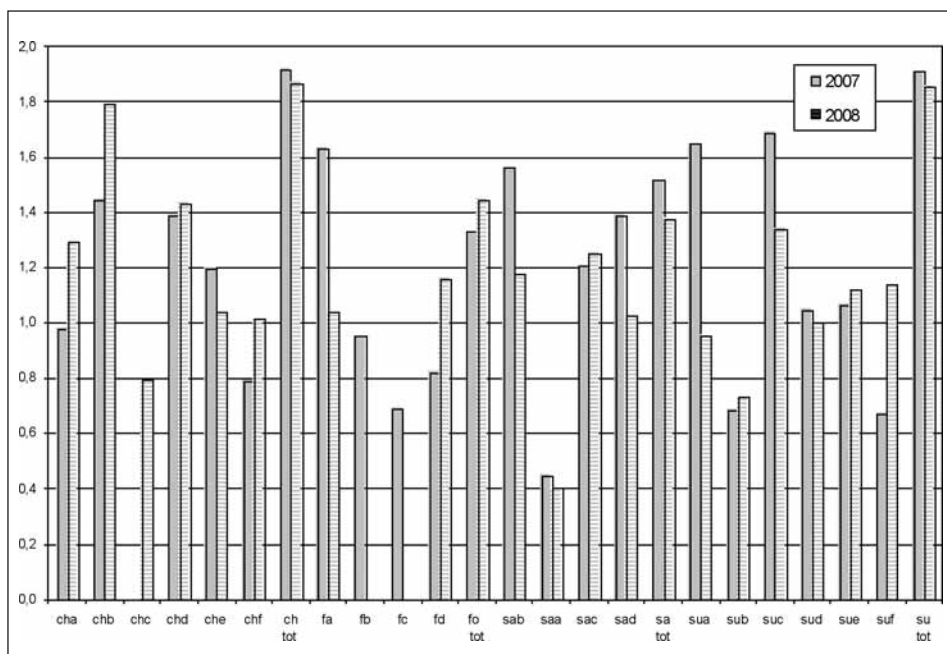


Fig. 2 - Indici di Shannon-Wiener relativi ai campionamenti 2007 e 2008 per le diverse valli e plot del Parco Naturale Orsiera-Rocciavré (ch = Val Chisone; f = Fo-resto; sa = Val Sangone; su = Val di Susa).

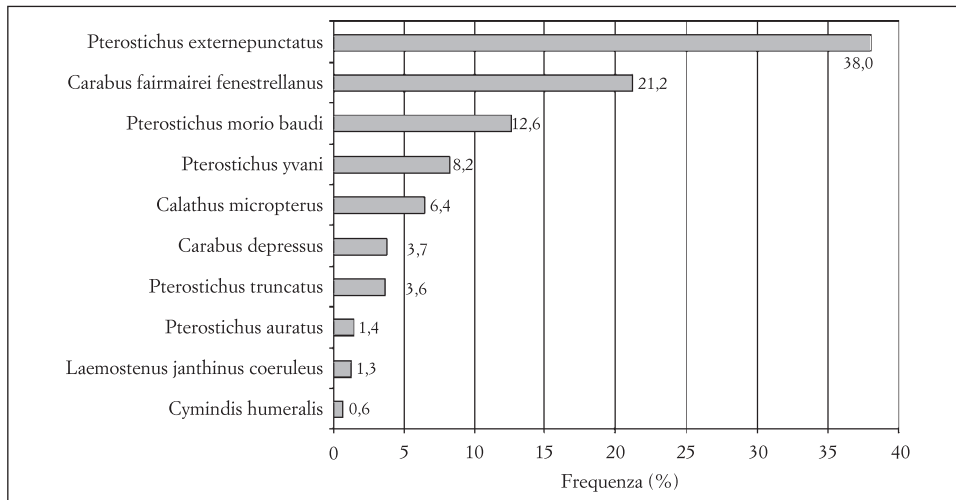


Fig. 3 - PNOR/Valle Susa, transetto Pra la Grangia - vs Colle Orsiera (TO). Struttura complessiva della cenosi (10 specie meglio rappresentate) riferita a tutti i plot dei campionamenti 2007-2008.

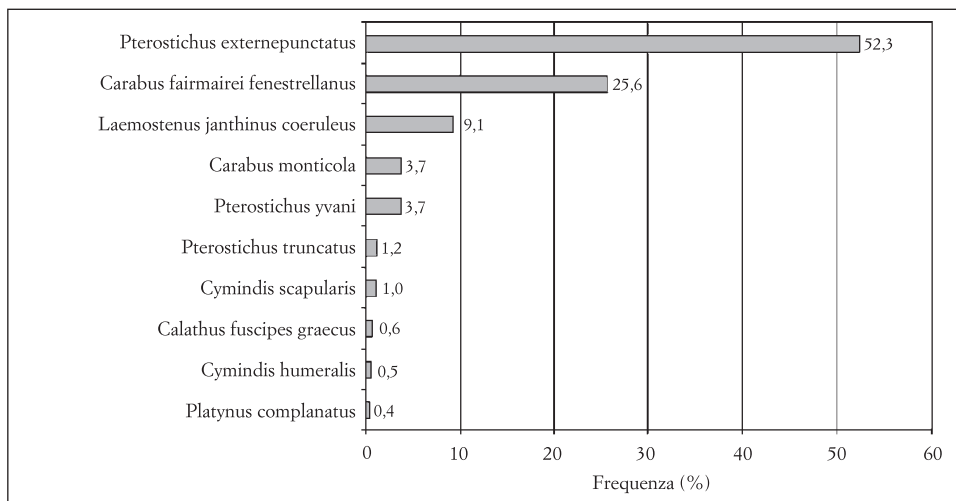


Fig. 4 - PNOR/Val Sangone, transetto Sellery - Colle Roussa (TO). Struttura complessiva della cenosi (10 specie meglio rappresentate) riferita a tutti i plot dei campionamenti 2007-2008.

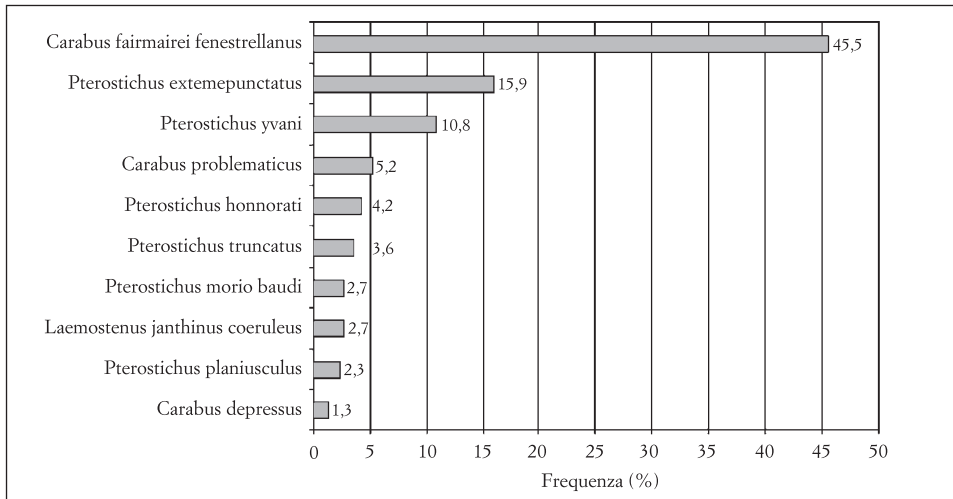


Fig. 5 - PNOR/Val Chisone, transetto Pra Catinat - Colle Orsiera (TO). Struttura complessiva della cenosi (10 specie meglio rappresentate) riferita a tutti i plot dei campionamenti 2007-2008.

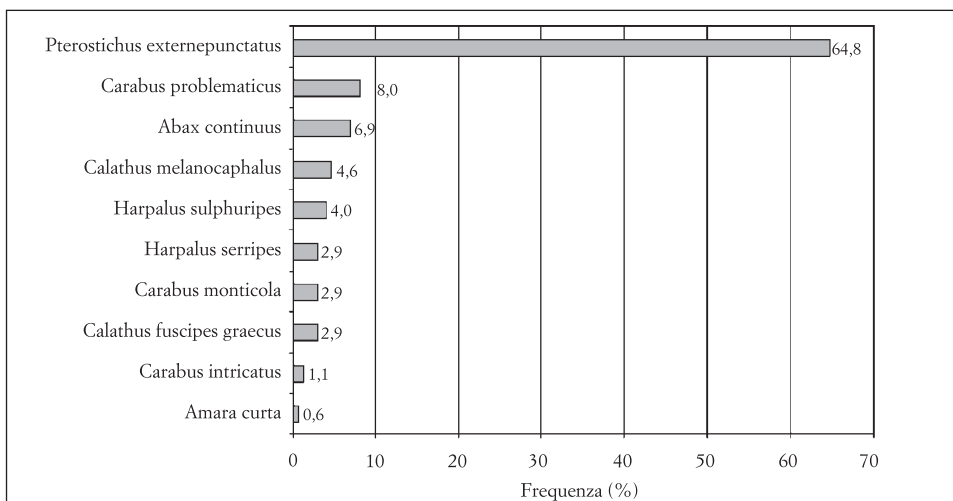


Fig. 6 - RN di Foresto, transetto Foresto - Molaras (TO). Struttura complessiva della cenosi (10 specie meglio rappresentate) riferita a tutti i plot dei campionamenti 2007-2008.

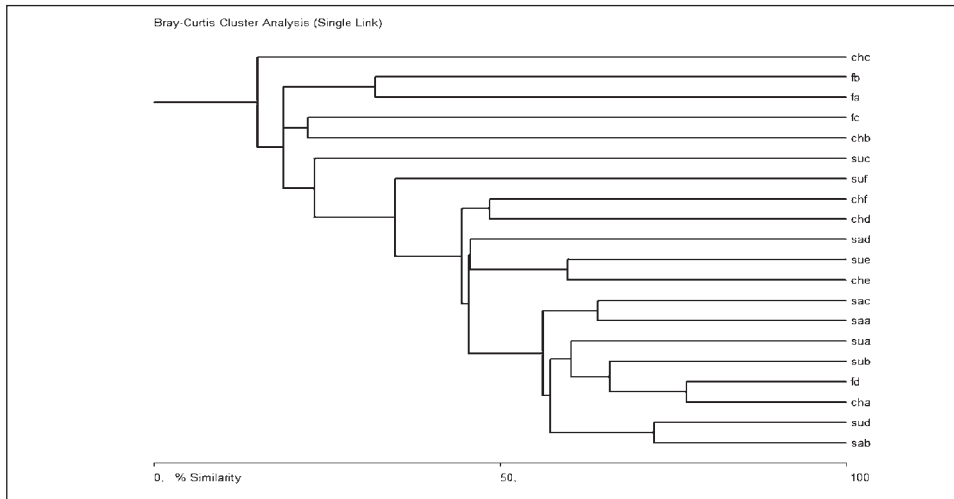


Fig. 7 - Dendrogramma di similarità dei plot sottoposti a monitoraggio ottenuto mediante Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link) sull'insieme dei dati 2007-2008.

Tutte le specie elencate in tabella 1 erano già note per le Alpi Cozie, ma risultano comunque interessanti i dati relativi alla loro distribuzione nelle valli sottoposte a monitoraggio. Sono 13 gli elementi endemici delle Alpi Occidentali (24,1% delle specie del campione); essi si possono considerare ben rappresentati nell'area sottoposta a monitoraggio, poiché mancano all'appello soltanto *Carabus cychroides* Baudi di Selve, 1860 (cfr. Casale *et al.*, 1982), *Oreonebria gagates* (Bonelli, 1810) (cfr. Bisio, 1987), *Oreonebria angusticollis* (Bonelli, 1810) (cfr. Bisio, 2007b), *Nebria laticollis* Dejean, 1826 (cfr. Bisio, 1999) e *Ocydromus penninus* (Netolitzky, 1918) (cfr. Bisio, com. pers. 2009).

Analizzando come la diversità si articola nei transetti e nei plot altitudinali sottoposti a monitoraggio (tabella 2), si può osservare un contributo di ricchezza specifica (RS) complessivamente assai superiore nelle tre valli del PNOR rispetto alla RNF, anche se alcuni plot hanno fatto registrare taxocenosi molto povere, come ad esempio chc (lariceto rado/arbusteto a quota 2000 metri in Val Chisone), con 3 sole specie, e suf (rodoreto a quota 2400 metri in Val di Susa), con 5 specie. Il transetto complessivamente più ricco è quello della Val Sangone (33 specie), che comprende anche i plot altitudinali con maggiore ricchezza specifica.



Fig. 8 - *Pterostichus truncatus truncatus* (Dejean, 1828) (foto O. Bleich).

Al contrario, i transetti che presentano complessivamente i valori più alti dell'indice di Shannon-Wiener (SW) sono quelli della Val Chisone e della Val di Susa, grazie alla presenza di taxocenosi non particolarmente ricche ma molto ben strutturate, almeno in alcun plot (vedi ad esempio chb e chd della Val Chisone), come dimostrano gli elevati valori di Evenness (EV) ad essi relativi. Anche alcuni plot della RNF, benché dotati di scarsa RS, presentano valori discreti di SW in virtù di taxocenosi equilibrate.

L'istogramma che mostra i valori dell'indice di Shannon-Wiener relativi ai plot e ai transetti negli anni d'indagine 2007 e 2008 (fig. 2) evidenzia una variabilità elevata soltanto per i plot caratterizzati da scarsa ricchezza specifica e bassa numerosità di individui (chc, fb, fc), dove differenze anche minime di cattura tra un anno e l'altro possono produrre valori dell'indice notevolmente diversi. Per i rimanenti plot e per i transetti la variabilità è generalmente molto contenuta e dimostra come la tecnica di monitoraggio che utilizza trappole a caduta ottenga risultati ripetibili e pertanto confrontabili.

Sono interessanti anche i risultati della Indicator Species Analysis. In tabella 3 vengono indicate, per ciascuna quota (plot) sottoposta a monitoraggio, le specie che presentano valori di IndVal significativi a un livello massimo di probabilità pari allo 0,05%. Poiché un valore significativo di IndVal per una certa specie significa che essa presenta alte specificità e fedeltà per la quota cui si fa riferimento, questo indice consente di mettere in evidenza le preferenze ecologiche delle specie, nel nostro caso in relazione alla loro distribuzione alle diverse quote (e secondariamente agli ambienti ad esse relativi). Un dato è tanto più "pesante", e dunque significativo, quanto più è basso il livello di probabilità di IndVal, a maggior ragione quando il risultato si ripete in entrambi gli anni d'indagine. Nel transetto della Val di Susa si può osservare che *Pterostichus truncatus truncatus* (Dejean, 1828) (fig. 8) in entrambi gli anni presenta un valore di IndVal significativo al livello più basso di probabilità ( $P < 0,001$ ) alla quota di 1400 metri, e ciò significa che a questa quota (cui corrisponde un bosco di latifoglie) si concentrano le sue popolazioni. In altri transetti troviamo invece la stessa specie caratterizzante, anche se a livelli più bassi di probabilità, quote e ambienti diversi (1800 metri in Val Sangone e 2400 metri in Val Chisone); anche questo è un dato interessante che sottolinea la plasticità della specie e la sua ampia valenza altitudinale. Analogamente a *P. truncatus*, *Pterostichus yvanii* (Dejean, 1828) evidenzia una notevole plasticità, mostrando una marcata preferenza per la quota di 1800 metri in Val di Susa e concentrandosi invece negli ambienti di prateria a quote più elevate (2000 e 2400 metri) in Val Chisone e Val Sangone. Inoltre risaltano con



chiarezza lo stretto legame con le alte quote (oltre 2000 metri) delle specie orofile *Carabus fairmairei fenestrellanus* Beuthin, 1899, *Pterostichus honnoratii honoratii* (Dejean, 1828) (fig. 10) e *Pterostichus morio baudii* (Chaudoir, 1868), mentre *Pterostichus externepunctatus* (Dejean, 1828) (fig. 9) e *Carabus monticola* Dejean, 1826, con tendenze silvicole, insieme a *Calathus fuscipes graecus* Dejean, 1831 e *Cymindis scapularis scapularis* Schaum, 1857 caratterizzano i boschi e gli ambienti di ecotono delle quote inferiori (1050-1800 metri), pur con differenze sensibili da transetto a transetto.

Le strutture delle cenosi complessive di ciascun transetto, riferite all'intera durata dell'indagine e all'insieme dei plot, sono illustrate nelle figg. 3-6, dove sono riportate le 10 specie meglio rappresentate in ciascuna cenosi. Per quanto riguarda tutti i transetti, appare evidente il ruolo dominante di due sole specie, *Pterostichus externepunctatus* e *Carabus fairmairei fenestrellanus*, alle quali fanno seguito poche altre con presenze ancora significative: *Pterostichus morio baudii*, *Pterostichus yvannii* e *Laemostenus janthinus coeruleus* (Dejean, 1828). *Carabus monticola* e *Cymindis scapularis scapularis* hanno fatto registrare catture non trascurabili in Val Sangone e, al contrario, nessuna in Val di Susa e Chisone. *Carabus depressus depressus* Bonelli, 1810 è invece ben rappresentato in Val di Susa e, più limitatamente, in Val Chisone, mentre è stato pochissimo catturato in Val Sangone. La Riserva di Foresto, che costituisce un'oasi xerotermica, presenta soprattutto nei tre plot inferiori cenosi caratterizzate da elementi termofili come *Carabus problematicus problematicus* Herbst, 1786 (cfr. Casale *et al.*, 1982) e diversi altri appartenenti ai generi *Calathus* e *Harpalus*.

La Cluster Analysis disegna un dendrogramma di similarità (fig. 7) in cui i plot più simili dal punto di vista della carabidocenosi sono il più alto in quota della Riserva di Foresto (fd, m 1250) e quello più basso della Val Chisone (cha, m 1600). Seguono il plot di quota 1600 della Val Sangone (sab) e quello di quota 2000 della Val di Susa (sud): questo dato conferma quanto già emerso dalla Indicator Value Analysis (tab. 3), che vede come indicatrici di quest'ultimo plot (sud) specie normalmente localizzate a quote inferiori. Alla massima distanza dagli altri si collocano i tre plot delle quote inferiori della Riserva di Foresto (fa, fb, fc), che presentano sensibili caratteristiche xerotermitiche, e il plot di quota 2000 della Val Chisone (chc), tutti contrassegnati da catture molto limitate e da scarsa ricchezza specifica.

Alcune delle specie catturate nella presente indagine offrono spunti di interesse ecologico o distributivo, e si riportano pertanto brevi osservazioni ad esse relative.



Fig. 9 - *Pterostichus externepunctatus* (Dejean, 1828) (foto O. Bleich).



Fig. 10 - *Pterostichus honoratii honoratii* (Dejean, 1828) (foto O. Bleich).

*Oreonebria castanea castanea* (Bonelli, 1810)

Entità prevalentemente perinivale e predatrice di *pabulum* alloctono; essa è tuttavia in grado di far registrate in alcune località depressioni altimetriche molto marcate (scendendo fino a 1500 m di quota), popolando ambienti freschi ricchi di sostanza organica (Bisio, 2008). L'area di sovrapposizione con *Oreonebria ligurica* (K. Daniel, 1903), sua vicariante meridionale, si colloca proprio tra la Valle Pellice e la destra orografica della Valle di Susa, e in quest'area di simpatria, in conseguenza di probabili fenomeni di competizione, *O. castanea* si insedia sovente a quote relativamente basse (Bisio, 2008). Nel corso della presente indagine non sono stati registrati fenomeni di simpatria tra le due specie: *O. ligurica* è stata catturata soltanto in Val Chisone, alle quote di 2400 e 2600 metri, mentre *O. castanea castanea* è stata censita esclusivamente in Val di Susa, ma su un *excursus* altitudinale ampio che va da 1800 a 2400 metri, così confermando le osservazioni di Bisio (2007a) in Val Germanasca.

*Pterostichus auratus* Heer, 1837 (fig. 11)

Elegante endemita delle Alpi Cozie (con limitatissima presenza nelle Graie meridionali), localizzato essenzialmente tra la Val di Susa e la Val Chisone. Appartiene a un piccolo gruppo omogeneo di *Pterostichus* a gravitazione nettamente cisalpina ("gruppo *rutilans*"), differenziatosi probabilmente per isolamento in sede alticola in seguito alle vicende glaciali del Quaternario (Giachino & Casale, 1983). Una buona parte dell'areale di *P. auratus* ricade pertanto nel PNOR, dove la specie è presente in ambienti molto umidi con presenza di acqua (ruscelli, torrenti, sgocciolatoi), dal piano montano fino a quello alpino.

*Sphodropsis ghilianii ghilianii* (Schaum, 1858)

Clasifilo specializzato (Casale, 1988), *S. ghilianii* è difficile da catturare sia con ricerca diretta sia con trappole a caduta al di fuori degli ambienti adatti (maccreti a grandi blocchi, litoclasti, muretti a secco) (Bisio, 1998), e sono pertanto rimarchevoli le tre catture registrate in Val Sangone a quota m 1600 in ambiente di ecotono tra bosco di conifere e prateria.

*Philorhizus notatus* (Stephens, 1828)

Diffuso soprattutto in Europa centrale e settentrionale, è stato frequentemente confuso in passato con *Philorhizus crucifer confusus* Sciaky, 1991, che è molto simile nella morfologia esterna ma ben differenziato a livello di sacco interno dell'edeago (Sciaky, 1991). È specie certamente poco comune o, quanto meno, elusiva, come testimonia il fatto che Sciaky (1991)

riporta soltanto tre località note in Italia, due delle quali piemontesi (Crevacuore e Chianale, rispettivamente nelle Alpi Pennine e Cozie). I più recenti ritrovamenti in Piemonte riguardano le Alpi Cozie (Bisio, 2007a, 2010; Bisio & Giuntelli, 2008), cui si aggiunge il dato del presente contributo, e le Alpi Graie (Bisio, 1996; Bisio e Giuntelli, 2006).

Ma non si può parlare della carabidofauna del PNOR senza citare la specie che, pur non rientrando tra quelle catturate nel corso del monitoraggio, costituisce la maggiore preziosità dell'area, ovvero *Carabus cychroides* Baudi di Selve, 1860 (fig. 12). Stenoendemita delle Alpi Cozie ad areale ristrettissimo, limitato a una piccola porzione delle valli Susa, Chisone e Germanasca (Casale *et al.*, 1982; Rastelli *et al.*, 2006), anche all'interno del Parco è localizzato in poche stazioni favorevoli (Cavazzuti, *in verbis*), e a questo aspetto è probabilmente legato il suo mancato censimento nell'indagine in oggetto. La specie presenta una dieta specializzata a base di una piccola chiocciola alpina, *Chilostoma glaciale* (A. Férussac, 1832) (cfr. Sturani, 1962), cui sono collegati caratteri di spinta cicrizzazione morfologica sia nell'adulto sia nella larva del carabo, ovvero l'assottigliamento e l'allungamento della parte anteriore del corpo. *C. cychroides* convive negli stessi ambienti con *Carabus depressus depressus*, anche se quest'ultimo può scendere a quote più basse, fino al bosco. La stretta affinità di *C. cychroides* con questa specie – o meglio con il gruppo *depressus/creutzeri* – (tutti appartenenti al sottogenere *Platycarabus*) sottolinea la sua recente separazione, avvenuta soltanto nel tardo Terziario (Casale *et al.*, 1998). La sua forte localizzazione in due piccole aree d'alta quota (tra i 2000 e i 2400 metri), di cui una esterna ai confini del Parco, potrebbe costituire una minaccia per la sua sopravvivenza, tanto più in tempi di riscaldamento globale come quelli che stiamo vivendo. Oggi *C. cychroides* gode di protezione soltanto all'interno del PNOR, ma nemmeno qui può dirsi al sicuro se verranno profondamente modificati, come è stato più volte proposto e per scopi talvolta discutibili, gli ambienti del Colle delle Finestre.

## CONCLUSIONI

Il monitoraggio sulla diversità faunistica condotto nell'ambito del Progetto "Monitoraggio della Biodiversità nel Parco Naturale Orsiera Rocciavré e nelle Riserve di Chianocco e Foresto", pur mirato soprattutto a caratterizzare ecologicamente gli ambienti e le comunità animali che li abitano, ha fornito un interessante contributo anche sulla carabidofauna, portando nuove informazioni sulla presenza e la distribuzione delle specie nel territo-



Fig. 11 - *Pterostichus auratus* Heer, 1837 (foto O. Bleich).



Fig. 12 - *Carabus cychroides* Baudi di Selve, 1860 (foto O. Bleich).

rio del parco. Inoltre per la prima volta sono state condotte indagini quantitative e metodologicamente ripetibili tali da offrire un'immagine oggettiva delle taxocenosi, che risultano ben delineate almeno per quanto riguarda i rapporti quantitativi tra le specie preponderanti.

Anche se, come è già stato discusso, il quadro faunistico appare inevitabilmente incompleto, soltanto poche delle specie endemiche effettivamente presenti nel parco mancano all'appello. La mancata cattura di *Carabus cychroides* conferma e sottolinea la sua strettissima localizzazione all'interno del Parco, mentre per quanto riguarda le specie criptiche si può affermare che la metodologia di campionamento con trappole a caduta in ambiente non specializzato, pur avendo ottenuto di censire *Sphodropsis ghiliani*, è sovente poco indicata per portarne alla luce l'eventuale presenza delle medesime. Questa categoria annovera elementi spesso molto interessanti dal punto di vista biogeografico: tra questi ricordiamo le tre specie del genere *Doderotrechus* localizzate sui contrafforti orientali del Monviso, due delle quali (*D. crissolensis* Doderò, 1924 e *D. ghiliani* Fairmaire, 1859) con i loro areali arrivano a nord fino alla Val Germanasca (Bisio, 2007a; Casale & Giachino, 2008), a brevissima distanza dalla Val Chisone. Anche se fino a oggi entità appartenenti a questo genere non sono state segnalate nel Parco Orsiera Rocciavré, non è da escludere che indagini mirate possano portare in futuro a nuove interessanti scoperte.

#### RINGRAZIAMENTI

Si desidera ringraziare prima di tutto la Dott.ssa Laura Castagneri, che ha permesso e sostenuto questa ricerca nel Parco Orsiera, tutti i guardiaparco che hanno dedicato parte del loro prezioso servizio alla raccolta del materiale, Cristiana Cerrato per il grande aiuto nell'organizzazione ed elaborazione dei dati, oltre che della loro raccolta sul campo, e i testi, in particolare Antonio Rossi, Cristina Piccat Re, Davide Giuliano e Andrea Battisti.

Si ringraziano inoltre Luigi Bisio, Achille Casale e Pier Mauro Giachino per la lettura critica del testo e i preziosi suggerimenti, nonché Matteo Negro per l'autorevole assistenza statistica e informatica. Si è grati infine a Ortwin Bleich ([www.eurocarabidae.de](http://www.eurocarabidae.de)) per la concessione delle immagini che corredano l'articolo.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALLEGRO G., VITERBI R., 2009 – Note faunistiche ed ecologiche sui carabidi del Parco Nazionale del Gran Paradiso (Coleoptera, Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 30: 129-147.  
AUSDEN M., 1996 – Invertebrates. In: Sutherland W.J. (Ed.), Ecological census techniques: a handbook. Cambridge University Press: 139-177.  
BISIO L., 1987 – *Nebria gagates* Bonelli specie interessante del Piemonte e della Valle d'Aosta: nuovi reperti. Riv. Piem. St. Nat., 7: 107-112.



- BISIO L., 1995 – Contributo alla conoscenza di alcuni *Pterostichus* orofili del Piemonte (Coleoptera, Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 15 (1994): 67-98.
- BISIO L., 1996 – Risultati di due anni di ricerche sui Dromiini coricicoli in alcune stazioni del Piemonte (Coleoptera, Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 16 (1995): 121-167.
- BISIO L., 1998 – Note aggiuntive su *Nebria gagates* e su alcune specie della carabidofauna associata (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 18 (1997): 205-232.
- BISIO L., 1999 – Note sulle popolazioni di alcune *Nebria* del subg. *Nebriola* e di *Nebria crenatostriata* in Piemonte (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 19 (1998): 151-192.
- BISIO L., 2000 – Secondo contributo alla conoscenza di *Carabus* del subg. *Orinocarabus* del Piemonte: *Carabus putzeysianus* e il gruppo *fairmairei-cenisius-heteromorphus* (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 21: 115-152.
- BISIO L., 2001 – Note sulla carabidofauna della Valle Angrogna (Val Pellice, Alpi Cozie) (Coleoptera, Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 22: 183-223.
- BISIO L., 2002 – Contributo alla conoscenza di due *Amara* orofile del Piemonte (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 23: 113-128.
- BISIO L., 2004 – Note sui coleotteri carabidi dell'alta e media Val Pellice (Alpi Cozie) e osservazioni sulla carabidofauna della Conca del Pra' (alta Val Pellice) (Coleoptera, Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 25: 283-329.
- BISIO L., 2005 – Secondo contributo alla conoscenza del genere *Amara* in Piemonte e Valle d'Aosta: osservazioni su alcune specie del subg. *Celia* e del subg. *Bradytus* (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 26: 211-223.
- BISIO L., 2007a – I Coleotteri Carabidi della Val Germanasca (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 28: 195-245.
- BISIO L., 2007b – Contributo alla conoscenza di *Oreonebria* del Piemonte e della Valle d'Aosta: *Oreonebria (Oreonebria) angusticollis* (Bonelli, 1809) (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 28: 165-180.
- BISIO L., 2008 – Secondo contributo alla conoscenza di *Oreonebria* del Piemonte e della Valle d'Aosta: *Oreonebria castanea* e le specie del gruppo "*picea*" (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 29: 177-209.
- BISIO L., 2009a – Note corologiche e ecologiche su alcuni Bembidiini del Piemonte e della Valle d'Aosta (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 30: 57-77.
- BISIO L., 2009b – Terzo contributo alla conoscenza del gen. *Amara* Bonelli, 1810 in Piemonte e in Valle d'Aosta: osservazioni sulle specie del subg. *Percosia* (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 30: 149-161.
- BISIO L., 2009c – Note corologiche e ecologiche su alcuni Bembidiini perinivali delle Alpi Occidentali italiane (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 30: 95-128.
- BISIO L., 2010 – I Coleotteri Carabidi della Valle Po (Alpi Cozie) (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 31: 139-186.
- BISIO L., GIUNTELLI P., 2006 – Note sulla carabidofauna delle Valli di Lanzo (Alpi Graie) (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 27: 221-267.
- BISIO L., GIUNTELLI P., 2008 – I Coleotteri Carabidi della Val Varaita (Coleoptera Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 29: 225-278.
- CASALE A., 1988 – Revisione degli Sphodrini (Coleoptera, Carabidae, Sfodrini). Mus. reg. Sci. nat. Torino, Monogr. 5: 1024 pp.

- CASALE A., GIACHINO P. M., 2008 – Note sul genere *Doderotrechus* Vigna Taglianti, 1968, con descrizione di *Doderotrechus ghilianii isaii* n. subsp. (Coleoptera, Carabidae). Riv. Piem. St. Nat., 29: 279-297.
- CASALE A., PRÜSER F., ARNDT E., MOSSAKOWSKI D., 1998 – Phylogenetic relationships in the subgenus *Platycarabus* Morawitz, 1886 (Coleoptera: Carabidae: Carabini). In Ball G.E., Casale A., Vigna Taglianti A. (eds.), Phylogeny and classification of Caraboidea (Coleoptera: Adephaga). Proc. of a Symposium in the 20<sup>th</sup> International Congress of Entomology, Florence, Italy, 28 August, 1996.
- CASALE A., STURANI M., VIGNA TAGLIANTI A., 1982 – Carabidae. I. Introduzione, Paussinae, Carabinae. Fauna d'Italia, XVIII. Bologna, Edizioni Calderini. 499 pp.
- CASALE A., VIGNA TAGLIANTI A., 1993 – I Coleotteri Carabidi delle Alpi occidentali e centro-occidentali (Coleoptera, Carabidae). Biogeographia, 16 (1992): 331-399.
- CASALE A., VIGNA TAGLIANTI A., BRANDMAYR P., COLOMBETTA G., 2005 – Insecta Coleoptera Carabidae (Carabini, Cychrini, Trechini, Abacetini, Stomini, Pterostichini). In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, 2<sup>a</sup> serie, Sez. Scienze della Vita, 16: 159-163.
- DUPRÈNE M., LEGENDRE P., 1997 – Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecol. Monogr., 67: 345-366.
- GIACHINO P. M., CASALE A., 1983 – Sistematica e morfologia genitale di alcuni *Pterostichus* italiani (Coleoptera, Carabidae). Boll. Mus. reg. Sci. nat., Torino, 1 (2): 417-450.
- IPLA, 1992 – Piano naturalistico del Parco naturale Orsiera-Rocciavré. Regione Piemonte, Assessorato ai beni culturali ed ambientali, Pianificazione territoriale, Parchi, Enti locali, Sistema regionale delle Aree protette.
- MAGISTRETTI M., 1965a – Coleoptera. Cicindelidae, Carabidae. Catalogo topografico. - Fauna d'Italia, Ed. Calderini, Bologna, VIII: 512 pp.
- MAGISTRETTI M., 1965b – Catalogo topografico dei Coleoptera Cicindelidae e Carabidae d'Italia. I° supplemento. Mem. Soc. ent. ital., Genova, 47: 177-217.
- MCCUNE B., MEFFORD M. J., 1999 – Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 4.17 MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- RASTELLI M., CAVAZZUTI P., CURLETTI G., 2006 – Gli Insetti dei Parchi Regionali e dei Siti di Interesse Comunitario studiati nell'ambito del progetto Interreg IIIA "Messa in rete dei Parchi naturali del massiccio del Monviso". Pubblicazione a cura del Museo Civico di Storia Naturale di Carmagnola, 37 pp.
- SICAKY R., 1991 – Revisione dei *Philorhizus* della regione paleartica con descrizione di quattro nuovi taxa (Coleoptera Carabidae). Mem. Soc. Entomol. Ital., 69 (1990): 53-78.
- STURANI M., 1962 – Osservazioni e ricerche biologiche sul genere *Carabus* Linnaeus (*sensu lato*). (Coleoptera Carabidae). Mem. Soc. ent. ital., Genova, 41: 85-203.
- THIELE H.-U., 1977 – Carabid Beetles in their environments. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 369 pp.
- VIGNA TAGLIANTI A., 2005 – Checklist e corotipi delle specie di Carabidae della fauna italiana. Appendice B. In: Brandmayr P., Zetto T. & Pizzolotto R. (a cura di): I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità. Manuale operativo. APAT, Manuali e linee guida, 34: 186-225.