

BioMiti - Alla ricerca della vita sulle Dolomiti di Brenta



Atti dell'incontro collegiale del 30 novembre 2019
(Carisolo - Casa Geopark)

BioMiti

Alla ricerca della vita sulle Dolomiti di Brenta

Atti incontro 30 novembre 2018 - Casa Geopark, Carisolo

PREMESSA

Nel 2018, dopo un'attenta fase di pianificazione, il Parco Naturale Adamello Brenta ha dato avvio ad un vasto progetto di ricerca che si propone di approfondire le conoscenze sulle caratteristiche ambientali delle Dolomiti di Brenta, in un'area collocata nella fascia altitudinale alto-alpina, tra i 1900 e i 2900 m s.l.m., dove gli effetti dei cambiamenti climatici potrebbero essere più evidenti.

Il Progetto, denominato "BioMiti - *alla ricerca della vita sulle Dolomiti di Brenta*", è promosso dal Parco Naturale Adamello Brenta, in stretta collaborazione con il [Dipartimento di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Sassari](#) e la [Sezione di Zoologia degli Invertebrati e Idrobiologia del MUSE](#).

Più nello specifico, nel biennio 2018-19, BioMiti si è sviluppato in una serie di approfondimenti faunistici, floristici, climatici e geomorfologici, nel tentativo di cogliere le relazioni ecosistemiche.

Il Parco considera tale progetto come strategico, innovativo e capace di fare sintesi rispetto alle molteplici necessità dell'Ente. Infatti, oltre alla evidente necessità di conoscere meglio le risorse ambientali presenti nel proprio territorio, viene considerata basilare la possibilità di ottenere informazioni veicolabili nel contesto delle attività di educazione ambientale. In altre parole, BioMiti si propone come un approfondimento di carattere scientifico che siano utili anche a raccontare il territorio del Parco, la sua importanza ecologica, culturale ed estetica. È la prima volta che il Parco realizza un progetto di ricerca costruito, fin dalle basi, in modo da essere propedeutico all'educazione ambientale, senza nulla togliere alla sua valenza scientifica. Oltre agli obiettivi strettamente scientifici, BioMiti si propone quindi anche come un "ponte" tra la ricerca scientifica e il coinvolgimento delle persone che frequentano le montagne del Parco, che potranno essere coinvolte attivamente in alcune fasi dello studio e approfondire la conoscenza della Natura.

Un'altra caratteristica fondamentale di Biomiti è quella di essere basato su un approccio olistico nei confronti dell'ambiente, raccogliendo l'esigenza di una comunità scientifica sempre più consapevole che per interpretare alcune dinamiche in atto, come i gli effetti sugli ecosistemi causati dai cambiamenti climatici, è necessario un lavoro collegiale di diversi specialisti di settore. Una sfida raccolta anche in onore e nel ricordo di Alexander von Humboldt, a 150 anni dalla nascita di quello che forse è stato il massimo teorico dell'approccio multidisciplinare nei confronti della natura.

Non si tratta quindi solo di effettuare diversi tipi di monitoraggio nella medesima area delle Dolomiti di Brenta, ma di cercare di far sì che i diversi specialisti coinvolti trovino un dialogo comune capace di dare spunti al progetto stesso e alla loro professione.

Biomiti come un momento di confronto costruttivo, un brain storming sull'ambiente capace di evidenziare i nostri limiti conoscitivi, prima ancora della nostra conoscenza degli ecosistemi. Il tutto in modo costruttivo rispetto ad un futuro progettuale ancora in gran parte da disegnare.

Nella visione più ambiziosa del progetto, l'insieme dei dati ottenuti dalle analisi scientifiche di dettaglio, potrà portare a comprendere meglio gli effetti del riscaldamento globale in atto, nel tentativo di trovare misure idonee ad una sempre migliore salvaguardia degli ambienti naturali.

Verificare l'eventuale presenza di dinamiche ecosistemiche "anomale" condizionate dai cambiamenti climatici è un obiettivo importante ma raggiungibile solo nel lungo periodo attraverso l'analisi di appropriate serie storiche.

In prospettiva si dovrà quindi focalizzare l'attenzione sull'analisi dei parametri micro-climatici e ambientali capaci di condizionare la distribuzione/abbondanza dei diversi taxa, mettendo in evidenza le situazioni più vulnerabili, anche in termini di tipologie e "zone rifugio".

Ma nell'immediato e in modo concreto, il progetto ha già portato a dei risultati importanti, primo tra tutti il fatto che sono state effettuate nitide "istantanee" delle diverse componenti ambientali indagate.

Tali fotografie potranno essere utili a "chi verrà dopo di noi", perché se è vero che uno dei ruoli dei parchi è quello di raccogliere informazioni sul proprio territorio, è vero anche che dinamiche come quelle avviate dai cambiamenti climatici devono necessariamente essere osservate nel lungo periodo per poterne comprendere effetti e portata. La grande mole di dati ottenuti nel contesto dei monitoraggi realizzati rappresenta quindi un prezioso patrimonio collettivo che potrà essere utile sia nell'immediato, sia nel tempo.

Un secondo obiettivo concreto raggiunto è quello di aver promosso la ricerca scientifica facendo dialogare diverse figure professionali in un luogo "virtuale" come il progetto BioMiti e "fisico" come le Dolomiti di Brenta. È difficile pesare l'importanza del dialogo tra specialisti che si occupano di aspetti diversi degli ambienti naturali, ma rimane forte la sensazione di una potenziale crescita collettiva e di una possibile individuazione di correlazioni ecosistemiche ad oggi poco comprese.

In questo contesto progettuale che il Parco ha organizzato una giornata collegiale tra tutti gli studiosi che hanno dato un contributo diretto a BioMiti, con la partecipazione anche di colleghi interessati all'argomento.

È così che il 30 novembre 2019 ci siamo trovati a Carisolo, presso la Casa Geopark, per una giornata di sintesi collegiale che era, fin dagli inizi del progetto uno degli obiettivi dichiarati.

La giornata è stata divisa in due fasi distinte: la mattina gli studiosi incaricati dei diversi monitoraggi hanno presentato l'esito del loro lavoro portando, nell'insieme delle relazioni, ad una descrizione approfondita dell'area del Grostè dove sono stati effettuati i lavori di campo; il pomeriggio è stato dedicato ad un brain storming nel contesto del quale i 37 presenti hanno cercato correlazioni tra le componenti ecosistemiche indagate e soprattutto hanno fatto ipotesi per la prosecuzione del progetto.

Tra la mattina e il pomeriggio i lavori sono stati intervallati da una pausa "pranzo di lavoro", nel corso della quale i partecipanti sono stati invitati a confrontarsi sulle tematiche emerse, con l'idea di dare spunti alla prosecuzione dei lavori.

In questo contesto il presente documento si configura come gli atti della giornata del 30 novembre e si prefigge il duplice scopo di "fermare nella memoria" i concetti più rilevanti emersi nel corso dei lavori e di favorirne la divulgazione nei confronti di tutti gli interessati.

Andrea Mustoni
Parco Naturale Adamello Brenta

Per agevolare la lettura, il documento è diviso in due parti distinte:

Parte 1 - gli approfondimenti tematici della mattina (diviso in paragrafi corrispondenti ai diversi interventi effettuati dagli specialisti coinvolti nelle analisi dedotte dai monitoraggi di campo) (da pag. 4);

Parte 2 - *brain storming* pomeridiano (sotto forma di verbale degli interventi portati da tutti i presenti) (da pag. 38).

APPROFONDIMENTI TEMATICI DELLA MATTINA

Di seguito l'elenco delle relazioni portate la mattina con il corrispondente relatore:

L'impostazione tecnica del BioMiti	R. Chirichella (Università di Sassari)	Pag. 5
Geomorfologia	T. Zanoner (Università di Pavia) R. Seppi (Università di Pavia) A. Carton (Università di Padova)	Pag. 7
Il suolo	A. Zanella (Università di Padova) A. Squartini (Università di Padova)	Pag. 13
Grotta Raponzolo	F. Sauro (Università di Bologna)	Pag. 17
L'assetto vegetazionale	L. Armani (Parco AB)	Pag. 19
Carabidi	M. Gobbi (MUSE)	Pag. 22
Chironomidi	V. Lencioni (MUSE)	Pag. 25
I Lepidotteri	G. Timossi (Entomo Research srl)	Pag. 27
I Chiroterri	R. Chirichella (Università di Sassari)	Pag. 33
Fauna Vertebrata	M. Armanini (Parco AB)	Pag. 35

Impostazione tecnica del progetto BioMiti

Il progetto BioMiti nasce come progetto modulare sia nello spazio che nelle tematiche, con l'obiettivo prioritario di monitorare la biodiversità correlandola ai diversi ambienti presenti nel territorio del Parco e al clima. È stato quindi impostato un metodo di monitoraggio ripetibile negli anni, al quale però potessero essere affiancate ricerche *ad hoc* in funzione delle possibili esigenze conoscitive.

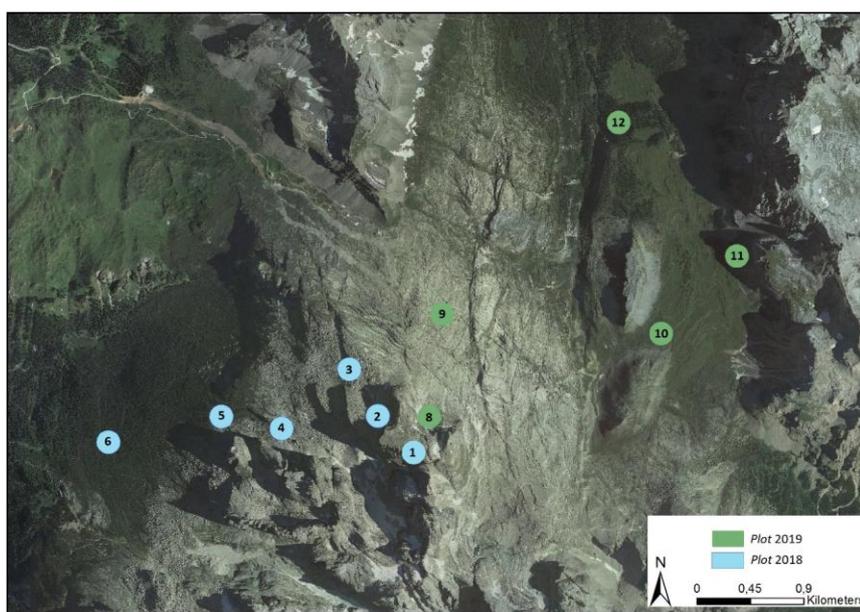
L'area di studio comprende una fascia altitudinale che va dai 1315 m ai 3148 m s.l.m. per una dimensione totale di circa 3800 ettari.

Gli obiettivi specifici del progetto possono essere schematizzati in:

- analizzare l'importanza dei parametri micro-climatici e ambientali nella distribuzione/abbondanza dei diversi *taxa*;
- individuare tipologie ambientali e *taxa* potenzialmente vulnerabili ai cambiamenti in atto;
- individuare dei criteri di monitoraggio da ripetere con cadenze regolari nel territorio del Parco per monitorare la biodiversità;
- valutare l'adeguatezza e proporre dei correttivi dei Monitoraggi Faunistici Mirati svolti in tutto il Parco dal 2005;
- utilizzare l'esperienza e i risultati raccolti nel progetto anche nel campo dell'educazione ambientale.

BioMiti è ispirato al Progetto Ministeriale di Monitoraggio della Fauna Alpina, nell'ottica di uniformare la raccolta dei dati e, nel futuro, entrare a fare parte di questo progetto.

Il progetto è partito nel 2018 con l'attivazione di 6 aree di saggio (Fig. 1), plot circolari del diametro di 200 m, in cui sono state monitorate sia variabili abiotiche che biotiche. I plot sono stati distribuiti secondo un gradiente altitudinale da Cima Grostè (2900 m di quota) posizionandoli a circa 200 m di dislivello l'uno dall'altro. Nel 2019 sono stati allestiti altri 5 plot in Val di Tovel.



Plot 2018 (in azzurro) e del 2019 (in verde).

La biodiversità tramite sensori posizionati al vertice di ogni plot sono stati descritti gli orizzonti del paesaggio e la caratterizzazione della componente abiotica in collaborazione con il Prof. Zanella e il Prof. ...

Il versante che dalla cima Grostè si dirama verso il sud sono stati caratterizzati dal punto di vista fitosociologico dal Prof. Seppi (Università di Pavia).

Il diametro di 5 m ogni 50 m lungo il diametro del plot è stato percorso ogni 20 giorni alla metà del mese di ottobre alla ricerca di invertebrati vertebrata. Per gli uccelli sono stati realizzati anche punti d'ascolto fissi al canto.

Negli stessi punti dove è stato fatto il rilievo fitosociologico, in collaborazione con il Dott. Gobbi del Muse, si sono posizionate 5 *pitfall traps* per la cattura di invertebrati

che, controllate ogni 20 giorni, hanno fornito approfondimenti sulla presenza di Coleotteri Carabidi e ragni, mentre la collaborazione con la Dott.ssa Lencioni del Muse ha permesso l'attivazione di monitoraggi specifici di Chironomidi in alcune sorgenti presenti nell'area di studio.

Nel corso della stagione primaverile-estiva del 2019, sempre sugli stessi plot sono stati effettuati dei monitoraggi di Lepidotteri diurni e notturni e rilievi bioacustici di Chiroteri grazie alla collaborazione, rispettivamente con il Dott. Timossi di EntomoResearch srl e con il Prof. Martinoli dell'Università dell'Insubria.

Concludendo, quali risultati vogliamo raggiungere, e quali spunti per il futuro?

- raccogliere dati sulla peculiarità ambientale delle zone di alta quota per migliorarne le conoscenze;
- far dialogare specialisti che si occupano di tematiche diverse per potenziare gli indirizzi di tutela;
- innalzare qualitativamente i messaggi nell'ambito dell'educazione ambientale.

Geomorfologia

L'obiettivo generale di questa attività di ricerca è quello di migliorare gli elementi conoscitivi del territorio del Parco Naturale Adamello Brenta (PNAB) dal punto di vista geomorfologico.

Tale obiettivo si inquadra tra quelli che l'Ente Parco deve perseguire a seguito del conferimento, da parte dell'UNESCO, dello status di *UNESCO Global Geopark*, avvenuto nel 2008. Inoltre, il Parco ha attivato nel 2018 un progetto denominato "BioMITI", finalizzato allo studio delle componenti ecosistemiche in relazione agli stress generati dai cambiamenti climatici, per il quale un rilevamento geomorfologico di dettaglio dei siti di indagine è un fondamentale elemento conoscitivo di supporto. Infine, il miglioramento della conoscenza geomorfologica del territorio del parco ha l'obiettivo di incrementare l'attivazione di iniziative di divulgazione scientifica ed educazione ambientale, nonché di individuare le aree soggette a possibili rischi naturali e quelle caratterizzate da una dinamica evolutiva particolarmente attiva.

Per questi motivi, nell'ambito di un accordo tra il PNAB e l'Università di Pavia, con la collaborazione dell'Università di Padova, nel corso del 2019 sono stati realizzati:

1) un dossier che contiene un sunto di tutti gli studi geomorfologici realizzati all'interno del territorio del Geoparco. Il dossier rappresenta un documento di base che sarà di fondamentale supporto a tutti i successivi studi a carattere geomorfologico. Il documento ha la forma di una bibliografia commentata e contiene un elenco bibliografico più esaustivo possibile di tutti gli studi realizzati, siano essi carte geomorfologiche, monografie scientifiche o documenti divulgativi. Gli studi più importanti sono brevemente commentati.

2) uno studio di fattibilità per la realizzazione della carta geomorfologica del Parco con un'ipotesi delle aree di futuro approfondimento. Si è realizzato un documento che descrive metodi, strumenti e stima dei tempi necessari per la realizzazione della carta geomorfologica. La carta geomorfologica rappresenta uno strumento cartografico di base utile alla comprensione dell'evoluzione del paesaggio e all'individuazione di eventuali zone a rischio geologico o di particolare interesse per la divulgazione scientifica e l'educazione ambientale, di cui il Parco non si è fino ad oggi dotato.

3) il database geomorfologico dell'area di studio del "Progetto BioMITI".

Dal punto di vista metodologico, la realizzazione del database geomorfologico si è svolta in diverse fasi, di seguito brevemente descritte.

a) Definizione area di studio

L'area di interesse (Area progetto BioMiti) è stata scelta sulla base dei plot 2018 e plot 2019, i quali dovevano essere compresi nell'area di studio. Tuttavia, per dare una maggiore completezza geomorfologica al lavoro sono state individuate due sezioni di chiusura, situate lungo i due assi vallivi dove sono posizionati i plot 2018 e plot 2019. Da queste, si è cercato di seguire il più possibile il limite del bacino idrografico relativo, così da delimitare l'area. Altro aspetto che si è considerato nella definizione del limite dell'Area progetto BioMiti è stato quello di non "tagliare" i limiti relativi a depositi o forme del paesaggio che fossero caratterizzati da unitarietà. Sulla base quindi di queste considerazioni è stata definita l'area di competenza del database geomorfologico (Fig. 1).

L'area copre circa 39 km², e si sviluppa da una quota minima di 1316 m s.l.m. (località Costa Lugiangia) ad una quota massima di 3152 m s.l.m. (Cima Brenta). Come si può vedere anche dal grafico riportato in Fig. 2 la quota media dell'area è di 2171 m s.l.m..

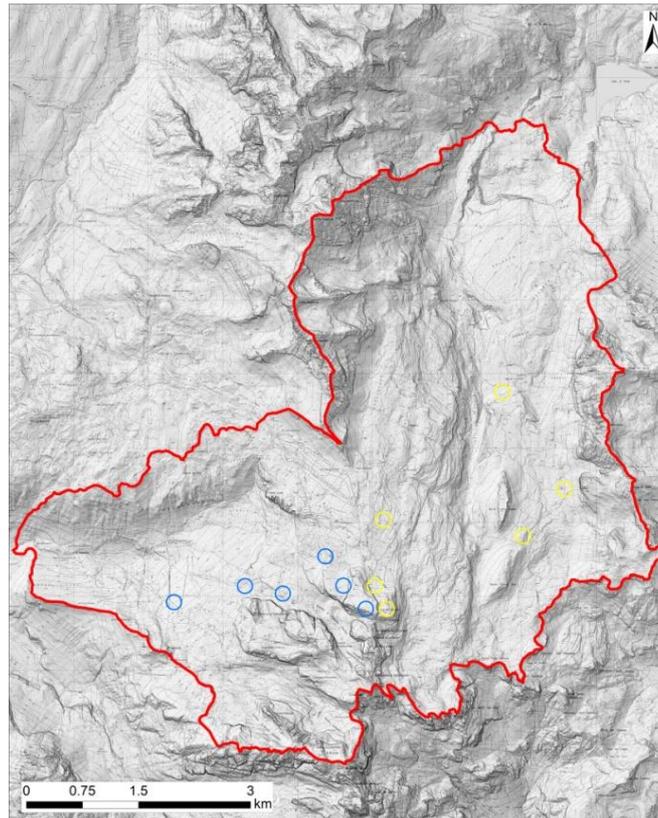


Fig. 1 – In rosso i limiti dell'Area del progetto BioMiti, in blu e in giallo i plot 2018 e 2019, rispettivamente.

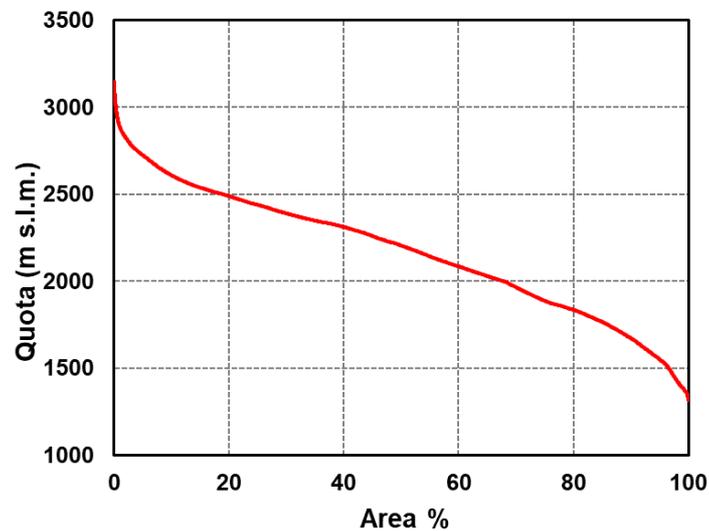


Fig. 2 – Curva ipsografica dell'Area del progetto BioMiti.

b) Acquisizione ed analisi dei dati storici, bibliografici e scientifici

Sono stati visionati vari lavori scientifici (carte geologiche e geomorfologiche, articoli scientifici) che in parte consideravano l'Area del progetto BioMiti, così da acquisire delle primarie informazioni tematiche. Inoltre si sono consultati i Fogli geologici del progetto CARG dai quali sono stati acquisiti i dati relativi al substrato geologico e all'assetto strutturale dell'area, come verrà specificato più avanti.

c) Acquisizione dei dati telerilevati

Dal portale cartografico della Provincia Autonoma di Trento (http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/portale_geocartografico_trentino/254).

d) Caratterizzazione morfometrica preliminare dell'Area del progetto BioMiti

Dopo aver acquisito, dal portale cartografico della Provincia Autonoma di Trento (http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/portale_geocartografico_trentino/254), il modello digitale del terreno (DEM) ottenuto dai dati LiDAR (Light Detection And Ranging), sono state calcolate alcune semplici variabili morfometriche, allo scopo di ottenere una visione generale sulla topografia dell'area di studio. Le carte morfometriche calcolate (Fig. 3) sono:

- carta della quota;
- carta dell'esposizione;
- carta della pendenza.

Per quanto riguarda l'andamento delle quote, si è già parlato precedentemente. Dal punto di vista dell'esposizione i quadranti maggiormente rappresentati sono N, NE e NW, seguiti dai quadranti S, SW e W. Meno rappresentati i versanti con orientamento E e SE.

Analizzando infine la carta delle pendenze emerge un'area caratterizzata da una pendenza media di 27 gradi circa. In generale, le pendenze tra 0 e 15 gradi sono le più rappresentate, mentre le pendenze tra 57 e 90 gradi sono relegate alle pareti in roccia.

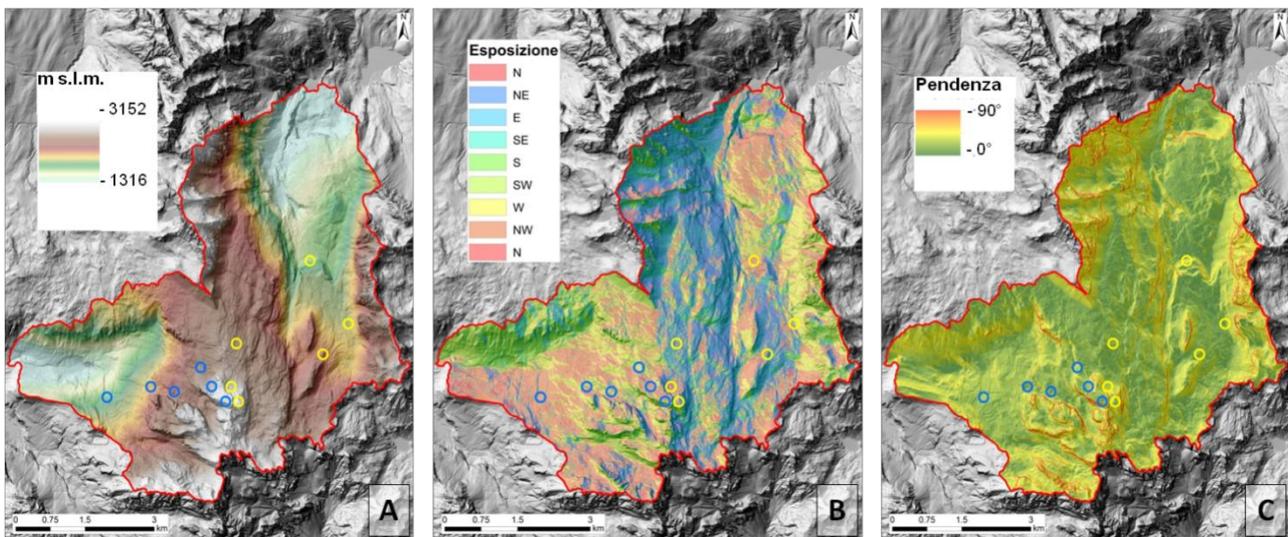


Fig. 3 – Carta delle quote (A), Carta dell'esposizione (B) e Carta della pendenza (C).

d) Analisi dati telerilevati

Tramite l'analisi ed interpretazione di questi dati si è ottenuto un primo *draft* del database geomorfologico. Il lavoro di interpretazione è stato eseguito in ambiente GIS (ArcGIS 10.4), per una miglior interpretazione dei dati si è utilizzato anche il software 3D RTE, che permette la visualizzazione e l'analisi in 3d dei dati inseriti.

e) Rilievi geomorfologici di terreno

Il *draft* del database risultante dall'interpretazione dei dati telerilevati è stato verificato mediante il rilievo di terreno. La mappatura delle forme e dei depositi è stata eseguita tramite l'interpretazione visuale.

Questo ha permesso di migliorare l'interpretazione dei dati telerilevati e di effettuare eventuali aggiustamenti dei limiti delle forme.

Sul terreno, il rilievo è stato eseguito basandosi sulla carta topografica (CTP2017). Ortofoto o immagini derivate dal DEM, stampate alla stessa scala della carta topografica, sono stati strumenti utilizzati anche sul terreno. Altri strumenti utilizzati sono stati il ricevitore GPS (per la raccolta di punti d'interesse o per l'esatto posizionamento di limiti), il binocolo (per il rilievo di aree difficilmente accessibili) e il sistema di legenda.

f) Editing del database geomorfologico definitivo

Terminata la fase di rilevamento e di integrazione con tutti i dati raccolti e con le analisi dei dati telerilevati, dopo una fase di editing finale è stato ottenuto il database geomorfologico definitivo.

Si riportano di seguito alcuni grafici commentati derivanti da una prima analisi del database geomorfologico dell'Area del progetto BioMiti.

Un primo grafico (Grafico 1) riguarda il substrato geologico e mostra come nell'area di studio affiori prevalentemente Dolomia, per quasi il 70% della superficie totale.

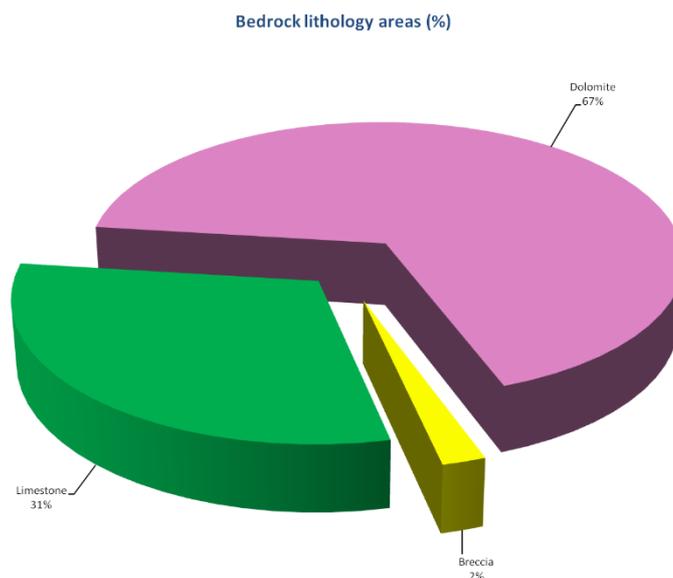


Grafico 1

Il secondo grafico (Grafico 2) mostra le percentuali di area totale interessate dai diversi processi morfogenetici, responsabili della messa in posto di forme e depositi. Si può osservare come i processi carsici abbiano la prevalenza nell'area, seguiti dai processi gravitativi, la cui impronta è molto evidente sul territorio. Arealmente meno diffuse le forme glaciali e soprattutto quelle periglaciali. Infine, anche le forme direttamente collegate all'assetto strutturale sono ben rappresentate nell'area studiata.

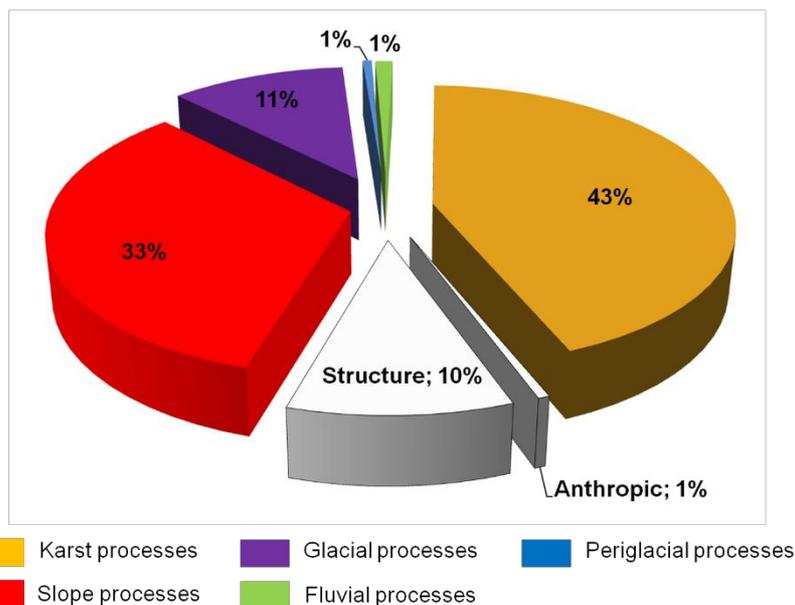


Grafico 2

I grafici successivi (Grafico 3), mostrano la caratterizzazione geomorfologica delle superfici relative ai plot 2018.

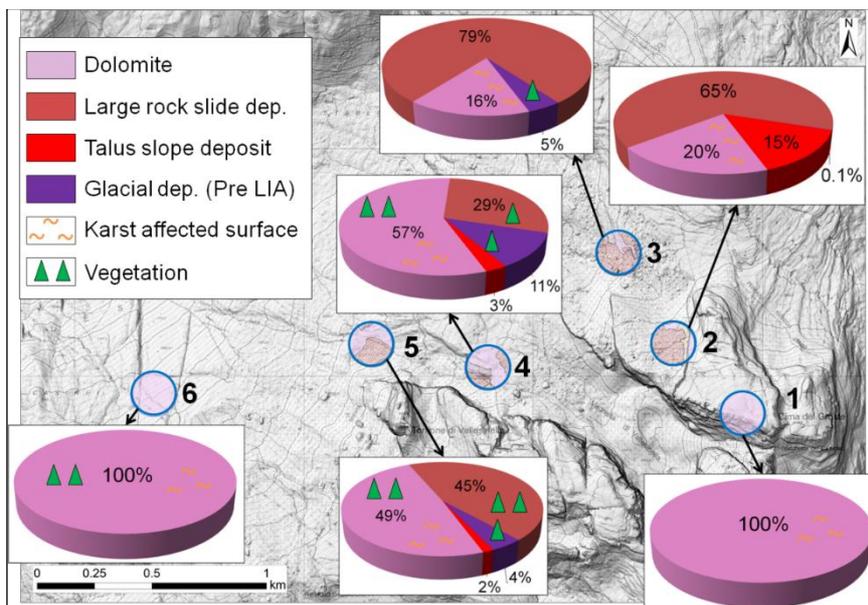


Grafico 3

Il plot numero 1 è caratterizzato da substrato affiorante, costituito da dolomia, sul quale sono abbondanti i processi carsici. La superficie del plot numero 2 è per gran parte caratterizzata da deposito di grande frana, da affioramento di dolomia carsificata e dal 15% di falda detritica, una porzione, trascurabile, è coperta da depositi tardo glaciali (precedenti alla Piccola Età Glaciale). Anche la superficie del plot numero 3 è largamente occupata da deposito di grande frana, seguiti dall'affioramento di dolomia interessata da carsismo (16%) e da depositi tardo glaciali con copertura vegetale (5%). I plot 4 e 5 sono caratterizzati per circa la metà della superficie da dolomia carsificata sub affiorante e ricoperta da vegetazione; si riscontrano anche depositi di grosse frane e depositi tardo glaciali, entrambi ricoperti da vegetazione, mentre l'unica

porzione areale, in entrambi i plot, non vegetata o pochissimo vegetata è rappresentata dalla superficie occupata da falda detritica. Infine, il plot numero 6 presenta una superficie caratterizzata da dolomia carsificata sub affiorante ricoperta da abbondante vegetazione, anche arborea.

Si riporta infine la tabella (Tab. 1) con alcune caratteristiche morfometriche dei plot 2018:

Tab. 1 - Caratteri morfometrici dei plot installati nel 2018 all'interno dell'Area BioMiti.

PLOT	Area (km²)	Quota min (m s.l.m.)	Quota max (m s.l.m.)	Quota media (m s.l.m.)	Pendenza	Esposizione
1	0.031	2666	2893	2838	34	NW
2	0.031	2549	2732	2606	30	NW
3	0.031	2381	2495	2440	33	W
4	0.031	2269	2328	2302	20	SW
5	0.031	2103	2158	2130	20	W
6	0.031	1841	1947	1894	28	N

Il database geomorfologico è uno strumento versatile, che si presta a numerose applicazioni. Tra queste, si possono ricordare:

- 1) base di partenza per la realizzazione della carta geomorfologica tradizionale;
- 2) strumento di base per eventuali studi scientifici futuri, sia geomorfologici che di altra natura.
- 3) strumento di base per la gestione del territorio. Va a costituire uno strumento fondamentale per l'individuazione di eventuali pericolosità geomorfologiche potenziali e costituisce, assieme ad altri database tematici, il punto di partenza per ricercare le strategie di adattamento e riduzione del rischio.
- 4) documento di supporto per scopi geoturistici e didattici, tramite l'estrazione di singoli tematismi per la progettazione e realizzazione di percorsi turistici ed escursionistici geomorfologici.

Il suolo

Introduzione

Il suolo può essere descritto come “la pancia di un ecosistema”, digerisce tutto ciò che muore e che vi si deposita sopra (diventando “lettiera” del suolo), come ad esempio le foglie piuttosto che altro materiale vegetale o animale. Il suolo decompone questo materiale perché le componenti (molecole, atomi) della lettiera possano essere reinvestite in nuove parti di organismi o in interi nuovi organismi dell’ecosistema. Così facendo il suolo si struttura in “orizzonti”, che sono degli strati percepibili anche a occhio nudo nel suolo e che rendono vivo e funzionale il suolo. In ultima analisi, l’attività del suolo dipende molto da quella dei suoi microrganismi, che sono gli attori diretti o indiretti (nel ventre degli animali) della trasformazione della sostanza organica e minerale nel suolo. Per questo motivo si è pensato a un’analisi approfondita delle comunità batteriche nei punti del programma BioMiti che è stata realizzata dal gruppo di lavoro del Prof. Squartini. Il lavoro di campo con l’individuazione dei punti, il prelievo dei campioni, lo studio dei profili e dell’associata vegetazione è stato realizzato dal team BioMiti. Del gruppo faceva parte anche Nicola Zaminato, uno studente dell’Università di Padova che ha realizzato presso la sede del parco prima un tirocinio e poi la sua tesi di laurea. Le forme di humus sono state individuate dal prof. Zanella a partire da fotografie dei profili e dall’osservazione dei campioni di suolo raccolti e portati a Legnaro (PD). Combinando lo studio degli orizzonti del suolo con delle indagini microbiche si possono trovare gli indicatori qui di seguito illustrati. Essi permettono di osservare facilmente il divenire dell’ecosistema come conseguenza del previsto cambiamento climatico. A livello di funzionamento e di orizzonti diagnostici del suolo.

Materiali e metodi:

Una buca in ogni plot, possibilmente di 50 cm di profondità ha permesso invece di descrivere il suolo. Dopo avere preso una fotografia del profilo, si è proceduto alla raccolta di 3 campioni di suolo a diversa profondità: 0-10, 10-20, 20-30 cm.

I campioni di suolo sono stati preparati e inviati al Mach Istituto di San Michele all’Adige per l’analisi del DNA.

Risultati

Forme di humus

Classificando le forme di humus di ogni profilo, si è constatato che alle quote più alte, sopra i 2400 m, anche nelle aree prive di vegetazione si forma un orizzonte organo-minerale A, bioticamente dovuto alla presenza di microrganismi. Dove possibile compaiono le prime piante, Ciperacee e Poacee dominanti come copertura, le cui radici modificano la struttura del suolo in superficie rendendola più grumosa. A partire da 2400-2300 m nasce, sopra l’orizzonte A precedente si genera un nuovo orizzonte ologranico OH che aumenta di spessore con il diminuire dell’altitudine (Fig. 1). Questo aumento di spessore con la diminuzione della quota (riscontrato anche in lavori di tesi di laurea su suoli di cengia non ancora pubblicati) è sorprendente perché l’aumento di spessore è in generale correlato con una diminuzione della temperatura. A quote più basse, in ambiente forestale non al limite del bosco, lo spessore dell’orizzonte OH aumenta con la quota perché una diminuzione della temperatura rallenta la biodegradazione della sostanza organica. Nei

plot d'alta quota succede invece il contrario. La genesi e lo spessore di questo nuovo orizzonte OH potrebbero essere degli indici importanti per seguire i cambiamenti dovuti al riscaldamento climatico.

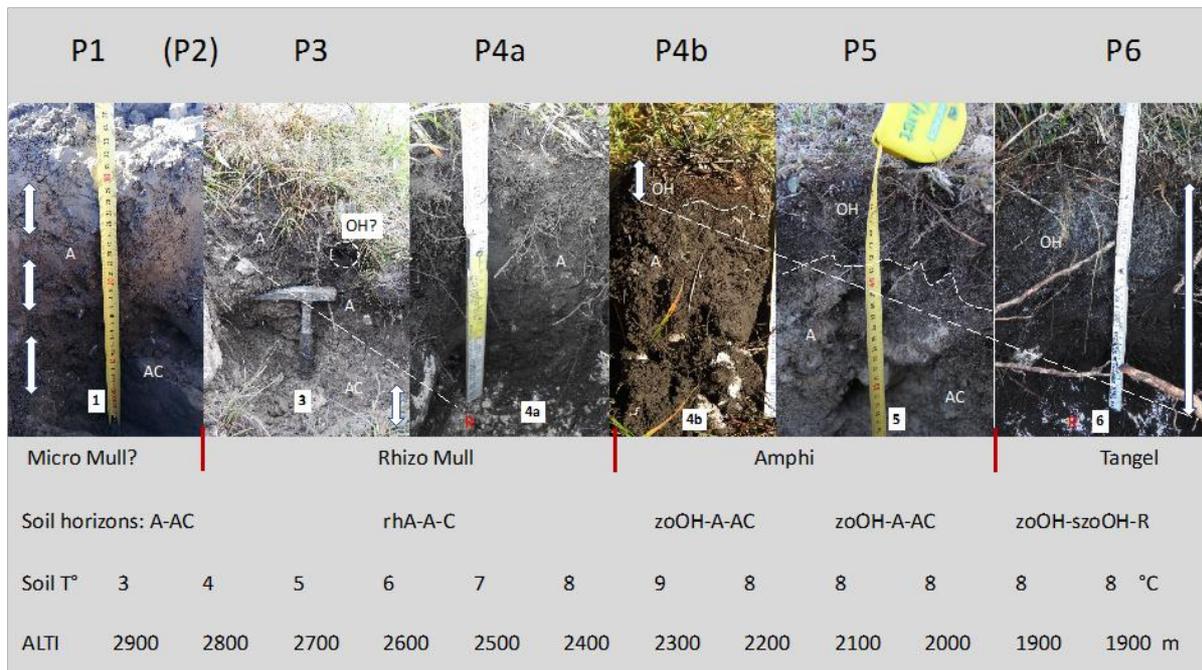


Fig. 1 - Le serie di suoli presentata da sinistra a destra lungo un gradiente altitudinale (ALTI) e di temperatura nel suolo (Soil T°). Le sei immagini da sinistra a destra corrispondono ai plots indicati in testa alla figura. Sono stati trovati due tipi di suoli in P4, uno con e uno senza orizzonte OH. Si noti l'assenza di un orizzonte OH nei primi tre profili sulla sinistra, sopra i 2400 m. Il primo profilo potrebbe essere classificato come Mull da microrganismi (Micro Mull?), anche P2 (non presentato), P3 e P4a sono dei Rhizo Mull, P4b e P5 sono degli Amphi e P6 un Tangel. Sotto i nomi figurano gli orizzonti diagnostici di queste forme di humus.

Un ambiente può essere classificato anche in base alla quantità di DNA presente nei suoli, (misurato come ng/μl dopo l'estrazione), infatti analizzando le concentrazioni di DNA è già possibile affermare che i suoli campionati a quote maggiori contengono una minore quantità di DNA, a conferma del fatto che sia le quote minori che le corrispondenti vegetazioni più sviluppate comportano un aumento di DNA del suolo (Fig. 2). Non altrettanto netta è risultata invece la correlazione con la profondità del prelievo.

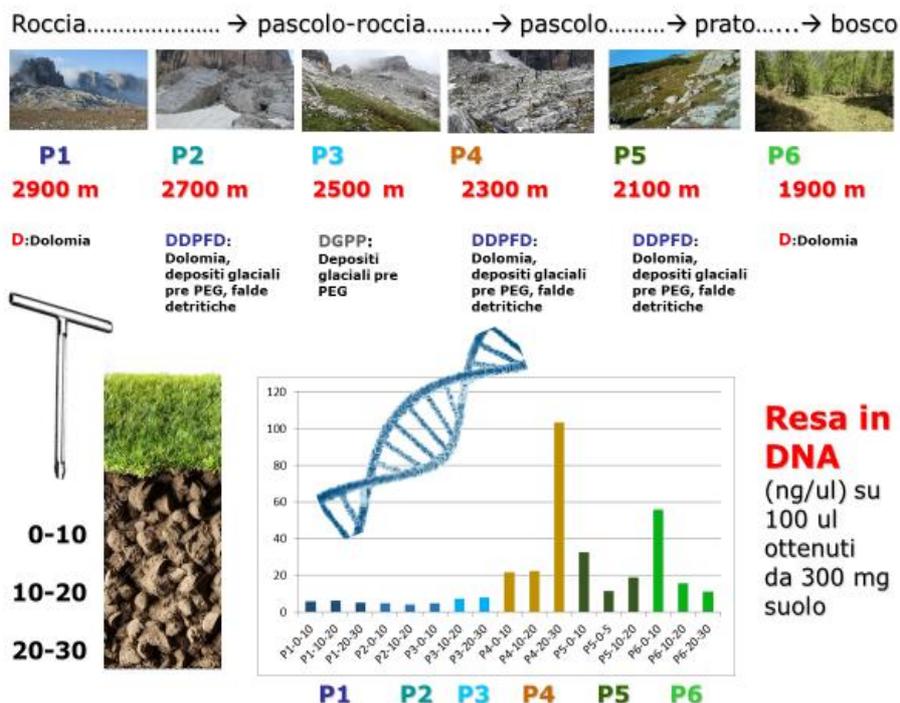


Fig. 2 - In alto: i sei ambienti studiati allineati da quote alte a sinistra (Roccia) verso quote più basse a destra (bosco). Sotto questa serie di piccole fotografie sono riportate le rispettive quote e i corrispondenti tipi di materiale roccioso. In basso a sinistra le tre profondità di prelievo a fianco di un esempio di profilo. In basso nel resto dell'immagine, il grafico della resa in DNA, con tre istogrammi per sito corrispondenti alle tre profondità di prelievo. Si noti che a quote alte la resa in DNA è bassa e simile nelle tre profondità; a 2300 m (P4) la resa in DNA è maggiore in profondità (sotto protezione degli strati superficiali), mentre la situazione si inverte a 1900 m (P6) dove la resa è massima in superficie. Il cambiamento di resa in DNA coincide con la genesi dell'orizzonte OH.

Batteri

Analizzando le sequenze di DNA sono state identificate circa 10.000 specie di batteri, per la nomenclatura è stata utilizzata una banca dati.

La *cluster* analisi ha evidenziato che i plot 5 e 6 hanno molte somiglianze tra loro e con gli altri plot, ad eccezione dei plot 1 e 2, che si dimostrano sostanzialmente diversi rispetto agli altri.

Sono state svolte delle analisi multivariate prendendo come riferimento alcuni parametri quali il sito di prelievo, la profondità, l'altitudine e il substrato. Si riscontra una buona separazione tra i diversi siti di prelievo, mentre la situazione non cambia molto tra le diverse profondità dello stesso. Questa relativa omogeneità si ripete anche nei confronti del substrato, perché questo non cambia molto; la distinzione tra i siti con l'altitudine è stata riconfermata.

Si possono individuare le specie che più si prestano come indicatori delle fasce altitudinali. Per questo motivo tali specie potrebbero essere utilizzate come indicatore nei confronti dei cambiamenti climatici, in quanto si potrebbe assistere ad uno slittamento di queste specie nelle diverse fasce altitudinali. Osservando gli indici ecologici, l'indice di Shannon si è rivelato più influenzato dall'altitudine.

Funghi

I funghi si sono rivelati meno ricchi in specie (1045 specie). Sia il numero di specie che l'abbondanza degli individui crescono dai plot più in quota a quelli a minore quota, evidenziando una dipendenza dal gradiente

altitudinale. La *cluster* analisi mostra che le comunità si ripartiscono in funzione del sito di prelievo, alcuni gruppi si assomigliano di più quando il dislivello tra un sito e l'altro è modesto. L'analisi multivariata riflette la presenza di una ripartizione marcata delle specie per quanto riguarda l'altitudine e il sito di raccolta e, a differenza dei batteri, i funghi sembrano essere più influenzati dal tipo di substrato.

Sono stati trovati alcuni generi di funghi che si sono dimostrati essere monospecifici per alcuni siti di prelievo, rendendoli di fatto degli ottimi indicatori per studiare l'evoluzione di questi ambienti. Gli indici di biodiversità non hanno dato riscontri significativi per le variabili quota, substrato e profondità del suolo e sito.

La grotta Raonzolo: un archivio del tempo

Il primo elemento interessante è che questo studio ci indica l'esistenza della relazione tra i due diversi gruppi montuosi del Parco Naturale Adamello Brenta anche per quanto concerne i sedimenti presenti nel luogo di studio.

La grotta Raonzolo (Fig. 1) è stata scoperta nel 2011, l'accesso è in parete a quota 2600 m; si tratta di un relitto di un antico condotto con morfologie epifreatiche, con sviluppo orizzontale.

La grotta presenta dei sedimenti riconducibili a sabbie consolidate di composizione granitica, quindi provenienti dal gruppo dell'Adamello. Ci sono delle placche sulle pareti che testimoniano che tutta la galleria è stata riempita da queste sabbie e poi riscavata in successive fasi.

La composizione di queste sabbie con granulometria omogenea e fine è prevalentemente di biotite, quarzo, orneblenda, feldspati, zirconi e apatiti.

Ci si è dati come obiettivo quello di verificare se tali sedimenti fossero davvero di origine fluviale o glaciale, oppure entrambe le cose e confermare, data la presenza anche di elementi metamorfici, la provenienza ipotizzata dal passo del Tonale. La cianite e le apatiti sono minerali che più di altri possono darci informazioni precise sull'origine dei depositi della grotta Raonzolo.

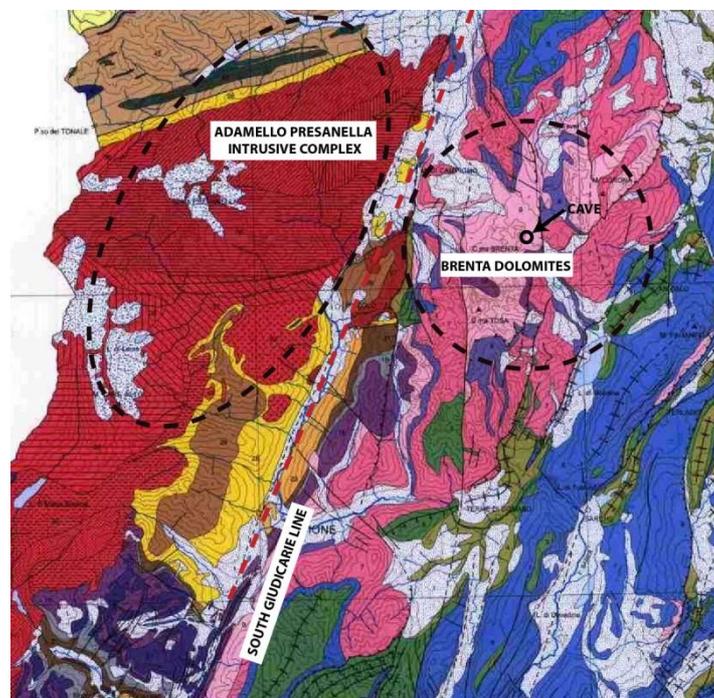


Fig. 1 – Localizzazione della Grotta Raonzolo e caratterizzazione geologica delle aree ad essa circostanti.

Il metodo attraverso il quale si è operato per capire la provenienza dei sedimenti è stato quello della datazione degli isotopi cosmogenesi nel quarzo: i raggi del sole raggiungono il quarzo, quando poi le rocce vengono erose e i sedimenti finiscono nelle grotte, gli isotopi cosmogenici dell'alluminio e berillio presenti

nel quarzo cominciano a decadere e quindi si può risalire alla datazione dell'evento di seppellimento (cioè esattamente quando quei sedimenti dalla superficie sono finiti intrappolati nella grotta.

Il metodo scientifico consiste nell'estrarre l'alluminio e il berillio dal quarzo mediante l'acido fluoridrico. Vengono fatte delle stime per quanto riguarda l'alluminio perché si è consumato all'interno della grotta in modo completo, mentre c'è una precisione maggiore in relazione al berillio ancora presente.

Per avere ulteriori analisi comparative si sono fatte anche verifiche sulle tracce di fissione sulle apatiti per capire da che altitudine dell'Adamello vengono questi sedimenti, e si è stimato che provengano da rocce intrusive che attualmente si trovano tra i 2200 m e i 2300 m di quota, indicando che le rocce sotto tale quota, al tempo del seppellimento, non erano esposte all'erosione.

Con la datazione degli zirconi si è poi compreso che le rocce derivano esattamente dalla zona centro-settentrionale dell'Adamello.

Risultati:

La composizione petrografica dei campioni indica una fonte del sedimento relativa all'erosione di rocce plutoniche o metamorfiche provenienti dall'area del Complesso intrusivo dell'Adamello-Presanella, da corpi granitoidi che attualmente si trovano esclusivamente sopra i 2300 m s.l.m. Inoltre sono presenti grani di Kyanite e frammenti di rocce metamorfiche provenienti dall'Unità del Tonale. Tali provenienze sono confermate dalle datazioni con le tracce di fissioni dei granuli di apatite, mentre per quanto riguarda il bacino nell'area dell'Adamello, le datazioni U-P degli zirconi suggeriscono una provenienza dalla zona centro-settentrionale del batolite.

Per quanto riguarda la datazione dei sedimenti di Raonzolo, l'intervallo di tempo ottenuto per il seppellimento, e specialmente il suo limite più antico di 7.6 milioni di anni, potrebbe essere di notevole interesse per correlare la fase speleogenetica e il sedimento con un aumento significativo del sollevamento del batolite dell'Adamello e di una fase di erosione accelerata che è stata stimata tra 8.5 e 6.5 Ma da precedenti studi termocronologici.

Le datazioni delle tracce di fissione su apatite confermano che tale fase erosiva doveva corrispondere al periodo iniziale di esumazione del batolite, in quanto non sono presenti apatiti provenienti da granitoidi a quote inferiori a 2300 m s.l.m. che al tempo non erano ancora esposti e soggetti ad erosione. È quindi altamente probabile che la datazione più antica fornita dai cosmogenici sia corretta.

Inoltre, tali datazioni suggeriscono un instaurarsi della speleogenesi freatica nell'area delle Dolomiti di Brenta, già nelle fasi iniziali di sollevamento, quando la Val Rendena e l'incisione Madonna di Campiglio-Passo di Carlo Magno non erano ancora profondamente incise lungo il lineamento delle Giudicarie. La provenienza del sedimento e le quote relative indicano che l'Adamello e il Brenta sono stati caratterizzati da tassi di esumazione simili negli ultimi 7 milioni di anni.

Dall'analisi petrografica e dalle datazioni ottenute è possibile ipotizzare un trasporto di tipo fluviale di tali sabbie granitiche nella fase più antica dall'area del Tonale attraverso l'Adamello-Presanella settentrionale e la Linea delle Giudicarie verso la zona dell'attuale massiccio del Brenta. I sedimenti sarebbero poi stati intrappolati nei condotti freatici antichi, per poi essere rimobilizzati in una fase successiva.

Assetto vegetazionale – Le piante sono solo scenografia?

Le Alpi sono una delle regioni Europee a più alta biodiversità. Delle circa 4500 specie presenti, circa 1000 sono orofite alpine cioè in grado di sopravvivere ad una certa quota in un ambiente severo e selettivo. I numerosi endemismi (circa 500 specie appartenenti a 3 generi) dimostrano la complessità geologica e climatica che ha determinato quindi fenomeni di isolamento e di adattamento a un ambiente fortemente diversificato.

Le piante sono condizionate principalmente da temperatura e precipitazione e dal substrato geologico e pedologico.

I plot monitorati nel corso del 2018 sono andati ad indagare dal firmeto rupestre fino alle foreste di *Larix decidua* o foreste acidofile montane alpine, come schematizzato in Fig. 1.

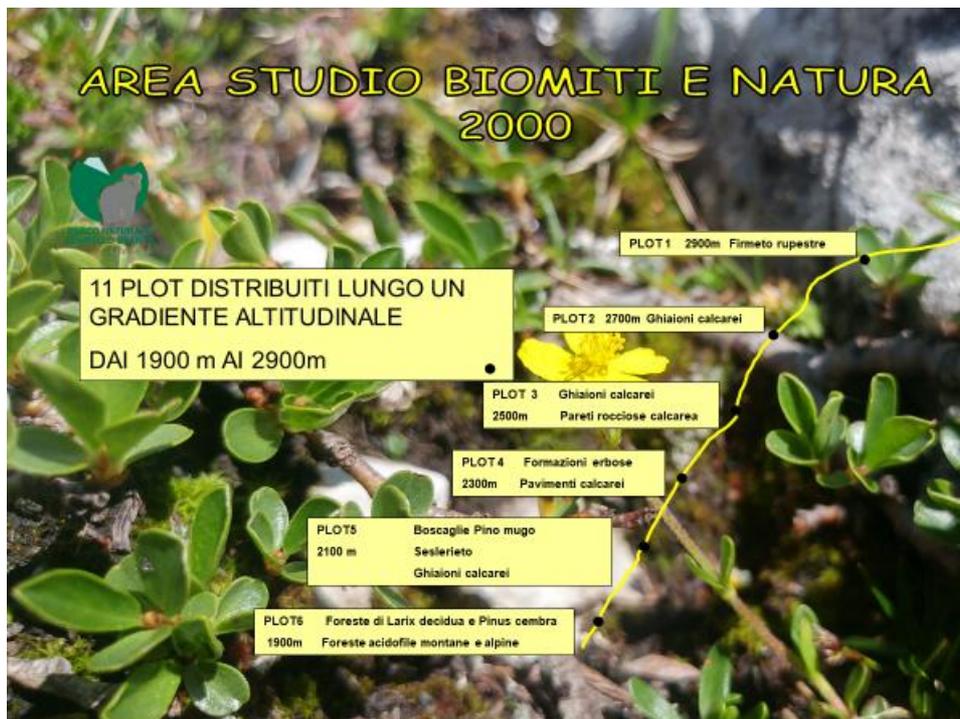


Fig. 1 – Caratterizzazione in base alle classi Natura 2000 dei 6 plot indagati nel 2018.

Materiali e metodi

Sono state allestite 5 aree di saggio per ogni plot di 25 metri quadrati ciascuna, in cui si è fatto il rilievo vegetazionale con il metodo del grado di abbondanza delle specie secondo Brawn-Blanquet. Le aree di saggio sono state disposte ogni 50 m lungo il diametro del plot seguendo la massima pendenza.

Risultati



Fig. 2 – Ricchezza specifica della componente vegetazionale per i plot monitorati nel 2018 (schema in alto) e nel 2019 (schema in basso).

I risultati, tra i quali in Fig. 2 viene rappresentata la ricchezza specifica per la componente vegetazionale, ci permettono alcune prime considerazioni: ad esempio il numero di specie rilevate sui plot monitorati nel 2018 (14 specie rilevate nel plot più alto e 87 nel plot più basso) è risultato maggiore rispetto a quanto rilevato sul versante esposto a Nord nel 2019 (2 specie rilevate nel plot più alto e 84 nel plot più basso). Una prima considerazione che potrebbe essere fatta dopo questi due anni di rilievi riguarda la possibilità di

scegliere 3 specie guida da monitorare in modo approfondito sull'intero gradiente altitudinale: una specie arborea, una arbustiva ed una erbacea continuamente monitorate potrebbero far comprendere l'evoluzione in atto in relazione ai cambiamenti climatici. Ad esempio lo spostamento altitudinale del *Larix decidua* oppure l'*Arabis stellulata*, la quale presenta fiori molto grandi e foglie carnose e pelose, caratteristiche che potrebbero essere utilizzate per valutare gli effetti dell'aumento della temperatura (peli più fitti ad esempio). Anche *Dryas octopetala*, un arbusto strisciante sempreverde potrebbe essere utilizzato allo stesso modo.

Conclusioni

Come reagiranno le piante alpine ai cambiamenti del clima? Si adatteranno? Si estingueranno? Migreranno? Per darci una risposta più precisa potremmo intanto verificare:

- corretta metodologia di rilievo;
- individuazione di aree di saggio permanenti;
- monitoraggio costante nel tempo;
- monitoraggio di specie "testimone";
- confronto con i dati dell'intera area alpina.

Coleotteri Carabidi

Introduzione

I Carabidi sono una famiglia di Coleotteri che conducono lo stadio adulto e larvale nella lettiera o nei primi orizzonti del suolo

L'importanza dei Carabidi negli ambienti sia naturali che sottoposti a impatto antropico è notevole, vista la loro ricchezza di specie (in Italia ce ne sono più di 1300) e abbondanza di individui in ogni tipologia di habitat.

Diversi studi hanno dimostrato la sensibilità dei Carabidi nei confronti del Global Change cambiamenti sia di gestione del territorio Sempre più numerose sono le evidenze di estinzioni locali, uphill shift e più in generale di cambiamenti nella struttura delle comunità in termini di ricchezza di specie, diversità tassonomica/filogenetica e abbondanza di individui.

Risulta quindi strategico avviare piani di monitoraggio a lungo termine volti a censire periodicamente le comunità di Coleotteri Carabidi.

Materiali e Metodi

In totale sono stati selezionati 6 plot differenti per tipologia di habitat e quota. Per ogni plot sono state posizionate cinque trappole a caduta (*pitfall traps*) funzionali al censimento delle comunità di Carabidi. Le trappole sono state attive durante lo "snow-free period" quindi indicativamente da giugno/luglio 2018 fino a settembre/ottobre 2018 in relazione alla quota del plot. Ogni trappola è stata raccolta e reinnescata con una nuova soluzione conservante circa ogni 20 giorni.

Risultati e Discussione

In totale sono state campionate 13 specie di Carabidi. La ricchezza di specie media (Fig. 1) varia significativamente tra plot senza seguire un trend direzionale.

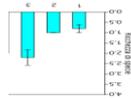


Fig. 1 – Ricchezza di specie media rilevata in ciascun plot (1-6); le barre indicano l'errore standard.

Dall'analisi di dettaglio della struttura delle comunità in ogni plot si nota come *N. germari* e *Pterostichus multipunctatus* caratterizzino, per alti valori di abbondanza (DA), rispettivamente i macereti (Plot 1-2) e la prateria alpina a contatto con il bosco di conifere (plot 5-6).

È interessante osservare che i plot 1 e 2 sono dominati da *N. germari* che, come da letteratura, è specie criofila legata ad ambienti con temperatura media annuale attorno agli 0°C, bassa copertura di vegetazione erbacea (<40%) e abbondanza di detrito grossolano nel quale trova rifugio (Fig. 2). L'elevato livello di umidità dovuto alla presenza di una sorgente unito all'aumento di maturità del terreno determina la presenza, nel plot 3, di un'altra specie criofila ed igrofila che è *Oreonebria castanea* (Fig. 2). Nei plot 3 e 4 le due specie dominanti sono *C. adamelicola* e *C. creutzeri* (Fig. 2), specie tipiche di prateria alpina (firmeti e seslerieti).

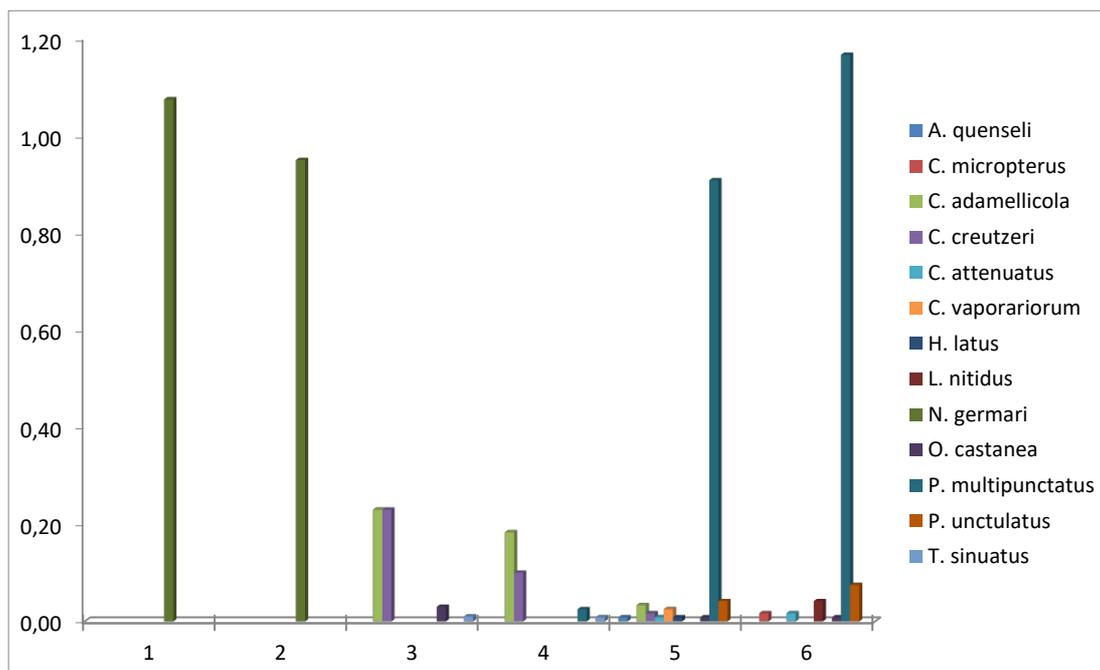


Fig. 2 – Densità di attività di ciascuna specie all'interno di ogni plot.

Si può quindi affermare che i ghiaioni calcarei e scistolcarei (*Thiaspietea rotundifolii*) con presenza di vegetazione casmofitica, posizionati a quote superiori ai 2400 m slm sono caratterizzati dalla presenza di *N. germari* (che permane fino a quote attorno ai 2500 m slm) e dall'ingresso di *C. adamellicola*, *C. creutzeri* e *O. castanea* nei plot che presentano maggiore copertura di vegetazione con l'ingresso del firmeto. *C. adamellicola* e *C. creutzeri* rimangono dominanti anche nel firmeto (plot 4) anche se con valori di densità di attività inferiori rispetto al Plot 3 poiché il substrato inizia a strutturarsi maggiormente con suolo più maturo e una maggiore copertura di vegetazione. Infatti, nel seslerieto (plot 5) diventa dominante *P. multipunctatus*, specie guida della prateria alpina matura non, o poco, pascolata e a seguire il bosco misto di conifere (plot 6) si caratterizza per la presenza di specie tipicamente forestali quali *Leistus nitidus* e *P. unctulatus*.

Se si analizzano nel complesso la comunità di carabidi censite nei sei plot indagati, le specie più abbondanti (>30% del totale di individui) sono *Pterostichus multipunctatus* e *Nebria germari*, mentre quelle più frequenti (>50% dei siti) sono *P. multipunctatus*, *Carabus adamellicola*, *C. creutzeri* e *Oreonebria castanea*.

Il numero totale di specie endemiche ammonta a 5 (38%), di queste: 2 (40%) sono endemiche italiane (*Carabus adamellicola* e *Trechus sinuatus*), e ben 4 (80%) sono le specie endemiche alpine: *C. adamellicola*, *C. creutzeri*, *N. germari*, *P. multipunctatus*, di queste le prime tre sono stenoendemiche delle alpi Centro-Orientali.

Di tutte le specie censite *Nebria germari* può essere considerata quella che merita particolare attenzione poiché ottimo bioindicatore di Global Warming. Già in alcune aree delle Dolomiti (es. Paneveggio, Pale di San Martino) questa specie ha visto ridursi drasticamente, negli ultimi trent'anni, la densità di popolazione con estinzioni documentate a scala locale, soprattutto nei firmeti posti a quote attorno ai 2300 m. Sicuramente è una specie soggetta a shift altitudinale la cui sopravvivenza sarà legata alla eventuale presenza di aree di rifugio. Anche nel firmeto (plot 4) *N. germari* non è stata rinvenuta, non si esclude quindi una sua risalita a quote maggiori e rispettiva estinzione del plot 4. Dall'analisi degli esemplari di *N. germari* presenti nelle collezioni del MUSE, raccolti nel Gruppo del Brenta e risalenti a campionamenti effettuati circa 80 anni fa risulta che la specie veniva campionata a quote molto più basse rispetto a quelle attuali (es. 2100 m slm in zona Castron di Flavona), si può quindi supporre che lo spostamento altitudinale di questa specie potrebbe essere stato pari ad almeno 500 metri in 80 anni poiché la quota minima alla quale è stata raccolta in questo progetto è pari a 2564 m slm. Questo dato è in accordo anche con simili evidenze riscontrate sul Gruppo del Sorapiss (Dolomiti Ampezzane).

La presenza di aree di rifugio in cui *N. germari* presenta ancora popolazioni particolarmente abbondanti, anche a quote relativamente basse, è stata descritta per il gruppo Adamello-Presanella mentre per le Dolomiti di Brenta non è ancora nota.

Chironomidi

Nel 2018-2019 è stata studiata la fauna invertebrata acquatica in ambienti sorgentizi nell'ambito del progetto BioMiti e del progetto Catena, quest'ultimo focalizzato sulla presenza e bioaccumulo di inquinanti emergenti negli ambienti glaciali. Il gruppo faunistico più frequente e abbondante negli ambienti studiati è quello dei Ditteri Chironomidi, un gruppo di insetti cosmopolita che con oltre 4000 specie ha conquistato tutti gli ambienti d'acqua dolce del pianeta, oltre ad acque salmastre e suoli umidi. In Italia sono state descritte oltre 500 specie.

Sono insetti olometaboli, con fase giovanile acquatica e adulto terrestre. L'adulto assomiglia ad una zanzara senza pungiglione, essendo insetti non-ematofagi. Hanno un ruolo ecologico molto importante, essendo fonte di cibo per altri invertebrati acquatici (come i Plecotteri) e terrestri (come i Carabidi), i pesci e gli uccelli. Nel loro complesso sono in grado di tollerare ampie variazioni della temperatura, del pH, della conducibilità, dei nutrienti e dell'ossigeno per cui sono ottimi bioindicatori della qualità dell'acqua, e sono stati inseriti in tutti gli indici di valutazione della qualità ambientale. I resti subfossili rinvenuti nelle carote dei sedimenti lacustri aiutano anche a ricostruire le variazioni climatiche degli ultimi 12 mila anni di un territorio. Infine hanno un interesse, economico in quanto utilizzati come esche per pesci e come cibo in acquacoltura, oltre a costituire elemento sostanziale della dieta di alcune popolazioni africane, e sanitario, in quanto in grado di causare allergie se emergono in densi sciami.

Materiali e metodi

Nel 2018 è stata studiata la sorgente del Grostè, nel versante nord ovest, che rappresenta l'unica zona con presenza di acqua permanente di superficie nel periodo estivo.

La sorgente sgorga a 2435 m di quota e rientra nel plot 3. Ha una portata di pochi litri al secondo, una lunghezza di 12 m e larghezza di 8 m. Sono stati campionati: il tratto centrale con substrato roccioso, un ramo laterale colonizzato dalla crisofita *Hydrurus foetidus*, e un ramo laterale coperto da fitti muschi. Sono stati raccolti 4 campioni di macroinvertebrati semi-quantitativi: 3 di zoobenthos con retino immanicato/a mano e 1 di drift alla bocca della sorgente. Sono stati misurati parametri fisico-chimici, inclusa la temperatura dell'acqua e dell'aria, l'ossigeno disciolto, la conducibilità, il pH. È stata raccolta acqua per l'analisi dei nutrienti, della silice, dei solidi sospesi; è stata misurata la produzione primaria e il tasso di decomposizione della sostanza organica. Sono stati raccolti campioni di macroinvertebrati e vegetali per l'analisi degli isotopi stabili di carbonio e azoto per studiare le relazioni trofiche tra i diversi gruppi funzionali.

Risultati

Lo smistamento ha prodotto 93 provette conservate con alcool etilico al 75%.

I Chironomidi rinvenuti sono conservati in 98 preparati microscopici permanenti, 8 larve di *Diamesa* sono state sottoposte all'analisi del Dna.

In totale sono stati raccolti 2753 invertebrati acquatici, raggruppabili nella famiglia di Coleotteri, Ditteri (77% chironomidi), Oligocheti (8% sul totale), Planaridi, Nematodi (1% sul totale).

Le caratteristiche principali della sorgente in cui sono stati raccolti i campioni sono:

- acque fredde;

- ben ossigenate e limpide;
- pH basico;
- basso tasso di decomposizione.

L'82% dei campioni raccolti è rappresentato da insetti Ditteri (in particolare 9 famiglie, tra le quali la più abbondante è costituita dai Chironomidi; Fig. 1).

Relazione abbondanza e frequenza dei taxa

I taxa rari (rinvenuti solo in 1 su 8 campioni e con N. ind < 10) sono 9:

- Hirudinea
- Psychodidae
- Stratiomyidae
- *Diamesa latitarsis* gr.
- *Diamesa bertrami*
- *Bryophaenocladus* sp.
- *Chaetocladus dentiforceps* (n. 1)
- *Limnophyes* sp.
- *Nilotanypus dubius* (n. 1)

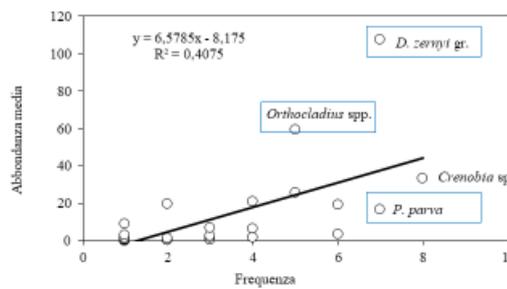
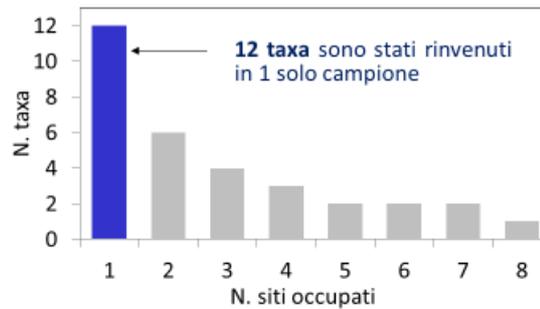


Fig. 1 – Numero di taxa rilevati e relazione tra abbondanza media e frequenza degli stessi.

La zona della sorgente colonizzata dall'alga *Hydrurus* si è dimostrato l'ambiente meno colonizzato; nel rilievo di agosto si è trovata una comunità più diversificata sia in termini di specie che di stadio vitale, evidenziando la presenza di una certa stagionalità.

Globalmente nel muschio sono stati trovati 19 taxa. I limonidi, che sono predatori, sono stati riscontrati molto più presenti nel muschio.

Riassumendo, la sorgente Grostè ospita una comunità che ben si distingue da quella di altre sorgenti studiate dal MUSE in passato, meritevole di tutela per la sua unicità oltre che per rappresentare un'importante area di rifugio per la fauna acquatica e terrestre (che trova cibo nella sorgente e umidità) presentandosi come un'oasi nel deserto di roccia di Cima Grostè.

Introduzione

La metodologia standard di ricerca per lo studio di un gruppo faunistico sotto il profilo biogeografico e tassonomico in un ambiente confinato geograficamente ha sempre inizio dallo studio dello stato delle conoscenze scientifiche reperibili nelle pubblicazioni esistenti.

La ricerca bibliografica è la base di ogni ricerca faunistica, permette di confrontare nel tempo l'andamento delle popolazioni di specie e di studiare gli effetti delle azioni di conservazione attuate. La ricerca sul campo è fondamentale per conoscere lo stato della biodiversità presente e permette di confrontare i dati storici con quelli attuali.

La ricerca bibliografica

Per la fauna di Lepidotteri del Gruppo del Brenta sono disponibili pochi lavori pubblicati nel secolo scorso. Il più recente è il lavoro di Hellmann (1986). Questo lavoro di entomologia classica sui macrolepidotteri ha avuto una notevole importanza per un'analisi cronogeonemica prima di iniziare a raccogliere e studiare esemplari nel corso del 2019. L'autore elenca 947 specie raccolte nel gruppo del Brenta, una base di dati notevole. Sono 64 le specie che l'autore cita per le località Passo del Grostè e Vallesinella. La località Passo del Grostè può essere fatta coincidere con i plot BioMiti 2 e 3; mentre il toponimo "Vallesinella", che è sia una valle che una struttura alberghiera, è più vago. Il lavoro di Hellmann (1986) riguarda esclusivamente i macrolepidotteri e contribuisce per il 67% alle informazioni note sulla biodiversità dell'area oggetto di studio. In particolare si evidenziano le seguenti specie:

- *Parnassius apollo* - specie prioritaria di conservazione presente negli allegati II e IV della Direttiva Habitat: segnalata di Vallesinella. Questa colonia, se ancora esistente, va monitorata;
- *Erebia euryale* - poche segnalazioni per l'Italia e per il Trentino;
- *Sciadia tenebraria* - genere revisionato di recente. Gli esemplari citati da Hellmann (1986) e conservati presso al MUSE di Trento sono da verificare dal punto di vista tassonomico.

Un lavoro ancora più datato viene pubblicato da Hartig nel 1938, "I Macrolepidotteri di Madonna di Campiglio", e fornisce un catalogo commentato di 445 specie valide. Le località dei reperti, non sempre facilmente individuabili attualmente, sono sovrapponibili con certezza ai plot BioMiti 1, 2,3. Alcune delle citazioni di specie di Hartig (1938) vengono confermate da Hellmann (1986). Sono di particolare interesse le seguenti specie:

- *Standfussiana wiskoti* - una antica segnalazione per il Passo Grostè, e una delle poche per l'Italia di questa rara specie bioindicatore delle praterie alpine;
- *Elophos caelibaria* e *E. zellerari* - due specie alpine rare e localizzate, in particolare la segnalazione di *E. zelleraria* di Hartig (1938) non è stata confermata successivamente da Hellmann (1986).

Il conte Fred Hartig è l'autore anche di un poderoso lavoro sui Microlepidotteri. Uscito con un *prodromus* e successivamente con tre volumi distinti: la serie "I Microlepidotteri della Venezia Tridentina" (1958) è ancora oggi un lavoro di riferimento per la lepidotterofauna del Trentino e fonte di informazioni per l'enorme massa di dati che questo autore è riuscito a raccogliere. Le informazioni coprono un arco di tempo molto esteso, da fine '800 agli anni 1960. In questo lavoro il gruppo del Brenta è trattato con la Paganella e le uniche segnalazioni sicure sono quelle che riportano il Passo del Grostè. Le citazioni per Madonna di Campiglio sono troppo poco precise per essere validate nel contesto di questa ricerca.

Le specie più interessanti riportate sono quelle caratteristiche degli ambienti di prateria alpina e arbusti nani. In particolare le specie dei generi *Metaxmeste*, *Orenaia*, *Udea*, *Catoptria*, *Prolita* e *Anchinia*. Una specie in particolare ha anche valore ecologico, i bruchi di *Myemecozele ochraceella* infatti vivono in simbiosi con le formiche. La specie in Italia è nota di pochissime località del Trentino Alto - Adige.

Dopo aver analizzato tutte le specie citate nella bibliografia selezionata, per le località attualmente coerenti con i plot del progetto BioMiti, si è reso necessario verificare la validità o la sinonimia dei vecchi *taxa*. La lista di specie così processata è stata ordinata secondo il catalogo di Karsholt e Razowski del 1996 dei lepidotteri europei.

Le specie note verificate sono 99 e la maggior parte delle segnalazioni riguardano i plot BioMiti 2 e 3 (collocati tra i 2200 e i 2400 m), piuttosto che il plot Biomiti 6 (collocato a quota 1900 m). Apparentemente, e in contrasto con quanto noto, l'indice di biodiversità generale potrebbe sembrare maggiore alle quote superiori che a quelle inferiori, contraddicendo il principio che regola la distribuzione delle specie animali e vegetali che vede un numero limitato di specie negli ambienti con caratteristiche climatiche estreme. In realtà è una distorsione dovuta all'origine dei dati geografici "certi" riconducibili quasi esclusivamente ai plot 2 e 3 del progetto Biomiti.

Bibliografia studiata

Hartig F., 1938. *I Macrolepidotteri di Madonna di Campiglio. Memorie della Società entomologica italiana*, **16** (1937): 232-270.

Hartig F., 1958. *Microlepidotteri della Venezia Tridentina e delle regioni adiacenti. Parte I. Studi trentini di Scienze naturali*, **35**: 106-268.

Hartig F., 1960. *I Microlepidotteri della Venezia Tridentina e delle regioni adiacenti. Parte II. Studi trentini di Scienze naturali*, **27**: 31-204.

Hartig F., 1964. *Microlepidotteri della Venezia Tridentina e delle regioni adiacenti. Parte III. Studi trentinidi Scienze naturali*, **41**: 1-292.

Hellmann F., 1987. *Die Macrolepidopteren der Brenta-Gruppe (Trentino-Oberitalien) (Lepidoptera). Studi trentini di Scienze naturali, (Acta Biologica) 63*: 3-166

Karsholt O. & Razowski J., 1996. *The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. Apollo Books, Stenstrup, 380 pp.*

Ricerca sul campo e studio del materiale raccolto

Materiali e metodi

La metodologia di ricerca dei Lepidotteri è standardizzata. Nella ricerca delle specie ad attività diurna si utilizza il classico retino entomologico per catturare a vista i lepidotteri che si alzano in volo, o si usa un retino da sfalcio per le specie che si lasciano cadere al suolo quando avvertono un pericolo o sostano sulle piante erbacee e gli arbusti. Per le specie ad attività notturna sono state utilizzate lampade a led di ultima generazione all'interno di una *Light tower*. I macrolepidotteri sono raccolti con flaconi in polipropilene con all'interno un anestetico (acetato di etile); i microlepidotteri sono stati raccolti vivi con provette apposite in vetro e successivamente preparati secondo metodologie standard consolidate per essere studiati. Un laboratorio temporaneo di ricerca è stato allestito nei rifugi di appoggio. Le osservazioni in natura di farfalle

diurne in volo sono state condotte catturandole con il retino e dopo l'identificazione gli esemplari sono stati rilasciati.

Documentazione fotografica

Per le fotografie dei preparati microscopici è stato utilizzato un microscopio Nikon Eclipse E100 munito di microcamera Sony Color CCD 5.1 Mp TP 5100 con software X-Entry. Per la documentazione fotografica in campo sono state usate macchine fotografiche professionali reflex.

Dna barcoding

La sequenza di codici a barre del DNA si basa su un segmento di 648 coppie di basi del gene COI mitocondriale (citocromo c ossidasi 1). Campioni di zampe metatoraciche disidratate sono stati inviati e sequenziati presso aziende private.

Monitoraggi

L'attività di ricerca sul campo in ambienti estremi quali sono quelli oltre i 2000 metri di quota è il più delle volte impossibile da programmare in anticipo. Fatta salva la regola che per la ricerca delle specie ad attività notturna è preferibile allestire le postazioni a luce nelle notti di luna nuova, le condizioni metereologiche variabili anche distanza di poche ore hanno condizionato la ricerca in campo. Malgrado le difficoltà di seguito sono riportate le date delle uscite diurne e notturne:

I° sessione di ricerca 30/VI-3/VII

Siti: B3, B4, B6; rif. Graffer

II° sessione di ricerca 29/VII-1/VIII

Siti: B3, B4, B5, B6; rif. Graffer

III° sessione di ricerca 26-29/VIII

Siti: B2, B3, B4, B5; rif. Graffer, rif. Stoppani

Risultati preliminari.

Esemplari raccolti: n° 240.

Reperti fotografici: n° 151.

Famiglie rappresentate: n° 17 .

Adelidae, Tineidae, Psychidae, Bucculatricidae, Gracillaridae, Yponomeuthidae, Plutellidae, Elachistidae, Gelechiidae, Pterophoridae, Tortricidae, Nymphalidae, Lycaenidae, Sphingidae, Geometridae, Erebidae, Noctuidae (immagini relative ad alcuni degli esemplari contattati sono riportate nelle tavole dopo il testo, Tavola 1-5).

Le specie più significative dal punto di vista biogeografico sono illustrate nelle immagini che seguono. Sono inoltre illustrate le specie più comuni e i migratori ben noti. Anche se gran parte dei reperti è ancora in fase di studio, per alcuni esemplari lo studio è invece in fase avanzata. Sono stati rinvenuti di tre esemplari maschi del genere *Sattleria* (Lepidoptera Gelechiidae; Fig. 1) di importanza elevata dal punto di vista tassonomico. Dopo lo studio della morfologia esterna sono stati analizzati gli organi riproduttivi. È inoltre stato studiato il DNA barcode: le analisi hanno evidenziato una distanza genetica dalla specie più affine di circa il 2,5%. Nei lepidotteri, e nel genere *Sattleria* in particolare, una distanza genetica di questa ampiezza indica con buona probabilità la differenziazione della popolazione del gruppo del Brenta da quelle più vicine. Vi è quindi la possibilità di avere quindi scoperto una specie inedita e mai descritta, ma prima di

averne l'assoluta certezza sarà necessario reperire altro materiale per studiare la variabilità intraspecifica sia dal punto di vista morfologico che genetico.



Fig. 1 – Esemplare di *Sattleria* sp..

Macrolepidotteri
Geometridae



Lycia alpina (Sulzer, 1776) Graffer/Pol.



Elophos caelibaria (Heyndereich, 1851) B 2, 3, 4, 5/Pol.



Entephria flavicinctata (HÜBNER, [1813]) B 2/Saxif.



Entephria flavata (OSTHELDER, 1929) B2/ Dryas, Potentilla

Tavola 1



Tavola 2

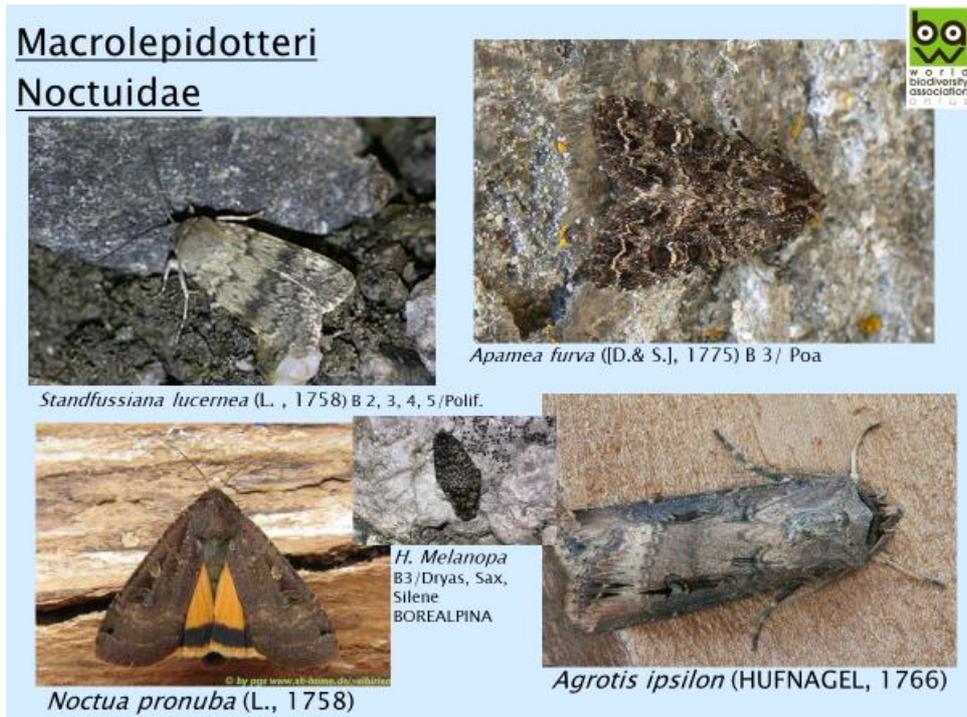


Tavola 3

Macrolepidotteri
Sphingidae, Arctiidae, Pschydae



Hyles gallii (ROTTEMBURG, 1775)
 B 3/ Galium, Epilobium



Setina irrorella (L., 1758) Graffer/
 licheni



Sterrhopterix standfussi (WOCKE, 1851) B 6/Calluna, Vaccin.

Tavola 4

Microlepidotteri



Metaxmeste schrankiana (HOC., 1785) Graffer/
 Vaccinum, Calluna, borealpina



Xerocnephasia rigana (SOD., 1829)
 Graffer/Anemone, Pulsatilla



Epinotia mercuriana (FROLI., [1830])
 B3, Stoppani/ Dryas, borealpina



Prolita sexpunctella (FABRICIUS, 1794) B3/ Calluna
 Erica, Dryas, Holartica

Tavola 5

Chiroteri

Nel territorio del Parco, e in un'area ad esso circostante per un raggio di 5 km, nel corso di uno studio effettuato nel periodo 1998-2000 da Istituto Oikos "*Presenza e distribuzione dei pipistrelli (Chiroptera) nel territorio del Parco Naturale Adamello Brenta*", è stata verificata la presenza di 2 specie di rinolofidi e 19 specie di vespertilionidi. In questo studio il monitoraggio era stato effettuato mediante il rilievo delle emissioni ultrasonore su transetti percorsi in auto a velocità costante a coprire tutte le principali strade percorribili e la cattura e manipolazione diretta degli animali in 90 siti utilizzati dagli animali come siti di rifugio o come aree di abbeverata/foraggiamento.

Obiettivi e metodi

Nell'estate del 2019 è stata indagata la presenza di chiroteri mediante rilievi bioacustici in 5 dei 6 plot del 2018 in via sperimentale in collaborazione con il gruppo di ricerca del Prof. Martinoli dell'Università degli Studi dell'Insubria. Gli obiettivi che ci si è posti sono:

- standardizzare il metodo di raccolta dei dati bioacustici;
- aggiornare e verificare la checklist dei pipistrelli del PNAB (anche se non è sempre possibile il riconoscimento specifico), con particolare riferimento alle aree di alta quota;
- fare valutazioni a livello di "comunità" (relazione con i dati raccolti negli stessi plot sui lepidotteri notturni).

Nel prossimo anno si pensa di posizionare un rilevatore automatico anche nel plot di cima Grostè che nel 2019, per motivi logistici, non si è potuto indagare e di applicare lo stesso monitoraggio anche nei 5 plot che si trovano sul versante che da cima Grostè scende verso la Val di Tovel.

Per il monitoraggio sono stati utilizzati 2 tipi diversi di strumenti, un batdetector manuale (Pettersson D240x collegato ad un registratore Roland R-26) che prevede la presenza dell'operatore e un registratore automatico (Song Meter SM4BAT FS). Si è deciso di attuare questo tipo di monitoraggio in quanto rispetto alla cattura non si necessita di manipolare gli esemplari; tuttavia questa modalità di rilevamento non permette sempre di determinare la specie.

L'efficacia del metodo che si è scelto di applicare dipende da una serie di parametri tra i quali la sensibilità del dispositivo utilizzato, l'intensità del segnale emesso dalle singole specie, la struttura dell'habitat in cui si effettuano i rilievi e la distanza esistente tra la sorgente sonora e il rilevatore.

La maggior parte delle specie si individua in una fascia di 30 m di distanza dal rilevatore e a volte la sovrapposizione delle frequenze emesse da alcune specie rende difficoltosa o impossibile la discriminazione specifica. La differente rilevabilità delle diverse specie deve inoltre essere considerata nel confronto tra abbondanze relative dei pipistrelli così censiti.

Nonostante questi limiti, l'identificazione acustica è largamente usata come metodo di studio dei chiroteri, ed è solitamente realizzata mediante transetti e stazioni di ascolto. Nel progetto BioMiti si è utilizzato il metodo delle stazioni di ascolto.

I rilievi sono stati fatti dall'imbrunire alla mezzanotte con il rilevatore automatico, mentre, nello stesso arco temporale, i rilievi mediante batdetector manuale sono stati effettuati alternando sessioni di 30 minuti a 30 minuti di pausa.

Risultati e conclusioni

Nel corso del campionamento estivo del 2018 sono state contattate 9 specie (Tab. 1), con una ricchezza specifica che decresce al crescere dall'altitudine (il plot 6 presenta tutte le 9 specie, mentre i plot 2 e 3 soltanto 2 specie). Due delle specie monitorate sono risultate presenti in quasi tutti i plot (*Eptesicus nilssonii*, *Nyctalus leisleri*). L'analisi dei sonogrammi ha permesso di individuare attività di foraggiamento, anche nelle aree di monitoraggio poste alle quote più alte. In tutte le serate di rilievo la temperatura oscillava tra 8 e 11 °C; confrontando la temperatura nei plot che scendono verso la Val di Tovel è emerso che in questo caso la temperatura è molto più variabile e sarà pertanto interessante portare il monitoraggio dei chiroteri anche nell'altro versante, al fine di capire come varia l'abbondanza e la ricchezza specifica.

Tab. 1 – Specie campionate nel corso dei rilievi dell'estate 2019 mediante monitoraggio bioacustico¹.

SPECIE	PLOT				
	2	3	4	5	6
<i>Barbastella barbastellus</i>					x
<i>Eptesicus nilssonii</i>	x	x	x		x
<i>Eptesicus serotinus</i>			x	x	x
<i>Myotis nattereri</i>					x
<i>Nyctalus leisleri</i>	x	x	x	x	x
<i>Pipistrellus kuhli</i>					x
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				x	x
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>					x
<i>Vespertilio murinus</i>				x	x
N° specie	2	2	3	4	9

¹ – Oltre alle specie elencate in tabella sono stati contattati altri individui per i quali si ha soltanto un riferimento al genere: plot 6 – *Myotis* sp. e *Plecotus* sp.; plot 5 *Myotis* sp.

Fauna Vertebrata

Dal 2005 la fauna vertebrata viene monitorata dal PNAB attraverso il “Progetto di Monitoraggio Faunistico Mirato (MFM)” che prevede il rilevamento di indici di presenza diretti ed indiretti di 72 entità faunistiche lungo 71 transetti distribuiti uniformemente nel territorio del Parco.

Materiali e metodi

Nell’ambito del progetto BioMiti all’interno di ciascuno degli 11 plot la fauna vertebrata è stata monitorata ogni 20 giorni attraverso 2 tipologie differenti e di reciproca integrazione:

- con il MFM sono stati rilevati dati faunistici lungo 11 transetti lineari (1 per plot) di 200 metri di lunghezza (diametro del plot), tracciati lungo la linea di massima pendenza unendo le 5 *pitfall traps* e monitorando circa il 2,5% della superficie complessiva del plot. In occasione di ogni sessione sono stati fisicamente rimossi gli indici di presenza rilevati;
- attraverso il monitoraggio diretto al canto sono state monitorate dal punto centrale di ciascun plot 57 specie ornitiche. Considerando il cospicuo sforzo operativo richiesto da questo genere di monitoraggi e il carattere sperimentale del primo anno di progetto, pur mantenendo la confrontabilità dei dati raccolti, nel 2018 è stato modificato il protocollo di monitoraggio. Più nello specifico nel 2018 sono state condotte 3-5 sessioni di monitoraggio di 20 minuti ciascuna (dalle 8.00 alle 8.20), mentre nel 2019 il monitoraggio ha previsto solamente due sessioni (la prima ad inizio stagione, la seconda a fine stagione) di 60 minuti tra le 8.00 e le 9.00.

È infine doveroso ricordare una terza metodologia di monitoraggio (fototrappolaggio), non standardizzata, messa in campo sia per raccogliere materiale fotografico adatto alla comunicazione e alla divulgazione, sia per estrarre alcuni dati di corollario potenzialmente utili all’interpretazione dei dati raccolti dai due monitoraggi sopra esposti.

Quanto sopra esposto è stato applicato nel 2018 ai 6 plot distribuiti tra la Cima Grostè e la Vallesinella, mentre nel 2019 ai 5 plot distribuiti nell’alta Val di Tovel.

Risultati

Per quanto riguarda il MFM nei 6 plot Vallesinella (2018) sono stati rilevati nel corso di 3-5 sessioni (a seconda dei diversi plot) 216 indici di presenza attribuibili a 22 specie/generi differenti. Sulla base di un primo confronto (Fig.1) emerge chiaramente la differenza, con quanto emerso dai monitoraggi in Val di Tovel del 2019 durante i quali sono stati rilevati solamente 53 indici di presenza attribuibili a 19 specie/generi differenti (Fig.1). Tale differenza potrebbe essere attribuita alle differenze ambientali che caratterizzano la Vallesinella e la Val di Tovel può essere anche interpretata considerando la costante, seppur scarsa, presenza di domestici (principalmente cavalli ed asini) in alta Val di Tovel che attirati nei plot dalle *pitfall* potrebbe aver in parte inibito la presenza di selvatici con particolare riferimenti a camoscio, cervo e capriolo.

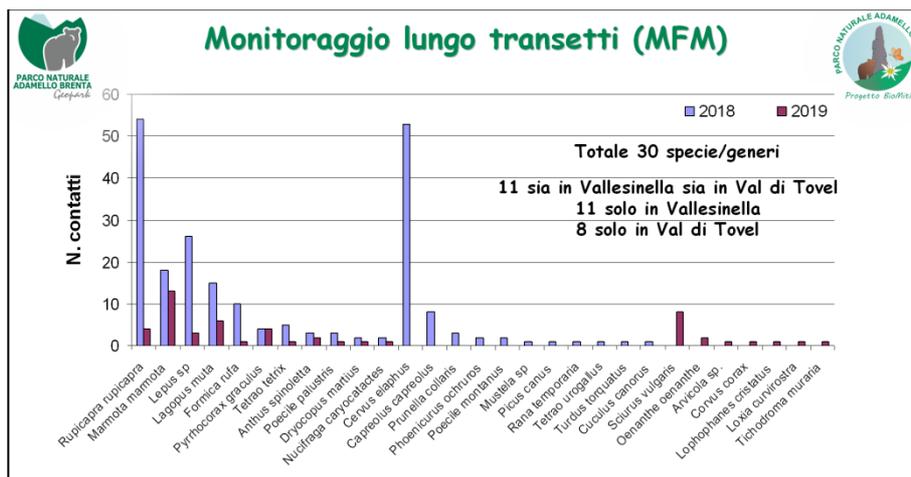


Fig. 1: confronto tra specie e numero di indici di presenza rilevati nei due anni di monitoraggio lungo transetti in Vallesinella (2018) e in Val di Tovel (2019). Si noti la notevole disparità di indici rilevata per gli ungulati.

Per quanto riguarda le specie ornitiche monitorate direttamente al canto è emerso che a parità di sforzo di monitoraggio (considerando solo i contatti afferibili a 2 sessioni di 20 minuti) i contatti e il numero di specie rilevati nel 2018 e nel 2019 non presentano differenze significative con 14 specie rilevate nel 2018 in Vallesinella contro le 13 specie rilevate nel 2019 in Val di Tovel (Fig.2).

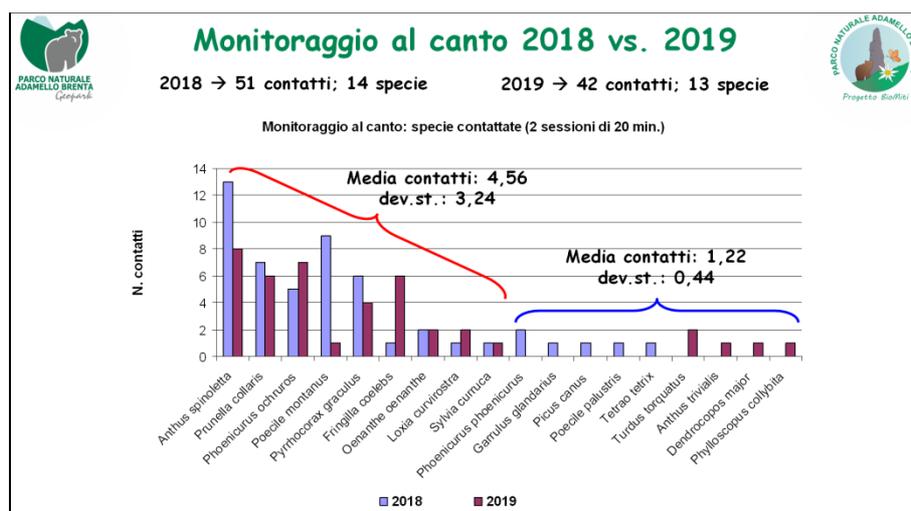


Fig. 2: confronto tra specie e numero di contatti rilevati in occasione del monitoraggio al canto in Vallesinella (2018) e in Val di Tovel (2019) ricondotto a 2 sessioni di 20 minuti ciascuna.

Tuttavia l'interpretazione dei risultati deve però tener conto della modifica del protocollo di monitoraggio attuata nel 2019. Le seguenti considerazioni sono da ritenersi di carattere per ora solo descrittivo non essendo supportate da statistiche robuste:

- analizzando i contatti rilevati in relazione al numero di sessioni realizzate (dati raccolti nel 2018 in Vallesinella), emerge come una riduzione del numero di sessioni comporti una riduzione di specie contattate nell'ordine del 38%;
- analizzando invece i dati raccolti nel 2019 in Val di Tovel e confrontando i contatti in relazione alla durata di ciascuna sessione (sessioni di 20 minuti contro sessioni di 60 minuti) emerge come l'I.T.A. sia maggiore nei primi 20 minuti di monitoraggio ma che sessioni più lunghe portano a contattare più specie (Fig.3).

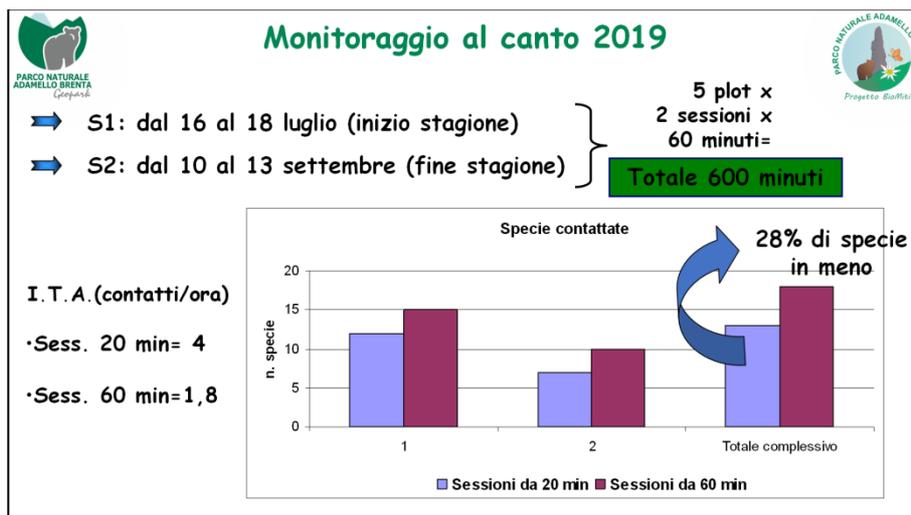


Fig. 3: confronto in termini di numero di specie e di contatti/ora tra sessioni di 20 e di 60 minuti.

Sulla base dei risultati emersi (Fig. 2 e 3) potrà essere valutata l'ipotesi di massimizzare l'efficienza di monitoraggio mantenendo due sole sessioni a stagione, prolungandole e anticipandole (monitoraggio al canto dalle 7.40 alle 8.20).

Conclusioni

In relazione ai risultati emersi si conferma per quanto riguarda la fauna vertebrata l'utilità di integrare più metodologie di monitoraggio in accordo ai taxa considerati e ai rispettivi aspetti positivi e criticità (Fig.4 e Fig.5).

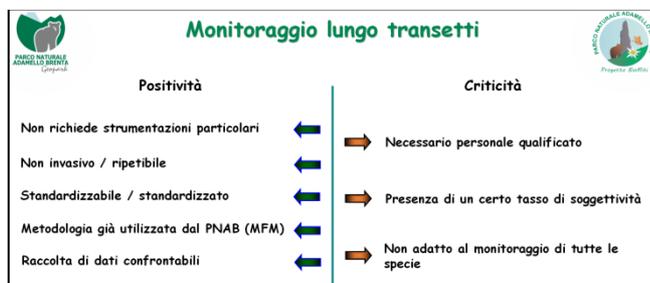


Fig.4: pro e contro del monitoraggio lungo transetti (MFM)



Fig.5: pro e contro del monitoraggio diretto al canto

Le analisi e le considerazioni sopra riportate pongono nuovi interrogativi e nell'ottica di una maggiore comprensione degli ecosistemi d'alta quota si auspica un ulteriore approfondimento e analisi dei dati ad oggi disponibili e l'apertura di altri monitoraggi rivolti ad altri taxa costituenti la zoocenosi d'alta quota delle Dolomiti di Brenta.

BRAIN STORMING POMERIDIANO

Di seguito l'elenco delle persone che hanno partecipato ai lavori del pomeriggio:

Nome	Cognome	Ente/Uni/Varie
Alessia	Scalfi	Parco Adamello Brenta
Adriano	Martinoli	Università dell'Insubria
Alberto	Carton	Università di Padova
Alfio	Viganò	Servizio Geologico PAT
Andrea	Mustoni	Parco Adamello Brenta
Andrea	Saiani	Witted srl
Andrea	Squartini	Università di Padova
Augusto	Zanella	Università di Padova
Claudio	Torboli	Albatros Srl
Chiara	Grassi	Libero Professionista
Cristiano	Trotter	Parco Adamello Brenta
Eileen	Zeni	Parco Adamello Brenta
Elena	Guella	Servizio aree protette PAT
Emanuele	Rocco	Witted srl
Enrico	Noro	Parco Adamello Brenta
Filippo	Zibordi	Libero Professionista
Francesco	Sauro	Università di Bologna
Giovanni	Timossi	Entomo Research srl
Jo	Dewaele	Università di Bologna
Lorenzo	Mosca	Parco Adamello Brenta
Luigina	Armani	Parco Adamello Brenta
Marco	Armanini	Parco Adamello Brenta
Mauro	Gobbi	MUSE
Michele	Zanata	Liceo Leonardo da Vinci Treviso
Monica	Maestri	Parco Adamello Brenta
Piergiovanni	Partel	Parco Paneveggio Pale San Martino
Riccardo	Tomasoni	MUSE

Roberta	Chirichella	Università di Sassari
Roberto	Seppi	Università di Pavia
Rosario	Fichera	Libero Professionista
Sauro	Cesco	Università di Bologna
Thomas	Zanoner	Università di Pavia
Valentina	Maestranzi	Parco Adamello Brenta
Valeria	Lencioni	MUSE
Vajolet	Masè	Parco Adamello Brenta

Andrea Mustoni:

Introduce i lavori dicendosi incuriosito dall'esito del brainstorming pomeridiano, sia per la quantità di dati emersi nel contesto delle relazioni tecniche portate in mattinata, sia per l'approccio multidisciplinare che dovrà essere ricercato.

L'incontro funzionerà nella misura in cui si riuscirà a comprenderne le finalità e a tararle in corso d'opera. Il tentativo è quello di trovare delle relazioni tra le diverse componenti ecosistemiche che sono state indagate e vedere quale futuro si vuole e si immagina per il progetto BioMiti.

Stamattina si è ragionato più in profondità su alcune componenti, geologia, geomorfologia, entomologia, ecc, lo sforzo che ora si deve fare è quello di avere un'ottica olistica dell'ambiente. Un'idea potrebbe essere quella di ragionare per fascia altitudinale, partendo dal plot più basso indagato nel 2018, cioè il plot 6. Essendo in fase di brainstorming dobbiamo però lasciare una libera evoluzione al pensiero dell'intero gruppo. La prima domanda pilota è se il plot 6 è rappresentativo della fascia altitudinale nella quale è collocato. Invita anche a cercare correlazioni anche sulle materie non di propria specifica competenza.

Augusto Zanella:

Evidenzia la sequenza evolutiva esistente tra la cima Grostè fino al bosco, il sistema diventa sempre più complesso fino ad arrivare al massimo, questa continuità evolutiva è uscita in tutte le presentazioni. Il filo conduttore potrebbe essere quello di preservare la biodiversità lungo questa catena evolutiva altitudinale in quanto si vede quasi la storia Pnab.

Andrea Mustoni:

Propone una domanda provocatoria: la biodiversità che si trova al plot 6, cioè alla quota più bassa indagata, è sicuramente maggiore in termini quantitativi, ma la complessità della stessa o l'importanza della biodiversità in alta quota può essere relegata in secondo piano o diventa addirittura più importante contestualmente ai cambiamenti climatici? Ovvero in relazione ad una declinazione gestionale, è più da conservare la bassa quota o l'alta o uguale?

Valeria Lencioni:

La biodiversità delle alte quote, è più delicata e può subire maggiori stress come ad esempio la fauna che in alcune specie non può scendere o salire di quota quando ci sono in atto aumenti di temperature, quindi, in assoluto, le alte quote meritano maggiore tutela, questo non significa che il fondovalle non lo meriti.

Mauro Gobbi:

La letteratura e gli studi recenti ci confermano che gli ambienti sopra al limite degli alberi sono decisamente “temperatura dipendenti”. Clima e precipitazioni guidano la distribuzione delle comunità viventi. Sulla bassa quota si può intervenire per reindirizzare le dinamiche di gestione dell’impatto antropico sull’ambiente mentre in alta quota ci dobbiamo impegnare innanzitutto per incrementare le conoscenze sull’ambiente perché esiste ancora una carenza di informazioni troppo alta e abbiamo una biodiversità troppo sconosciuta. Quindi è necessario continuare ad investigare per avere una fotografia più precisa, una volta conosciuta questa o in parallelo fare azioni di valorizzazione per rendere noto per quale motivo questa biodiversità è così importante dal punto di vista naturalistico. E’ un ambiente ricco di specie che hanno impiegato millenni a specializzarsi per vivere in quel contesto che è anche il motivo per il quale sono sensibili ai cambiamenti climatici. Ad oggi infatti, soprattutto per la fauna invertebrata che vive in ambienti glaciali, periglaciali nella letteratura scientifica abbiamo poco e quindi non possediamo un supporto che ci possa descrivere bene questa biodiversità.

Andrea Mustoni:

Tornando alla rappresentatività delle aree indagate rispetto alla fascia altitudinale, è lecito domandarsi se nel proseguo del progetto sia un criterio importante o fuorviante. In altre parole, noi andiamo ad indagare delle dinamiche rappresentative di una fascia altitudinale oppure è un criterio che ha poco senso nel contesto degli obiettivi del progetto BioMiti e delle possibilità di monitoraggio messe in campo?

Giovanni Timossi:

Per quanto riguarda le ricerche effettuate distingue tra quello che migra verso l’alto e quello che è rappresentativo. Ci sono due considerazioni da fare: la fauna che si trova sulle alte quote è molto effimera e in più non si ha assolutamente idea se la migrazione verso l’alto causi dei problemi alla fauna delle alte quote. È molto effimera anche a livello di popolazioni, infatti si possono intercettare pochi esemplari e la ricerca è puntiforme e questo è chiaramente un vincolo ma non è detto che se si avessero molti più punti di indagine ci sarebbero risultati diversi. Gli ambienti che sostengono questo tipo di fauna sono molto piccoli e ristretti. Bisogna aver l’accortezza di valutare bene qualsiasi intervento da parte dell’uomo in quanto stiamo parlando di un’area di studio del BioMiti limitrofa agli impianti sciistici. Eppure gli elementi faunistici li abbiamo trovati e anche cose molto interessanti e, a maggior ragione, bisogna stare molto attenti perché ci vuol poco per perdere queste popolazioni.

Lorenzo Mosca:

In relazione a quanto detto da voi, rilevate delle differenze sostanziali per quanto concerne i vostri monitoraggi di esseri viventi nelle vostre esperienze di campo sul fatto che ci siano delle zone, soprattutto quelle prossime appunto ai plot più vicini agli impianti sciistici, rispetto ad altre zone di equal quota non

interessate da attività antropiche di questo tipo come impianti sciistici, rifugi e quant'altro, o non ci sono grosse differenze?

Giovanni Timossi:

Disponiamo di troppo pochi dati per fare una riflessione con cognizione di causa. E' vero però che le cose più interessanti le abbiamo trovate sui plot 2 e 3 che sono più vicini dagli impianti sciistici. La nostra fauna comunque ha una grande capacità di resistenza e resilienza anche in questi ambienti, però ogni volta che si fa qualche opera in questi ambienti già antropizzati in alta quota bisogna considerare tutte le variabili possibili immaginabili ed avere tutte le informazioni sulla fauna locale.

Valeria Lencioni:

La sorgente indagata è distante dalle piste dunque non significativa per capire eventuali differenze. Bisognerebbe fare uno studio ad hoc estrapolando estate e inverno per vedere l'impatto della pista da sci. È noto in letteratura che ci siano degli impatti soprattutto se la neve è artificiale in quanto ricca di sali e nitrati.

Mauro Gobbi:

L'unica cosa che si può dire è che è stato trovato nei plot ciò che era previsto. L'unico plot che presenta delle differenze è il plot 6 che non è rappresentativo di una lariceta ma è di una comunità di un luogo in cui prima c'era qualcos'altro, infatti prima era un pascolo. E' un peccato quindi non aver una vera analisi di quello che si può riscontrare in una vera lariceta ma nulla toglie di poterlo fare più avanti nel proseguo del BioMiti.

Adriano Martinoli:

Sicuramente per avere a livello quantitativo una rappresentatività si dovrebbe replicare l'indagine più volte per avere una statistica su base ampia. Noi stiamo parlando tutti di valutazione dell'elemento biodiversità però dietro c'è un discorso che non dobbiamo tralasciare perché è il vero elemento innovativo, non solo per il Pnab, ma per la gestione in generale delle aree protette ed è questo: se ci pensate, l'approccio alla questione della biodiversità è molto qualitativo da parte di tutti noi, nessuno di noi comunque intende fermarsi lì ma il valore aggiunto, soprattutto in un area di alta quota, che ci dà anche il vantaggio di esser in un sistema ambientale semplificato, è quello di lavorare come in un sistema "isole". Questo aspetto è da sottolineare perché, a livello sperimentale, scegliamo una strategia gestionale basandoci sul "misurato" anche se con tutti i limiti della sperimentazione e della integrazione dei varie indagini multidisciplinari. Quindi l'idea di approfondire queste tematiche a livello funzionale, limitandosi a dei plot forse non è sufficiente. In ogni caso sottolinea che è ovvio che sarebbe meglio fare 100 plot che non 6 ma che lo spunto iniziale di Andrea aveva appunto indirizzato la richiesta sulla rappresentatività o meno dei plot e in particolare del plot 6 a prescindere dall'analisi costi-benefici che, inevitabilmente, limita le "misurazioni". Ci si chiede però: il plot 6 è rappresentativo ma in base a quale domanda? Ci sono 2 filoni che possono convivere benissimo che sono il raccogliere dati in modo standardizzato e quello di costruire una raccolta che ci permetta di valutare sulla base di un certo numero di anni di monitoraggio le eventuali variabili e correlazioni tra vari parametri ambientali. Bisognerebbe valutare se a priori abbiamo in mente una domanda specifica. Se avessimo in testa una domanda basata sul concetto di funzionalità soprattutto

quantitativa piuttosto che qualitativa, questo ci potrebbe aiutare a capire se i plot sono rappresentativi, se bisogna aggiungere un plot, se bisogna aumentare il range altitudinale. Forse dovremmo aumentare la nostra capacità multidisciplinare chiedendoci sempre se il proprio lavoro si può innestare sui principi dei lavori e dei monitoraggi di altri in modo da comprendere dove indirizzare gli interessi comuni di indagine.

Andrea Mustoni:

Sullo sfondo dei cambiamenti climatici, che cosa sta accadendo? Alcune cose le abbiamo già evidenziate, in un primissimo momento di sintesi, si può affermare che c'è un innalzamento degli *home range* di alcune specie con il rischio della loro futura impossibilità di andare ancora più in alto. Ad esempio, all'interno del parco abbiamo fatto uno studio comparato tra la quota delle arene di canto del gallo cedrone di un tempo e quelle attuali e abbiamo verificato un innalzamento di alcune decine di metri. Chiaro che poi il bosco finisce e più su il gallo cedrone non può andare. Ora il cedrone sta vivendo una fase positiva ma ci potremmo aspettare una futura "trappola sommitale" per questa specie. Dunque la proposta è di provare a rispondere alla domanda: che cosa sta accadendo? Una riflessione va fatta anche sulle "aree rifugio" che sappiamo esser presenti in Adamello-Presanella ma si ritiene più difficile individuarle nel gruppo di Brenta, anche se potrebbero essere oltremodo meritevoli di attenzione dal punto di vista gestionale.

Francesco Sauro:

Sottolinea che secondo lui il luogo più selettivo in assoluto per le indagini future del progetto BioMiti è il sottosuolo, inteso anche come le grotte. Si potrebbero indagare i crepacci carsici e vedere che grotte ci sono accatastate a livello trentino perché potrebbero essere i luoghi più selettivi essendo prevalentemente a temperature costanti e quindi, qualsiasi cambiamento, provoca in breve tempo a modifiche a livello di fauna e di microbiologia.

Jo Dewaele:

Spesso questi sono luoghi rifugio per animali che sono sopravvissuti perfino alle glaciazioni. Quindi andare ad indagare questi ambienti interstiziali come ad esempio il fondo dei crepacci anche poco profondi, sarebbe una cosa da fare perché sono ambienti in cui viene intrappolata anche l'area fredda e ci sono esseri viventi adattati a queste situazioni. Sicuramente i plot sono estremamente influenzati dall'esposizione per quanto riguarda questi animali, un minimo spostamento di un plot cambia molto. E' importante mantenere gli stessi plot per più anni.

Mauro Gobbi:

Lavorare su una scala temporale significa almeno 30 anni di monitoraggi, quindi non è così semplice anche se è vero che ad esempio in centro Europa hanno plot permanenti da 50 anni. Noi stiamo unendo ciò che è biologia ed ecologia a ciò che è geomorfologia. Noi siamo in un parco dove si manifesta una certa geodiversità, pensiamo che per il Pnab sia importante fare un mix tra biodiversità e geodiversità associando alla specifiche evidenze geomorfologiche la propria biodiversità specifica cercando anche di mappare tutto questo. Molto interessante per un geoparco come il Pnab, sarebbe capire bene quali sono le aree rifugio soprattutto della fauna criofila, perché sono delle zone con caratteristiche geomorfologiche ben precise, uniche. Abbiamo la fortuna di vivere in un periodo interglaciale, cerchiamo di sfruttare questo momento per capire dove sono queste aree rifugio.

Valeria Lencioni:

Si dovrebbe espandere la ricerca anche nell'altro settore del Pnab, quello dell'Adamello Presanella per massimizzare la geodiversità indagata e la potenzialità di trovare delle aree di rifugio diverse in quanto per queste specie criofile amanti degli ambienti iporreici, delle sorgenti, dei rock glaciers, i margini dei ghiacciai, ecc. vanno identificate le quantità, capire quanto ne sono ricchi certi luoghi specifici.

Mauro Gobbi:

Probabilmente è meglio partire dal Brenta sia per quanto riguarda l'ambiente periglaciale che glaciale perché è lì che si corre più il rischio di perdere specie essendo i ghiacciai del Brenta, rispetto a quelli dell'Adamello-Presanella, i primi si estingueranno.

Valeria Lencioni:

Fondamentale è il concetto di tempo, nel senso di avere una continuità storica di dati che rappresenti molti anni in quanto ad esempio in Adamello Presanella registriamo già delle estinzioni in questi monitoraggi a lungo termine che abbiamo effettuato in altri progetti che non concernono il BioMiti. E' altrettanto vero però che in questi ambienti c'è una elevata stocasticità e succede che un anno non ci siano o siano scarsi degli individui che l'anno successivo sono presenti. Proprio per questa diversità interannuale enorme è importante avere una lunga serie storica.

Jo Dewaele:

Merita magari indagare anche altri tipi di animali tipo i crostacei terrestri e acquatici

Mauro Gobbi:

Effettivamente ci sono molte specie per le quali non si conosce molto della loro ecologia, abbiamo selezionato carabidi e chironomidi sulla scorta del fatto che si parte da un background di conoscenze ecologiche importanti.

Alberto Carton:

Se ci chiediamo cosa sta accadendo, dobbiamo individuare delle aree geomorfologiche precise e paragonarle, anche sulla base della letteratura, a quanto monitoriamo noi rispetto ad aree similari. Questo è un approccio diverso rispetto al filone di dire ad esempio che il plot del lariceto dovrebbe avere delle caratteristiche e si verifica invece che ne ha alcune diverse da quanto ci si aspetti o da quanto ci sia nella letteratura.

Oppure facciamo esattamente l'analisi oggi dei vari ambienti (dolina, crepaccio, ecc.) e teniamo tali dati come base per vedere in futuro che cosa succederà a lungo termine.

Un elemento sempre da tenere con la massima attenzione sarà come si diceva l'esposizione dei versanti perché in più occasioni abbiamo riscontrato differenze notevolissime nei nostri sondaggi.

Andrea Mustoni:

Uno dei ruoli dei parchi è quello di reiterare dei monitoraggi, siamo riusciti con dati ormai di 20 anni fa' a fare delle analisi su alcune situazioni paragonandole a quelle attuali. Sono frammenti di un enorme mosaico che si fa ancora fatica a comprendere in modo globale. È anche una questione pratica di tempo e denaro a disposizione per effettuare i monitoraggi.

I nostri monitoraggi faunistici mirati cominciano ad avere delle serie storiche lunghe 15 anni che non è molto per alcune situazioni della natura che necessita di tempi molto più lunghi ma è comunque più di quello che avevamo a disposizione vent'anni fa'. Era previsto che il 2018 e 2019 nell'ambito del BioMiti fossero sperimentali, ora ci stiamo appunto chiedendo come sviluppare il progetto nel proseguo. Quello che sta già uscendo dalla giornata di oggi è una nuova visione o dei nuovi criteri per cercare di finire nel 2020 o 2021 la fase sperimentale sperando che grazie a questo lavoro, fra 20 o 30 anni chi eventualmente farà dei monitoraggi potrà avvalersi al meglio del lavoro fatto da noi. Quello che dobbiamo fare ora è anche costruire l'analisi di chi verrà dopo di noi nel modo più robusto possibile. L'idea potrebbe essere quella di individuare pochi plot e analizzarli a fondo in modo che chi li analizzerà tra 20 anni riuscirà a metter a fuoco la cosa.

Un'altra idea potrebbe essere mantenere gli stessi plot e integrarli rispetto ad altri taxa o ad altre analisi. Oppure abbassarsi di quota per verificare l'effettivo spostamento in alto di alcuni taxa per verificare anche dinamiche eventuali di tipo competitivo.

Alfio Viganò:

Lo scienziato deve chiedersi quanto l'area di studio sia rappresentativa, in relazione alla domanda iniziale che si era posto. Tale rappresentatività può riguardare solamente un'analisi statica, una sorta di "fotografia" della situazione che osserva, oppure, ad esempio, anche l'evoluzione funzionale o temporale del sistema. È necessario quindi chiederci quale sia la rappresentatività che vogliamo cercare.

Jo Dewaele:

Se non esistono già, il suggerimento è quello di metter degli spot di monitoraggio nelle possibili aree rifugio, tipo vicino a un relitto di una lingua glaciale e proseguire comunque con i plot già allestiti.

Filippo Zibordi:

Un suggerimento per il prosieguo del progetto è quello di adottare protocolli di indagine condivisi a livello internazionale, come il GLORIA per la vegetazione (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments

https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Observation_Research_Initiative_in_Alpine_Environments).

L'applicazione di metodologie di indagine comuni in aree diverse delle Alpi (o del mondo) permette infatti il confronto tra dati raccolti in contesti diversi e la loro correlazione con variabili ambientali, fornendo un contributo che può amplificare gli obiettivi del progetto Biomiti.

Adriano Martinoli:

Questo aspetto appena citato potrebbe risolvere la relativa scarsità di dati potenzialmente recuperabili dal Pnab facendo appunto rete con gli altri 6 parchi che hanno attivato il progetto BioMiti dato che la standardizzazione dei protocolli portebbe alla maggiore confrontabilità dei dati oltre che ad una quantità statisticamente più significativa di monitoraggi effettuati.

Andrea Mustoni:

Mettiamo sul piatto un altro tema: cos'è un area rifugio? Forse lo sappiamo per alcuni taxa, per altri meno, anche in funzione degli effetti diretti della presenza dell'uomo. Per esempio, mi sentirei di dire che carabidi e chironomidi presenti in una sorgente relativamente vicina alle piste da sci sono meno sensibili alla presenza di ambienti antropizzati piuttosto che un grande mammifero che probabilmente sente la presenza umana, ha una percezione differente, ha delle esigenze spaziali maggiori. Nel caso dei vertebrati quindi l'area rifugio è presumibilmente più condizionata dal disturbo antropico. Forse per i vegetali lo è di meno per esempio, quindi bisogna intenderci se nel futuro si focalizza l'attenzione sulle aree rifugio, si deve capire bene cosa sono.

Adriano Martinoli:

L'ambiente ipogeo, essendo un ambiente tra i più conservativi, per un numero ridotto di specie può essere certamente sondato dettagliatamente per focalizzare la sua valenza di area rifugio.

Alberto Carton:

Se vogliamo sapere come sta evolvendo la biosfera (sia animale che vegetale) credo che si debbano individuare delle aree ben precise dal punto di vista geomorfologico e confrontarle, anche sulla base della letteratura, a quanto osserviamo nelle nostre zone di indagine rispetto ad aree tipo. . Questo è un approccio che può metter in evidenza quanto ad esempio il plot del lariceto, che dovrebbe avere delle caratteristiche peculiari secondo standard codificati, sia diverso o possieda caratteristiche presenti in questi ambienti o descritte nella letteratura.

Un altro approccio di indagine, che però non darebbe risultati immediati, potrebbe riguardare l'analisi attuale dei vari ambienti (dolina, crepaccio, ecc.), con la raccolta di una serie di dati significativi da tenere come elementi di riferimento e di base per osservare in futuro cosa è cambiato a lungo termine.

Un elemento da tenere sempre in considerazione con la massima attenzione sarà l'acclività dei versanti, che influisce in modo significativo sullo sviluppo di certe morfologie: in più occasioni abbiamo infatti riscontrato differenze notevoli nei monitoraggi della temperatura epidermica del suolo, con gradienti anche inversi all'aumento di quota.

Mauro Gobbi:

Una cosa molto importante è evitare di andare ogni anno a monitorare ambienti molto delicati come le aree rifugio perché rischiamo che i nostri prelievi modifichino negativamente la densità delle popolazioni. E' preferibile l'approccio geomorfologico per caratterizzare determinati ambienti.

Jo Dewaele:

Non metterei infatti mai delle pit fall in grotta perché troppo impattanti sull'ambiente e sulle popolazioni ridotte delle grotte stesse.

Francesco Sauro:

Il metodo deve essere calibrato di volta in volta, in certi modi in grotta ci si può andare anche tutti gli anni con precauzioni precise.

Andrea Mustoni:

C'è il rischio di andare ad effettuare i monitoraggi proprio dove le specie godono di buona salute, falsando il dato rispetto alla reale situazione della popolazione su vasta scala. Dunque dobbiamo probabilmente concentrarci non solo sulle aree rifugio, ma anche sulle aree dove non sappiamo quale sia lo status della popolazione per cogliere, e quando possibile evitare, estinzioni dove la qualità ambientale è subottimale.

Solo per fare un esempio, penso che la gestione dei galliformi in Trentino sia condizionata da una impostazione dei monitoraggi proprio di questo tipo, nel senso che andiamo a verificare la presenza in zone campione collocate proprio nelle aree che sappiamo essere le migliori, trascurando quelle che, pur essendo meno vocate alla presenza della specie indagata, rimangono focali per la conservazione e a rischio di estinzione locale.

Adriano Martinoli:

Il concetto di estendere ad altre aree oltre che a quelle dei plot va proprio nella direzione che si sta dicendo, cioè proseguire non scegliendo l'una o l'altra cosa, ma indagando sia attraverso i plot che monitorando altre aree aggiuntive. Rimangono comunque da focalizzare le aree rifugio, e si può procedere parallelamente nei due lavori.

Mauro Gobbi:

Insisto sul concetto che bisognerebbe partire da una carta geomorfologica, per ogni geomorfologia iniziamo a fare un monitoraggio mirato e per poi identificare se tali geomorfologie possono fungere da aree di rifugio.

Questo sarà possibile se riusciremo appunto a monitorare varie tipologie di ambienti e poi estrarre per esclusione le aree rifugio grazie alla caratterizzazione della biodiversità associata alla geodiversità.

Elena Guella:

La visione dal punto di vista del servizio provinciale per il quale lavoro è quella di chi si avvale delle ricerche scientifiche che arricchiscono gli strumenti attraverso i quali noi tecnici rispondiamo alle valutazioni di incidenza o alle varie richieste che ci pervengono.

Noi lavoriamo esclusivamente sulla presenza-assenza, confrontando i dati che abbiamo della direttiva habitat, che magari si basano su liste di dieci anni fa, dunque a un livello molto grezzo.

Per esempio, quando abbiamo richieste continue di ampliamenti di aree sciabili, noi non possediamo gli strumenti adatti per dare delle indicazioni precise. Vediamo ricerche approfondite sui cambiamenti climatici ma che daranno responsi precisi fra tanti anni ci rendiamo conto di avere le armi spuntate e nella impossibilità di dare risposte circostanziate.

Anche sugli effetti dell'inquinamento acustico sulla fauna derivanti dalla sempre maggiore presenza in quota di impianti e piste da sci non abbiamo ricerche che ci possano dire esattamente che impatto ne deriva. A noi servono strumenti ulteriori, quindi lanciamo uno stimolo a voi ricercatori: ci servono dati e in tempi brevi.

Mauro Gobbi:

Potremmo partire con una selezione dalla lista delle specie prioritarie che già abbiamo e anche dalla nostra esperienza in ambito conservazionistico, creando una mappa di qualità ambientale sulla base del numero dei vari taxa delle specie prioritarie che entrano in gioco e che si sovrappongono nella "griglia" che noi andiamo a creare all'interno del Pnab.

In questo modo si riesce ad ottenere un indice e un valore di qualità ambientale sul quale si possono basare le valutazioni di incidenza.

Elena Guella:

Il mio è un appello, non è una critica, in quanto mi rendo conto che il rapporto e il confronto con le attività antropiche è fondamentale e bisogna implementare gli strumenti disponibili per le valutazioni.

Giovanni Timossi:

Si fa fatica a combinare i dati di presenza faunistica con quelle che sono le esigenze di gestione del territorio. Con il Parco di Paneveggio Pale di S.Martino mi sono azzardato a pubblicare la lista faunistica dei lepidotteri, compreso anche la categoria di rischio dell'luon basata sulla mia esperienza e su dati bibliografici.

Questo lo hanno fatto anche altre persone, per esempio in Veneto sugli ortotteri. A livello italiano però non abbiamo una analisi completa dei taxa presenti in quota.

Adriano Martinoli:

Bisogna comunque essere consapevoli che non a tutte le domande che vengono messe sul tavolo c'è una risposta. Esiste nel concetto della biologia della conservazione il principio della precauzionalità, ovvero, di fronte al fatto che esista una dinamica che io non conosco, l'indicazione è di non fare nulla. Nello stesso tempo non è che dobbiamo demandare ai ricercatori o agli scienziati tutta la responsabilità delle scelte che vengono fatte sul territorio, nel senso che è anche una questione politica, non è detto che determinati rilievi o monitoraggi debbano per forza supportare delle scelte (ad esempio: se non trovo alcune specie in quel luogo non posso dire no ad un ampliamento di pista da sci oppure al contrario trovo un'area rifugio e dico no ma poi per ragioni politiche viene autorizzata).

Valeria Lencioni:

In un'area protetta bisognerebbe chiedersi se a senso continuare a fare nuove piste da sci.

Adriano Martinoli:

Le finalità di un'area protetta non sono quelle di incentivare l'economia locale.

Andrea Mustoni:

L'esigenza di Elena Guella di avere più strumenti è una cosa che sentiamo anche noi del Pnab tant'è che uno degli strumenti programmatori parla di ricerca applicata, ovvero di poter applicare i risultati, l'esigenza di avere dei dati per poter gestire meglio. E' anche vero che sovente non vengono considerate le nostre motivazioni scientifiche e le strutture vengono realizzate comunque per scelte politiche.

È anche per questo che il progetto BioMiti deve avere probabilmente degli obiettivi diversi. E' vero che il progetto si basa su dei monitoraggi, o sull'andar oltre ed individuare delle aree rifugio e utilizzare tali dati anche nell'ambito dell'educazione ambientale; ma è anche vero che il BioMiti non si propone di dare risposte rispetto a situazioni di cui Elena Guella ha parlato (tipo dare strumenti o dati per le valutazioni di incidenza o altro).

Quello che sta emergendo oggi è la necessità di fare monitoraggi per far sì che nel tempo noi o chi per noi fra anni, riesca a comprendere meglio una situazione ambientale che poi potrà in futuro essere esplicitata a chi deciderà se tutelare di più o di meno un determinato territorio. Quindi una visione più ampia e laica legata ai numeri e ai dati di fatto.

Mi sembra di capire che per il futuro emerga l'importanza di mantenere il monitoraggio dei plot indagati, integrando con l'indagine su nuovi taxa e anche sulle eventuali aree rifugio, piuttosto che abbassarsi di quota o analizzare il versante dell'Adamello\Presanella.

Alberto Carton:

Indagare il versante dell'Adamello a parità di quote avrebbe un senso perchè sicuramente qualcosa di diverso ci sarà dato che sono anche ambienti più glacializzati.

Andrea Mustoni:

Dobbiamo valutare bene come finalizzare le risorse perchè sarebbe importante avere una serie storica di più anni sul versante già indagato.

Cambiando versante riduciamo le risorse per le parti e plot già analizzati, è questa anche la domanda che dobbiamo porci: come ottimizzare le risorse?

Alberto Carton:

Dal punto di vista della costanza dei dati è da concentrarsi sul substrato già indagato, dal punto di vista culturale è bello verificare anche l'altro substrato.

Thomas Zanoner:

Sarebbe bello aver dati su entrambe i substrati e su tutte le forme geomorfologiche possibili. Se invece l'esigenza primaria è quella di mantenere il monitoraggio nei plot già indagati per avere il confronto multitemporale, è preferibile concentrarsi su quelli e analizzare meglio le forme geomorfologiche per entrare nel dettaglio di quanto e come condizionino eventuali comunità di esseri viventi. Se decidiamo di mantenere quei plot, l'analisi geomorfologica inizia adesso.

Francesco Sauro:

Il plot di 200 metri di diametro può presentare diverse realtà e diverse nicchie dunque adesso andrebbe caratterizzato in grande dettaglio.

Thomas Zanoner:

Inizialmente sarebbe stato difficile per noi caratterizzare ogni singolo plot, abbiamo preferito prima redarre uno strumento base più ampio e ora sarebbe proprio il momento di scendere più nel dettaglio.

Alfio Viganò:

Si tratta ora di capire quanto e come far dialogare i vari livelli della grande multidisciplinarietà che è stata messa in campo, elemento raro e di valore, anche in relazione alle diverse scale temporali con cui opera la geologia rispetto ad altre scienze.

Adriano Martinoli:

È proprio ciò che può emergere da questo confronto tra ricerche, ad esempio noi abbiamo accertato che i pipistrelli maschi stanno più in alta quota rispetto alle femmine per ragioni di foraggiamento cosa che, vista dalla parte di chi studia i lepidotteri viene valutata appunto dall'altro punto di vista, cioè della diminuzione numerica di esemplari causa la predazione dei lepidotteri da parte dei pipistrelli.

Giovanni Timossi:

Questo elemento senza dubbio è da considerare anche in relazione alla tipologia di flora di quegli ambienti.

Andrea Mustoni:

Sicuramente è difficilissimo lavorare a distanza e poi trovarsi una volta ogni tanto per confrontarsi, comunque è innovativo ma un'ulteriore innovazione sarebbe quella di organizzare uscite sul campo congiunte tra più specialisti.

Inoltre, ricordo che rispetto al piano iniziale di lavoro siamo ancora in assenza di dati relativi alla presenza-assenza di piccoli mammiferi, taxa che dobbiamo sicuramente approfondire.

Michele Zanata:

Chiede se sia possibile sensibilizzare gli studenti non tanto sugli aspetti faunistici ma soprattutto su quelli tecnici dato che si può ipotizzare che saranno le persone che in futuro proseguiranno questi studi.

Andrea Mustoni:

Concordo perfettamente, ed è proprio uno degli obiettivi che ci siamo posti per il BioMiti. Infatti abbiamo anche agganciato alcuni progetti di educazione ambientale chiamandoli “in ricerca col parco” proprio simulando quello che facciamo nel monitoraggio per far comprender meglio ciò che si fa.

Il passo successivo è quello della “citizen science”, sia con le scuole che con i turisti, per far sì che le persone non solo simulino, ma partecipino attivamente ad alcune indagini.

Michele Zanata:

È possibile proporre metodi di monitoraggio semplificati per poter coinvolgere maggiormente gli studenti e poterli replicare facilmente?

Emanuele Rocco:

Si potrebbero realizzare degli strumenti da dar in dotazione agli studenti per riconoscere gli animali dal suono o alla vista come le piante, cioè strumenti complessi ma molto facili da utilizzare.

Ad esempio noi stiamo lavorando con l’Ispra in un parco calabrese dove con i bambini e i ragazzi riusciamo a riconoscere automaticamente le poseidonie sul fondale marino. Praticamente c’è un biologo dell’Ispra che ci identifica l’ambiente e con le foto “taggate” e con le istruzioni i ragazzi fanno delle misure precise sul luogo ma combinate con delle misure satellitari. Confrontano anche il colore dell’acqua. Si possono replicare le misurazioni con strumenti tecnici che ci espandono in tutta l’area marina protetta ciò che è emerso.

Secondo voi sarebbe replicabile nei plot, cioè estendendo all’esterno alcuni dati raccolti all’interno del plot? Si potrebbe fare ad esempio anche con i suoni dei pipistrelli estendendo i dati raccolti con il bat detector.

Andrea Mustoni:

È proprio il tema della rappresentatività dei punti. E anche della rappresentatività delle aree campione che sono i plot che è legato a doppio filo con la rappresentatività di quelle tipologie di territorio nel Pnab.

Non conosciamo ancora abbastanza bene il territorio per poter dire quale sia la soglia della rappresentatività soprattutto in una iniziativa multidisciplinare come questa.

La sensazione forte è che questi plot non siano significativi dal punto di vista della rappresentatività del territorio. Sicuramente necessitiamo di nuove tecnologie per semplificare il lavoro, e questo sarà uno dei filoni prossimi del BioMiti.

Andrea Squartini:

In relazione ai metodi che possono essere applicati anche a scuola, vi descrivo come esempio un tipo di proxy che noi abbiamo che si basa su fili di cotone e di seta lunghi 15 cm che interriamo per una settimana nel suolo, poi li tiriamo fuori e li rompiano su dinamometro che ti dice con quanti kg si rompono.

Sapendo il punto di rottura del filo nuovo (2 kg di peso), se si rompe per esempio con 1 kg si sa che il 50% è stato degradato da microrganismi cellulolitici per il filo di cotone e proteolitici per il filo di seta.

Questo è un modo poco costoso per saggiare e capire quanto digeriscono i vegetariani con la cellulosa e i carnivori con la seta. Lo chiamiamo anche fertimetro perchè aggiungiamo ai fili, azoto o fosforo per capire se il terreno ne abbia bisogno e ne assorba.

Rosario Fichera:

Da osservatore, uno degli aspetti più affascinanti che escono è la multidisciplinarietà del progetto, e proprio in quest'ottica, dato che la montagna diventerà sempre più un'area rifugio per l'uomo, si chiede se può essere utile inserire nel gruppo dei ricercatori del BioMiti un antropologo o un ecologo, anche nella prospettiva della comunicazione del progetto.

Augusto Zanella:

Se si ha l'intenzione di fare altri plot, è un'idea buona quella di fare plot anche in ambiente antropizzato. Altra considerazione: è importante mantenere i gradienti altitudinali, però bisognerebbe fare la stessa cosa anche sulla parte silicea.

Cristiano Trotter:

La prima cosa che mi sembra corretto sottolineare è quella relativa ai termini temporali del progetto, anche sulla scorta di quanto sottolineato da Alberto Carton, cioè se il progetto si svilupperà su 2,3, 4 anni oppure su un arco temporale più lungo, come è stato detto da alcuni, ad esempio 30 anni.

Elena Guella ha fatto una domanda alla quale dico che, se la sua richiesta era finalizzata appunto ad avere più strumenti, mi vien da dire che è il servizio provinciale di Elena stessa che dovrebbe dare anche una risposta, nel senso che l'istituzione provincia, in un ottica appunto di ricerca, deve dotare di strumenti gli Enti sul territorio tra i quali il Pnab per fare queste ricerche.

Dunque sarebbe forse utile un incontro e la provincia dovrebbe appunto dare agli Enti in generale questa indicazione.

Nello stesso tempo dobbiamo essere concreti e sapere che il futuro dei Parchi non è così pacifico e non è soprattutto così pacifica la possibilità di avere una programmazione che vada al di là purtroppo del breve o brevissimo periodo. Tutti sappiamo che questo dipende dal panorama culturale e politico generale e dagli amministratori stessi che hanno responsabilità nel campo ambientale. Quindi sono così tante le variabili per le quali ipotizzare una programmazione della ricerca che vada al di là del breve o medio periodo comporta e richiede alcune cose di fondo sulle quali ci si deve accordare, una delle quali è quella di rafforzare una finalizzazione condivisa nel panorama degli Enti provinciali. Per poter ragionare in futuro su una stabilizzazione dell'esperimento BioMiti e che quindi diventi un programma di lungo periodo, abbiamo bisogno di consolidare il perimetro della ricerca e costruire una rete solida di rapporti tra istituti. Non sarà possibile infatti che BioMiti possa nascere e concludersi unicamente all'interno del Pnab. Avrà prospettive solo se consolidato tra una rete di istituti. Anche perché dovrà esserci una visione temporale e spaziale più

ampia, non potrà riguardare solo la provincia o i parchi. Questi sono i presupposti per legittimare, anche dal punto di vista economico, il progetto.

Altrettanto essenziale sarà la divulgazione che può anche diventare elemento di legittimazione attraverso la conoscenza di quello che stiamo facendo.

Chiudo dicendo che questa giornata è stata utile anche per fare una valutazione sullo stato dell'arte per capire quali possono essere gli elementi di integrazione sia nell'ottica tecnico-scientifica, sia in quella di contorno, che appunto deriva dalla legittimazione del progetto dal punto di vista politico e culturale.

Casa Geopark, Carisolo

30 novembre 2019