

WORKSHOP
“LA RICERCA NEL PARCO NAZIONALE DELLO STELVIO”
ABSTRACT

10:30 - 10:50 Telerilevamento nel parco delle Stelvio: risultati ottenuti in ambito criosferico e prospettive per il futuro (D. Fugazza, G. Diolaiuti)

Il progetto si avvale del remote sensing tramite tecniche tradizionali innovative (satelliti, droni). Verranno presentate le variazioni dell'albedo in 40 anni sui ghiacciai del Parco dello Stelvio, le analisi del bilancio volumetrico di dettaglio e delle zone di rischio (collassi, crepacci) del ghiacciaio dei Forni. Verranno proposte prospettive di utilizzo del telerilevamento nell'area del parco in campo ambientale ed ecologico.

10:50 - 11:20 Studio della Criosfera nel Parco Nazionale dello Stelvio; cambiamento climatico e paleoclima (M. Guglielmin, S. Ponti)

Il Gruppo di ricerca sui Cambiamenti Climatici e Criologia dell'Università degli Studi dell'Insubria circa 25 anni fa ha iniziato a studiare la criosfera nel territorio del Parco Nazionale dello Stelvio ed in particolare il permafrost. Nei medesimi anni fu intrapreso lo studio geofisico di alcuni ghiacciai del Parco. Più recentemente al fine di sperimentare una nuova forma di mitigazione del Cambiamento Climatico si è iniziato in corrispondenza della lingua orientale del Ghiacciaio del Gran Zebrù uno studio multidisciplinare sul bilancio di massa e sul bilancio idrogeologico del ghiacciaio stesso ai fini dell'analisi di fattibilità dell'innevamento artificiale per il miglioramento del bilancio di massa dello stesso. Analisi di tipo geofisico (GPR), telerilevate (immagini visibile e termico da drone e immagini termiche da terra), analisi climatiche (nuova stazione meteo inclusa webcam per misura variabilità spaziale del manto nevoso) e misure classiche di bilancio di massa oltre a misure di portata e di conducibilità elettrica sugli scaricatori glaciali sono/saranno fatte al fine di avere una completa visione della dinamica glaciale che verrà poi utilizzata al fine

di valutare le quantità di acqua di fusione utili per l'innnevamento artificiale.

Paleoclima ed evoluzione del paesaggio nel Parco Nazionale dello Stelvio (M. Guglielmin, A. Longhi)

11:40 - 12:00 Ecologia dei ghiacciai (R. Ambrosini)

I ghiacciai, considerati per molto tempo come ambienti privi di vita, sono ora studiati come ecosistemi dominati da comunità microbiche attive e dalle inaspettate proprietà. Le ricerche che il nostro gruppo sta conducendo e sull'ecologia del ghiacciaio dei Forni e di altri ghiacciai del Parco Nazionale dello Stelvio (PNS) dal 2012 hanno portato ad identificare variazioni giornaliere, stagionali ed interannuali nell'attività delle comunità batteriche dei ghiacciai. È stata anche documentata la capacità dei batteri dei ghiacciai di degradare alcuni contaminanti presenti sui ghiacciai stessi. L'integrazione dei dati raccolti nel PNS con quelli raccolti dal nostro gruppo di ricerca su altri ghiacciai del mondo sta gettando luce sul funzionamento dei sistemi ecologici glaciali.

2

12:00 - 12:20 Il permafrost alpino: un elemento chiave nell'ecologia delle acque alpine nell'attuale contesto di deglaciazione (M. Tolotti)

La deglaciazione attualmente in atto sta incrementando anche la degradazione del permafrost (in particolare dei rock glacier), con conseguenti effetti multipli sugli ecosistemi acquatici alpini. Tuttavia, gli studi sugli effetti di tali cambiamenti sulle componenti biotiche e abiotiche e sugli ecosistemi sono ancora scarsi. Verranno presentati i risultati più rilevanti ottenuti da ricerche condotte dal 2011 nell'area del Parco dello Stelvio, volte a caratterizzare l'habitat e il biota di corsi d'acqua e laghi alimentati da rock glacier attivi, a utilizzare i sedimenti lacustri come archivio degli effetti a lungo termine della deglaciazione alpina e della valutazione dell'influenza idroecologica del permafrost montano lungo le aste fluviali. Negli studi più recenti sono stati confrontato su base stagionale, corsi



PARCO
NAZIONALE
DELLO
STELVIO

NATIONAL
PARK
STILFSE
R JOCH
LOMBARDIA

d'acqua di diversa origine (glaciali, rock glaciali, pluvio-nivali, alimentati da acque sotterranee) in termini di habitat fisico-chimico, biodiversità bentonica (da biofilm a invertebrati), e reti trofiche. Gli studi hanno evidenziato le peculiarità dei torrenti alimentati da rock glacier rispetto ai torrenti alimentati da ghiacciaio. Infatti, l'abbondanza di risorse autoctone supporta, in questo tipo di torrenti, reti trofiche paragonabili in termini di complessità a quelle dei siti pluvio-nivali e alimentati da acque sotterranee. Rilievi longitudinali delle condizioni dell'habitat lungo i corsi d'acqua in bacini glaciali, condotti su scale stagionali, hanno confermato l'ipotesi del ruolo crescente esercitato dagli affluenti rock glaciali nel plasmare le caratteristiche fisiche e chimiche del continuum fluviale.

3

12:20 - 12:40 Monitoraggio della biodiversità vegetale nel PNS (M. Caccianiga)

Il progetto di monitoraggio della biodiversità nel Parco Nazionale dello Stelvio svolto negli anni 2013 e 2014 ha incluso la raccolta di una importante quantità di dati botanici ampliando il protocollo originariamente previsto. Tali dati, oltre a costituire il supporto per i dati faunistici, hanno rappresentato un importante momento di sintesi delle conoscenze della biodiversità vegetale del territorio del Parco.

I dati sono stati raccolti sotto forma di campionamenti floristici puntiformi associati a campionamenti del suolo affiancati a rilievi fitosociologici. Il protocollo di campionamento, organizzato per transetti altitudinali uniformemente distribuiti, ha permesso di coprire le principali tipologie ambientali del territorio, fornendo un quadro, se non esaustivo, altamente rappresentativo della flora e della vegetazione del Parco dal punto di vista floristico, vegetazionale ed ecologico.

Dal punto di vista floristico, sono state censite oltre 650 specie; tra queste sono state rinvenute entità estremamente rare, come *Trientalis europaea*, *Cypripedium calceolus*, *Carex norvegica*. Le comunità vegetali sono state caratterizzate dal punto di vista della loro ricchezza e diversità in funzione della quota, del substrato e dei diversi parametri

stazionali. I dati analitici dei suoli hanno consentito una caratterizzazione ecologica di dettaglio e hanno permesso di validare con dati numerici l'uso degli indici ecologici di Landolt, indici qualitativi basati sulle esigenze delle specie vegetali. E' stato inoltre possibile attribuite le unità individuate agli Habitat Natura 2000. I risultati ottenuti rappresentano un punto di partenza per future indagini, sia relative ai monitoraggi successivi nell'ambito dello stesso progetto, sia per ulteriori indagini ecologiche afferenti a diverse discipline. Il protocollo sviluppato di PNS è stato la base per lo sviluppo di un protocollo comune agli altri parchi nazionali alpini, per una condivisione delle metodologie e una confrontabilità dei risultati a scala nazionale.

12:40 - 13:00 Studi ecologici su ambienti acquatici del Parco Nazionale dello Stelvio (Trentino) (V. Lencioni)

Il MUSE studia da vent'anni ambienti acquatici d'alta quota nel territorio del PNS, in Trentino, nell'ambito di un programma di monitoraggio a lungo termine della biodiversità in relazione ai cambiamenti climatici e al ritiro dei ghiacciai. Studi multidisciplinari hanno riguardato la valutazione dello stato ecologico di laghi, sorgenti e torrenti, prendendo in considerazione parametri ambientali e biologici. Studi specifici hanno riguardato struttura e caratteristiche funzionali delle comunità di macroinvertebrati di torrenti glaciali e sorgentizi, l'autoecologia e la biologia adattativa di specie target di invertebrati. Da 5 anni è in corso una collaborazione con la PAT-Servizio Prevenzione Rischi e l'Università di Trento-Dip. Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica per il monitoraggio della portata e della temperatura dell'acqua del Torrente Careser, in relazione a temperatura dell'aria, regime delle precipitazioni e ritiro del Ghiacciaio Careser.

15:00 - 15:20 Il paesaggio silvo-pastorale: cambiamenti, memoria e gestione (T. Sitzia)

Il contributo intende stimolare una discussione sui rapporti tra pianificazione e gestione del patrimonio silvo-pastorale e la diversità biologica, a diverse scale di valutazione. Il declino dell'uso



PARCO
NAZIONALE
DELLO
STELVIO

NATIONAL
PARK
STILFESER
JOCH
LOMBARDIA

agro-pastorale delle regioni montane alpine, cui ha fatto seguito l'avanzamento del bosco, ha causato cambiamenti ai paesaggi tradizionali con diverse conseguenze sulla conservazione dei prati montani e sui servizi ecosistemici ad essi associati. Il contributo presenta un'esperienza di studio e interpretazione dell'effetto dell'abbandono della gestione tradizionale sulla diversità delle piante dei prati, considerando i cambiamenti della copertura del suolo avvenuti negli ultimi decenni e valutando l'effetto della configurazione ecologica, topografica, gestionale e paesaggistica. Le aree di studio corrispondono alla Val di Pejo e alla Val Pesio, simili in quanto a storia dell'uso del suolo e rappresentative delle condizioni di gestione delle Alpi italiane occidentali e orientali. La superficie totale dei prati è diminuita del 54% e 91% rispettivamente in Val di Pesio (Alpi Occidentali) e in Val di Pejo (Alpi Centrali, Parco dello Stelvio). L'effettiva ricchezza delle specie dei prati è stata per lo più influenzata da fattori ecologici, come quantità di luce, umidità e reazione del suolo, quindi da caratteristiche topografiche, in particolare dalla pendenza, e infine dall'intensità della gestione. I fattori del paesaggio hanno esercitato un effetto moderato sulla diversità delle piante. Anche se nella Val di Pesio la conservazione di numerose attività di pascolo ha contribuito a rallentare il processo di riduzione della dimensione dei prati, molti dei prati ricchi di specie sono oggi poco pascolati. Viceversa, nella Val di Pejo, nonostante l'accessibilità, garantita da una fitta rete stradale, il declino della fienagione ha comportato una notevole riduzione dell'estensione dei prati. Allo stesso tempo, un uso intensivo vicino agli edifici ha ridotto la ricchezza delle specie vegetali. In conclusione, la ricchezza delle specie vegetali è debolmente correlata alla dimensione dei prati e alla configurazione attuale e storica del paesaggio, che hanno un'importanza relativamente inferiore rispetto ai fattori ecologici, topografici e di gestione, quando valutati a livello di singolo prato.



PARCO
NAZIONALE
DELLO
STELVIO

NATIONAL
PARK
STILFSE
R JOCH

LOMBARDIA

15:20 - 15:40 Monitoraggio della Biodiversità dell'Alto Adige (BMS) (A. Hilpold, M. Anderle)

Su iniziativa della Provincia Autonoma di Bolzano e sotto la direzione di Eurac Research è in fase di realizzazione un sistema permanente di monitoraggio della biodiversità (BMS) per l'Alto Adige. Il monitoraggio non ha solo lo scopo di produrre materiale scientifico, ma anche quello di fornire un supporto scientifico per le decisioni politico - ambientali, in particolare in relazione alla pianificazione territoriale, alla gestione del patrimonio agricolo e alla protezione e conservazione della natura. Il BMS mira a rilevare gruppi di specie che reagiscono in modo sensibile ai cambiamenti ambientali e di utilizzo del territorio. Oltre agli uccelli, vengono rilevate le piante vascolari e diversi gruppi di insetti, come cavallette e farfalle. Sono previste anche analisi del suolo e limnologiche.

I 320 plots di studio sono distribuiti uniformemente su tutta la provincia e comprendono una selezione rappresentativa dei diversi habitat presenti all'interno del territorio.

Particolare attenzione è rivolta alle tipologie di habitat del paesaggio colturale, come vigneti, meleti e prati. Nel 2019 sono state condotte indagini approfondite in 64 plots. Saranno discusse le metodologie di rilevamento e presentati i primi dati della componente ornitologica.

6

15:40 - 16:00 Monitoraggio dei rettili in relazione al gradiente altitudinale tramite ricerca attiva ed utilizzo di rifugi artificiali (A. Barbi)

L'habitat alpino, per via della sua configurazione geografica e morfologica, rende estremamente difficile il rilevamento dei rettili, i cui monitoraggi tramite ricerca attiva spesso incontrano problemi per via del ridotto numero di osservazioni. Attraverso un approccio integrato basato su ricerca attiva lungo transetti lineari e utilizzo di rifugi artificiali (*shelters*), abbiamo raccolto numerosi dati relativi alle specie di rettili presenti nel Parco Nazionale dello Stelvio tra il 2014 e il 2019. L'obiettivo principale era quello di stabilire se le osservazioni e la distribuzione delle specie nel Parco avesse subito modifiche nel corso degli anni in relazione a variabili ambientali e climatiche, verificando

quindi la presenza di un eventuale trend nelle loro popolazioni. Allo stesso tempo, sempre tramite un protocollo di monitoraggio mantenuto negli anni, abbiamo avuto modo di aggiornare la distribuzione delle diverse specie di rettili, tematica finora poco approfondita in maniera così accurata. Per le specie osservate con maggiore frequenza (orbettino, lucertola vivipara e marasso) abbiamo impiegato diversi *occupancy models* basati su dati di presenza-assenza in modo da visualizzare variazioni temporali tra i diversi siti in relazione alla quota. Vengono qui proposti i risultati preliminari delle nostre ricerche relative alla comunità di rettili presenti nel settore lombardo del Parco, evidenziando l'efficacia degli *shelters* come metodologia affidabile ed efficiente nella ricerca di queste specie.

16:20 - 16:40 Ecologia delle comunità animali associate alle cavità di Picidi (C. Viganò)

Diversi studi hanno evidenziato l'importanza di individuare e monitorare specie che, per la loro ecologia, possono essere utilizzate come indicatori di biodiversità e fornire servizi ecosistemici. In ambiente forestale tali specie includono i rapaci, per il loro livello trofico, e i picchi (Picidi), in grado di generare cavità utilizzate da numerose altre specie di vertebrati ed invertebrati. Il progetto di tesi di laurea presentato, svolto in collaborazione tra la Sezione di Zoologia dei Vertebrati del MUSE e il Parco Nazionale dello Stelvio (PNS), ha come obiettivo l'analisi delle comunità animali che utilizzano cavità scavate da Picidi nelle foreste del PNS e le interazioni tra specie, in termini di occupazione delle cavità. Verrà descritto il progetto, iniziato nell'anno in corso, il disegno di campionamento e alcuni risultati descrittivi preliminari.

16:40 - 17:00 Valutazione dei fattori che influenzano il successo di genotipizzazione

nelle feci di orso bruno (*Ursus arctos arctos*) (N. Mazzoni)

Il successo di genotipizzazione a partire da DNA fecale nell'orso bruno sulle Alpi italiane risulta problematico a causa della bassa efficienza

dei metodi di raccolta e di conservazione. In Italia, la media del successo di genotipizzazione di campioni fecali raccolti tra il 2003 e il 2016 è stata molto bassa (17% sulle Alpi). Perciò sono stati testati nuovi metodi di conservazione e nuove tecniche di campionamento per valutare la possibilità di aumentare il successo del tasso di estrazione del DNA.

Tra agosto e novembre 2017, sono state raccolte 26 differenti feci di individui provenienti dalla popolazione del Brenta (Trentino, Italy) entro 48 ore dalla deposizione, seguendo i fix dei collari GPS indossati da 2 animali. Da ciascun escremento, 4 piccole porzioni sono state prelevate e preservate in 4 differenti conservanti: etanolo 96%, gel di Silica, DET's buffer e ATL buffer (un buffer di lisi di tessuto usato nella purificazione degli acidi nucleici, fornito da QIAGEN - DNeasy® Blood & Tissue Kit). I campioni sono stati spediti ai laboratori ISPRA dell'Area per la genetica della conservazione (BIO-CGE) nello stesso giorno della raccolta. Il DNA è stato estratto da ciascun sub-campione dopo esser stato stoccato per 3-4 giorni a -80°C , per abbattere il rischio per gli operatori di contrarre echinococcosi, dovuta all'eventuale presenza di *Echinococcus* spp nelle feci. La raccolta, spedizione ed estrazione del DNA è stata ripetuta, dopo 1 e 2 settimane, per gli stessi escrementi, utilizzando lo stesso protocollo; durante questo lasso di tempo, gli escrementi sono stati trasferiti in ambiente boscato facilmente accessibile. A sei mesi dalla raccolta, durante i quali le provette contenenti il campione raccolto fresco sono state conservate in freezer a -20°C , è stata effettuata un'altra estrazione del DNA, considerando solamente i campioni che hanno permesso di risalire ad un genotipo affidabile durante le prime analisi.

Dall'analisi dei campioni appartenenti a queste due categorie, è risultato un successo di genotipizzazione maggiore nelle feci fresche prese nel loro complesso (35%) rispetto a quello delle feci a sei mesi dalla raccolta (8%), mostrando come il tempo di stoccaggio influisca sul successo di estrazione del DNA. Inoltre, dal confronto tra la resa ottenuta dalle feci fresche (35%), con quella media fino ad ora ottenuta in Italia (17%), è emerso come, oltre al tempo di raccolta, anche la



PARCO
NAZIONALE
DELLO
STELVIO

NATIONAL
PARK
STILFSE
R JOCH
LOMBARDIA

quantità di materiale fecale campionato influisca sulla resa di genotipizzazione, raddoppiandone la percentuale di successo.

Per valutare il successo di genotipizzazione individuale considerando le diverse variabili potenzialmente coinvolte nella resa (tempo, dieta, conservante), sono stati utilizzati i General Linear Mixed - Effect Models (GLMMs), testando l'ID del campione come intercetta random per tener conto di misure ripetute ed assumendo una struttura binomiale per la variabile di risposta.

Il periodo di permanenza delle fatte sotto l'azione di fattori biotici e abiotici ha influenzato significativamente il successo di genotipizzazione (p value = 0,001), mostrando come esso diminuisca all'aumentare del tempo intercorso in campo fra deposizione e analisi delle feci.

Per quanto riguarda il metodo di conservazione, sia il DET's buffer che l'ATL buffer mostrano una tendenza (non statisticamente significativa) ad una maggior efficienza nella conservazione del DNA, comparati con gli altri conservanti. Se si considerano anche gli errori di genotipizzazione, in particolare l'Allelic Drop-Out (ADO), il DET's buffer è il conservante che ha prodotto significativamente più errori (p value = 0,008) rispetto agli altri, suggerendo di utilizzare l'ATL buffer per la conservazione dei campioni.

Inoltre, dai modelli sull'identificazione individuale, anche la differenza nel successo di estrazione del DNA tra le due tipologie di dieta è risultata statisticamente significativa (p value = 0,01), evidenziando come fatte composte da uva consentano di ottenere un successo di genotipizzazione maggiore rispetto alle altre tipologie di dieta presenti nell'area geografica e nel periodo dell'anno scelti per lo studio.

Il fattore random (ID) è risultato altamente significativo e ha spiegato il 50% della varianza del modello. La rilevanza del fattore random suggerisce che ulteriori analisi si rendono necessarie per poter valutare se variabili aggiuntive, come le condizioni ambientali o più tipologie di dieta, possano aiutare a spiegare più varianza nel modello.

Ad ogni modo, i nostri risultati forniranno utili indicazioni su come massimizzare il successo di estrazione di DNA fecale nell'orso bruno,

e più in generale nella fauna selvatica, selezionando il protocollo di campionamento e conservazione più appropriato.

17:00 - 17:20 Effetto del disturbo umano sull'uso dello spazio dell'orso bruno Alpino (*Ursus arctos*) (A. Corradini)

La conservazione dell'orso bruno in un ambiente dominato dall'uomo comporta sfide continue e sempre più difficili. Le ampie richieste di habitat da parte del predatore collidono con la crescente e sempre più capillare presenza umana nel territorio. Nel presente studio si propone una nuova metrica di disturbo umano, integrandola nell'analisi dell'uso dello spazio da parte dell'orso. Tramite l'analisi del movimento del predatore basato sul monitoraggio GPS, si mostra come le attività ricreative umane abbiano delle ripercussioni sulla nicchia ecologica dell'orso.

10

17:20 - 17:40 Recupero e valorizzazione del ricovero austro-ungarico in caverna di Monte Scorluzzo (m 3094). Primi riscontri su un progetto interdisciplinare e multidisciplinare (S. Morosini)

A partire dall'estate del 2017 il Parco, con la collaborazione del Museo della Guerra Bianca in Adamello, ha dato avvio ad un progetto di recupero e valorizzazione di un ricovero austro-ungarico in caverna posto nei pressi della cima del Monte Scorluzzo (m 3094) e risalente agli anni del primo conflitto mondiale. Il ricovero, foderato in legno e adibito all'alloggio di una ventina di soldati e al deposito di viveri e munizioni, si è conservato per oltre un secolo in condizioni di totale integrità in quanto completamente ostruito dal ghiaccio. Nel corso del 2019, prima della conclusione delle operazioni di svuotamento della caverna dal ghiaccio e del conseguente recupero integrale dei manufatti e dei reperti presenti all'interno, sono state svolte ricerche storico/archivistiche su documentazione inedita dell'epoca e hanno avuto avvio una serie di indagini scientifiche sul sito e sul materiale recuperato che in una prospettiva di studio interdisciplinare e multidisciplinare hanno coinvolto ricercatori appartenenti a diverse istituzioni e diversi



PARCO
NAZIONALE
DELLO
STELVIO

NATIONAL
PARK
STILFSER
JOCH

LOMBARDIA

ambiti disciplinari (botanica, genetica, geomorfologia, glaciologia, entomologia, palinologia, paleoecologia, zoologia).

17:40 - 18:00 Disturbance susceptibility of rock ptarmigan: assessing the role of hunting (F. Sooth)