



UNIVERSITÀ DI PAVIA
Dipartimento di
Scienze della Terra
e dell'Ambiente



BOSCO SIRO NEGRI
riserva naturale integrale

Ministero della Transizione Ecologica

Università degli Studi di Pavia
Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente
Area di Ecologia del Territorio



BOSCO SIRO NEGRI
riserva naturale integrale

**Rendicontazione, per l'anno 2021,
dei Contributi Ordinari, erogati dal Ministero dell'Ambiente e
della Tutela del Territorio e del Mare, fino al 31/12/2021
e preventivo di spesa per il periodo 01/01/2022 - 31/12/2022**

Riferimenti:

Prof. Francesco Bracco
Dip. Scienze della Terra e dell'Ambiente Univ.
via Sant'Epifanio 14 – 27100 Pavia
Tel. 0382 984845 - Fax 0382 34240
e-mail francesco.bracco@unipv.it

Pavia, settembre 2022



PREMESSA

La presente relazione espone la rendicontazione dei fondi erogati fino al 31/12/2021 a favore della Riserva Naturale Integrale Statale "Bosco Siro Negri" sita in Zerbolò (PV) (Riserva nel seguito).

I contributi, erogati da codesto Ministero per per la copertura delle spese di natura obbligatoria dell'esercizio finanziario 2021 ammontano a € 141.500,00 (foglio prot. n. m amte.MATTM.REGISTRO UFFICIALE.USCITA.0096629.10-09-2021).

Nelle pagine seguenti sono riportate le spese, sostenute dal 01/01/2021 al 31/12/2021 e il preventivo di spesa, per il periodo 01/01/2022 - 31/12/2022.

Si rammenta che la rendicontazione viene effettuata con cadenza annuale.

Tutte le spese dell'anno 2021 sono state collegialmente concordate in sede di Consiglio di Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente (DSTA nel seguito), i fondi sono stati gestiti su apposito Progetto, sotto la responsabilità del Prof. Francesco Bracco, Direttore e Responsabile Scientifico della Riserva e afferente al Dipartimento stesso, nel capitolo di bilancio "Spese per ricerche finanziate da altri Ministeri" del budget del Dipartimento. Il Direttore e Responsabile Scientifico della Riserva svolge le relative mansioni senza gravare sulle dotazioni della Riserva stessa.

Per l'anno 2022, i fondi saranno gestiti, secondo le modalità previste dall'Amministrazione Universitaria, dalla Segreteria del DSTA che provvederà alla tenuta della contabilità e agli atti relativi all'amministrazione ordinaria della Riserva.



ATTIVITA' SVOLTE NELL'ANNO 2021

GEOBOTANICA

G1/21 – Ecofisiologia funzionale forestale

Le ricerche di ambito eco-fisiologico hanno avuto continuità nell'anno 2021 grazie al rinnovo del finanziamento, da parte della Riserva, dell'Assegno per attività di ricerca dal titolo "Studio ecofisiologico di specie presenti all'interno della Riserva Naturale Integrale Statale "Bosco Siro Negri" con particolare riferimento alle entità esotiche invasive" e all'istituzione di una borsa per attività di ricerca sul tema "Caratterizzazione fisiologica e morfo-anatomica della specie aliena invasiva *Solidago gigantea* Aiton presente nell'area della RNIS Bosco Siro Negri". Si è realizzata una efficace integrazione delle attività di studio dei due ricercatori che ha consentito di portare avanti le tematiche di ricerca affrontate condividendo metodologie e strumentazioni. I filoni di ricerca sviluppati nel corso del 2021 hanno riguardato le seguenti tematiche a integrazione e ampliamento delle ricerche già condotte nella Riserva.

Studio dell'ecofisiologia di specie esotiche invasive della Riserva – L'obiettivo della ricerca è stata la descrizione dal punto di vista fisiologico e morfo-anatomico della specie altamente invasiva *Solidago gigantea* Aiton. Tale attività di ricerca si inseriva nel filone riguardante le specie invasive presenti all'interno della Riserva già intrapreso in anni precedenti, con l'intenzione di apportare un contributo di conoscenza a questo attuale indirizzo di ricerca nell'ambito dell'ecologia vegetale. La popolazione analizzata di *S. gigantea*, presente al confine della Riserva Naturale Integrale Statale Bosco Siro Negri, è stata caratterizzata dal punto di vista della copertura fogliare attraverso la misura dell'Indice di Area Fogliare (i.e. LAI, *Leaf Area Index*) che ha riportato un valore pari a 4.61 ± 0.38 . La caratterizzazione fisiologica effettuata a partire dal mese di maggio e conclusasi a settembre ha permesso di evidenziare i massimi tassi di fotosintesi nel mese di maggio ($17.1 \pm 0.9 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), con una riduzione pari al 64% nel mese di agosto. Per quanto riguarda le misure morfologiche è stata possibile effettuare la caratterizzazione dell'area fogliare e del peso secco fogliare che hanno permesso di calcolare i due indici LMA e SLA (rispettivamente pari a $8.1 \pm 1.0 \text{ mg cm}^{-2}$ e $125.1 \pm 14.8 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$).

Studio della conduttanza del mesofillo in specie del sottobosco erbaceo della Riserva. – E' stata terminata l'elaborazione dei dati raccolti ed è giunta in fase di pubblicazione la ricerca inerente il contenuto di pectine presenti nelle foglie di 4 specie forestali (*Acer campestre* L., *Corylus avellana* L., *Crataegus monogyna* Jacq. e *Quercus robur* L.) e la correlazione di questo con la conduttanza del mesofillo fogliare. La ricerca ha dimostrato che in tutte le specie con l'eccezione di *Corylus avellana* un più elevato contenuto di pectina corrispondeva a una maggior conduttanza del mesofillo. Su questa base si può affermare che la maggiore presenza di pectine nelle cellule del mesofillo conferisce elasticità e idrofilia più elevate alle pareti cellulari che permettono una maggior conduttanza del mesofillo in quanto la CO₂ attraversa le pareti stesse disciolta in acqua. Sia le attività dell'assegno di ricerca che quelle della borsa di studio si sono interrotte anticipatamente a causa della rinuncia volontaria per motivi personali degli interessati.

Una piccola spesa è stata dovuta all'effettuazione di missioni per l'esecuzione di misure ecofisiologiche sul campo. Costi ulteriori sono stati dovuti alla riparazione dello strumento per l'analisi degli scambi gassosi necessario per l'esecuzione delle misure ecofisiologiche e all'acquisto di una pompa da vuoto per il completamento delle necessarie analisi di laboratorio.



L'attività di ricerca ha portato alla pubblicazione dei seguenti contributi scientifici:

- MARTINO Emanuela, GRANATA Mirko Umberto, CATONI Rosangela, CAVALLORO Valeria, BRACCO Francesco, 2021 - New insight into pectin effects on mesophyll conductance in four species of deciduous forest. NATURAL PRODUCT RESEARCH. (published online) 5 pp. <https://doi.org/10.1080/14786419.2021.1990280>

G1/21 Consuntivo spese su fondi anno 2021

Borse e assegni di ricerca	€	14.665,79
Missioni	€	55,74
Riparazione strumenti	€	488,00
Acquisto strumenti	€	2.135,00
totale	€	17.344,53



G2/21 –Dinamismo della vegetazione e controlli sulle aree adiacenti

Nel 2021 è stata intrapresa una verifica sistematica dei dati floristici relativi alla Riserva attraverso l'istituzione di un incarico avente come oggetto "Raccolta, archiviazione, validazione e ottimizzazione di dati floristico-vegetazionali forestali di diversa natura (letteratura scientifica, letteratura grigia, collezionati ex-novo) relativi alla Riserva Naturale Integrale "Bosco Siro Negri".

Le attività dello stesso che, a causa della stagionalità della flora, si prolungheranno nel 2022 implicano la raccolta dei dati floristico-vegetazionali forestali relativi alla Riserva pubblicati in letteratura scientifica e letteratura grigia e predisposizione di una lista floristica in accordo alla tassonomia e alla nomenclatura correnti; attività di campionamento sul campo della flora e della vegetazione forestale della Riserva e delle aree circostanti ai fini dell'aggiornamento del relativo quadro conoscitivo; monitoraggio dell'Habitat 92F0 presente nella Riserva, seguendo il Manuale nazionale di monitoraggio degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE; archiviazione, validazione e omogeneizzazione dei dati in file Excel; supporto all'aggiornamento del sito web della Riserva, relativamente agli aspetti floristici.

Durante l'anno considerato sono giunti a pubblicazione definitiva i contributi relativi al monitoraggio della brioflora e della flora lichenica della Riserva basati su dati rilevati in anni precedenti.

Il monitoraggio della vegetazione della Riserva si è valso di strumenti per il rilievo forestale (Clinometro/Ipsometro Haglöf ECII D e Ipsometro/distanziometro Vertex Laser GEO) di cui si imputa qui una quota dei costi sostenuti per l'acquisto. Sotto questa voce viene rendicontato parte del costo del professionista incaricato anche delle pratiche inerenti l'approntamento del piano AIB e il cui incarico comprende anche il mantenimento e l'aggiornamento del GIS con la mappatura della dendroflora della Riserva.

L'attività di ricerca ha portato alla elaborazione dei seguenti contributi scientifici:

- BRUSA Guido, GHEZA Gabriele, BRACCO Francesco ASSINI Silvia, 2021 - Bryophytes from a residual oak-elm forest: the case study of the "Bosco Siro Negri" Reserve in the Ticino river valley (N Italy). BORZIANA 2:125-138. ISSN: 2724-5020, DOI: 10.7320/Borziana.002.125)
- GHEZA Gabriele, NASCIMBENE Juri, BARCELLA Matteo, BRACCO Francesco, ASSINI Silvia, 2021 o 2022 - Epiphytic lichens of woodland habitats in the lower Ticino river valley and in the "Bosco Siro Negri" Integral Nature State Reserve (NW Italy). NATURAL HISTORY SCIENCES (online 2021) <https://doi.org/10.4081/nhs.2022.566> pISSN 2385-0442 eISSN 2385-0922

G2/21 Consuntivo spese su fondi anno 2021

Incarichi a consulenti	€	9.955,88
Acquisto strumenti	€	1.000,00
totale	€	10.955,88



G3/21 – Dendroecologia

L'attività di ricerca svolta durante l'anno 2021 in questo ambito ha richiesto il conferimento di un incarico di collaborazione per l'organizzazione di dati naturalistici e forestali relativi alla Riserva in quanto le numerose attività svolte al suo interno hanno portato alla raccolta di grandi quantità di dati nel corso di un lungo arco temporale, caratterizzati da organizzazione, formato e supporto di natura molto diversificata. I dati pregressi sono quindi difficilmente fruibili. Si è inteso pertanto avviare la riorganizzazione dei dati disponibili su base omogenea, con particolare attenzione al valore naturalistico e forestale della documentazione esistente. Si è quindi avviata una prima fase di impostazione di una idonea organizzazione dei dati e una prima raccolta e omogeneizzazione dei dati di tipo forestale, ai fini di una loro coerente elaborazione statistica. Tale attività sarà anche finalizzata a interpretare e valorizzare i dati per la loro divulgazione al pubblico generico. Le attività compiute hanno implicato il controllo dei dati forestali disponibili e dei loro formati (sia in forma inedita che pubblicata), la progettazione di un adeguato archivio, la digitalizzazione dei dati in formato cartaceo, l'inserimento dei dati informatizzati all'interno del sistema di archiviazione, la selezione dei dati utili a eventuali attività di divulgazione. A latere di questa attività è continuato lo studio dei parametri forestali della Riserva che ha richiesto l'acquisto strumenti per il rilievo forestale (Clinometro/Ipsometro Haglöf ECII D e Ipsometro/distanziometro Vertex Laser GEO) di cui si imputa qui una quota dei costi sostenuti. Le attività sono state svolte con il supporto del consulente tecnico incaricato della stesura del piano AIB cui compete anche la gestione dei supporti cartografici della Riserva, di cui è caricata in questa voce una piccola quota del costo relativo.

G3/21 Consuntivo spese su fondi anno 2021

Incarichi a consulenti	€	4.689,40
Acquisto strumenti	€	2.000,00
totale	€	6.689,40

Consuntivo spese Geobotanica (G1 – G3) sostenute sui fondi anno 2021

Borse e assegni di ricerca (G1)	€	14.665,79
Incarichi a consulenti (G2 e G3)	€	14.645,28
Missioni (G1)	€	55,74
Riparazione strumenti (G1)	€	488,00
Acquisto strumenti (G1, G2 e G3)	€	5.135,00
totale	€	34.989,81



FUNGHI SAPROFITI E PATOGENI

Le attività di ricerca sui Macrofunghi hanno comportato il finanziamento della Borsa di studio per attività di ricerca dal titolo "Funghi lignocellulosici nella RNS Bosco Siro Negri: monitoraggio e loro attività funzionale". Questa ha permesso le rilevazioni finalizzate a monitorare la presenza degli sporofori fungini presso la Riserva Naturale Statale Bosco Siro Negri, in particolare durante il periodo Settembre-Novembre 2021. Per la prima volta sono state rinvenute specie micorriziche (*Amanita phalloides*, *Amanita pantherina*) di particolare interesse in quanto tossiche per l'uomo. Se la loro presenza venisse confermata negli anni successivi, riteniamo sarebbe opportuno provvedere a adeguati strumenti di informazione rivolti al pubblico generale.

La presenza molte specie arboree e di residui legnosi rende la Riserva un substrato ideale per molte specie lignicole, alcune delle quali meritano di essere monitorate in quanto possono arrecare danni al patrimonio boschivo della Riserva: *Armillaria mellea*, *Bjerkandera adusta*, *Daedalea quercina*, *Fomitiporia mediterranea*, *Fuscoporia torulosa*, *Ganoderma adspersum*, *Ganoderma resinaceum*, *Hymenochaete rubiginosa*, *Inonotus* sp., *Laetiporus sulphureus*, *Panellus stipticus*, *Perenniporia fraxinea*, *Pleurotus ostreatus*, *Phlebia tremellosa*, *Polyporus badius*, *Phyllotus* sp., *Trametes versicolor*, *Trametes* sp.. A queste vanno aggiunte alcune specie saprotrofe di lettiera appartenenti ai generi *Collybia* e *Lepista*.

Per la gestione del patrimonio boschivo della Riserva si ritiene utile sottolineare la presenza nel quadrante sud-occidentale del bosco del patogeno *F. torulosa* che dai continui monitoraggi risulta in progressiva diffusione. Ad oggi è stata individuata maggiormente su piante di *Robina pseudoacacia*. Si rileva ancora la presenza di altri temibili patogeni per le piante arboree: *Ganoderma resinaceum* e *Perenniporia fraxinea* entrambi presenti su nocciolo, ancora vivo e non morente.

Dai basidiomi campionati, sono stati isolati i ceppi fungini utilizzando un terreno solido contenente estratto di malto al 2% con aggiunta di agar (MEA). Tutti i ceppi sono stati sottoposti ad analisi di biologia molecolare per confermarne l'identificazione.

Inoltre, per indagare la composizione della parete cellulare ed il contenuto in chitina e beta glucani dei suddetti ceppi, il micelio è stato sottoposto ad analisi chimiche, attraverso TGA e FTIR, in collaborazione con il Dipartimento di Chimica dell'Università di Pavia.

A sostegno dell'attività di studio sui macrofunghi forestali è stata istituita una seconda borsa per attività di ricerca dedicata alla tematica "Funghi del legno nella RNS Bosco Siro Negri: monitoraggio e conservazione dei ceppi al fine di mantenere la biodiversità fungina della Riserva".

La Riserva ha permesso, nonostante la sua limitata estensione, la conservazione di una notevole biodiversità: per esempio, tra le specie vegetali superiori, sono presenti taxa che caratterizzano il Bosco vetusto e specie con più o meno note proprietà officinali. La ricchezza della flora si riflette anche sulla componente fungina, dai micro ai macromiceti, dai saprotrofi ai parassiti; scarseggiano invece i funghi micorrizici e ciò è da imputare sia all'età del bosco sia alle ricorrenti esondazioni del fiume Ticino. L'obiettivo perseguito in questo studio è quello di dare continuità al monitoraggio della biodiversità fungina associata al patrimonio arboreo e arbustivo, comprendente sia individui vitali che individui morti. Attenzione particolare verrà rivolta ai funghi che degradano il legno, considerata la loro importanza ecologica all'interno della Riserva. Analisi micofloristiche verranno utilizzate per la valutazione degli aspetti quantitativi e qualitativi della biodiversità fungina a livello specifico e, nel caso, anche intraspecifico.

Gli sporofori fungini verranno censiti e alcuni esemplari più rappresentativi verranno campionati per una determinazione più accurata basata sulle caratteristiche macro- e microscopiche. Infine, in laboratorio, si procederà all'isolamento del micelio in coltura pura. Tale prassi permette la



conservazione *ex situ* delle specie. L'identità degli isolati verrà verificata tramite analisi di biologia molecolare al fine di depositare ceppi certificati presso la Micoteca dell'Università di Pavia (MicUNIPV). La conservazione dei ceppi è uno step molto importante nella ricerca perché in tal modo è possibile effettuare la conservazione *ex-situ* della biodiversità fungina presente nella Riserva; inoltre consente di mettere a disposizione dei ricercatori i funghi rinvenuti per ulteriori studi e applicazioni.

L'attività di ricerca ha portato alla elaborazione dei seguenti contributi scientifici:

- Carolina Elena GIROMETTA, Rebecca Michela BAIGUERA, Francesco BRACCO, Simone BURATTI, Marco CARTABIA, Dario POGGI, Laura GARZOLI, Elena SAVINO, 2021 - 9 = *Fomitiporia punctata* missing: ITS-LSU analysis in Lombardia detects the polyphagous pathogen *F. mediterranea* only. ABSTRACTS KEY NOTE LECTURES, COMMUNICATIONS, POSTERS.116° Congresso della Società Botanica Italiana, VII International Plant Science Conference (IPSC) 8-10 settembre 2021: 1xv
- GIROMETTA Carolina, ROVELLI Laura, BRACCO Francesco, BRESCIA Francesca, BAIGUERA Rebecca Michela, CHIATANTE Gianpasquale, PICCO Anna Maria, SAVINO Elena, 2021 - The Medicinal Wood-Decay Species *Laricifomes officinalis* in the Alpe Veglia-Alpe Devero Natural Park (Italian Alps): Spatial Analysis and Growth Tests of Pure Cultures. ACTA MYCOLOGICA, 56 (article 569): 1-16. DOI: 10.5586/am.569

Consuntivo spese sostenute sui fondi anno 2021

Borse e assegni di ricerca	€	16.320,00
	totale	€ 16.320,00



FAUNA

F.1/21 - Ornitofauna – L'analisi faunistiche di ambito ornitologico sono proseguite dando continuità all'assegno per attività di ricerca dal titolo "Monitoraggi faunistici e indagini ecologiche nella Riserva Statale Bosco Siro Negri e nel SIC Boschi Siro Negri e Moriano" cofinanziato dalla Riserva. Le attività previste analizzano la situazione faunistica della Riserva all'interno del contesto territoriale e di tutela più ampio in cui essa è collocata. Obiettivo delle ricerche nel 2021 è stato quello di monitorare la comunità di uccelli svernanti e nidificanti nel territorio di tutto il SIC. Ciò anche in considerazione del fatto che nel 2020, a causa della pandemia da COVID-19, non era stato possibile effettuare monitoraggi in periodo riproduttivo. La raccolta dati è stata realizzata con il metodo dei transetti lineari sia nel periodo invernale sia nel periodo riproduttivo, lungo i quali sono state registrate tutte le osservazioni di uccelli osservati e/o ascoltati senza limite di distanza. In particolare, a dicembre 2020-gennaio 2021 (periodo invernale) e febbraio-maggio 2021 (periodo riproduttivo) sono stati percorsi 16 transetti corrispondenti a sentieri e strade non asfaltate dell'area di studio, per un totale di 36,5 km. Inoltre, per il fagiano comune (*Phasianus colchicus*) e il colino della Virginia (*Colinus virginianus*), nei mesi di marzo-maggio 2021 sono stati realizzati anche 38 punti di ascolto/osservazione. Infine, è stata monitorata la popolazione di cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) presente alla C.na Venara, nel comune di Zerbolò.

Oltre all'elenco delle specie presenti è stata calcolata la loro abbondanza tramite l'Indice Kilometrico di Abbondanza (IKA) e, quando possibile, ne è stata stimata anche la densità con il metodo del Distance Sampling. Inoltre, per tutte le specie nidificanti e svernanti regolarmente nell'area, è stato stimato il numero minimo di coppie o individui presenti sulla base dei dati raccolti. Sono state osservate 125 specie nell'area di studio, di cui 81 sono presenti nel periodo invernale e 70 nel periodo riproduttivo; 45 di esse sono sedentarie, 47 sono migratrici e svernanti e 20 sono migratrici e nidificanti. A riguardo dell'importanza di conservazione, 20 specie sono inserite in Allegato I della Direttiva Uccelli, di cui sette sono nidificanti. A livello nazionale, la maggior parte delle specie sono a minor preoccupazione (n = 88; 70,4%), seguite dalle specie prossime alla minaccia (n = 10; 8,0%), vulnerabili (n = 7; 5,6%) e minacciate (n = 2; 1,6%). A livello locale, invece, 43 specie (34,4%) sono prioritarie per la conservazione. In totale, quindi, le specie di interesse conservazionistico sono 59. Durante il periodo invernale, sono state raccolte 3188 osservazioni, per un totale di 6533 individui contattati. La specie con il maggior numero di osservazioni è la cinciallegra (n=355; 10,8%), seguita da pettirosso (n=292; 8,9%), merlo (n=283; 8,6%), scricciolo (n=222; 6,8%) e regolo (n=197; 6,0%). La specie più abbondante, invece, è stato il germano reale (IKA=17,10), seguito dal fringuello (IKA=7,80), dal codibugnolo (IKA=7,70), dalla cinciallegra (IKA=5,92) e dal regolo (IKA= 4,47). Tra le specie svernanti di interesse conservazionistico è rilevante la presenza di 1-2 individui di cicogna nera svernanti regolarmente nell'area. Numerosi sono altresì gli ardeidi e di recente è divenuto svernante regolare il marangone minore. Sempre tra le specie di interesse conservazionistico, sono invece presenti irregolarmente alcuni individui di tottavilla e il tarabuso, nonché l'averla maggiore e gli zigoli nero e giallo.

Durante il periodo riproduttivo, invece, sono state raccolte 4725 osservazioni, per un totale di 5063 individui contattati. La specie con il maggior numero di osservazioni è la capinera (n=693; 14,7%), seguita da cinciallegra (n=528; 11,2%), fringuello (n=359; 7,6%), merlo (n=343; 7,3%) e cornacchia grigia (n=338; 7,2%). La specie più abbondante è stata la capinera (IKA=9,50), seguita dalla cinciallegra (IKA=7,24), dal fringuello (IKA=4,92), dal merlo (IKA=4,70) e dalla cornacchia grigia (IKA= 4,63). Tra le specie nidificanti di interesse conservazionistico, è di rilievo la presenza di 18-21 coppie di cicogna bianca nidificanti nei pressi della Cascina Venara, così come di 1-2 coppie di averla piccola, che nel 2020 hanno allevato 4 e ≥ 1 giovane, entrambe localizzate nella parte sud dell'area. Lungo il corso del fiume Ticino, non lontano dai confini della Riserva, il gruccione nidifica



con 35-50 coppie sul distribuite in due colonie. Sono ugualmente presenti il nibbio bruno e il falco pecchiaiolo che nidificano presumibilmente con una coppia ciascuno, così come la sterna comune, di cui è stata osservata una coppia per tutto il periodo estivo senza avere prove certe di nidificazione. Per il martin pescatore è stato possibile stimare 16-20 coppie, anche se i nidi localizzati lungo il Ticino sono difficilmente osservabili.

F.2/21 Teriofauna – Alla tematica dei danni alla vegetazione e all'ambiente della Riserva dovuti alla frequentazione del cinghiale, già presa in considerazione nell'anno precedente, nel 2021 è stata dedicata l'istituzione e l'attivazione di una nuova borsa per attività di ricerca intitolata "Progetto di monitoraggio e gestione del cinghiale (*Sus scrofa*) nella Riserva Naturale Bosco Siro Negri e nella ZSC Boschi Siro Negri e Moriano". La ricerca intende analizzare la situazione attuale delle popolazioni di cinghiale all'interno del territorio della Riserva Naturale e nel contesto più ampio della ZSC in cui è inclusa, sia in termini di sostenibilità economica sia in termini di sostenibilità ambientale al fine di fornire strumenti di supporto alla pianificazione dei protocolli di gestione della specie, definendo efficaci sistemi di monitoraggio e fornendo indicazioni utili a una risoluzione del problema, riducendo sia i danni economici, sia i danni ambientali che popolazioni ad alta densità possono provocare in habitat delicati e protetti come quelli rappresentati nell'area d'interesse.

In particolare l'indagine comprenderà l'analisi dei dati esistenti sui danni causati dalla specie e l'elaborazione di un modello predittivo del rischio su tutto della Riserva Naturale, l'analisi di vitalità della popolazione attraverso l'utilizzo dei dati esistenti sugli abbattimenti effettuati per controllo numerico dal Parco del Ticino e mediante la raccolta di osservazioni dirette, con particolare attenzione a struttura d'età, successo riproduttivo e curve di sopravvivenza. Verranno formulate previsioni sull'andamento delle popolazioni presenti nel territorio e verrà condotta l'analisi degli impatti del cinghiale sulle comunità vegetali di rilievo e sulle specie oggetto di politiche di conservazione.

F.3/21 - Rettili e Anfibi – Le attività già intraprese nell'anno precedente hanno visto la continuazione della borsa per attività di ricerca intitolata "Aspetti distributivi, eco-etologici e conservazionistici di Anfibi e Rettili nella Riserva Naturale Integrale Bosco Siro Negri". Lo scopo perseguito è stato quello di valutare la biodiversità erpetologica (Rettili e Anfibi) all'interno della Riserva naturale integrale Bosco Siro Negri, tramite la raccolta di dati di presenza e abbondanza relativa di tutte le specie potenzialmente presenti e di stabilire il ruolo dei fattori ambientali che determinano la loro distribuzione. Inoltre, lo studio è stato integrato con esperimenti comportamentali, condotti in laboratorio, sulle risposte anti-predatorie delle larve di Rana latastei, endemismo lombardo presente all'interno della Riserva. Nel corso del monitoraggio del 2021 è stata rilevata la presenza di 4 specie di anfibi e 8 di rettili all'interno della Riserva naturale integrale Bosco Siro Negri e nelle zone limitrofe. Tra gli anfibi è da segnalare l'importante presenza della rana di Lataste, oltre a raganella italiana, rospo comune e al complesso delle rane verdi. Per i rettili è emerso il ruolo decisivo degli shelters nel rilevare la presenza di varie specie di serpenti (biacco, natrice dal collare, natrice tassellata, saettone, vipera comune) e dell'orbettino, oltre a lucertola muraiola e ramarro, rilevati soprattutto tramite la ricerca a vista lungo transetti prestabiliti. Per quel che riguarda la risposta anti-predatoria delle larve di rana di Lataste in funzione della densità, i risultati mostrano una forte risposta difensiva da parte delle larve nei confronti del predatore, risultato atteso e in accordo con le previsioni. Non è stato osservato un decremento lineare del livello di attività in funzione della densità dei conspecifici, come altresì previsto dal modello di Peacor.

Alla precedente è stata associata una seconda linea di ricerca che ha comportato l'istituzione di una ulteriore borsa per attività di ricerca dal titolo "Interazioni interspecifiche relative all'erpetofauna nella Riserva Naturale Integrale Bosco Siro Negri". In questo caso lo studio è finalizzato alla raccolta di dati



sulle interazioni interspecifiche tra le specie di anfibi e rettili presenti all'interno del Bosco Siro Negri e altri gruppi tassonomici, con particolare riferimento a potenziali predatori e prede. Particolare attenzione sarà dedicata alle specie più interessanti dal punto di vista conservazionistico, incluse nell'allegato II della "Convenzione di Berna" e negli allegati II e IV della "Direttiva Habitat" 92/43/CEE. Lo studio mira a realizzare sia rilevamenti e osservazioni sul campo sia esperimenti eco-etologici in laboratorio, presso le strutture dell'Università di Pavia. Tra gli obiettivi principali, si intende investigare gli effetti della predazione da parte di specie ittiche sul successo riproduttivo degli anfibi, un fattore che in molti casi si è rivelato preponderante nel determinare la distribuzione o la consistenza delle larve di diverse specie di anuri. A tal fine, la ricchezza specifica e la diversità delle tassocenosi ittiche dovrà essere valutata tramite apposite sessioni di elettropesca con reimmissione del pescato. In laboratorio, la risposta antipredatoria delle larve sarà stimata tramite esposizione a segnali visivi e/o chimici di presenza dei principali predatori rilevati.

Nel corso delle indagini svolte negli ultimi anni si è evidenziato il frequente uso degli shelters posizionati per il censimento dell'erpetofauna da parte di micromammiferi roditori e insettivori. Le osservazioni suggeriscono che l'uso degli shelters da parte dei colubridi potrebbe dipendere almeno in parte dalla presenza di potenziali prede. Mentre, per i rettili, il trade off tra termoregolazione e rischio di predazione intraguild o intraspecifica è stato oggetto di vari studi, la relazione tra uso degli shelters e disponibilità di prede non è stata ancora approfondita. Lo studio si propone quindi di valutare la frequenza di utilizzo degli shelters da parte delle specie di insettivori e roditori presenti nell'area in relazione alla presenza di rettili predatori. La predisposizione degli shelters, appositi pannelli per il censimento dei rettili, posizionati lungo transetti scelti in modo da campionare uniformemente gli habitat disponibili, ha richiesto l'acquisto di materiali di consumo (onduline in materiale vegetale bitumato, pannelli di altro materiale atta a contenere le specie target all'interno dell'area coperta dallo shelters). In generale, tutte le metodiche utilizzate saranno eseguite in modo tale da essere incruente, non alterare le normali dinamiche e comportamenti delle popolazioni indagate e prevenire la diffusione di patologie potenzialmente dannose.

L'attività di ricerca ha portato alla elaborazione dei seguenti contributi scientifici:

- Gazzola A., Balestrieri A., Brazzale G., Pellitteri-Rosa D. (2021). Effects of conspecific density on tadpole risk assessment and defensive behaviour. Behaviour, online publication date: 3/9/21. DOI:10.1163/1568539X-bja10114
- Pellitteri-Rosa D., Gazzola A. (2021). L'erpetofauna della Riserva Naturale Integrale "Bosco Siro Negri". XIII Congresso della Societas Herpetologica Italica, Lipari, 22-26/9/2021.

F.4/21 - Carabidofauna – Le attività intraprese in questo ambito erano state terminate nell'anno precedente. Nel 2021 è andata a buon fine la pubblicazione dei contributi elaborati utilizzando i dati raccolti in precedenza.

L'attività di ricerca ha portato alla elaborazione dei seguenti contributi scientifici:

- Francesca DELLA ROCCA, Silvia STEFANELLI, Elisa CARDARELLI, Giuseppe BOGLIANI, Francesco BRACCO, 2021 – Contribution to the knowledge of the arthropods community inhabiting the winter-flooded meadows (marcite) of Northern Italy. BIODIVERSITY DATA JOURNAL, 9: e57889. doi: 10.3897/BDJ.9.e57889 ISSN 1314-2828 (online) | ISSN 1314-2836 (print)



- DELLA ROCCA F., VENTURO A., MILANESI, P., BRACCO F., 2021 - Effects of natural and semi-natural elements on the composition and dispersion of carabid beetles inhabiting an agroecosystem in northern Italy. *ECOLOGY AND EVOLUTION*, 11(15): 10526-10537. DOI: 10.1002/ece3.7857

Consuntivo spese sostenute sui fondi anno 2021

Borse e assegni di ricerca	€	40.800,00
Materiali di consumo	€	2.995,91
totale	€	43.795,91



COMUNICAZIONE SCIENTIFICA E DIVULGATIVA

Anche nel corso dell'anno 2021 è stata effettuata l'attività di divulgazione incentrata sulla valorizzazione del patrimonio naturalistico della Riserva diretta alle scuole e al pubblico in generale utilizzando soprattutto la comunicazione via internet. Le attività relative alle visite guidate all'Orto Botanico, e quelle presso il Centro Didattico Divulgativo, sono invece state ancora drasticamente ridotte dalle limitazioni di accesso alle strutture e conseguenti all'emergenza Covid19. Proprio in questa situazione è risultato importante rendere più efficace la comunicazione utilizzando il web. Il sito esistente da circa una decina di anni (<http://boscosironegri.unipv.it/>) risultava di difficile aggiornamento e basato su soluzioni informatiche considerate obsolete o addirittura incapaci di garantire una ragionevole sicurezza informatica. Per questo si è intrapreso il completo rifacimento del sito, utilizzando le facilities informatiche dell'Ateneo e con la collaborazione di un consulente per cui è stato attribuito un incarico di collaborazione. Il processo di rifacimento del sito è alla data attuale ancora in corso e non sono disponibili tutte le sue pagine. In questo ambito si è garantita continuità alle attività già intraprese con l'istituzione di una borsa di ricerca dedicata alla tematica "Valorizzazione della Riserva Naturale Statale Bosco Siro Negri: elaborazione di nuovi supporti per la divulgazione e la didattica" (cofinanziata anche dal Contributo straordinario 2020). Sono stati prodotti nuovi materiali iconografici attraverso riprese fotografiche delle specie e della vegetazione della Riserva sono stati elaborati protocolli per attività didattiche di laboratorio rivolte agli alunni della scuola primaria e secondaria di primo grado, il cui obiettivo è quello di sviluppare la capacità di osservazione e di comprendere attraverso la sperimentazione il funzionamento del processo fotosintetico.

Il laboratorio rientra nell'ambito dell'eco fisiologia vegetale (disciplina che si concentra sullo studio di problemi che riguardano la crescita, la riproduzione, la sopravvivenza, l'abbondanza o la distribuzione geografica delle piante in base alla loro interazione con l'ambiente fisico, chimico e biotico). Sono state prese in considerazione quattro tematiche:

- fotosintesi (La fotosintesi non produce solo zuccheri!)
- respirazione (Anche le piante respirano!)
- conduttanza stomatica (I pori delle piante!)
- fluorescenza (Come si misura la clorofilla?)

Il laboratorio prevede la realizzazione di due fasi.

Nella prima parte l'attività si concentra soprattutto sull'anatomia e sulla morfologia fogliare, attraverso la tecnica del frottage, utilizzando foglie di specie diverse. Inoltre vengono mostrate delle immagini che riguardano la struttura interna della foglia. Nella seconda parte dell'attività ci si concentra sul processo di fotosintesi attraverso la realizzazione dell'esperimento denominato "Dischetti di foglia galleggianti", che permetterà ai ragazzi di fare un semplice studio qualitativo e quantitativo della fotosintesi.

Tutto il personale scientifico impegnato nella Riserva, borsisti e assegnisti di ricerca, ha dedicato una quota della propria attività alla divulgazione dei contenuti naturalistici della stessa di volta in volta soprattutto nei confronti degli studenti universitari che hanno potuto seguire le attività didattiche in parte online in parte in presenza. A questa attività viene quindi associata una quota del costo dei titolari di borse e di assegni ricerca, il 2% circa, che hanno inoltre contribuito alla comunicazione in sede scientifica mediante la pubblicazione dei lavori su riviste qualificate a diffusione internazionale di volta in volta segnalati.



Consuntivo spese sostenute sui fondi anno 2021

Borse e assegni di ricerca	€	4.222,69
Incarichi a consulenti	€	5.239,20
Materiali di consumo	€	289,14
Acquisto strumenti	€	2.325,32
	totale	€ 12.076,35



ANTINCENDIO

Nel corso del 2021 è stato redatto il nuovo Piano Antincendi Boschivi e valutazione del rischio di incendio per il quinquennio 2022-2026 della Riserva grazie alla collaborazione di un consulente tecnico, per cui è stato conferito un incarico professionale. Questi ne ha predisposto la documentazione relativa e gli apparati cartografici. Nel 2021 non si sono verificati danneggiamenti della strada di accesso alla Riserva dovuti all'erosione del Ticino in occasione degli eventi di piena. A fini di prevenzione, il consulente AIB ha comunque provveduto a monitorare durante il corso dell'anno lo stato della viabilità per assicurarne la percorribilità al fine di garantire l'accesso in occasione dell'eventuale intervento dei mezzi antincendio. Lo stesso consulente ha assicurato la continuità del rilevamento dei dati meteorologici (temperatura e umidità ambientale) e piezometrici mediante datalogger digitali.

E' stato necessario acquistare un nuovo datalogger per il rilievo del livello di falda per sostituire uno dei due strumenti installati che aveva cessato di funzionare. E' stata inclusa in questa voce anche una piccola quota degli strumenti per il rilievo forestale già citati.

All'informazione e alla divulgazione delle tematiche relative all'antincendio boschivo è stata dedicata parte delle attività di didattica e divulgazione della borsista impegnata nelle attività di didattica e divulgazione della Riserva. A questa attività ha collaborato anche il consulente incaricato del supporto tecnico alle attività AIB della Riserva.

Tutto il personale attivo nella Riserva (inclusi Titolari di Borse per attività di Ricerca e di Assegni di ricerca, Specialisti incaricati, Dottorandi di ricerca e Laureandi delle lauree triennali e magistrali dell'Ateneo) e coinvolto nelle attività di ricerca sul campo ha prestato una quota del proprio tempo in attività di sorveglianza finalizzate alla prevenzione degli incendi boschivi. Tale attività è stata commisurata a circa il 10% dell'importo complessivo finanziato dalla Riserva per borse e assegni di ricerca che viene conseguentemente qui imputato.

Consuntivo spese sostenute sui fondi anno 2021

Sorveglianza - quota borse e assegni di ricerca	€	9.325,39
Previsione - Incarichi a consulenti	€	7.500,00
Prevenzione - Incarichi a consulenti	€	1.300,00
Acquisto strumenti	€	1.104,81
Formazione e informazione – quota incarico a consulente	€	1.564,52
Formazione e informazione – quota borse e assegni di ricerca		3.000,00
totale	€	23.794,72



Gestione e rapporti con il Ministero

Durante tutto l'anno, fino al momento della redazione della rendicontazione, sono stati raccolte le informazioni su attività svolte e risultati conseguiti, grazie al coordinamento con i Docenti del Dipartimento, in qualità di responsabili scientifici delle diverse linee di ricerca e con il loro collaboratori (inclusi Titolari di Borse per attività di Ricerca e di Assegni di ricerca, Specialisti incaricati, Dottorandi di ricerca e Laureandi delle lauree triennali e magistrali dell'Ateneo), autorizzati a svolgere attività scientifica all'interno della Riserva.

Sulla base della collezione dei dati di cui sopra, è stata predisposta la rendicontazione scientifica ed economica per l'anno 2021, ordinata per aree di ricerca, conforme alle direttive del Ministero.

Sono stati gestiti i rapporti con il Ministero, con particolare riguardo alla trasmissione della documentazione relativa alla spesa per il Piano AIB e alle spese di natura obbligatoria.

La Riserva ha seguito le indicazioni del Ministero in merito alla programmazione degli interventi conseguenti all'attribuzione (prot. num. 0133637 in data 11/11/2020) del Contributo straordinario finalizzato all'attuazione delle misure di conservazione nei Siti di interesse comunitario/Zone Speciali di Conservazione in quanto la Riserva ricade all'interno del Sito di Importanza Comunitaria IT2080014 «Boschi Siro Negri e Moriano» la cui gestione, all'esterno della Riserva Statale, pertiene al Parco Lombardo della Valle del Ticino. E' stato dato supporto all'istruzione delle pratiche amministrative, successivamente evase dalla Segreteria, legate alle numerose attività scientifiche che si svolgono nella Riserva, con monitoraggio delle attività dei ricercatori, soprattutto per quanto attiene il rispetto dei tempi e gli adempimenti formali. Tali funzioni sono state svolte dal responsabile scientifico e dal personale del Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente. Nell'anno 2021 non vi sono stati costi imputati a tali attività.

Quadro sinottico riassuntivo delle spese sostenute sui fondi anno 2021

Geobotanica	€	34.989,81
Funghi saprofiti e patogeni	€	16.320,00
Fauna	€	43.795,91
Comunicazione scientifica e divulgativa	€	12.076,35
Antincendio	€	23.794,72
TOTALE	€	130.976,79

Considerando il complesso dei fondi utilizzati nel 2021 rispetto al finanziamento assegnato per l'anno di € 141.500,00, è risultato un avanzo di € 10.523,21. Tale avanzo è dovuto alla cessazione anticipata di un assegno e di una borsa per attività di ricerca che ha comportato il venir meno della spesa per la loro copertura fino al termine previsto. Essendo tali cessazioni avvenute tardivamente nell'anno (nel mese di ottobre) e considerati i tempi operativi necessari all'attivazione di nuove iniziative, è stato possibile utilizzare solo parzialmente gli avanzi prodottisi che verranno impiegati nella gestione dell'anno successivo.