



Progetto di Interesse strategico NEXTDATA

Rendicontazione scientifica
per il periodo di riferimento 01-01-2014 / 31-12-2014

WP1.7 Monitoraggio degli ecosistemi e della biodiversità in regioni montane

Responsabile: Giovanni Amori
CNR – ISE, Roma

Autori:

1.7.1.

Farfalle e Mammiferi montani come indicatori eco sistematici dei cambiamenti climatici:
aggiornamento della banca dati NextData

G. Amori, CNR – ISE, Roma, **V. Sbordoni**, **D. Cesaroni**, Università Tor Vergata, Roma

1.7.2.

Monitoraggio della biodiversità nella Alpi Nord-Occidentali
R. Viterbi, PNGP, Torino, **C. Cerrato**, CNR – ISAC, Torino

1.7.3.

Harmonisation and standards for existing and newly collected Data and MetaData on LTER sites in Italian Mountain ecosystems. Data-LTER-Mountain
G. Matteucci, CNR – IBAF, Rome, **P. Carrara**, **S. Lanucara**, **A. Oggioni**, CNR – IREA, Milan
M. Rogora, **L. Kambusrka**, **A. Marchetto**, **D. Manca**, CNR – ISE, Verbania-Pallanza (VCO)
G. Rossetti, Università di Parma, **M. Freppaz**, Università di Torino
A. Stanisci, Università del Molise

1.7.4.

Flussi di carbonio in foreste e praterie montane dalla foglia all’ecosistema: gli effetti della variabilità climatica e di gestione
C. Calfapietra, CNR – IBAF, Roma

1.7.5.

Effetti del cambiamento climatico sulle piante alpine
G. Rossi, Università di Pavia

1.7.6.

Ecologia dello scoiattolo rosso in boschi di conifere
S. Bertolino, Università di Torino

1. Attività prevista e risultati attesi

Le attività descritte in questo rapporto si riferiscono alle seguenti attività di ricerca:

1.7.1.

Attività relative al primo anno di Progetto Speciale, finalizzate all'identificazione, raccolta e analisi dei dati sulla biodiversità terrestre in ambiente montano, con particolare riferimento alle Alpi e agli Appennini.

1.7.2.

Esecuzione delle operazioni di monitoraggio, come previsto dalla rimodulazione del Piano Esecutivo. Validazione e preparazione dei database (dati e metadati su biodiversità, copertura del suolo, variabili climatiche).

1.7.3.

Task 1. Data tools and standards

- Rivedere e verificare i metodi, l'architettura e gli strumenti creati per raccogliere, gestire e interrogare i metadati di dataset ecologici, in relazione a quanto fatto e disponibile nella comunità LTER.
- Valutare ed elencare i metadati disponibili per i siti LTER che partecipano al Progetto Speciale.
- Cominciare a preparare un catalogo dei dataset disponibili.

Milestones:

a.: architettura per i dataset bio-ecologici in NextData – mese 6.

b.: sviluppo di archivi (due stadi di quattro: strumenti per i partner LTER - mese 10, archivi con dataset LTER già disponibili – mese 12).

Task 2. Data and metadata from mountain ecosystems: test cases from LTER Italy sites in mountain ecosystems

- Selezione finale dei siti e loro breve descrizione.
- Lista delle principali variabili biologiche ed ecologiche (metadati e dati) raccolte nei siti selezionati e disponibili per il “data model” del Task 1.
- Fornitura di dati da siti di esempio per avviare il test dell’archiviazione.
- Impostazione del caso di studio per l’analisi di tipo scientifico.

Milestones:

a.: selezione dei siti- mese 3.

b.: fornitura di dati e metadati per le variabili di base – mese 12.

Task 3. Collection of new data sets from LTER Italy sites in mountain ecosystems

La raccolta di nuovi dati è prevista soprattutto dal secondo anno (con focus nella stagione vegetativa). Alcuni siti hanno cominciato a raccogliere dati anche nel primo anno.

Milestones:

a.: inizio della raccolta di nuovi dati - Mesi: 6, 12.

1.7.4.

- Network operativo di siti eddy covariance a lungo termine in ecosistemi di foresta montana e praterie, che prevede la raccolta di dati continui di flussi di CO₂ e H₂O (Collelongo, prateria di Torgnon, foresta di Torgnon, Brocon).
- Creazione di un'appropriata banca dati da siti alpini e appenninici da archiviare nel database NextData (Collelongo, prateria di Torgnon, foresta di Torgnon, Brocon).
- Studio della variabilità inter- e intra-annuale dei flussi a livello ecosistemico e di piccoli plot, in relazione ai principali drivers climatici come temperatura, precipitazioni, copertura nevosa, lunghezza della stagione vegetativa (Collelongo, prateria di Torgnon, Brocon). Tale studio include l’indagine delle relazioni tra variabilità dei flussi a livello giornaliero-stagionale e inter-annuale e i potenziali drivers climatici. I processi alla base della risposta

ecosistemica ai cambiamenti climatici saranno valutati attraverso l'analisi dei dati e attraverso approcci ecofisiologici, ad esempio isotopi stabili e misure di fluorescenza (Collelongo).

- Evidenze sperimentali degli effetti della gestione sul ciclo del carbonio (assorbimento ed emissione di CO₂) in ecosistemi di prateria con cuvette su plot a piccola scala e misurazioni del radiocarbonio sul terreno per valutare le differenze nell'apporto di decomposizione della sostanza organica del suolo (respirazione eterotrofa) sull'efflusso totale di CO₂ del suolo (Brocon, prateria di Torgnon).
- Misure ottiche per stimare la produttività dell'ecosistema usando il Light Use Efficiency (LUE) model (Collelongo, prateria di Torgnon).
- Definizione di protocolli per la misurazione e l'elaborazione di dati riguardanti il monitoraggio ottico della fenologia e della produttività dell'ecosistema.

Milestones per i siti di prateria:

- a: acquisto della nuova strumentazione (febbraio – marzo 2014);
- b: riattivazione delle misure di flussi nel sito di Brocon (maggio – giugno 2014);
- c: installazione di recinzioni nel sito di Brocon (giugno 2014);
- d: primo anno di misure di campo completato (ottobre 2014)

Milestones per i siti forestali:

- a: acquisto della nuova strumentazione (febbraio – marzo 2014);
- b: inizio delle misure ottiche, isotopiche e di flussi con cuvette su plot a piccola scala (maggio – giugno 2014);
- c: primo anno di misure di campo completato (ottobre 2014).

1.7.5.

Le attività relative al secondo anno di Progetto Speciale hanno previsto lo studio degli effetti del cambiamento climatico simulato sulla germinazione e sulla sopravvivenza di plantule di specie vegetali alpine, nelle Alpi ed in Appennino Settentrionale (Italia), sia attraverso esperimenti di campo che di laboratorio. Questo rapporto include i nuovi studi avviati nel 2014 e quelli già in atto inclusi negli anni precedenti tra gli Studi Pilota (es. WP 2.6).

1.7.6.

Continuazione delle attività di monitoraggio delle popolazioni di scoiattolo rosso in siti campione nel Parco Nazionale Gran Paradiso.

2. Deliverables previsti per il periodo di riferimento.

D1.7.2.1: Relazione sui database e sull'analisi dei dati.

D1.7.2.2: Relazione sui risultati dello studio sulla biodiversità animale in regioni di alta quota. Report con la descrizione dei risultati ottenuti nel corso del secondo anno di sperimentazione; i prodotti della ricerca sono pubblicati o in via di pubblicazione.

D1.7.2.3: Relazione sulle attività del Progetto Speciale e predisposizione dei dati ecologici relativi al Progetto Speciale per l'inserimento nell'archivio/portale.

Task 1. Data tools and standards

Prima proposta dell'architettura di sistema per i dati bio-ecologici in NextData; stato attuale dei metadati e dati presenti nei sistemi LTER Europe per i partner di progetto.

Implementazione delle componenti del sistema, in connessione con gli strumenti di NextData.

Task 2. Data and metadata from mountain ecosystems: test cases from LTER Italy sites in mountain ecosystems

- Descrizione dei siti.
- Metadati dei siti nel sistema Data-LTER-Mountain.
- Dati e metadati di variabili di base.

D1.7.2.5: Breve relazione sull'avanzamento delle attività sulle piante alpine.

D1.7.2.6: Relazione sulle attività di studio dell'ecologia dello scoiattolo rosso.

3. Attività effettivamente svolta durante il periodo di riferimento

3.1 Attività di ricerca

Attività svolte nel 2014:

1.7.1.

- Impatto dei cambiamenti climatici su sistemi preda-predatore (mammiferi-rettili).
- Creazione di un dataset sulla distribuzione dei micromammiferi per l'Italia da borre di Barbagianni.
- Creazione di un dataset sulla distribuzione di lepidotteri diurni himalayani, con particolare riferimento al Bhutan.
- Ccreazione di un dataset a scala globale sulla distribuzione di alcune specie montane selezionate di lepidotteri diurni (*Erebia tyndarus*, *E.nivalis*, *E.calcaria*, *E.cassiooides*, *E.callias*, *E.hispania*, *E.rondoui*, *E.ottomana*, *Eiranica*, *E.graucasica*, *Parnassius apollo*, *P.phoebus*, *P.bremeri*, *P.smintheus*, *P.behrii*).
- Georiferimento del dataset di lepidotteri diurni presenti in CKmap (il dataset sulla distribuzione della fauna italiana, Ministero dell'Ambiente).

1.7.2.

- Preparazione dei database di dati biologici per l'inserimento nel Portale Generale, riferiti sia alle campagne di monitoraggio precedenti (2006-2007-2008), sia a quelle eseguite nel corso del Progetto NextData (2012-2013-2014). I dati biologici sono riferiti a sette taxa animali (*Coleoptera Carabidae*, *Coleoptera Staphylinidae*, *Hymenoptera Formicidae*, *Araneae*, *Lepidoptera Rhopalocera*, *Orthoptera*, *Aves*) e comprendono anche informazioni relative alla vegetazione e alla copertura del suolo (analisi floristiche, foto-intepretazione). Per quanto riguarda i gruppi *Coleoptera Staphylinidae*, *Hymenoptera Formicidae* e *Araneae*, i database sono al 75% della loro preparazione (non è ancora, infatti, disponibile parte delle determinazioni degli esemplari raccolti nel 2013). Per ciascun set di dati sono stati compilati gli appropriati metadati, seguendo gli standard di GEO/GEOSS e LTER-DEIMS.
- Preparazione dei database di dati micro-climatici (dati di temperatura raccolti in campo, mediante il posizionamento di datalogger iButton DS1922) per l'inserimento nel Portale Generale, dopo le opportune operazioni di controllo di qualità dei record.
- Esecuzione delle campagne di monitoraggio durante il periodo aprile-ottobre 2014, come previsto dal Progetto (*Aves*, *Lepidoptera Rhopalocera*, vegetazione, microclima).
- Determinazione del materiale animale e vegetale campionato durante il 2014 (e dei campioni ancora da determinare del 2013). Per quanto riguarda i gruppi *Coleoptera Staphylinidae*, *Hymenoptera Formicidae* e *Araneae* la determinazione degli esemplari raccolti nel 2013 sta per essere terminata.
- Attività di laboratorio, volte alla misurazione degli esemplari, appartenenti alle specie di carabidi scelte come target per lo studio della biomassa lungo il gradiente altitudinale.
- Preparazione e confronto dei layer meteo-climatici e di copertura del suolo delle tre aree protette in cui sono state effettuate le operazioni di monitoraggio (Parco Nazionale Gran Paradiso, Parco Naturale Orsiera Rocciaavrè, Parco Naturale Veglia Devero).
- Coordinamento delle operazioni di monitoraggio, eseguite dagli altri Parchi Nazionali dell'Arco Alpino (Consorzio Parco Nazionale Stelvio, Parco Nazionale Val Grande, Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi), che hanno aderito alle operazioni di monitoraggio della biodiversità a partire dal 2013.

1.7.3

Task 1. Data tools and standards

- Censimento dei dati e metadati presenti nella struttura IT di LTER Europe (DEIMS) per i siti LTER Italia inseriti nel Progetto Speciale.
- Design dell'architettura del sistema IT per l'immagazzinamento, la gestione e l'accesso ai dati (e metadati) ecologici raccolti dai partecipanti in NextData.
- Verifica, armonizzazione e aggiornamento dei metadati presenti nella struttura IT di LTER Europe (DEIMS) per i siti LTER lacustri inseriti in Nextdata (siti parent e siti di ricerca).
- Proposta dell'architettura del sistema per i dati bio-ecologici in NextData.
- Stato dell'arte attuale dei dati e metadati presenti in LTER Europe.
- Creazione di un sistema per la gestione e la disseminazione dei dati e metadati in connessione con i sistemi IT di NextData (macchina virtuale con servizi OGC per i siti lacustri al CNR ISE di Pallanza).

Task 2. Data and metadata from mountain ecosystems: test cases from LTER Italy sites in mountain ecosystems

- Per tutti i siti: selezione finale dei siti, lista con il tipo di dati disponibili;
- verifica e aggiornamento di metadati (soprattutto) con un focus sui siti lacustri;
- pianificazione del caso di studio di analisi scientifica.

Task 3. Collection of new data sets from LTER Italy sites in mountain ecosystems

- Installazione di nuovi sensori per la misura della luce assorbita al sito IT03_001_T Collelongo. Attività in cooperazione con il Progetto Speciale 1.7.4.
- Raccolta di dati bio-ecologici in alcuni siti forestali, di praterie e di alta quota.

1.7.4.

Collelongo (faggeta): monitoraggio in continuo dello scambio ecosistemico netto di CO₂ e H₂O. Misure di isotopi e scambi gassosi a piccola scala. Misure ottiche ottenute grazie al nuovo MSRSYS16R System (Cropscan, USA). Analisi della capacità delle foglie di faggio di dissipare l'eccesso di energia e la sua variazione con il cambiamento di regime luminoso lungo il profilo verticale della canopy.

Torgnon (lariceto): monitoraggio in continuo dello scambio ecosistemico netto di CO₂ e H₂O. Misure bisettimanali dello sviluppo fenologico delle piante.

Torgnon (prateria): monitoraggio in continuo dello scambio ecosistemico netto di CO₂ e H₂O. Misure bisettimanali di parametri fisiologici della vegetazione (LAI, biomassa). Misure continue di respirazione del suolo in relazione alla microtopografia del sito e alla distribuzione della vegetazione. Misure ottiche con il radiometro MSRSYS16R System (Cropscan, USA). Campionamento del suolo per analisi di C/N e radiocarbonio.

Brocon (prateria): campionamento stagionale della biomassa epogea ed ipogea in zone pascolate e non. Misure stagionali di respirazione del suolo e relativo *partitioning* in respirazione autotrofa ed eterotrofa. Campionamento del suolo per analisi di C/N e radiocarbonio. Il sito di Brocon è stato pesantemente danneggiato da temporali e neve durante il periodo invernale perciò le misure di eddy covariance torneranno pienamente operative a partire dall'inizio della stagione vegetativa del 2015.

1.7.5.

- Studio in campo dell'effetto dei cambiamenti climatici sulla germinazione di piante periglaciali, nelle Alpi (Alta Valtellina, SIC Val Viola Bormina-Cima Piazzi, Provincia di Sondrio).
- Studio di laboratorio sull'effetto della ridotta disponibilità idrica e dell'aumento di temperature su specie artico/alpine target.
- Studi di laboratorio sull'effetto degli eventi estremi (onde di calore) sulla germinazione di specie alto-montane dell'Appennino Settentrionale (Monte Cimone).

- Studio di laboratorio sull'effetto di fenomeni associati a eventi estremi (aumento delle concentrazioni di ozono) sulla germinazione di specie alpine.
- Studio degli effetti materni trans-generazionali in piante alpine provenienti da altitudini diverse.

1.7.6.

Continuazione delle attività di monitoraggio degli scoiattoli rossi e della produzione di semi nel sito campione in Val di Cogne (Parco Nazionale Gran Paradiso). Analisi dei dati.

3.2 Sviluppi applicativi, tecnologici e informatici

1.7.1.

Identificazione di specie e aree montane importanti per la conservazione della biodiversità dei Lepidotteri e dei Mammiferi. Messa a punto di piani e azioni concrete di conservazione di piante montane, alpine e nivali ritenute a rischio di estinzione.

1.7.2.

Nessuno durante questo periodo.

1.7.3.

Task 1. Data tools and standards

- Architettura del sistema per i metadati ed i dati sviluppata e testata.
- Sviluppo di uno “starter kit” per facilitare la distribuzione dei dati osservazionali (in collaborazione con il progetto RitMare).

Task 3. Collection of new data sets from LTER Italy sites in mountain ecosystems

Set-up di nuovi sensori al sito IT03_001_T Collelongo e programmazione della loro acquisizione con il datalogger.

1.7.4.

ARPA Valle d'Aosta ha sviluppato il pacchetto “phenopix” in linguaggio R dedicato al processamento automatizzato delle immagini digitali per lo sviluppo fenologico (r-forge.r-project.org/projects/phenopix/) in collaborazione con il Max Planck Institute di Jena (D) e l'University of Harvard (USA). Il processamento include la definizione di una o più *region of interest* (ROI) dell'immagine destinata all'estrazione e filtraggio di un indice di rinverdimento (sono stati implementati 5 metodi di filtraggio sequenziale). Le traiettorie stagionali di tale indice sono state successivamente modellizzate (5 metodi di fitting/smoothing differenti) e sulle traiettorie modellate vengono estratte le principali soglie fenologiche (4 metodi diversi). E' stata infine implementata l'analisi pixel-based per valutare la variabilità spaziale della fenologia all'interno di una ROI specificata. Tutti i metodi implementati sono quelli descritti e utilizzati nelle più recenti pubblicazioni scientifiche sul tema.

DIBAF è responsabile della valutazione del flusso di carbonio eterotrofo dal suolo su base annuale utilizzando misurazioni di radiocarbonio su campioni di suolo. Attualmente vengono misurate le concentrazioni di C e N nei campioni di suolo raccolti nei due siti di prateria. Una volta ottenuti questi dati, sarà possibile determinare il flusso eterotrofo dal suolo secondo la metodologia riportata in Gaudisky et al. (Biogeochemistry 51:33–69, 2000), che considera tale flusso come risultante dal rapporto tra lo stock di carbonio organico in una certa profondità di suolo e il suo tempo di ricircolo (turnover time).

La risposta fisiologica del faggio alla variazione locale del clima è stata valutata mediante isotopi stabili e misure degli scambi gassosi effettuate da IBAF. Il campionamento è stato condotto nel mese di giugno 2014 e i dati ottenuti verranno raggruppati con quelli degli anni precedenti. Le foglie sono state campionate con tre repliche in tre altezze diverse. Attività di assimilazione e fluorescenza della clorofilla sono state monitorate a livello fogliare con un

sistema portatile di LiCor 6400. La respirazione fogliare è stata misurata con lo stesso strumento dopo aver sottoposto le foglie al buio per 30 minuti. Gli zuccheri solubili recentemente assimilati come sostanza secca sono stati analizzati in laboratorio per $\delta^{13}\text{C}$ al fine di valutarne la quantità e composizione. Sono state inoltre effettuate analisi quantitative di pigmenti fotosintetici e dello stato antiossidante. La respirazione radicale, del tronco e del suolo insieme con le loro firme isotopiche sono state misurate con le camere statiche chiuse utilizzando l'approccio di Keeling. Il floema è stato campionato con il corer con lo scopo di analizzare la composizione isotopica del C e la composizione degli assimilati traslocati verso il basso con il flusso floemático.

1.7.5.

Progettazione d'interventi di rafforzamento di popolazioni in situazione di difficile sopravvivenza (assisted migration).

3.3 Attività di formazione

1.7.1.

Due assegnisti di ricerca per il monitoraggio della biodiversità e analisi dei dati.

Attività di tutoraggio per una tesi di dottorato in Biologia Molecolare Cellulare e Ambientale Università Roma Tre.

1.7.2.

Febbraio 2014: incontro tecnico tra i Parchi Nazionali dell'Arco Alpino a Milano per la stesura di un protocollo delle operazioni di monitoraggio 2014.

CERRATO C.: Monitoraggio della biodiversità animale in ambiente alpino (presentazione orale). Incontro tecnico tra i partner Arco Alpino Italiano, Val Grande, Cicogna, 16 settembre 2014..

ROCCHIA E., VITERBI R., CERRATO C., PROVENZALE A., BASSANO B.: Measurement of biodiversity in NW Italian Alps (presentazione orale). Scientific Committee of PNPG and Vanoise National Park, Valsavarenche, Degioz, 23 giugno 2014.

Una borsa di studio da parte del PNPG ad Emanuel Rocchia per il monitoraggio della biodiversità in ambiente alpino e un assegno di ricerca da parte di ISAC-CNR a Cristiana Cerrato per l'analisi dati e il coordinamento delle attività di monitoraggio.

1.7.3.

Le attività al sito IT03_001_T sono parte di una tesi di Dottorato.

Studenti universitari sono coinvolti nelle attività e analisi dei dati ai siti coordinati dalle Università di Parma, del Molise e di Torino.

1.7.4.

Attivazione di tre tesi di laurea magistrale in Biologia dell'Ambiente e di una tesi di laurea triennale in Scienze Naturali (Università degli Studi di Torino).

Tesi di dottorato in Ecologia Forestale (Università della Tuscia) (misure ottiche effettuate a Collelongo).

1.7.5.

Attività di tutoraggio per una tesi di dottorato in Ecologia Sperimentale e Geobotanica presso l'Università degli Studi di Pavia e di un dottorato presso l'Università di Parma. Attività di tutoraggio per le tesi di uno studente di laurea magistrale e due studenti di laurea triennale all'Università di Pavia.

3.4 Attività di disseminazione e divulgazione

1.7.2.

VITERBI R.: Monitoraggio della Biodiversità in Ambiente Alpino (presentazione orale). Workshop *Stato di attuazione della Direttiva 2012 del Ministero Ambiente agli Enti Parco Nazionali. Esperienze a confronto. Proposte di avvio della Direttiva 2013*, Roma, 20 marzo 2014.

ROCCHIA E.: Monitoraggio della biodiversità in ambiente alpino (presentazione orale): Workshop *Biodiversità - tre anni di ricerche in Valle d'Aosta*, Aosta, 20 maggio 2014.

VITERBI R.: Monitoraggio della biodiversità nelle Alpi Occidentali (presentazione orale). Incontro divulgativo, sede LIPU, Torino, 25 novembre 2014.

1.7.3

Il Progetto Speciale è stato presentato dal coordinatore all'Assemblea annuale della rete LTER – Italia (Torino 14-15 maggio 2014).

1.7.4

ARPA Valle d'Aosta, maggio 2014: esercitazione in campo del corso di Chimica, Corso di Laurea in metodologie chimiche avanzate (II livello) dell'Università degli Studi di Torino. Partecipazione di 40 studenti.

1.7.5.

ABELI T.: Invited lecture, *Extreme weather events: the dark side of global climate change*, Millennium Seed Bank, Royal Botanic Gardens, Wakehurst Place, UK. 29 ottobre 2014.

3.5 Partecipazione a conferenze

ABELI T, MONDONI A, ORSENIGO S, ROSSI G, GUASCONI DB, CRISTOFANELLI P, BONASONI P.: Heat-wave mediated high concentration of O₃ only temporally affect seed germination of alpine plants (contributo poster). *New Phytologist Next Generation Scientists Congress*, Norwich (UK), 29-30 luglio 2014.

CERRATO C., VITERBI R., PROVENZALE A.: State and expected changes of animal biodiversity in the northwestern Italian Alps (contributo poster). *International Biogeography Society - 7th Biennial Conference of the International Biogeography Society*, Bayreuth, Germania, 8-12 gennaio 2015.

MONDONI A, ORSENIGO S, PROBERT RJ, BONOMI C, ABELI T ROSSI G: Effects of climate change on seed germination and recruitment success of alpine plants (presentazione orale). *International Plant Science Conference (IPSC). From Nature to Technological Exploitations..109° Congresso della Società Botanica Italiana*, Firenze, 2-5 settembre 2014.

SBORDONI V., BOZANO G.C., WANGDI K., MARTA S. & CESARONI D.: A georeferenced checklist of the butterflies of Bhutan. *5 International Symposium of Biodiversity and Natural Heritage of the Himalaya*, Naturkundemuseum Erfurt, Germania, 11-13 aprile 2014.

VITERBI R., CERRATO C., ROCCHIA E., PROVENZALE A., BASSANO B., BOGLIANI G.: Measurements of biodiversity in the Italian Alps (presentazione orale). *Monitoring biodiversity transformation to document climate change impacts in alpine protected areas – International Workshop of the ALPARC network*, Ceresole Reale (TO), 10-11 settembre 2014.

VITERBI R., ROCCHIA E., MOVALLI C., PEDROTTI L., CERRATO C., PROVENZALE A.: Monitoring of biodiversity in the Italian Alps: a multi-taxa approach (contributo poster). In: *International Biogeography Society 7th Biennial Conference of the International Biogeography Society*, Bayreuth, Germania 8-12 gennaio 2015.

1.7.3

Diversi ricercatori coinvolti nel Progetto Speciale hanno partecipato all'*Assemblea annuale della rete LTER Italia*, Torino 14-15 maggio 2014.

Il gruppo del CNR-IREA ha partecipato alla *9th International Conference on Software Paradigm Trends - ICSOFT*, Vienna, Austria, 29-31 agosto 2014.

4. Risultati ottenuti durante il periodo di riferimento

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

1.7.1.

Tra i risultati ottenuti si evidenza come sia stato riscontrato un possibile effetto del cambiamento climatico sul sistema prede-predatore (mammiferi-rettili). Le indagini sono state condotte su quattro specie montane: per quanto concerne le Alpi si è indagato su *Vipera berus*, *Chionomys nivalis* e *Sorex alpinus* mentre per l'Appennino su *V. ursinii* e *Chionomys nivalis*. Tutte e quattro sono specie di altitudine che secondo i nostri modelli saranno esposte ad un serio declino nei prossimi decenni.

Per quanto riguarda le farfalle diurne, il database delle farfalle del Bhutan, in fase di completamento, ha consentito di effettuare analisi preliminari. È stato possibile mettere in evidenza un incremento della dissimilarità tra coppie di stazioni di rilevamento all'aumentare della latitudine; tale pattern è in parte dovuto alla geomorfologia della regione. Inoltre le abbondanze relative delle specie che ricadono in 4 classi biogeografiche (Himalayana, Orientale, Paleartica, ampia diffusione) variano al variare della altitudine.

Per quanto riguarda il dataset a scala globale sulle specie montane selezionate appartenenti ai generi *Erebia* e *Parnassius* sono state ottenute le distribuzioni potenziali per tutte le specie in periodi storici diversi (presente, Optimum Climatico Olocenico, Ultimo Massimo Glaciale). Di conseguenza è stato possibile indagare il ruolo delle aree di stabilità climatica nel condizionare l'attuale distribuzione delle specie in esame. Per le *Erebia* i risultati dimostrano che il fattore predominante nel determinare l'areale attuale è stata la persistenza all'interno delle aree di stabilità. Per i *Parnassius*, invece, l'attuale areale è il risultato dell'azione simultanea della persistenza nell'area di stabilità e della capacità di dispersione e colonizzazione delle specie.

1.7.2.

- Banca dati, costituita dai dati ottenuti dalle operazioni di monitoraggio della biodiversità animale, dal monitoraggio della vegetazione e dalla raccolta dei dati micro-climatici, e relativi metadati.
- Misurazione dei valori di biomassa delle specie target di carabidi: 5 specie, 11 parametri, 2376 esemplari.
- Esecuzione delle campagne di monitoraggio: farfalle (17 transetti*5 ripetizioni), uccelli (50 punti d'ascolto*2 ripetizioni), parametri micro-climatici (datalogger iButton, 34 posizionati da aprile a ottobre).
- Layer climatici (mappe di temperatura, a risoluzione di 250 x 250 m, sul territorio delle tre aree protette).
- Layer di copertura del suolo (dati acquisiti disponibili in letteratura, confrontati e validati da rilevamenti puntuali).

1.7.3.

Task 1 Data tools and standards

- Creazione e fase test per il sistema di archiviazione di dati e metadati.
- Verifica e aggiornamento dei metadati dei siti lacustri.
- Aggiornamento dei dati di due siti lacustri.
- Fase test di uno “starter kit” per la facilitazione della distribuzione dei dati e la connessione con il portale NextData.
- Definizione di un workflow.

Task 2. Data and metadata from mountain ecosystems: test cases from LTER Italy sites in mountain ecosystems

Descrizione dei siti selezionati, con la lista dei principali dati bio-ecologici per la fase test e operativa di archiviazione e distribuzione.

Task 3. Collection of new data sets from LTER Italy sites in mountain ecosystems

- Inizio della raccolta di nuovi dati.
- PAR assorbito ad un sito forestale.
- Altre variabili bio-ecologiche in cooperazione con il progetto 1.7.4.

1.7.4.

IBAF:Collelongo (faggeta):

Monitoraggio automatico in continuo dello scambio ecosistemico netto di CO₂ e H₂O.

Monitoraggio automatico in continuo delle proprietà radiometriche della superficie (NDVI, CROPSCAN).

Misure di campo di isoflussi accoppiati con le analisi isotopiche del materiale organico raccolto. Studio della risposta fisiologica della pianta alle variazioni del clima locale. Evidenze di cambiamenti nella strategia dell'allocazione di C in faggio causate dalla eccessiva siccità e calore. Valutazione della struttura e della funzionalità metabolica delle foglie lungo il profilo verticale della chioma. Valutazione dei meccanismi morfo-fisiologici e molecolari coinvolti nell'adattamento di vari strati della chioma a diversi regimi di luce.

Brocon (prateria):

I dati sugli effetti del pascolamento e della sua assenza sulla fisiologia vegetale, respirazione del suolo e le sue componenti: respirazione autotrofa ed eterotrofa.

ARPA Partner:

Sono stati definiti, coerentemente con quanto previsto, i seguenti protocolli:

- a) protocollo di raccolta e archiviazione dati NDVI;
- b) protocollo di raccolta, archiviazione ed elaborazione di immagini digitali per la fenologia (in sinergia con le attività di definizione del protocollo per le immagini digitali ICOS Phenocamera Protocol);

Per quanto riguarda le misure:

Torgnon (prateria):

Monitoraggio automatico in continuo dello scambio ecosistemico netto di CO₂.

Monitoraggio automatico in continuo delle proprietà radiometriche della superficie (NDVI, CROPSCAN).

Monitoraggio automatico in continuo della fenologia mediante immagini digitali.

Misure bisettimanali di parametri fisiologici della vegetazione (biomassa, lai).

Torgnon (lariceto):

Monitoraggio automatico in continuo dello scambio ecosistemico netto di CO₂.

Misure bisettimanali dello sviluppo fenologico delle piante.

DIBAF Partner:

Valutazione del flusso di carbonio eterotrofo dal suolo su base annuale utilizzando misurazioni di radiocarbonio su campioni di suolo in Brocon e prateria di Torgnon.

1.7.5.

In riferimento alle piante alpine sono disponibili i risultati degli scoring di laboratorio dei test di germinazione e le misure climatiche registrate in campo nel corso degli esperimenti attraverso l'utilizzo di data logger appositamente posizionati per la temperatura (Tinytag) nonché per il potenziale osmotico del suolo (MicroLog SP3). I dati microclimatici sono disponibili sia per le Alpi (Val Doslè) che per l'Appennino Settentrionale (Monte Prado), con serie climatiche a partire rispettivamente, per le Alpi, da gennaio 2010 (temperature) e da luglio 2012 (potenziale osmotico) e per l'Appennino Settentrionale a partire da luglio 2013 (temperatura) luglio 2014 (potenziale osmotico).

1.7.6

I risultati dei monitoraggi e dell'analisi dei dati sono riportati nel Deliverable 1.7.2.6

4.2 Pubblicazioni

ABELI T., MONDONI A., ROSSI G., ORSENIGO S., (2014): Effects of summer heat waves on Europe's wild flora and vegetation. *Agrochimica* 58, 128-132.

ABELI T., ORSENIGO S., GUZZON F., FAÈ M., BALESTRAZZI A., CARLSSON-GRANÉR U., MÜLLER J.V., MONDONI A., (2015, in stampa): Geographical pattern in the response of the arctic-alpine *Silene suecica* (Caryophyllaceae) to the interaction between water availability and photoperiod. *Ecological Research*.

AMORI G., D'AMEN , LUISELLI L., (inviato): Modeling climate change effects on a snake-rodent predator-prey system. *PlosOne*,

AMORI G., CASTIGLIANI V., LOCASCIULLI O., LUISELLI L., (in stampa): Long-term density fluctuations and microhabitat use of sympatric *Apodemus flavicollis* and *Myodes glareolus* in central Italy. *Community Ecology*.

FUGAZZA, C., MENEGON, S., PEPE, M., OGGIONI A. & CARRARA P., (2014): The {RITMARE} Starter Kit - Bottom-up Capacity Building for Geospatial Data Providers. PROCEEDINGS OF THE 9th International Conference on Software Paradigm Trends - ICsoft, Vienna, Austria, 29-31 agosto, 2014. DOI: 10.5220/0004999801690176.

JULITTA et AL., (2014): Using digital camera images to analyse snowmelt and phenology of a subalpine grassland. *Agricultural and Forest Meteorology*.

MARTA, S., LACASELLA, F., GRATTON, P., CESARONI, D. & SBORDONI V., (inviato): Niche modelling through climate changes: disentangling the effects of local persistence and postglacial dispersal on alpine species distribution. *Global Ecology and Biogeography*.

MILANA G., LAI M., MAIORANO L., LUISELLI L., AMORI G., (inviato): Geographic patterns of predator niche breadth and prey species richness. *Acta Oecologica*.

MONDONI A., ORSENIGO S., DONÀ M., BALESTRAZZI A., PROBERT R., HAY F.R., PETRAGLIA A., ABELI T., (2014): Environmentally induced transgenerational changes in seed longevity: maternal and genetic influence. *Annals of Botany*, 113, 1257-1263.

ORSENIGO S., MONDONI A., ROSSI G., ABELI T., (2014): Some like it hot and some like it cold, but not too much: plant responses to climate extremes. *Plant Ecology*, 215(7), 677-688.

PAPALE et AL., (2014): Carbon, water and energy fluxes of terrestrial ecosystems in Italy. The Greenhouse Gas Balance of Italy, Edition: *Environmental Science and Engineering*, Chapter: 1, Publisher: Springer.

ROSSINI et AL., (2014): Remote estimation of grassland gross primary production during extreme meteorological seasons. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*.

SBORDONI, V., MARTA, S. & CESARONI D., (2014 in stampa): Alpine Butterflies: a Challenge to Understand the Effects of Climate Change on Biodiversity and Ecosystems. Atti della Conferenza Internazionale - *High Summit 2013*, Lecco ottobre 2013. *I Quaderni della Ricerca Scientifica del CNR*.

SBORDONI V., BOZANO G.C., WANGDI K., MARTA S. & CESARONI D., (2014): A georeferenced checklist of the butterflies of Bhutan. *5 International Symposium of Biodiversity and Natural Heritage of the Himalaya*, Naturkundemuseum Erfurt, Germania, 11-13 aprile 2014, Abstract.

VITERBI R., CERRATO C., BIONDA R., PROVENZALE A. Effects of temperature rise on multi-taxa distributions in mountain ecosystems, in preparazione per *Ecosystems*.

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

1.7.1.

Data set bibliografico pluriennale su micro-mammiferi in Italia da borre di Strigiformi (*Tyto alba*).

Data set, ottenuto attraverso ricerca bibliografica e campagne di raccolta su campo, sulla distribuzione di lepidotteri diurni del Bhutan.

1.7.2.

I database biologici e micro-climatici (raccolti nell'ambito di NextData e delle sessioni di monitoraggio precedenti) sono stati processati e resi disponibili.

Sono inoltre disponibili i layer di copertura del suolo e di dati di temperatura, a livello delle tre aree protette interessate dalle campagne di monitoraggio (risoluzione spaziale di 250 m).

1.7.3

- DEIMS è attualmente lo strumento principale per la gestione dei metadati in ambito LTER Europe. Lo stato dei metadati per i siti di Data-LTER-Mountain sites è stato verificato.
- Due siti (Lago Scuro e Lago Santo Parmense) hanno inviato dataset (e metadatato gli stessi dataset) al sistema.
- Due altri siti lacustri (Lago Pajone Superiore e Inferiore) hanno cominciato a caricare dati.
- Al momento il formato di storage dei dati è a fogli elettronici, ma si sta lavorando a sistemi più idonei.

1.7.4.

Tutti i dati raccolti sono attualmente archiviati su server locali dedicati (esterni al Progetto) e, per quanto riguarda i dati relativi ai flussi di CO₂ e H₂O, essi sono condivisi nell'ambito della rete Fluxnet con le modalità previste dal relativo protocollo.

I dati ottenuti durante il primo anno di Progetto Speciale saranno inviati al database di Nextdata entro il prossimo anno dopo un controllo di qualità e dopo il processo di post-elaborazione, secondo le regole di Nextdata.

1.7.5.

I dati microclimatici di temperatura (a partire da gennaio 2010) e potenziale osmotico (a partire da luglio 2013) sono disponibili per l'area della morena del Ghiacciaio orientale del Dosdè (2500 m s.l.m.).

4.4 Deliverables completati

D1.7.2.1, D1.7.2.3, D1.7.2.5, D1.7.2.6: I report sulle attività svolte nel corso del 2014 sono stati completati. Pubblicazione di articoli su riviste internazionali peer-review.

D1.7.2.2: I Deliverables previsti per il periodo di riferimento sono stati completati (Relazione sulle attività del Progetto Speciale e predisposizione dei dati ecologici relativi al Progetto Speciale per l'archivio/portale).

Task 1. Data tools and standards

- Prima proposta dell'architettura di sistema per i dati bio-ecologici in NextData; stato attuale dei metadati e dati presente nei sistemi LTER Europe per i partner di Progetto.
- Implementazione delle componenti del sistema, in connessione con gli strumenti di NextData.

Task 2. Data and metadata from mountain ecosystems: test cases from LTER Italy sites in mountain ecosystems

- Descrizione dei siti.
- Metadati dei siti nel sistema Data-LTER-Mountain (descrizione inclusa nel report/Deliverable del task 1).
- Dati e metadati di variabili di base – con focus sui siti lacustri.

Deliverables per le praterie:

- stazioni eddy covariance pienamente operative a Brocon e Torgnon (Completato per il sito di Torgnon).
- Set-up sperimentale per lo studio a lungo termine degli effetti del pascolo sul ciclo di C e N nelle praterie alpine (Brocon).
- Protocolli per raccolta, archiviazione ed elaborazione di immagini digitali per la fenologia ed archiviazione dati NDVI.
- Report scientifici.

Deliverables per i siti forestali:

- misure ed elaborazione di produttività image-based e NDVI. Produttività stimata attraverso il LUE model (Collelongo).
- Indicazioni della resilienza del faggio al cambiamento climatico mediante indicatori isotopici, scambi gassosi fogliari e misure di fluorescenza (Collelongo).
- Report scientifici.

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

1.7.1, 1.7.2, 1.7.5.

L'esecuzione degli esperimenti di campo e di laboratorio e l'analisi dei dati ottenuti è proseguita in linea con il Piano Esecutivo.

1.7.3.

Nel primo anno ci si è concentrati sui siti lacustri. La selezione dell'assegnista per i siti terrestri è stata ritardata ai primi mesi del 2015. Il lavoro sui dati e metadati dei siti terrestri sarà il focus del secondo anno.

1.7.4.

Il monitoraggio automatico in continuo dello scambio ecosistemico netto di CO₂, H₂O e CH₄ nel sito di Brocon non è stato attivato durante il primo anno del Progetto Speciale. La stazione è stata pesantemente danneggiata dal temporale in autunno e da 4 m di neve caduta in inverno. Il sistema di acquisizione dati è stato completamente sostituito. L'anemometro è stato danneggiato ed è stato inviato per la riparazione. Anche la maggior parte dei sensori meteorologici è stata sostituita e l'intera struttura della torre, piegata sotto il peso della neve, è stata riparata durante periodo in esame.

1.7.6.

Questa attività non era prevista nel piano esecutivo ed è stata un'importante aggiunta al WP 1.7.

6. Attività previste per il periodo successivo

1.7.1.

In relazione ai mammiferi e alle farfalle, continueranno le indagini e la raccolta dati oltre alle analisi e alle modellizzazioni che ci permetteranno di implementare i risultati finora ottenuti. In particolare sono previste le seguenti attività:

- integrazione della banca dati CKMap – Mammiferi con dati provenienti da collezioni museali storiche (Genova e Collezione Festa, Milano).
- Analisi della distribuzione verticale dei mammiferi in Europa.
- Analisi e modelli della distribuzione geografica della famiglia Cricetidae (Roditori) di tutto il mondo in relazione ai cambiamenti climatici e agli ambienti montani.
- Integrazione della banca dati CKMap - Lepidotteri con dati provenienti da collezioni museali e private.
- Analisi delle variazioni temporali, altitudinali e fenologiche nei Lepidotteri montani a scala italiana.
- Analisi di distribuzione spaziale e comparazione delle distribuzioni potenziali e realizzate in Lepidotteri diurni a scala italiana.

1.7.2.

- Termine delle determinazioni per gli esemplari ancora mancanti.
- Completamento dei database (dati e metadati) per l'inserimento nel Portale Generale.
- Analisi delle variazioni di biomassa lungo il gradiente altitudinale e individuazione dei parametri biotici e abiotici maggiormente correlati.
- Individuazione di indicatori di cambiamento climatico, utilizzando specie target ed effettuando simulazioni attraverso l'applicazione di scenari di cambiamento climatico e ambientale, a partire dai layer spaziali selezionati durante questo periodo di attività.
- Analisi delle serie temporali a disposizione: farfalle e uccelli (9 anni di misurazioni continue in aree selezionate).

1.7.3.

Task 1 Data tools and standards

- Servizi per dati e metadati.
- Cataloghi DEIMS e CSW con metadati già disponibili, servizi web con dati LTER già disponibili; mirroring al server del Dipartimento Terra & Ambiente di Roma.
- Archivi di dati LTER.
- Geoviewing online tool.

Task 2. Data and metadata from mountain ecosystems: test cases from LTER Italy sites in mountain ecosystems

Dati e metadati di variabili di base, ecologiche e biologiche dai siti coinvolti.

Sviluppo del caso di studio.

Task 3. Collection of new data sets from LTER Italy sites in mountain ecosystems

Raccolta di nuovi dataset .

1.7.4.

Nel corso del 2015:

- proseguiranno tutte le attività di monitoraggio in continuo descritte nei punti precedenti e verranno completate le attività di trasmissione dei dati raccolti nel periodo in esame;

- saranno completate le analisi e le elaborazioni dei dataset raccolti e saranno perfezionati, ove necessario, i protocolli relativi allo NDVI e alle immagini digitali;
- sarà attivata una stazione di eddy covariance di Brocon dall'inizio della stagione vegetativa;
- DIBAF, in accordo con gli altri partners, estenderà la valutazione della respirazione eterotrofa dal suolo anche al sito forestale di Collelongo, localizzato sull'Appennino centrale Italiano.

1.7.5.

Per quanto riguarda le piante alpine sono previste le seguenti attività:

- studio di campo su germinazione e sopravvivenza di seedling di specie alpine con simulazione di upward migration nelle Alpi Retiche (Alta Valtellina, SIC Val Viola Bormina-Cima Piazzi, Provincia di Sondrio).
- Conclusione degli studi di adattamenti inerenti la germinazione e l'invecchiamento dei semi di popolazioni di piante alpine provenienti da diverse latitudini.
- Monitoraggio a lungo termine degli effetti del riscaldamento climatico su popolazioni di piante al margine di areale in Appennino Settentrionale (Monte Prado, Monte Cusna).
- Messa a punto di modelli teorici e di progetti pilota di rafforzamento/spostamento di piante alpine in condizioni di criticità attuale o futura, in Appennino Settentrionale (assisted migration).
- Studio degli adattamenti locali sulla germinazione e l'invecchiamento dei semi di piante alpine provenienti da diverse latitudini; la specie target è *Silene suecica*;
- Elaborazione dati e stesura di articoli inerenti le ricerche concluse lo scorso anno.

1.7.6.

Continuazione delle misure nel sito campione in Val di Cogne e analisi dei dati.