



Progetto di Interesse strategico NEXTDATA

Rendicontazione scientifica per il periodo di riferimento
01-01-2013 / 31-12-2013

WP 1.7 - Monitoraggio degli ecosistemi e della biodiversità in regioni montane

Responsabile (*ad interim per il 2013*): Antonello Provenzale

Autori:

Biodiversità animale in regioni montane:

R. Viterbi, PNGP

C. Cerrato, CNR ISAC

Effetti del cambiamento climatico sulle piante alpine:

G. Rossi, Università di Pavia

1. Attività prevista e risultati attesi

Le attività descritte riguardano l'esecuzione del secondo anno di attività dello studio dedicato all'identificazione, raccolta e analisi dei dati esistenti sulla biodiversità terrestre nelle Alpi nord-occidentali italiane e alla conduzione di nuove campagne di misura e monitoraggio della biodiversità montana nel 2012 e 2013. E' inoltre inclusa una descrizione preliminare dell'analisi degli effetti del cambiamento climatico sulle piante alpine, iniziato nel corso del 2013. Queste ricerche, precedentemente facenti parte degli studi pilota del WP 2.6, sono ora incorporate nella descrizione del nuovo WP 1.7 dedicato al monitoraggio degli ecosistemi e della biodiversità in regioni montane.

2. Deliverables previsti per il periodo di riferimento

Deliverable D1.7.1: Relazione sui risultati dello studio sulla biodiversità animale in regioni d'alta quota.

3. Attività effettivamente svolta durante il periodo di riferimento

3.1 Attività di ricerca

Per quanto riguarda lo studio della biodiversità animale (resp. R. Viterbi), sono state eseguite le seguenti operazioni:

- Coinvolgimento nel progetto di 3 nuove aree protette (Parco Nazionale dello Stelvio, Parco Nazionale della Val Grande, Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi), attraverso la condivisione dei protocolli operativi e delle finalità stesse del progetto. Ottenimento dell'autorizzazione da parte dei rispettivi Enti di Gestione dei Parchi all'utilizzo dei dati derivanti dalla campagna di monitoraggio 2013, al fine di analizzare i pattern di biodiversità ed eseguire le simulazioni modellistiche. Non appena la determinazione degli esemplari raccolti sarà terminata, tali dati saranno disponibili per il confronto con i dati raccolti dagli altri Parchi coinvolti nello studio pilota.
- Preparazione dei dataset di dati biologici. Le banche dati sono in questo modo pronte per l'inserimento nel Portale Generale. Per ciascuna tipologia di dato biologico sono stati stabiliti i metadati indispensabili per una loro precisa identificazione. Non appena il format del PG sarà disponibile, adatteremo i nostri dati allo standard necessario.
- Simulazione delle risposte della biodiversità animale, dopo l'applicazione degli scenari di aumento delle temperature. I database di partenza utilizzati sono i dati biologici raccolti durante le stagioni di monitoraggio 2007-2008. Tali dati sono stati analizzati per valutare il rischio di modificazioni nella biodiversità animale in risposta all'aumento di temperatura, modellizzando l'effetto del riscaldamento climatico sulla ricchezza specifica e la composizione di comunità, utilizzando un approccio multi-taxa.
- Esecuzione, durante la stagione 2013, della nuova campagna di monitoraggio e di misura della biodiversità animale terrestre in 3 aree protette dell'arco alpino nord-occidentale (Parco Nazionale Gran Paradiso - PNGP, Parco Naturale Alpe Veglia e Devero - PNVD, Parco Naturale Alpi Cozie, area Parco Orsiera-Rocciavrè- PNOR). Le operazioni di monitoraggio sono state eseguite in modo tale da ottenere dati di presenza e di abbondanza relativa delle specie appartenenti a 7 gruppi tassonomici: Lepidoptera Rhopalocera (farfalle), Orthoptera (cavallette/grilli), uccelli, macro-invertebrati attivi sulla superficie del suolo (Coleoptera Carabidae, Coleoptera Staphylinidae, Araneae, Formicidae).

- Raccolta di dati micro-climatici, attraverso il posizionamento di sensori digitali di temperatura (iButton DS1922), uno per ciascuna stazione di campionamento.
- Preparazione dei dati raccolti durante la stagione di campo (aprile-ottobre 2013) per l'inserimento nelle banche dati apposite.
- Analisi e identificazione dei campioni raccolti durante la stagione di campo (attività ancora in corso).
- Applicazione del protocollo operativo alle misurazioni di biomassa, sia in termini di peso, sia in termini di volume. Il protocollo è stato applicato agli artropodi catturati lungo il gradiente altitudinale mediante trappole a caduta.
- Inizio delle misurazioni della biomassa dei carabidi lungo il gradiente altitudinale, utilizzando gli esemplari catturati mediante trappole a caduta durante il 2012.
- Confronto nel tempo dei dati biologici e micro-climatici, raccolti lungo il gradiente altitudinale dal 2007. Individuazione dei potenziali indicatori di cambiamento della biodiversità, al fine di semplificare nel lungo periodo le operazioni di monitoraggio. Tali attività sono in corso.

Per quanto riguarda gli effetti del cambiamento climatico sulle piante alpine (resp. G. Rossi), le ricerche in corso all'Università di Pavia mirano ad evidenziare come le piante alpine reagiranno in futuro all'effetto dell'aumento di temperatura in atto, analizzando le conseguenze a livello di capacità germinativa, sviluppo e sopravvivenza dei germogli, qualità e longevità dei semi. Tra le variabili ambientali connesse al riscaldamento climatico sono prese in esame, oltre all'aumento delle temperature, l'effetto delle onde di calore, nonché la diminuzione ed estremizzazione delle precipitazioni (aridità). Le risposte a tali cambiamenti, verranno esaminate in natura, o in situazioni simulate di laboratorio, per mezzo di germinatoi, già messi a disposizione dell'Università di Pavia da Ev-K2-CNR; si effettueranno anche manipolazioni in campo ed esperimenti in serra, variando artificialmente le situazioni attuali, ad esempio mediante spostamenti delle piante, con semine ad hoc in siti più bassi come quota (dove le temperature sono più elevate già attualmente), oppure mediante l'uso di strutture specificatamente progettate per manipolare le temperature (*Open Top Chambers*). Si valuterà il fattore acqua disponibile (potenziale osmotico), mediante appositi sensori. I dati che emergeranno aiuteranno a comprendere il rischio di estinzione delle piante alpine, piuttosto che la loro capacità di adattamento alle nuove condizioni ambientali che si stanno sperimentando in alta quota.

3.2 *Sviluppi applicativi, tecnologici e informatici*

I problemi legati all'interoperabilità degli archivi di dati biologici (con specifiche esigenze di descrizione dei metadati) rispetto agli archivi di dati atmosferici e climatici sono stati risolti.

3.3 *Attività di formazione*

Rinnovo di due borse di studio (6 mesi) e di un assegno di ricerca (1 anno) relative al monitoraggio della biodiversità animale e all'analisi dati.

Tutoraggio e coordinamento delle attività di uno studente di Dottorato presso l'Università di Milano Bicocca (Scuola di Dottorato in Scienze, corso in Scienze Ambientali, XXVIII Ciclo). Principale obiettivo della Tesi di Dottorato è l'analisi dei dati raccolti all'interno del Progetto NextData.

Tutoraggio di 3 studenti della Laurea Magistrale e 2 della Laurea Triennale dei Corsi di Studio in Scienze Biologiche e in Scienze Naturali dell'Università di Torino.

Incontro operativo con i biologi e i tecnici dei 3 Parchi Nazionali, collocati sul lato italiano dell'Arco Alpino, che hanno deciso di aderire al progetto e di condividere gli obiettivi e i protocolli operativi. I 3 Parchi sono: Parco Nazionale dello Stelvio (CPNS), Parco Nazionale della Val Grande (PNVG) e Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi (PNDB). Durante la primavera 2013 (marzo-aprile), abbiamo formato il personale di tali parchi, al fine di ottenere dati comparabili, e abbiamo sviluppato i database appropriati per l'inserimento dati.

I ricercatori e il personale di vigilanza delle aree protette hanno partecipato a corsi interni relativi a:

- metodi per il monitoraggio della biodiversità animale in ambiente alpino;
- lezioni tematiche sull'identificazione delle specie appartenenti ai gruppi tassonomici selezionati.

3.4 Attività di disseminazione e divulgazione

Lezioni presso l'Alpine Summer School "Climate change and the mountain environment", organizzata dal CNR ISAC, Valsavarenche, giugno 2013.

3.5 Partecipazione a conferenze

Presentazione dei risultati del primo anno di attività dello studente di Dottorato menzionato sopra. Seminario presso l'Università Milano Bicocca, dal titolo "Biodiversity patterns along altitudinal gradients: a multi-taxa approach".

Workshop degli studenti del Parco Nazionale del Gran Paradiso. Presentazioni effettuate da uno studente della Laurea Magistrale, dal titolo "Pattern di biodiversità lungo il gradiente altitudinale" e da un borsista del CNR, dal titolo "Variazione della biomassa lungo il gradiente altitudinale". Val di Rhemes, 20 dicembre 2013.

4. Risultati ottenuti durante il periodo di riferimento

4.1 Risultati specifici (banche dati, risultati delle misure, output di modelli, etc)

- Inserimento dei dati derivanti dalla campagna di monitoraggio 2012 negli appropriati database, nei quali sono già stati archiviati i dati del 2007-2008. I database sono liste di specie, con dati di presenza e di abbondanza relativa, per ciascun taxon e per ciascuna stazione di campionamento. Attualmente i seguenti database sono terminati:

- uccelli e farfalle (anni 2007, 2008, 2012, 2013);
- carabidi, stafilinidi e ragni (anni 2007, 2008, 2012);
- formiche (2012);
- temperatura (anni 2007, 2008, 2012, 2013).

- Creazione di un protocollo di monitoraggio e di un database comune per i 3 Parchi che nel 2013 hanno aderito al progetto, sviluppato nel 2006 dal PNGP. I dati delle farfalle e quelli micro-climatici sono già stati archiviati. Gli altri dati non sono ancora disponibili poiché la determinazione degli esemplari non è ancora terminata.

- Simulazione del cambiamento nella distribuzione dei dati biologici (anni 2007-2008), utilizzando il software Maxent, applicando 3 scenari di aumento della temperature e 3 livelli di complessità crescente di vincoli ambientali. I risultati delle modellizzazioni hanno indicato esclusivamente piccoli cambiamenti nella distribuzione complessiva della biodiversità, ma hanno permesso di individuare risposte differenti in base al gruppo tassonomico e al grado di specializzazione. In particolare, abbiamo osservato un cambiamento significativo nella ricchezza specifica dell'orizzonte alpino, in particolare a discapito delle specie vulnerabili. La composizione di comunità è cambiata in maniera significativa, ma la graduale e chiara separazione tra gli orizzonti è stata mantenuta anche dopo l'applicazione degli scenari. Tali risultati suggeriscono come, anche un moderato aumento delle temperature, possa influenzare la biodiversità animale in ambiente alpino.

- Esecuzione della nuova campagna di misura e monitoraggio della biodiversità terrestre animale nelle tre zone protette oggetto dello studio pilota (Parco Nazionale Gran Paradiso, Parco Alpe Veglia e Devero, Parco Alpi Cozie). L'esecuzione delle operazioni è stata eseguita dal personale delle aree protette (6 operatori PNGP, 3 PNOR, 2 PNVD), da ricercatori e borsisti del CNR (3 ricercatori), da studenti delle Università di Torino (3 Laurea Magistrale e 2 Laurea Triennale) e di Milano (uno studente di Dottorato).

Di seguito riportiamo lo sforzo di campionamento per le attività di campo:

- lepidotteri ropaloceri (farfalle), monitorati mediante transetti lineari, ripetuti con cadenza mensile da maggio a settembre, per un totale di 370 transetti lineari, distribuiti su 76 giornate di lavoro in campo;
- ortotteri, monitorati mediante transetti lineari, ripetuti 3 volte, in un periodo compreso tra metà luglio e metà settembre, per un totale di 220 transetti lineari, distribuiti su 40 giornate di lavoro in campo;
- uccelli, monitorati mediante punti d'ascolto, ripetuti 2 volte durante la stagione, per un totale di 148 punti d'ascolto, distribuiti su 52 giornate di lavoro in campo, in un periodo compreso tra metà aprile e inizio luglio;
- macro-invertebrati attivi sulla superficie del suolo, monitorati mediante il posizionamento di trappole a caduta. Il numero totale di trappole posizionate è stato di 5 per stazione, per un totale di 350 trappole. Il numero di raccolte per stazione è stato uguale a 10, per un totale di 130 giornate di lavoro in campo. Il numero di trappole raccolte e attualmente in fase di analisi è pari a 3700;
- condizioni micro-climatiche, registrate attraverso il posizionamento di 74 sensori digitali di temperatura (iButton DS1922), lasciati in campo per 150 giorni, portando ad ottenere un totale di 3600 registrazioni di temperatura per sensore;
- analisi e identificazione dei campioni raccolti durante la stagione di campo. E' stato eseguito il 70% delle analisi;
- misurazioni della biomassa di artropodi, sia in termini di peso sia in termini di volume. E' stato eseguito il 75% delle analisi;
- i primi risultati dei confronti tra taxa nel tempo (carabidi, farfalle, uccelli, anni 2007-2008-2012) sono disponibili. Per quanto riguarda l'identificazione delle specie indicatrici e l'analisi delle serie temporali, sono stati definiti gli obiettivi delle analisi, i procedimenti necessari all'ottenimento dei risultati e sono stati predisposti i dataset. I dati sono ora disponibili per le successive analisi.

4.2 Pubblicazioni

Il seguente articolo: Patterns of biodiversity in the northwestern Italian Alps: a multi-taxa approach, di R. VITERBI, C. CERRATO, B. BASSANO, R. BIONDA, A. VON HARDENBERG, A. PROVENZALE, G. BOGLIANI è stato pubblicato in *Community Ecology* (2013), 14:18-30. DOI 10.1556/ComEc.14.2013.1.3.

Il seguente articolo: Effects of temperature rise on multi-taxa distributions in mountain ecosystems, di R. VITERBI, C. CERRATO, R. BIONDA, A. PROVENZALE è stato inviato a *Oecologia*.

4.3 Disponibilità di dati e output modellistici (formato, supporto, etc)

I dati delle campagne di monitoraggio 2007-2008 sono disponibili ai partecipanti al progetto. Per quanto riguarda la campagna di monitoraggio 2012 sono stati archiviati i dati relativi a uccelli, farfalle, carabidi, stafilinidi, ragni, formiche e alle variabili climatiche e ambientali. I dati della campagna 2013 sono stati archiviati per gli uccelli e per le variabili climatiche.

4.4 Deliverables completati

Report del secondo anno di attività dello studio pilota.

5. Commento su eventuali scostamenti fra attività/risultati/Deliverables previsti ed effettivamente realizzati.

Lo svolgimento delle attività di monitoraggio, di creazione degli archivi e di analisi dei dati, inserite come studio pilota, è in accordo con quanto previsto dal Piano Esecutivo, con il solo cambiamento che queste attività sono ora incluse nel nuovo WP 1.7, appositamente costituito, e non più negli studi pilota del WP 2.6. E' stato prodotto un Deliverable specifico (D1.7.1), ora scorporato dai Deliverable degli studi pilota.

6. Attività previste per il periodo successivo

Per il prossimo periodo di riferimento sono state programmate le seguenti attività:

Monitoraggio e analisi della biodiversità animale nelle Alpi occidentali:

- Miglioramento della funzionalità dei database e la loro adeguatezza per l'inserimento nel Portale Generale.
- Processamento dei dati della campagna di monitoraggio 2013 per includerli nell'archivio dati.
- Completamento del confronto (già iniziato nel precedente periodo) dei dati campionati nel 2012 per alcuni taxa con i dati provenienti dalla precedente campagna di monitoraggio (anni 2007-2008), al fine di evidenziare cambiamenti nella distribuzione della biodiversità e di paragonare i dati reali con le modellizzazioni e con scenari di aumento della temperatura.
- Conduzione delle analisi dei dati raccolti per individuare le specie indicatrici, utili per semplificare il monitoraggio a lungo termine.
- Inizio, per uccelli, farfalle e sensori, delle analisi delle serie temporali disponibili per il periodo 2007-2013.
- Termine delle identificazioni dei campioni raccolti nella campagna 2013.
- Termine delle misure della biomassa degli artropodi sia in termini di peso che di volume.
- Termine delle misure della biomassa dei carabidi selezionati.

Effetti dei cambiamenti climatici sulle piante alpine:

- Analisi dell'effetto della rigenerazione da seme di specie alpine periglaciali in uno scenario simulato di riscaldamento globale, in Val Dosdè, Alta Valtellina SIC Val Viola Bormina Cima Piazzì (caso studio in area campione).
- Analisi della capacità di acclimatazione e/o adattamento di giovani plantule di specie alpine a manipolazioni di temperatura e disponibilità di acqua (caso studio in area campione).
- Monitoraggio a lungo termine di popolazioni al limite di areale in risposta all'aumento di temperatura in Appennino settentrionale (M. Prado, M. Cusna)
- Studio in laboratorio dell'effetto delle onde di calore e della carenza idrica su piante alto montane dell'area del Monte Cimone (Appennino settentrionale), con lo scopo di evidenziare la loro capacità di resistenza, nella fase di germinazione e di sviluppo delle plantule (in collaborazione anche con Cristofanelli e Bonasoni, CNR Bologna).
- Studi in natura dell'effetto del riscaldamento climatico sulla capacità germinativa dei semi di specie alto-montane e sub-alpine target in zone periglaciali (*upward migration* sperimentale) nelle Alpi Retiche italiane, nella Val Dosdè, Alta Valtellina SIC Val Viola Bormina Cima Piazzì, Rete Natura 2000.

Nel terzo anno (2014), iniziano le attività dei nuovi Progetti Speciali selezionati in seguito ai bandi aperti in ottobre 2013.