



10° Gran Paradiso Student Workshop

22-23 Novembre 2018 Rifugio Muzio (Valle Orco)



Programma scientifico e abstract book

Programma

22 novembre

17:00 *Arrivo dei partecipanti presso il rifugio Muzio e/o sistemazione nelle foresterie*

18:00 **Saluti e seminario di Bruno Bassano**

19:30 *Cena sociale presso il Rifugio Muzio, siete invitati a contribuire con antipasti, bevande e dolci!*

a seguire... **Granpa Horror Picture Show!**

23 novembre

09:00 *Saluti ed apertura dei lavori*

09:15 **Emanuel Rocchia e Silvia Ghidotti** - Introduzione al "progetto biodiversità"

09:30 **Diana Baucken** - Impatto del pascolo sulla comunità di Bombi nel Vallone Noaschetta

09:45 **Francesca Martelli** - Diffusione potenziale nel Parco Nazionale del Gran Paradiso e spostamento di nicchia ecologica della specie aliena *Cacyreus marshalli*

10:00 **Federica Paradiso** - Monitoraggio e strategie di controllo della specie alloctona *Cacyreus marshalli* nel Parco Nazionale del Gran Paradiso

10:15 **Cristina Tha** - La diversità funzionale in ambiente alpino

10:30 **Stefania Zanet** - A region-wide survey in Aosta Valley for ticks and Tick-borne pathogens

10:45 *Pausa caffè*

11:15 **Alice Brambilla** - Introduzione al "progetto stambecco"

11:30 **Riccardo Tambornini** - Gli stambecchi hanno una personalità? Analisi del comportamento di una popolazione di stambecco alpino (*Capra ibex*) sulla base di interazioni di tipo aggressivo

11:45 **Gabriele Brambini** - Metodi per valutare le interazioni agonistiche tra maschi di stambecco alpino

12:00 **Alessandro Furini** - Variabilità del metodo McMaster utilizzato per le analisi dei parassiti gastrointestinali nello stambecco (*Capra ibex*)

12:15 **Giulia Ferrari** - Confronto di tre metodologie di monitoraggio nei gliridi del Parco Nazionale del Gran Paradiso

12:30 *Pausa pranzo*

14:45 **Antonella Cotza** - Introduzione al "progetto camoscio"

14:30 **Arabella Martina e Francesco Belghazi** - Uso dello spazio nel camoscio alpino: differenze inter- e intra-sessuali durante l'anno

14:45 **Beatrice Berardi** - Wild ungulates detectability in Gran Paradiso National Park: living under wolf (*Canis lupus*) predation risk

15:00 **Caterina Ferrari** - Introduzione sul "progetto marmotta"

- 15:15 **Dario Cominetti** - *Marmota marmota*: la qualità del territorio influenza le interazioni?
- 15:30 **Matteo Panaccio** - Effetto di caratteristiche individuali e del gruppo sociale sulle interazioni agonistiche nella marmotta alpina
- 15:45 **Rocco Iacobuzio** - Frammentazione e conservazione: la trota marmorata (*Salmo marmoratus*) nel progetto Life+ Bioaquae.
- 16:00 *Pausa caffè*
- 16:30 **Rocco Tiberti** - Introduzione al “progetto laghi alpini”
- 16:45 **Francesco Buscaglia** - Response of high-mountain lake ecosystems alongside a glacial-influence gradient in the Gran Paradiso National Park (Western Italian Alps)
- 17:00 **Elena Piacentini** - Analisi dell'impatto dei bacini idroelettrici sulle comunità di macroinvertebrati bentonici degli ecosistemi acquatici montani
- 17:15 **Claudia Canedoli** - Assessment, valuation and mapping of ecosystem services in the Gran Paradiso National Park
- 17:30 **Claudio Liga** - First season of soil carbon stock, forest structure and environmental DNA data collection to estimate ecosystem services
- 17:45 **Gianluca Persia** - Studio delle interazioni suolo-vegetazione-atmosfera nella Critical Zone montana
- 18:00 *Chiusura dei lavori e saluti*

Abstract

Impatto del pascolo sulla comunità di Bombi nel Vallone Noaschetta

Diana Baucken

Università degli studi di Milano, diana.baucken@gmail.com

Nel 2016 nel Vallone della Noaschetta è iniziato un progetto di monitoraggio volto a valutare gli effetti a lungo termine del pascolo gestito sulla biodiversità. Quest'area è stata selezionata in quanto soggetta alla pressione di due fenomeni contrapposti: il sovrappascolo di alcune aree e l'abbandono della maggior parte dei terreni, con la conseguente progressiva riforestazione. Tali fenomeni portano a un degrado e a una perdita di habitat di prateria con effetto a cascata sulla biodiversità animale e vegetale.

L'area è inoltre inserita nel progetto LIFE PastorAlp, che ha come obiettivo quello di monitorare la vulnerabilità dei pascoli e le possibili strategie di adattamento al cambiamento climatico. Gli ambienti selezionati sono stati classificati dal punto di vista fitosociologico e al loro interno sono state effettuate azioni di monitoraggio dell'entomofauna e della vegetazione. Il piano di campionamento ha previsto il posizionamento di 10 plot in cui vengono effettuati i monitoraggi; all'interno di ogni plot è stato posizionato un recinto di esclusione dal pascolo, che viene mantenuto per tutta la stagione.

Il mio progetto di tesi è finalizzato ad analizzare l'impatto del pascolo sostenibile sull'entomofauna e sulla vegetazione, confrontando i dati raccolti nel triennio e valutando le differenze tra le aree pascolate e le aree di esclusione.

Nell'estate 2017 è stato aggiunto il monitoraggio degli apoidei del genere *Bombus*, così da valutarne l'andamento della comunità nel tempo e in relazione alle pressioni di pascolo. Questo gruppo animale è stato scelto in quanto strettamente correlato alla presenza di determinate specie vegetali e perché responsabile di un servizio ecosistemico fondamentale come l'impollinazione.

Nell'estate 2018 il mio lavoro è stato incentrato in particolar modo sulla possibilità di effettuare, negli anni futuri, un riconoscimento esclusivamente a vista dei Bombi, in quanto altri insetti monitorati nell'ambito dello stesso progetto, come Lepidotteri ropaloceri e Ortoteri, vengono già determinati quasi esclusivamente in campo. Abbiamo inserito quindi un doppio controllo che prevede un primo riconoscimento a vista degli individui in campo, il loro prelevamento e la successiva determinazione in laboratorio, per poter valutare in questo modo l'accuratezza del riconoscimento a vista su campione vivo.

Diffusione potenziale nel Parco Nazionale del Gran Paradiso e spostamento di nicchia ecologica della specie aliena *Cacyreus marshalli*

Francesca Martelli

Università degli Studi di Torino, francesca.martelli@edu.unito.it

Originario dell'Africa meridionale, il licenide *Cacyreus marshalli* è stato introdotto in Europa attraverso il commercio di gerani non nativi ornamentali (*Pelargonium* spp.), piante delle quali è parassita endofita. Dopo il primo avvistamento in Italia (Roma, 1996), la specie si è rapidamente diffusa in tutto il paese, rappresentando l'unica farfalla alloctona nella penisola ed una possibile minaccia per licenidi autoctoni (*Aricia* spp. e *Eumedonia eumedon*) a causa del rischio di naturalizzazione su *Geranium* spp..

Tra i pochi invertebrati esotici del Parco Nazionale del Gran Paradiso, *C. marshalli* è oggetto di un progetto di censimento all'interno dell'area protetta per valutarne la capacità di diffusione. Ad un iniziale censimento dei pelargononi, al fine di valutare il rischio di presenza del licenide, è seguito un monitoraggio degli stadi preimmaginali e adulti. I dati di presenza della specie sono stati utilizzati, in correlazione a variabili climatiche, topografiche e di copertura del suolo, per la costruzione di un modello di distribuzione potenziale attuale all'interno del parco, attraverso il principio di massima entropia (MaxEnt). Il modello ha mostrato una probabilità di presenza della specie maggiore di 0.5 solo nell'1% dell'area protetta, con un picco intorno ai 1000 m s.l.m. e una decrescita costante con l'aumentare dell'altitudine. La presenza di aree urbane rappresenta il maggior predittore della presenza della specie, poiché essa segue la distribuzione della pianta nutrice.

È stato inoltre condotto uno studio per identificare le nicchie ecologiche e climatiche di *C. marshalli*, al fine realizzare una comparazione tra l'areale di origine (Sudafrica) e quello secondario (Europa) in cui il licenide sembra essere ancora strettamente legato agli insediamenti urbani. I punti di presenza della specie, ricavati da database nazionali e internazionali, sono stati correlati a variabili topografiche, bioclimatiche, ecologiche e demografiche, al fine di ottenere un valore percentuale di sovrapposizione tra le nicchie della specie nei due areali. Dall'analisi è risultata una sovrapposizione tra le nicchie piuttosto bassa (12%), e tra le dinamiche di nicchia risulta più alto il valore di expansion piuttosto che quello di unfilling. Il primo indice rappresenta l'espansione in un nuovo ambiente di invasione, accessibile ma non occupato nell'areale nativo; il secondo indica la porzione di nicchia occupata nell'areale di origine ma non ancora sfruttata nell'areale di invasione. Dai risultati si evince che la specie abbia quindi invaso nuovi ambienti nell'areale secondario, e che la probabilità di espansione ulteriore sia piuttosto bassa.

Per quanto riguarda le variabili legate alla temperatura, la maggior parte di esse presenta bassa sovrapposizione di nicchia tra i due areali, mentre i parametri bioclimatici relativi alle precipitazioni presentano una sovrapposizione piuttosto alta. Anche in questo caso la quota è risultata negativamente correlata con la densità di presenza della specie nell'areale di invasione. Se nell'areale nativo la specie sembra favorire le zone di ecotono, in Europa invece pare essere ancora strettamente legata alle zone antropiche."

Monitoraggio e strategie di controllo della specie alloctona *Cacyreus marshalli* nel Parco Nazionale del Gran Paradiso

Federica Paradiso

Università degli Studi di Torino, federica.paradiso@edu.unito.it

Cacyreus marshalli, noto come licenide del geranio, è un lepidottero originario del Sud Africa, importato grazie al commercio di pelargonii ornamentali, di cui si nutre. In Europa il primo avvistamento risale al 1988 nell'isola di Maiorca, mentre in Italia fu avvistato per la prima volta nel 1994 nel Lazio. Recentemente, nel Parco Nazionale del Gran Paradiso (PNGP), è stato ritrovato un esemplare ad alta quota e lontano dai centri abitati. Quacchia e collaboratori nel 2008 hanno evidenziato la possibilità di uno shift di pianta ospite, da *Pelargonium* spp. (geraniacea non nativa in Europa) a *Geranium* spp. (geraniacea autoctona in Europa), in ambiente controllato, quindi è di particolare importanza indagare la consistenza della popolazione dell'alloctono nell'area protetta, al fine di evitare la naturalizzazione e la competizione con gli altri lepidotteri consumatori di Geraniaceae spontanee.

Nel periodo giugno-ottobre 2017 è stato attivato un progetto dal PNGP, in collaborazione con il Laboratorio di Zoologia dell'Università di Torino, per valutare la presenza della specie e le possibili strategie di controllo, con lo scopo di eradicarla dall'area protetta. In un primo momento è stato svolto il censimento dei pelargonii ornamentali, per individuare i siti di presenza e quelli a maggior rischio di infestazione. Successivamente è stato effettuato il campionamento degli stadi preimmaginali, per capire quali siano le variabili che influenzano maggiormente l'ovideposizione. Abbiamo scelto siti urbani a diversi livelli di isolamento (centro, periferia e borgata isolata), di quota e di densità dei pelargonii nei comuni di Sparone, Locana, Noasca e Ceresole.

Sono state censite più di 10'000 piante, di cui 348 controllate, di queste il 42% è risultato infestato, da larve e uova di *C. marshalli*.

Per conoscere le capacità di espansione della specie, abbiamo condotto esperimenti di dispersione, liberando e osservando 20 femmine gravide, in 2 aree in assenza di pelargonii e a diverso grado di permeabilità ambientale, con e senza corridoio ecologico.

Il 50% delle femmine è stata in grado di superare le barriere ecologiche, rappresentate da alberi di circa 20 metri, anche in assenza di corridoi. Dall'analisi con Modelli Misti Lineari Generalizzati (GLMM), è risultato che la quota è la variabile che influenza negativamente la quantità di uova e quindi la diffusione della specie, mentre sono indifferenti la densità di piante e il grado di isolamento. Al fine di stabilire delle corrette linee guida per il controllo della popolazione alloctona, è stata avviata un'indagine tra gli abitanti dei 4 comuni sulle abitudini di gestione di pelargonii ornamentali.

Da questa prima fase del progetto si evince che una totale eradicazione della specie non è applicabile, tuttavia è possibile, attraverso una corretta gestione dei pelargonii, ridurre la presenza del licenide. Attraverso il coinvolgimento di amministrazioni comunali, albergatori e cittadini è possibile consolidare il risultato, grazie a una sostituzione parziale delle piante ornamentali.

La diversità funzionale in ambiente alpino

Cristina Tha

Parco Nazionale Gran Paradiso, cristina.tha92@gmail.com

Negli ultimi decenni la diversità funzionale è emersa come una delle componenti della biodiversità più utili a descrivere i meccanismi che intercorrono tra la stessa biodiversità e i processi ecosistemici e le condizioni ambientali circostanti, rivelandosi un buono strumento per studiare e far previsioni sulle risposte delle comunità ai cambiamenti ambientali. In generale la diversità funzionale viene definita come la misura della distribuzione delle specie e delle loro abbondanze nello spazio funzionale. A differenza di altre misure della biodiversità, la diversità funzionale si basa sul principio che le singole specie non sono tra loro identiche, ma ognuna viene descritta da un insieme di tratti funzionali che definisce il ruolo che quelle svolgono all'interno dell'ecosistema. I tratti funzionali sono quelle caratteristiche legate alla fisiologia, all'autoecologia, al ciclo di vita di un organismo che lo mettono in relazione con gli altri individui e l'ambiente.

Il mio studio si inserisce all'interno del progetto "Monitoraggio della biodiversità animale in ambiente alpino", che prevede il campionamento di 7 taxa (uccelli, lepidotteri, ortotteri, carabidi, stafilinidi, ragni e formiche) lungo gradiente altitudinale. E' un progetto a lungo termine iniziato nel 2006 dal Parco Nazionale Gran Paradiso e che oggi è giunto alla terza stagione di campionamento e vede coinvolti altri 5 parchi alpini italiani. L'obiettivo del mio lavoro è quello di costruire un database per ciascun taxon, che raccolga le informazioni relative ai tratti funzionali per le specie campionate durante il progetto, integrando i dati di tutte le aree protette coinvolte. Sulla base di quelli, un secondo obiettivo è di valutare la distribuzione della diversità funzionale lungo il gradiente altitudinale e i suoi cambiamenti nel tempo in relazione ad alcune variabili ambientali. Lo stesso tipo di analisi verrà ripetuto per ciascun taxon anche a livello dei singoli tratti funzionali, per vedere quali caratteristiche ecologiche delle singole specie vengano selezionate e quali siano svantaggiate salendo di quota e nell'ottica di cambiamenti climatici.

Benché lo studio della diversità funzionale sia promettente, in ambiente alpino presenta notevoli limitazioni dovute alla difficoltà di reperire informazioni dettagliate per specie rare ed endemiche e al fatto che gli indici di diversità funzionale siano negativamente influenzati dalle comunità povere di specie, condizioni tipiche delle alte quote. Dai primi risultati è stato possibile osservare che altitudine e temperatura sono le variabili ambientali che maggiormente influenzano la distribuzione delle specie; inoltre, nonostante il breve arco temporale, si è osservato che i cambiamenti nel numero di specie si riflettono anche a livello di cambiamenti nella struttura funzionale delle comunità alpine. Ulteriori analisi sono necessarie per indagare quali siano i fattori principali che guidano la composizione delle comunità e la selezione di determinati tratti e per studiare le comunità in termini di ridondanza funzionale e di resilienza al cambiamento.

In conclusione lo studio della diversità funzionale lungo il gradiente altitudinale e nel tempo può essere un buono strumento per individuare le aree maggiormente vulnerabili e da ausilio per lo sviluppo di piani di gestione sostenibili, che puntino alla conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici nel loro complesso.

A region-wide survey in Aosta Valley for ticks and Tick-borne pathogens

Stefania Zanet

Dip. Scienze Veterinarie Università degli Studi di Torino, stefania.zanet@unito.it

INTRODUCTION

The rapidly changing epidemiology of vector-borne diseases is becoming a global public health/veterinary concern that needs active surveillance (Mwamuye et al., 2017. Ticks Tick-borne Dis, 8(2): 208–218). The sheep tick *Ixodes ricinus* is the most common tick species in Europe and the primary vector of a broad range of disease-causing bacteria and protozoa (Heyman et al., 2010. Expert Rev Anti-Infect Ther, 8: 33–50). Mountain areas are preferential sites to study tick ecology as climatic conditions are exasperated and subject to more extreme changes. Through environmental dragging, this study aimed to survey distribution and seasonal abundance of ticks in Aosta Valley (Northwestern Italy) and to analyze the collected ticks for the presence of *Babesia spp.*, *Theileria spp.*, *Anaplasma spp.*, *Ehrlichia spp.* and *Borrelia burgdorferi s.l.*

MATERIALS AND METHODS

Environmental dragging was performed monthly from May 2016 to April 2017 in 34 locations of the Aosta Regional territory. Biotic and abiotic variables were recorded at each sampling site. Ticks were morphologically identified and pooled together depending on species, life-cycle stage and area of detection. Species-specific PCR protocols were used on pooled samples to assess Minimum Infection Rate (MIR) of target bacteria and protozoa.

RESULTS

A total of 535 ticks were collected and identified as *I. ricinus* (n=533, 70 adults, 380 nymphs, 83 larvae) and *Ixodes hexagonus* (n=2 adults). Overall, 124 tick pools were formed and analyzed. *Babesia/Theileria spp.* was detected with a MIR of 25.81% (CI95% 18.91-34.15), *Anaplasma/Ehrlichia spp.* with a MIR of 12.90% (CI95% 8.10-19.94) and *B. burgdorferi s.l.* with a MIR of 16.94% (CI 11.35-24.51).

CONCLUSIONS

Our results indicate that *I. ricinus* is the most abundant species in Aosta Valley and that it is commonly found in wooded and shadowed areas. Our findings confirm the importance of *I. ricinus* as vector of pathogenic micro-organisms. Moreover, tick's coinfection with multiple pathogens was found to occur frequently. This poses a serious challenge to diagnosis and appropriate treatment.

Gli stambecchi hanno una personalità? Analisi del comportamento di una popolazione di stambecco alpino (*Capra ibex*) sulla base di interazioni di tipo aggressivo

Riccardo Tambornini

Università degli Studi di Pavia, riccardo.tambornini01@universitadipavia.it

Il temperamento (o personalità), è un tema spesso trascurato in ecologia animale nonostante possa avere implicazioni su molti aspetti dell'evoluzione animale e dell'ecologia stessa nonché della conservazione. Negli ultimi anni tuttavia l'interesse per lo studio della personalità è cresciuto molto. Partendo da una definizione di "personalità" ("la combinazione di caratteristiche o qualità che formano il carattere distintivo di un individuo") possiamo distinguere cinque tratti distintivi di essa: la timidezza-audacia, l'esplorazione-elusione, l'attività, la socialità e l'aggressività. Attraverso lo studio di questi tratti è possibile approfondire le conoscenze relative alla personalità. In particolare, il diverso grado di aggressività di ciascun individuo, può essere associato a differenti aspetti dell'ecologia animale quali ad esempio il rango sociale, la capacità riproduttiva e di foraggiamento, e in ultima analisi la fitness.

Il presente studio mira a indagare la presenza di una differente personalità nello stambecco alpino attraverso l'analisi di interazioni di tipo agonistico, usate come proxy dell'aggressività, e viene condotto su individui maschi di una popolazione di stambecco alpino (*Capra ibex*) marcati nell'area di Levionaz (Valsavarenche, AO) all'interno del Parco Nazionale del Gran Paradiso.

Lo studio prevede di effettuare osservazioni focali standardizzate della durata di un'ora per ciascun individuo marcato; queste sono omogeneamente distribuite nell'arco di una giornata (dalle 06 alle 21) evitando osservazioni dello stesso animale all'interno della giornata stessa. Tale procedimento viene ripetuto ciclicamente ogni mese.

Durante ciascuna osservazione viene registrata l'attività dell'individuo osservato e tutte le interazioni agonistiche con altri individui. Vengono inoltre annotate la composizione del gruppo di cui fa parte l'individuo focale e l'attività degli altri componenti del gruppo. Parallelamente vengono effettuate osservazioni ad libitum e misurazione dei pesi (Kg) degli individui marcati mediante bilance poste in prossimità di rifornimenti di sale.

La raccolta dei dati è cominciata durante la primavera-estate 2018, durante la quale sono state effettuate 749 ore di osservazione e sono state registrate 720 interazioni agonistiche e continuerà nel 2019.

Ipotizziamo infatti che il diverso grado di aggressività di un individuo possa rispecchiarsi in una diversa personalità di quest'ultimo, e in particolare che individui "aggressivi" occupino posizioni sociali rilevanti in virtù del loro comportamento. Conseguentemente, verranno inoltre verificate possibili correlazioni tra il numero di interazioni aggressive dell'individuo e la posizione sociale che esso occupa con alcune caratteristiche fisiche (es. peso ed età) dell'individuo stesso. Alla luce di ciò, si andranno a identificare le possibili implicazioni che tali risultati potrebbero avere a livello biologico ed ecologico.

Metodi per valutare le interazioni agonistiche tra maschi di stambecco alpino

Gabriele Brambini

Università degli studi di Pavia, gabriele.brambini01@universitadipavia.it

Durante la stagione estiva 2018, in particolare nel mese di giugno ho effettuato la raccolta dati sulle interazioni agonistiche che avvengono tra individui maschi di stambecco alpino, nell'area sperimentale di Levionaz. Il mio lavoro si inserisce all'interno di un progetto più ampio che vuole valutare le differenze comportamentali tra individui.

Nello specifico la raccolta dati è consistita, oltre a quella a lungo termine come la misurazione del peso di ogni individuo, di osservazioni atte a valutare le interazioni agonistiche tra maschi utilizzando due metodi: il primo consta in osservazioni focali di 60 minuti per ogni individuo che sono state effettuate in tutte le ore della giornata (dalle 6:00 alle 21:00); il secondo attraverso la registrazione delle interazioni avvenute nei pressi di una bilancia posta in prossimità di una salina, considerando la salina come elemento artificiale che può influenzare il comportamento degli stambecchi.

Attraverso le analisi, che sono in corso, vogliamo valutare i due metodi e verificare se portano agli stessi risultati. Innanzitutto, valuteremo quale dei due metodi consente di raccogliere il maggior numero di interazioni (misurato come il rapporto tra il tempo di osservazione e il numero di interazioni registrate) appurando così quale dei due metodi sia più efficace. In seguito, verificheremo se le gerarchie calcolate con i due metodi sono analoghe o se la presenza di un elemento artificiale (la salina) modifichi il tasso di interazione e la gerarchia. Infine, cercheremo di valutare se ci sono differenze fra gli individui nel numero e nella frequenza delle interazioni agonistiche.

Variabilità del metodo McMaster utilizzato per le analisi dei parassiti gastro-intestinali nello stambecco (*Capra ibex*)

Alessandro Furini

Università degli Studi di Pavia, alessandro.furini01@universitadipavia.it

Il metodo McMaster è utilizzato per analizzare la carica parassitaria negli ungulati, è ormai affermato ed utilizzato già dal 1971 in tutto il mondo. Questo metodo utilizza camere di conteggio che consentono l'esame al microscopio di un volume noto di sospensione fecale. Pertanto essendo il volume d'acqua e i grammi di feci noti, è possibile calcolare il numero di uova per ogni grammo di feci. Il metodo viene utilizzato nel Parco Nazionale del Gran Paradiso per misurare e monitorare la carica parassitaria degli individui marcati nell'area di studio di Levionaz. Attualmente la raccolta ed analisi delle feci avviene una volta al mese per i quattro mesi estivi (Giugno, Luglio, Agosto e Settembre); la media dei valori fornisce la misura della carica parassitaria di un individuo nell'anno. L'obiettivo di questo lavoro è quello di verificare l'attendibilità del metodo, verificando se nei valori, ottenuti dal conteggio delle uova presenti nei diversi campioni fecali dello stesso individuo raccolti nello stesso periodo, risultano rilevanti differenze o similitudini. Per misurare l'attendibilità del metodo, durante i mesi estivi abbiamo analizzato tre campioni di feci per ogni animale raccolti a distanza di alcune ore. L'analisi consisterà nel valutare di quanto si discostano i valori tra di loro e nell'ipotizzare quali possano essere i motivi dell'eventuale discostamento.

Confronto di tre metodologie di monitoraggio nei gliridi del Parco Nazionale del Gran Paradiso

Giulia Ferrari

Università di Torino, giulyferr@gmail.com

Introduzione – La biologia della conservazione richiede costanti informazioni sulla distribuzione, ecologia, diversità genetica e comportamento delle specie a rischio, al fine di identificare le principali cause che minacciano le popolazioni, e delineare appropriate soluzioni di mitigazione. Tra queste specie, il moscardino (*Muscardinus avellanarius*) è risultato particolarmente sensibile agli effetti della degradazione, perdita e frammentazione degli habitat, venendo quindi incluso come specie a rischio nella Direttiva Habitat. Il moscardino è una specie particolarmente elusiva e quindi di difficile campionamento in natura, di conseguenza risulta particolarmente importante definire e testare le tecniche migliori per il suo rilevamento. I metodi tradizionali utilizzati per il monitoraggio dei roditori arboricoli includono tubi e cassette nido, trappole per pelo (hair-tube), oltre all'individuazione dei segni di presenza, quali nidi e gusci di nocchie rosicchiati.

In questo studio, svolto all'interno del Parco Nazionale del Gran Paradiso, sono stati confrontati due metodi di monitoraggio tradizionali (cassette e tubi nido) con un metodo innovativo che prevede l'utilizzo di tubi per il rilevamento delle impronte (footprint tunnel). Tali metodiche sono state impiegate per il rilevamento delle tre specie di gliridi presenti nel Parco: ghiro (*Glis glis*), quercino (*Eliomys quercinus*) e moscardino.

In particolare, lo scopo del lavoro è stato di confrontare l'efficienza delle tre metodologie di campionamento e di definirne la loro praticità ed efficacia.

Metodi – Nel corso del 2018 sono state svolte otto sessioni di campionamento da giugno a settembre durante le quali è stato svolto il campionamento delle cinque valli del Parco Nazionale del Gran Paradiso (Orco, Soana, Cogne, Rhemes e Valsavarenche). All'interno di ogni valle sono stati identificati cinque transetti, separati 300 m l'uno dall'altro e posizionati lungo un gradiente altitudinale da 800 a 2000 m. In ogni transetto sono stati individuati dieci punti di monitoraggio in ognuno dei quali sono stati posizionati, nelle medesime condizioni ambientali, un tubo-nido, una cassetta-nido e un footprint tunnel. Risultati e discussione – Il confronto dei dati di presenza delle tre specie ha evidenziato un maggior successo di campionamento con la tecnica dei track-tube, non ancora sperimentata in Italia. Nello specifico, nelle valli piemontesi la presenza del moscardino è stata rilevata in primo luogo dai track-tube (88 rilevazioni totali), in seguito grazie ai tubi-nido (25 rilevazioni totali) e infine grazie alla cassette nido (11 rilevazioni totali). Similmente, nell'area valdostana il moscardino è stato monitorato grazie ai track-tube (144 rilevazioni totali) e in secondo luogo grazie a tubi (53 rilevazioni totali) e cassette-nido (51 rilevazioni totali).

I dati raccolti verranno analizzati per determinare la miglior tecnica di campionamento. In particolare, verrà effettuata un'analisi per stimare la probabilità che un habitat sia occupato da una certa specie (occupancy) e per calcolare la probabilità di rilevazione di almeno un individuo di una certa specie in base allo sforzo di campionamento effettuato (detectability).

Uso dello spazio nel camoscio alpino: differenze inter- e intra-sessuali durante l'anno

Arabella Martina¹, Francesco Belghazi²

¹Università degli studi di Torino, arabella.martina@edu.unito.it

²Università degli Studi di Roma "La Sapienza", francesco.belghazi@gmail.com

Il camoscio alpino (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) è un ungulato di alta montagna diffuso su tutto l'arco alpino. Le conoscenze sull'uso dello spazio di questa specie derivano per lo più da ricerche effettuate mediante l'utilizzo di radio-telemetria VHF. Il nostro studio si basa su dati satellitari GPS, che permettono di ottenere dati spaziali più precisi, con maggior risoluzione temporale e con minore difficoltà. In più gli studi fino ad ora effettuati riguardano solamente alcuni periodi dell'anno e non tengono conto delle differenze comportamentali nella popolazione. L'obiettivo del nostro studio è quindi quello di indagare l'uso dello spazio nel camoscio alpino, valutando le differenze nelle dimensioni degli home range tra femmine, maschi territoriali e maschi non territoriali. Considerando inoltre, per ciascuna di queste classi, le variazioni negli home range e negli intervalli altitudinali, durante il corso dell'anno.

Le ricerche sono state condotte nell'alta Valle Orco, all'interno del Parco Nazionale Gran Paradiso, ad un'altitudine compresa tra i 1800 e i 3000 m.s.l.m. Gli individui monitorati sono 26 maschi e 6 femmine per il periodo 2010-2013, 13 maschi e 7 femmine per il periodo 2015-2017 e 5 femmine per l'anno 2018. Ogni soggetto è stato munito di radiocollare GSM/GPS Pro-Light (Vectronic Aereospace GmbH, Berlin, Germany), dotato anche di trasmettente VHF.

Per quantificare la dimensione degli home range su base mensile/stagionale, per ogni individuo, è stato usato il metodo Kernel (Kernel 90% e Kernel 50%). Le analisi sono state effettuate sul software R. Per valutare le differenze nelle dimensioni degli home range fra le diverse classi (femmine, maschi territoriali e maschi non territoriali) durante l'anno sono stati utilizzati dei GLMM. Per quanto riguarda invece lo studio delle differenze altitudinali è stato usato il test ANOVA.

Da questa ricerca ci aspettiamo di osservare differenze significative nel comportamento spaziale, durante il corso dell'anno ed entro le classi. In particolar modo ci aspettiamo che gli home range estivi e autunnali abbiano maggiore ampiezza rispetto a quelli invernali e primaverili, probabilmente a causa della maggiore copertura nevosa in questi ultimi. Per quanto riguarda le differenze intrasessuali, considerati studi precedenti, ci aspettiamo di osservare nelle femmine un home range più ampio e a quote maggiori nel periodo estivo, in quanto si spostano maggiormente alla ricerca di foraggio di migliore qualità rispetto ai maschi. Inoltre ci aspettiamo che, nei maschi, quelli non territoriali presentino home range maggiori rispetto a quelli territoriali, poiché non "limitati" dal dover difendere un territorio. In ultimo, ipotizziamo che i maschi territoriali si troveranno a quote inferiori durante tutto l'anno, mentre quelli non territoriali saranno a quote maggiori durante il periodo estivo e autunnale, per cercare foraggio di migliore qualità e per seguire le femmine.

Wild ungulates detectability in Gran Paradiso National Park: living under wolf (*Canis lupus*) predation risk

Beatrice Berardi

Università degli studi "Roma Tre", bea.berardi@stud.uniroma3.it

Previous works indicated that automated camera traps can be useful in estimating both the effects of predation risk and human disturbance on animal populations. Based on these studies, we decided to start a camera trap survey to investigate if the wolves' (*Canis lupus*) activity pattern could affect the detectability of its potential prey, specifically roe deer (*Capreolus capreolus*), alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*), red deer (*Cervus elaphus*) and wild boar (*Sus scrofa*). Furthermore, we carried out direct animal counts along line transects in order to compare two different methods. The study area was located in Val Soana, inside Gran Paradiso National Park. We collected data through 22 remote cameras, from November 2017 to April 2018, gaining a total of 2300 detection events of 9 species of mammals. Although each record contains information about group size, age, sex and individuals behaviour, our preliminary analysis are focused on presence/absence data of the target species at sampling sites. We used a generalized linear model (GLZ) with Poisson distribution and the logarithm as the link function, choosing independent categorical variables (months) and continuous predictor (animal counts). We found that: i) each month has an impact on species-specific detection probability ii) roe deer detectability seems to be negatively correlated with capture rate of wolves. These results will be discussed considering, inter alia, the effect of other variables (e.g. environmental conditions, human disturbance, habitat type...).

***Marmota marmota*: la qualità del territorio influenza le interazioni?**

Dario Cominetti

Università degli studi di Pavia, dario.comi@gmail.com

Questa ricerca sulla *Marmota marmota* svolta nel Parco del Gran Paradiso ha lo scopo di valutare le possibili interazioni che correlano il numero totale di interazioni sociali, affiliative e agonistiche, che si possono verificare da un individuo all'altro e da una famiglia all'altra relazionandole alla diversa qualità vegetazionale del territorio delle famiglie stesse. Sono presi in considerazione le interazioni affiliative (greeting-grooming e playing) e agonistiche, sia prima dell'uscita dei piccoli che successivamente, cercando di capire come sono relazionate e da quali altri fattori dipendono. Tutte le varie interazioni sono state analizzate sotto forma di indice di quella data interazione sul totale delle stesse interazioni. In più sono state valutate separatamente le interazioni iniziate dai soli individui adulti. I fattori incidenti presi in esame riguardano: il nucleo familiare, numero totale di individui divisi in classi di età (adulti, subadulti e piccoli); alcune caratteristiche metriche dei territori occupati dalle famiglie (perimetro, area totale e area di erba); e la qualità del territorio, valutata attraverso la quantità di specie vegetali appetibili rispetto a tutte quelle presenti e all'area di erba; infine sono stati valutati anche valori nutritivi dei campioni raccolti e analizzati tramite il NIR.

Effetto di caratteristiche individuali e del gruppo sociale sulle interazioni agonistiche nella marmotta alpina

Matteo Panaccio

Università degli studi di Pavia, matteo.panaccio01@universitadipavia.it

In molte specie di animali sociali le interazioni agonistiche con altri membri del gruppo sono effettuate allo scopo di raggiungere o mantenere lo status di dominanza. In diversi casi, come nella marmotta alpina, il rango sociale più elevato garantisce l'accesso esclusivo alla riproduzione, per cui i benefici di un maggior numero di interazioni agonistiche sono considerevoli. Tuttavia, il comportamento agonistico presenta dei costi piuttosto elevati, per cui in alcuni casi una minore aggressività è più conveniente per gli individui. Di conseguenza, vi sono diverse caratteristiche individuali ma anche del gruppo sociale che influenzano fortemente l'aggressione all'interno del gruppo stesso.

In questo lavoro si è cercato di dimostrare l'effetto di questi fattori sul comportamento agonistico in un popolazione di marmotta alpina in Valsavarenche, nel Parco Nazionale del Gran Paradiso.

Gli individui sono stati marcati individualmente e sono state osservate le interazioni sociali nel corso dell'intera stagione attiva. A partire da 8 anni di dati di interazioni agonistiche sono state costruite reti sociali per ogni gruppo, ossia rappresentazioni della struttura sociale e delle relazioni tra individui. Le proprietà degli individui sono state caratterizzate attraverso metriche della rete e sono state messe in relazione con le variabili di interesse attraverso modelli lineari misti generalizzati (GLMM), che consentissero di raggruppare gli effetti casuali dovuti alla ripetizione delle misure sullo stesso individuo in anni diversi.

I risultati dei modelli mostrano come, in accordo con la letteratura, gli individui dominanti effettuano più aggressioni e verso un maggior numero di individui, mentre ne ricevono meno. Questo conferma come per i dominanti i costi dell'aggressione siano bilanciati dal successo riproduttivo, mentre per i subordinati è più conveniente limitare le interazioni agonistiche.

Inoltre, nella popolazione studiata, la forza delle relazioni agonistiche è direttamente proporzionale al numero di adulti, a conferma dell'effetto positivo della dimensione del gruppo sull'agonismo nella marmotta. Tuttavia, questo effetto sembra non dipendere dal rapporto tra i sessi.

Al contrario di quanto riportato in letteratura per *Marmota flaviventris*, il sesso è un altro fattore importante per l'agonismo nella popolazione di marmotta alpina studiata. Infatti, i maschi aggrediscono maggiormente rispetto alle femmine. Questo risultato è opposto alle previsioni, dato che il sistema riproduttivo con una coppia dominante e la soppressione riproduttiva tramite agonismo della femmina dominante verso le subordinate indicherebbero livelli di aggressione simili nei due sessi. Una spiegazione a questo fenomeno potrebbe essere la maggiore aggressività intrinseca dei maschi, ad esempio a causa del testosterone.

Si è notata infine una differenza significativa per quanto riguarda la forza delle relazioni agonistiche effettuate, ma non ricevute, tra i due siti dello studio. Inoltre, questa tendenza era già stata osservata in precedenza per interazioni affiliative nella stessa popolazione. Questa differenza potrebbe essere dovuta ad una diversa qualità dei territori, per cui in alcuni di essi può essere dedicato più tempo all'interazione e meno al foraggiamento ed alla vigilanza.

Frammentazione e conservazione: la trota marmorata (*Salmo marmoratus*) nel progetto Life+ Bioaquae

Rocco Iacobuzio

Parco Nazionale Gran Paradiso, rocco.iacobuzio@gmail.com

Le introduzioni connesse alla gestione della pesca sportiva hanno alterato globalmente la diffusione dei salmonidi ampliandone notevolmente l'areale distributivo. Il contatto con la fauna ittica nativa è stato inevitabile e di negativo impatto. La trota marmorata è un salmonide endemico del bacino del Po in grado di generare con la trota fario (*Salmo trutta*) ibridi fertili. La perdita del patrimonio genetico in sinergia con la distruzione e frammentazione dell'habitat stanno accelerando la contrazione della trota marmorata. L'Azione C3 del Progetto Life+ Bioaquae ha previsto la costituzione ex-situ di popolazioni di trota marmorata mediante la sua introduzione in alcuni corsi d'acqua del Parco Nazionale Gran Paradiso (PNGP). Gli avannotti e le trotelle introdotti provengono dall'incubatoio PNGP del Vallone di Piantonetto e derivano dalla riproduzione artificiale di individui di trota marmorata catturati nel torrente Orco, al di fuori dei confini del Parco. I tratti dei corsi d'acqua dedicati all'azione di conservazione scorrono sul versante piemontese (Valle Orco e Valle Soana) e sono isolati a valle da barriere fisiche insormontabili. Tali frammentazioni dell'habitat (naturali e artificiali) impediscono la ricolonizzazione da valle alle popolazioni di salmonidi alloctoni ancora presenti. Nei siti è stata quindi ridotta la densità della trota fario. I rilasci di trota marmorata sono stati effettuati nel 2016 e nel 2017 nei torrenti Valsoera e Campiglia e a distanza di due anni i monitoraggi hanno consentito una prima valutazione dello stato dei pesci introdotti. Riguardo le popolazioni già presenti nel PNGP, durante i campionamenti connessi al Progetto Bioaquae, è stata rinvenuta una popolazione di trota marmorata nel torrente Roc, affluente di sinistra del fiume Orco. Al fine di ottenere maggiori informazioni riguardo il grado di ibridazione con la trota fario, tutta la popolazione adulta campionata è stata indagata a livello mitocondriale mediante l'utilizzo di SNPs e a livello nucleare mediante l'utilizzo di 16 SNPs diagnostici. La struttura genetica è stata analizzata con i software STRUCTURE e GENETIX. L'introggressione nella popolazione risulta negativamente correlata con la quota e la struttura genetica indica la presenza di due popolazioni distinguibili dal grado di introggressione. Al fine di comprendere i patterns coinvolti nella distanza genetica rilevata (F_{st}), la distanza genetica è stata messa in relazione con la distanza geografica fra siti campionati e fiume Orco, con le barriere fisiche (cascate e salti d'acqua) e con la distanza fra le variabili ambientali rilevate nei siti di campionamento. La distanza geografica e le barriere naturali risultano coinvolte nell'isolamento dei siti più a monte (popolazione 1), che mostrano livelli di introggressione più bassi rispetto ai siti a valle (popolazione 2), interconnessi con il Fiume Orco e quindi in contatto con le popolazioni di trota fario. Il ritrovamento di questa popolazione e i risultati ottenuti nei primi due anni di introduzione della trota marmorata nel Parco sottolineano l'effetto positivo della rimozione di salmonidi alloctoni connessa all'utilizzo della frammentazione per la conservazione di specie di salmonidi minacciati dall'ibridazione.

Response of high-mountain lake ecosystems alongside a glacial-influence gradient in the Gran Paradiso National Park (Western Italian Alps)

Francesco Buscaglia

Università degli Studi di Pavia, francesco.buscaglia01@universitadipavia.it

High mountain lakes provide essential ecosystem services (e.g. drinking water) and have a tremendous conservation value. Understanding how glacial retreat will affect their ecological functioning and water quality is an important task under a conservation and social point of view. The main objective of the present study is to understand how high-mountain Alpine lake ecosystems respond to the influence of glaciers in their watersheds. To this end we compared several physical, chemical and biological parameters in 19 lakes from the Gran Paradiso National Park, placed alongside a glacial-influence (e.g. turbidity) gradient. Each survey was intended to describe i) the morphometry of the submerged basin of each lake, ii) several physical parameters of the water, iii) the hydro-chemistry of the water, iv) the microplanktonic community, v) the zooplankton community, vi) the littoral macroinvertebrate community, vii) the presence of amphibians (*Rana temporaria*). Most of the analysed ecological compartments resulted influenced by the presence of the glaciers. In general, glacial runoff had a negative influence on ecosystem diversity and complexity, resulting in peculiar, highly simplified food webs. In the current context of global warming, the rapid disappearance of many small Alpine glaciers could enhance biodiversity and food-web complexity in downstream lakes. However, the loss of peculiar habitats, such as glacier-fed lakes, could affect several specialist mountaintop taxa and communities. Even if the retreat of large glaciers will form new glacially fed lakes, it is unclear how this will compensate the previously mentioned habitat loss.

Analisi dell'impatto dei bacini idroelettrici sulle comunità di macroinvertebrati bentonici degli ecosistemi acquatici montani

Elena Piacentini

Università degli Studi di Pavia, elena.piacentini02@universitadipavia.it

L'obiettivo principale di questo studio è quantificare l'impatto ecologico dei bacini idroelettrici d'alta quota presenti nel Parco Nazionale Gran Paradiso, utilizzando i macroinvertebrati acquatici come bioindicatori. L'impatto ecologico è stato descritto con un approccio comparativo, i.e. comparando le comunità presenti in ambienti interessati dalla presenza di bacini artificiali e quelle presenti in ambienti naturali. Per questo, sono state descritte le comunità di macroinvertebrati presenti all'interno di 5 bacini idroelettrici artificiali e 5 laghi naturali, e quelle presenti a monte (immissario) e a valle (emissario) di tutti i laghi. L'impatto ecologico si verifica se 1) le comunità dei bacini idroelettrici sono diverse da quelle dei laghi naturali di controllo e in particolare se ospitano comunità meno numerose o a minore biodiversità, e 2) i cambiamenti indotti dalla presenza di un lago lungo l'asta torrentizia nella comunità macrobentonica sono diversi se il bacino è artificiale o se è naturale. Inoltre, i risultati ottenuti forniscono informazioni utili per valutare se i macroinvertebrati bentonici siano gli indicatori biologici più adeguati per quantificare l'impatto dello sfruttamento idroelettrico, cioè di una pressione antropica che non comporta l'immissione di sostanze inquinanti. I risultati verranno presentati con particolare attenzione alle implicazioni conservazionistiche della ricerca.

Assessment, valuation and mapping of ecosystem services in the Gran Paradiso National Park

Claudia Canedoli

Università Milano Bicocca, claudia.canedoli@unimib.it

Ecosystems are multifunctional and provide humanity with a broad array of vital services. The ecosystem services (ES) concept is an increasingly useful way to highlight, measure, and value the degree of interdependence between humans and the rest of nature that provides conceptual and empirical tools that the other approaches lack, and it communicates with different audiences for different purposes. Much of the early work was theoretical, but practical applications are increasing, and the concept is now creeping into policy strategies of protected natural areas. Mountain ecosystems provide a disproportionately (compared to their extension) large number of ES to many communities due to their high multifunctionality. At the same time, they are fragile and vulnerable, and face severe threats from anthropogenic pressures and climate changes. This research project aims to evaluate and map the current state of ecosystem services in the Gran Paradiso National Park and to project the future ecosystem services delivering under different scenarios. The project started in 2018 and will end in 2021. The project is structured in different step: define ecosystems services provided by each habitat in the GPNP, evaluate ecosystem services provision through selected indicators, produce the map of ecosystem services and project future ecosystem services delivering under different scenarios (e.g. changes in land use and land cover, changes in park management practices, climate changes). The results of the project will have both a scientific relevance and as well as be a support in the conservation policy of the protected area which is now called to use new management tools that combine nature conservation with economic and social well-being. By assessing and valuing ES we can demonstrate how the loss of ES and natural capital affects our economy, society and future development opportunities and how the cost of conserving healthy ecosystems often outweighs the costs of neglect and restoration.

First season of soil carbon stock, forest structure and environmental DNA data collection to estimate ecosystem services

Claudio Liga

Università Milano Bicocca, c.liga@campus.unimib.it

In the face of widespread global changes to the terrestrial carbon (C) cycle, C storage is considered one of the most important ecosystem functions and C sequestration in forest biomass and soil is being regarded as one of the most important ecosystem services in the strategies to mitigate rising atmospheric CO₂. Estimation of the carbon stored in ecosystems required knowledge about C stock in each compartment (aboveground that is vegetation and belowground that is litter and soil). Forest structure is known to affect soil carbon stock in different ways (tree diversity, tree density, functional diversity..) as well as soil biota. Environmental DNA (eDNA, that is the genetic material obtained directly from environmental samples) of soil is a non-invasive technique that is promising for advances in biodiversity monitoring and for determine the diversity of the organismal community of the system. In order to determine soil carbon stock, during the first season of this project we collected soil samples for selected habitats of the Park. Here we will present the results of the first season of data collection and ongoing analysis.

Studio delle interazioni suolo-vegetazione-atmosfera nella Critical Zone montana

Gianluca Persia

CNR IGG Pisa, gianluca persia@rocketmail.com

Uno studio di questo tipo nasce dalla necessità di valutare il ruolo dei particolari ecosistemi alpini delle praterie di alta quota nel determinare i budget di carbonio in atmosfera, dapprima valutando gli effetti di determinati parametri sui flussi e chiarendo le dinamiche che ne regolano l'entità attraverso misurazioni in situ e in un secondo luogo, fornendo dati a modelli che ne esplorino l'evoluzione e ne prevedano il comportamento in condizioni climatiche differenti da quelle attuali e su scale più ampie di quelle sperimentali, oltre che per fornire dati per il confronto con tecniche di remote sensing. Il presente lavoro di tesi vuole proporre strumenti e metodologie atti a definire il ruolo di diverse strutture fisiche, chimiche e biologiche nel determinare direzione ed entità dei flussi di carbonio che interessano i sistemi dell'area di studio.