

Bozen / Bolzano,
27.12.2017

Progetto BIOTER

Analisi della diversità biologica e funzionale dei terrazzamenti nel Parco Nazionale della Valgrande.

Abstract

Il progetto prevede l'analisi delle biocenosi esistenti nelle aree terrazzate presenti nel Parco Nazionale della Valgrande. Saranno analizzate la composizione specifica delle comunità vegetali, i fattori ambientali che caratterizzano le pareti terrazzate e le risposte ecofisiologiche delle piante che vivono sulle pareti dei terrazzamenti. Una termocamera stabilizzata ad alta risoluzione ed uno strumento per la misura della fluorescenza modulata saranno messi a disposizione dalla Libera Università di Bolzano.

Le aree pilota saranno definite dopo un'operazione di stratificazione, in modo da creare repliche omogenee per altitudine, esposizione e tempo di abbandono della coltivazione. La stratificazione delle aree campione permetterà inoltre di individuare habitat types, ovvero delle aree caratterizzate da condizioni ecologiche uniformi, tali da permettere la loro identificazione fisica sul territorio e la possibilità di cartografarne la diffusione.

Entro le aree pilota sarà determinata la biodiversità e si avranno indicazioni sulle caratteristiche delle nicchie ecologiche realizzate dove le piante specializzate possono svilupparsi, e sulle risposte fisiologiche delle stesse piante a quelle particolari condizioni ambientali.

L'argomento della ricerca necessita di competenze interdisciplinari che comprendono l'ambito agronomico, quello botanico e quello ecologico. I risultati saranno presentati in una conferenza da tenersi a fine progetto e porteranno alla pubblicazione di articoli divulgativi e scientifici su riviste specialistiche internazionali.



INTRODUZIONE

Le Alpi sono un essenziale elemento di biodiversità per molte specie vegetali ed animali e vi sono conservati molti elementi artico-alpini risalenti all'era glaciale. Molti elementi floristici che non amano l'ombra, che dominavano la vegetazione di tundra tipica del periodo glaciale, hanno potuto mantenersi ed espandersi grazie all'azione dell'uomo. Fra i tipi di uso del suolo che vanno perdendosi a causa delle mutate condizioni economiche e sociali va considerato quello del paesaggio terrazzato.

La costruzione di terrazzamenti in pietra a secco ha permesso negli anni la colonizzazione da parte dell'uomo di aree impervie, sia in ambito montano che costiero, creando le condizioni per uno sviluppo agricolo delle stesse con la conseguente formazione di nuovi e peculiari agro-ecosistemi. A partire dal secondo dopoguerra, molte di queste aree hanno conosciuto fenomeni di abbandono, a causa principalmente della difficoltà delle lavorazioni e dell'onerosità del mantenimento dei sistemi che determinano generalmente uno scarso rendimento dell'attività agricola. Recentemente c'è una tendenza alla riscoperta di questi luoghi, e del loro valore dal punto di vista storico, culturale, ambientale e paesaggistico nonché delle conoscenze tradizionali necessarie al loro mantenimento (come la capacità di costruire murature in pietra a secco) che rischiano di essere perdute. Occasione di dibattito importante sulla valenza contemporanea delle terre terrazzate è stata quella della terza conferenza internazionale sul paesaggio terrazzato ("Terraced Landscape – choosing the future", Venezia-Padova, 6-15 ottobre 2016) nel quale si è posta l'attenzione sulla rilevanza storica e sulla varietà regionale espressa dalle aree terrazzate di tutto il mondo, rivolgendo un particolare interesse a quelle presenti in Italia. Nel manifesto redatto a conclusione dell'incontro si sottolinea come, guardando al vasto patrimonio europeo dei paesaggi terrazzati, dopo decenni di abbandono e degrado, quello attuale possa essere il momento di cambiamento che porti ad un parziale riutilizzo e ad una gestione sostenibile dei sistemi terrazzati. Essi rappresentano una parte sostanziale della ricchezza sociale e culturale del mondo, creata dall'abilità e dal duro lavoro di generazioni passate, in grado di essere usata nei decenni e nei secoli successivi.

Con l'adozione della Convenzione Europea del paesaggio, molti governi europei si sono impegnati a identificare, valutare e predisporre obiettivi di gestione per tutti i paesaggi presenti nel loro territorio dopo un'esauriente consultazione pubblica e a garantire la protezione e la gestione di tutti i paesaggi, promuovendo, là dove necessario, azioni di recupero. In tale senso viene evidenziata la necessità di una ricerca e di una politica decisionale basate su una vasta gamma di discipline e di sistemi di conoscenza. La

mappatura e la ricerca condotte da parte delle Università e delle istituzioni locali gettano le basi per queste azioni.

La valenza contemporanea delle aree terrazzate trova giustificazione nei benefici a lungo termine, pubblici, che i versanti terrazzati sono in grado di produrre: la prevenzione dell'erosione del suolo, la mitigazione degli effetti prodotti dal cambiamento climatico, la gestione dei sistemi idrici e il controllo degli eventi alluvionali, la protezione degli ecosistemi e l'arricchimento dell'agro-biodiversità, la diversificazione delle economie rurali resa fattibile attraverso il valore aggiunto riconosciuto ai diversi cibi, semi, coltivi; la volontà di scegliere tali valori come valida opzione di vita; il valore educativo rappresentato dal patrimonio e dai paesaggi culturali e dalle storie umane e ambientali che questi rappresentano; la bellezza e il fascino di questi paesaggi per il tempo libero e per il turismo. Questa ricca offerta di benefici o 'beni comuni' giustifica una nuova *governance* e l'iniezione di risorse pubbliche -a scala locale, regionale, nazionale, continentale o globale- dedicate al mantenimento e, dove necessario, alla rinascita delle terre terrazzate.

Nella Dichiarazione di Honghe (2010) i terrazzamenti sono definiti "sistemi agricoli ed ecologici" da salvaguardare per la loro diversità biologica e culturale. Come tali, i paesaggi terrazzati sono 'luoghi di mediazione tra gli esiti estremi dell'agricoltura intensiva e dell'abbandono o della wilderness'. Sempre più spesso negli ultimi anni si parla di gestione della biodiversità, di corridoi ecologici come collegamenti fondamentali per l'esistenza di forme di vita animali e vegetali, di habitat sinantropici in cui uomo e natura non siano in opposizione ma in un mutuo rapporto di assistenza e sostegno. Quali valenze ambientali assumono oggi i paesaggi terrazzati nel mondo? Quali pratiche o interventi ne minacciano la valenza ecologica? In che modo coltivazioni e ambienti interstiziali (muri a secco) possono essere elementi che favoriscono la biodiversità?

Lehringer e colleghi (2008) in uno studio condotto in Valgrande e alta Val Strona, hanno evidenziato come il processo di insediamento di specie legnose, ericacee o forestali, avvenga con un'ampia variabilità in funzione del periodo di abbandono a seconda del versante considerato, con processi più lenti nelle esposizioni a Sud, Sud-Est e Sud-Ovest. Questo contrasta ad esempio, con quanto rilevato da Tasser e colleghi, in una ricerca sui fenomeni di abbandono delle coltivazioni in Alto Adige, che aveva evidenziato una rapida ricolonizzazione da parte della foresta dei versanti a Sud (Tasser et al., 1999). Bisogna anche considerare il diverso livello di abbandono avvenuto nei diversi Alpeggi: alcuni sono ancora attivi o lo sono stati fino a pochi anni addietro

(Barbaglia e Cresta, 2002) mentre altri sono stati completamente abbandonati dopo l'ultimo dopoguerra.

Bisogna anche considerare la particolarità del clima dell'area della Valgrande, con una variabile influenza del fattore di regolazione termica e di apporto di umidità da parte del lago Maggiore a seconda delle vallate che compongono il Parco Nazionale.

Avendo evidenziato la storia e la situazione attuale della Valgrande, è chiaro che essa contiene molti elementi importanti per la biodiversità. La biodiversità rappresenta la varietà e la variabilità esistenti tra gli organismi viventi ed i complessi ecologici nei quali essi si trovano (OTA 1987). Il campo della diversità delle piante vascolari è la parte della biodiversità definita da quest'ultime. La biodiversità delle specie e la diversità funzionale sono le due principali modalità della biodiversità vegetale. Per quantificare la diversità specifica possiamo usare diversi indici che colgono diversi aspetti della distribuzione degli individui entro una comunità e tra diverse comunità (Magurran 1988, Legendre et al. 2005). La diversità funzionale può essere caratterizzata tramite diversi indici che colgono i diversi aspetti della distribuzione delle caratteristiche funzionali entro una comunità e tra diverse comunità (Ricotta 2005, Petchey & Gaston 2006).

I paesaggi terrazzati contengono un numero considerevolmente alto di specie minacciate e potenzialmente minacciate. Ipotizziamo che siano due i fattori principali che definiscono la biodiversità nei paesaggi terrazzati. Il primo è un fattore temporale, legato al tempo di abbandono delle coltivazioni. In molte indagini, infatti, è stato evidenziato come la biodiversità raggiunga un livello massimo dopo alcuni anni dopo un disturbo, nel nostro caso la coltivazione ed il suo abbandono. Un secondo aspetto che può favorire la biodiversità nei paesaggi terrazzati è l'aumento della ampiezza dei parametri ecologici a livello di microscala. La realizzazione dei terrazzamenti per la coltura della vite era finalizzata alla creazione di aree pianeggianti ricche di elementi nutritivi e aventi maggiori disponibilità idrica. Per contro, le pareti del terrazzamento mostrano una minore disponibilità idrica, e vedono favorite competitivamente piante che evidenziano un metabolismo CAM (Varolo et al., 2016). La presenza del terrazzamento favorisce inoltre una maggiore rugosità del terreno con una conseguente riduzione della velocità del vento al suolo ed un aumento delle temperature massime. Tutti questi fattori di ampliamento dei fattori ecologici tendono alla creazione di nicchie ecologiche particolari, che consentono l'insediamento di piante aventi un ampio spettro di caratteristiche fisiologiche e funzionali.

Le strutture del paesaggio, di origine antropica o naturale, definiscono la struttura dell'habitat e la sua organizzazione. Qui proponiamo di studiare le pareti siccitose dei terrazzamenti. Per sviluppare ragionevoli modelli concettuali in ecologia, la conoscenza delle relazioni tra le modalità ed i fattori determinanti per la diversità delle piante è di importanza cruciale. Come conseguenza, vogliamo analizzare la diversità delle piante così come i driver ambientali quali la radiazione solare, la temperatura, l'umidità, i nutrienti minerali, nonché gli eventi di disturbo.

Questi driver ambientali mostrano variazioni importanti lungo i gradienti ambientali. Ipotizziamo che i tre gradienti più significativi in Valgrande siano l'esposizione, l'altitudine ed il gradiente temporale determinato dalla durata dell'abbandono della coltivazione.

DOMANDE DI STUDIO

Ci poniamo l'obiettivo di studiare l'organizzazione della biodiversità dei muri a secco a scala fine (da centimetri fino a pochi metri) in parallelo con le nicchie ecologiche delle piante, considerando i tre gradienti più importanti della Val Grande: un gradiente di esposizione, uno di altitudine, ed uno di uso del suolo, tenendo conto della sequenza temporale dell'abbandono della coltivazione e dell'intensità dell'uso attuale, che comprende ancora l'uso come pascolo di specie domestiche e di specie selvatiche (Camoscio, Capriolo)

METODI

Per prima cosa costruiremo un modello concettuale utilizzando un approccio stratificato. In questo progetto considereremo i principali gradienti e le strutture presenti in Valgrande, ovvero le diverse zone altitudinali, le esposizioni topografiche, le diverse storie relative all'uso e all'abbandono dei terrazzi.

Dopo aver stratificato il paesaggio secondo questi gradienti, per esempio, classe altitudinale inferiore, esposizione a Sud, 40 anni di uso del suolo moderato prima dell'abbandono. In ogni strato, stabiliremo 4 repliche di aree di studio. In ogni area di studio, ovvero un plot avente estensione longitudinale di 2 m x 1 m lungo la parete del terrazzamento, definiremo i dati relativi alla composizione specifica delle specie vegetali presenti, alla loro diversità funzionale, così come definire le condizioni dei driver ambientali. Saranno usati sensori di radiazione fotosinteticamente attive prodotto da Skye Instruments, Gran Bretagna.

Le condizioni fisiologiche delle piante presenti saranno definite tramite l'uso combinato di una termocamera stabilizzata ad alta risoluzione (Flir 600 sr, Canada) ed ad una camera per la misura della fluorescenza modulata (Imaging PAM mini, Walz, Germania).

Inoltre, campioni vegetali saranno portati in laboratorio per l'analisi del contenuto di elementi minerali.

La classificazione dei vegetali secondo la specie sarà compiuta in campo e saranno usati materiali di erbario nei casi più complessi.

I tratti funzionali delle specie saranno ricavati dai database pubblicati disponibili come TRY (Kattge et al. 2011) o da un nostro proprio database. I tratti funzionali delle specie non descritte saranno misurati in campo o in laboratorio.

Principali parametri raccolti e strumentazione scientifica messa a disposizione dalla Libera Università di Bolzano per l'esecuzione del progetto Bioter.

Le misure in campo saranno condotte con strumenti alloggiati su di una piattaforma mobile. Essi comprendono:

-Una termocamera stabilizzata ad alta risoluzione, modello T600bx, Flir Systems, Canada. Sarà utilizzata per riprendere immagini nell'infrarosso influenzate dalla radiazione solare e dalla sua interazione con l'ecofisiologia delle piante, in particolare con la disponibilità d'acqua. I soggetti vegetali saranno ripresi perpendicolarmente. I valori di temperature misurati ottenuti dall'esame delle immagini forniranno una stima dell'effetto della radiazione solare sulla temperatura delle piante considerate, come risultato della partizione tra calore sensibile e latente, e con percentuali più basse, uso della radiazione per la fotosintesi ed emissione tramite fluorescenza.

-Una camera Imaging PAM (Walz, Effeltrich, Germania) recentemente acquisita dalla Libera Università di Bolzano consentirà di effettuare Immagini di fluorescenza clorofilliana L'analisi della fluorescenza clorofilliana è infatti divenuto uno dei mezzi più potenti a disposizione di ecologi e fisiologi vegetali. Consente di conoscere, tramite l'acquisizione di immagini in falsi colori, l'attività fotosintetica e le eventuali condizioni di stress dei popolamenti vegetali. Questo tipo di analisi consentirà di valutare il livello di adattamento alle condizioni particolari esistenti lungo la parete del terrazzamento.

-La misura della radiazione luminosa al momento della misura sarà condotta con una coppia di sensori per la misura del flusso fotonico fotosinteticamente attivo (PAR) e dell'intensità luminosa ad onde corte prodotta da Skye Instruments Inc., Gran Bretagna.

-L'analisi del contenuto minerale dei campioni sarà condotta in laboratorio a Bolzano tramite un analizzatore elementare (FlashEA™ 1112 Elemental Analyzer (Thermo Fisher Scientific, Germany).

RISULTATI ATTESI

- Capire in che modo e in quale misura i muretti a secco possono essere elementi che favoriscono lo sviluppo di una diversità biologica di specie vegetali.
- Dare una valutazione della valenza ecologica ed ambientale delle aree terrazzate del Parco Nazionale delle Valgrande in relazione al corrente uso del suolo e alle loro possibili dinamiche di evoluzione.
- Comprendere quali interventi di manutenzione possono migliorare il livello di biodiversità delle aree terrazzate del Parco.

PRESENTAZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA

Il gruppo di ricerca della Libera Università di Bolzano che si propone di sviluppare il Progetto Bioter comprende ricercatori affiatati e di notevole esperienza, abituati a lavorare da soli e in gruppo anche in condizioni ambientali impegnative, con un curriculum scientifico di sicuro valore. In particolare, fa parte del loro bagaglio culturale la preparazione interdisciplinare nell'ambito dell'Ecologia, della Botanica ambientale e delle Scienze delle coltivazioni agrarie e forestali, indispensabile per comprendere al meglio la dinamica dei processi dell'abbandono di formazioni colturali a favore di quelle più naturali, e valutarne la complessità delle risposte. Tutti i ricercatori coinvolti hanno esperienza di montagna, ed in particolare Leonardo Montagnani, residente in provincia di Varese, ha una pluriennale conoscenza diretta dei luoghi e della vegetazione dove la ricerca sarà condotta.

Leonardo Montagnani

Leonardo Montagnani è ricercatore in Ecologia presso la Facoltà di Scienze e Tecnologie della libera Università di Bolzano. Nato a Varese, ha studiato Scienze Forestali all'Università della Tuscia di Viterbo ed ha conseguito il Dottorato di Ricerca presso l'Università di Padova nel 2000. Ha ricevuto tre abilitazioni scientifiche nazionali alla qualifica di Professore Associato in aree scientifico-disciplinari diverse: Ecologia, Geofisica e Scienze e tecnologie dei sistemi arborei e forestali. Attualmente insegna 'Agroecosystems' nel Master Internazionale sulla gestione sostenibile delle aree montane (EMMA), insegnamento svolto presso l'Università di Innsbruck. Svolge inoltre l'attività di consulente presso la Ripartizione Foreste della Provincia Autonoma di Bolzano. Ha partecipato a diverse spedizioni scientifiche, con attività di ricerca

in campo in Nepal, in Russia (Siberia Centrale), in Germania, in Svezia e sulle Alpi. È autore o coautore di 83 articoli peer-reviewed su riviste internazionali che hanno ricevuto più di 5000 citazioni secondo ISI-web of Science.

Progetti

2017-2019. CliMicrobe. Temperature sensitivity of heterotrophic respiration in soil: can be teabags weight loss and Acidobacteria density adequate methods for its determination? UNIBZ Faculty call. Project PI, 20,150 Euro.

2017-2019. GreenCITIES. Urban green in an interdisciplinary perspective - Environmental impact, cost-benefit, and human perception. Interdisciplinary UNIBZ project. 300,000 Euro. Part of the proposal team. PI: Stefan Zerbe.

2016-2018. WEST. Water use efficiency across land use types in South Tyrol. FaST call, 100,000 Euro. Part of the proposal team. PI: Massimo Tagliavini.

2013-2015. The Influence of vegetation on carbon fluxes and soil carbon accumulation after glacier retreat. UNIBZ, 50,000 Euro. Part of the proposal team. PI: Stefan Zerbe.

2008-2011. Assessing the potential for CO₂ sequestration by apple orchards in South Tyrol. Autonomous Province of Bolzano call. 120,000 Euro. Part of the proposal team. PI: Massimo Tagliavini.

2010-2013. GHG-Europe, 7th European Research Framework. Co-PI for the Renon site, Autonomous Province of Bolzano. Project partners: Autonomous Province of Bolzano, Forest Services and Agency for the Environment.

2004-2009. CARBOEUROPE-Integrated Project, 6th European Research Framework. Co-PI for the Renon site. Project partners: Autonomous Province of Bolzano, Forest Services and Agency for the Environment.

2004-2005. Kyoto-Lombardia. Project funded by the Lombardy Region. Fondazione Lombardia per l'Ambiente and Joint Research Centre (JRC) of European Commission, Institute for Environment and Sustainability (IES), Ispra, Italy.

2002-2004. EFOMI project. Project funded by the Istituto Agrario di San Michele all'Adige.

2000. Transsiberian Carbonflux. Project funded by European Commission. Employer: Max Planck Institute for Biogeochemistry, Jena, in collaboration with University of Tuscia, Viterbo.

10 pubblicazioni rilevanti

- 1) **Montagnani L.**, D. Zanotelli, M. Tagliavini and E. Tomelleri (2017) Time scale effects on the environmental control of carbon and water fluxes of an apple orchard. *Ecology and Evolution*. DOI: 10.1002/ece3.3633.
- 2) Lin H., Y. Chen, Q. Song, P. Fua, J. Cleverly, V. Magliulo, B.E. Law, C.M. Gough, L. Hörtnagl, F. Di Gennaro, G. Matteucci, **L. Montagnani**, P. Duce, C. Shao, T. Kato, D. Bonal, E. Paul-Limoges, J. Beringer, J. Grace, Z. Fan (2017) Quantifying deforestation and forest degradation with thermal response, *Science of the Total Environment*. 607–608, 1286–1292. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.062>.
- 3) Varolo E., D. Zanotelli, L. **Montagnani**, M. Tagliavini, S. Zerbe, 2016, Colonization of a Deglaciated Moraine: Contrasting Patterns of Carbon Uptake and Release from C3 and CAM Plants, 2016. *PLoSOne*, 11(12): e0168741. doi:10.1371/journal.pone.0168741
- 4) Zanotelli, D., **Montagnani, L.**, Manca, G., Tagliavini, M. 2013. Net primary productivity, allocation pattern and carbon use efficiency in an apple orchard assessed by integrating eddy-covariance, biometric and continuous soil chamber measurements. *Biogeosciences* 10 (5): 3089-3108.
- 5) Niu, S., Luo, Y., Fei, S., **Montagnani, L.**, Bohrer, G., Janssens, I.A., Gielen, B., Rambal, S., Moors, E., Matteucci, G. 2011. Seasonal hysteresis of net ecosystem exchange in response to temperature change: patterns and causes. *Global Change Biology* 17: 3102-3114.
- 6) Jung, M., M. Reichstein, Ph. Ciais, S.I. Seneviratne, J. Sheffield, M.L. Goulden, G. Bonan, A. Cescatti, J. Chen, R. de Jeu, A.J. Dolman, W. Eugster, D. Gerten, D. Gianelle, N. Gobron, J. Heinke, J. Kimball, B.E. Law, **L. Montagnani**, Q. Mu, B. Mueller, K. Oleson, D. Papale, A.D. Richardson, O. Roupsard, S. Running, E. Tomelleri, N. Viovy, U. Weber, Ch. Williams, E. Wood, S. Zaehle, K. Zhang 2010. A recent decline in the global land evapotranspiration trend due to limited moisture supply. *Nature* 467: 951-954,
- 7) Teuling, A.J., S.I. Seneviratne, R. Stöckli, M. Reichstein, E. Moors, Ph. Ciais, S. Luyssaert, B. van den Hurk, Ch. Ammann, Ch. Bernhofer, E. Dellwik, D. Gianelle, B. Gielen, Th. Grünwald, K. Klumpp, **L. Montagnani**, Ch. Moureaux, M. Sottocornola and G. Wohlfahrt 2010. Contrasting response of European forest and grassland energy exchange to heatwaves. *Nature Geoscience* 3: 722-727.
- 8) Mahecha, M.D., Reichstein, M., Carvalhais, N., Lasslop G., Lange, H, Seneviratne, S.I., Vargas, R., Ammann, Ch., Arain, A., Cescatti, A., Janssens, I.A., Migliavacca, M., **Montagnani, L.**, Richardson, A.D. 2010. Global

- convergence in the temperature sensitivity of respiration at ecosystem level. *Science* 329 (5993): 838-840.
- 9) **Montagnani, L.**, Manca, G., Canepa, E., Georgieva, E. 2010. Assessing the method-specific differences in quantification of CO₂ advection at three forest sites during the ADVEX campaign. *Agricultural and Forest Meteorology* 150: 702-711.
 - 10) **Montagnani, L.**, Manca, G., Canepa, E., Georgieva, E., Acosta, M., Feigenwinter, C., Janous, D., Kerschbaumer, G., Lindroth, A., Minach, L., Minerbi, S., Mölder, M., Pavelka, M., Seufert, G., Zeri, M., Ziegler, W. 2009. A new mass conservation approach to the study of CO₂ advection in an alpine forest. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres* 114. D07306, DOI:10.1029/2008JD010650.

Camilla Wellstein

Camilla Wellstein è ricercatrice in Botanica Ambientale ed Applicata presso la Facoltà di Scienze e Tecnologie della libera Università di Bolzano. Ha studiato Biologia all'Università di Freiburg ed ha conseguito il Dottorato di Ricerca presso l'Università di Giessen nel 2007 in Germania. Ha ricevuto l'abilitazione scientifica nazionale alla qualifica di Professore Associato in Botanica nel 2016. Insegna 'Botanica' nel Bachelor Scienze Agro-Ambientali ed 'Applied Botany' nel Master Internazionale sulla gestione sostenibile delle aree montane (EMMA). Un focus della sua ricerca è la biodiversità funzionale delle piante. Ha partecipato a diversi progetti locali, nazionali europei e globali come ricercatore, PI o coordinatore. Ha partecipato a diverse spedizioni scientifiche in montagna, con attività di ricerca in campo in Bulgaria, Ungheria, Germania, Austria, Svizzera ed Italia. È autore o coautore di 28 articoli peer-reviewed su riviste internazionali che hanno ricevuto più di 500 citazioni secondo ISI-web of Science.

10 pubblicazioni rilevanti

- 1) **Wellstein C**, Poschlod P, Gohlke A, Chelli S, Campetella G, Rosbakh S, Canullo R, Kreyling J, Jentsch A, Beierkuhnlein C (2017): Effects of extreme drought on specific leaf area of grassland species: a meta-analysis of experimental studies in temperate and sub-Mediterranean systems. *Global Change Biology* 23: 2473-2481. DOI: 10.1111/gcb.13662

- 2) Chelli S, Canullo R, Campetella G, Schmitt AO, Bartha S, Cervellini M, **Wellstein C** (2016): The response of Sub-mediterranean grasslands to rainfall variation is influenced by early season precipitation. *Applied Vegetation Science* 19: 611-619. DOI: 10.1111/avsc.12247
- 3) Güler B, Jentsch A, Apostolova I, Bartha S, Bloor J, Campetella G, Canullo R, Házi, J, Kreyling J, Pottier J, Szabó G, Terziyska T, Uğurlu E, **Wellstein C**, Zimmermann Z, Dengler J (2016): How plot shape and spatial arrangement affect plant species richness counts: implications for sampling design and rarefaction analyses. *Journal of Vegetation Science* 27: 692-703. DOI: 10.1111/jvs.12411
- 4) Fraser LH, Pither J, Jentsch A, Sternberg M, Zobel M, Askarizadeh D, Bartha S, Beierkuhnlein C, Bennett J, Bittel A, Boldgiv B, Boldrini II, Bork E, Brown L, Cabido M, Cahill J, Carlyle CN, Campetella G, Chelli S, Cohen O, Csergo A-M, Díaz S, Enrico L, Ensing D, Fidelis A, Fridley JD, Foster B, Garris H, Goheen JR, Henry HAL, Hohn M, Jouri MH, Klironomos J, Koorem K, Lodge RL, Long R, Manning P, Mitchell R, Moora M, Müller SC, Nabinger C, Naseri K, Overbeck GE, Palmer TM, Parsons S, Pesek M, Pillar VD, Pringle RM, Roccaforte K, Schmidt A, Shang Z, Stahlmann R, Stotz G, Sugiyama S, Szentes S, Thompson D, Tungalag R, Undrakhbold S, van Rooyen M, **Wellstein C**, Wilson JB, Zupo T (2015): Worldwide evidence of a unimodal relationship between productivity and plant species richness. *Science* 349: 302-305. DOI: 10.1126/science.aab3916
- 5) Dengler J, Janišová M, Török P, **Wellstein C** (2014): Biodiversity of Palearctic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 182: 1-14. DOI 10.1016/j.agee.2013.12.015
- 6) **Wellstein C**, Campetella G, Spada F, Chelli S, Mucina L, Canullo R, Bartha S (2014): Context-dependent assembly rules and the role of dominating grasses in semi-natural abandoned sub-mediterranean grasslands. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 182: 113–122. DOI 10.1016/j.agee.2013.12.016
- 7) Habel JC, Dengler J, Janišová M, Török P, **Wellstein C**, Wiezik M (2013): European grassland ecosystems: Threatened hotspots of biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 22: 2131-2138. DOI: 10.1007/s10531-013-0537-x
- 8) **Wellstein C**, Chelli S, Campetella G, Bartha S, Galiè M, Spada F, Canullo R (2013): Intraspecific phenotypic variability of plant functional traits in contrasting mountain grassland habitats. *Biodiversity and Conservation*, 22: 2353-2374. DOI: 10.1007/s10531-013-0484-6

- 9) **Wellstein C**, Schröder B, Reineking B, Zimmermann NE (2011): Understanding species and community response to environmental change - a functional trait perspective. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 145 (1): 1-4. DOI: 10.1016/j.agee.2011.06.024
- 10) **Wellstein C**, Kuss P (2011): Diversity and frequency of clonal traits along natural and land-use gradients in grasslands of the Swiss Alps. *Folia Geobotanica* 46: 255-270. DOI: 10.1007/s12224-010-9075-4

Damiano Zanutelli

Ricercatore presso la Libera Università di Bolzano-Bozen. Laureato in Agraria all'Università di Bologna nel 2005 (triennale) e nel 2007 (specialistica), ha ottenuto il dottorato di ricerca (Doctor Europaeus) in coltivazioni arboree ed agrosistemi forestali ed ornamentali nel 2012 con un progetto congiunto tra Università di Bologna e Libera Università di Bolzano. Dal 2012 ad oggi svolge attività di ricerca nell'ambito delle coltivazioni arboree presso la Libera Università di Bolzano. Le principali pubblicazioni in ambito scientifico sono le seguenti:

1. Rocuzzo G., Scandellari F., Allegra M., Torrisi B., Stagno F., Mimmo T., **Zanutelli D.**, Gioacchini P., Millard P., Tagliavini M. (2017). *Seasonal dynamics of root uptake and spring remobilisation of nitrogen in field grown orange trees*. *Scientia Horticulturae* 226: 223-230. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2017.08.010>
2. Varolo E., **Zanutelli D.**, Montagnani L., Tagliavini M., Zerbe S., (2016). *Colonization of a deglaciated moraine: contrasting patterns of carbon uptake and release from C3 and CAM plants*. *PlosONE* DOI:10.1371/journal.pone.0168741
3. Scandellari F., Caruso G., Liguori G., Meggio F., Assunta M. P., **Zanutelli D.**, Celano G., Gucci R., Inglese P., Pitacco A. and Tagliavini M. (2016). *A survey of carbon sequestration potential of orchards and vineyards in Italy*. *European Journal Horticultural Science* 81(2), 106–114. <http://dx.doi.org/10.17660/eJHS.2016/81.2.4>
4. Tomè E., Ventura M., Folegot S., **Zanutelli D.**, Montagnani L., Mimmo T., Tonon G., Tagliavini M., Scandellari F., 2016. *Mycorrhizal contribution to soil respiration in an apple orchard*. *Applied Soil Ecology*, 101: 165-173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsoil.2016.01.016>

5. Martinez C., Alberti G., Cotrufo M.F., Magnani F., **Zanotelli D.**, Camin F., Gianelle D., Cescatti A., Rodeghiero M., (2016). *Belowground carbon allocation pattern as determined by the in-growth soil core ¹³C technique across different ecosystem types*. Geoderma, 263: 140-150. <http://dx.doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.08.043>
6. Scandellari F., **Zanotelli D.**, Ceccon C., Bolognesi M., Montagnani L., Cassol P., Melo G.W., Tagliavini M., (2015). *Enhancing prediction of soil respiration in an apple orchard by integrating photosynthetic activity into a temperature-related model*. European Journal of Soil Biology, 70: 77-87. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejsobi.2015.07.006>
7. **Zanotelli D.**, Montagnani L., Manca G., Scandellari F., Tagliavini M., (2015). *Net ecosystem carbon balance of an apple orchard*. European Journal of Agronomy, 63:97-104. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2014.12.002>
8. **Zanotelli D.**, Rechenmacher M., Guerra W., Cassar A., Tagliavini M. (2014). *Seasonal uptake rate dynamics and partitioning of mineral nutrients by field-grown apple trees*. European Journal of Horticultural Science, 79(4): 203-211. www.jstor.org/stable/24126858
9. **Zanotelli D.**, Montagnani L., Manca G., Tagliavini M. (2013). *Net primary productivity, allocation pattern and carbon use efficiency in an apple orchard assessed by integrating eddy-covariance, biometric and continuous soil chamber measurements*. Biogeosciences, 10: 3089-3108, 2013. doi: 10.5194/bg-10-3089-2013.
10. Roccuzzo G., **Zanotelli D.**, Allegra M., Giuffrida A., Torrisi B.F., Leonardi A., Quinones A., Intrigliolo F., Tagliavini M. (2012). *Assessing nutrient uptake by field grown orange trees*. European Journal of Agronomy, 41:73-80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2012.03.011>

Damiano Zanotelli dal 2010 al 2015 è stato assessore ad agricoltura, foreste e sviluppo del territorio nella Comunità della Valle di Cembra (TN). Dal giugno 2016 è sindaco del Comune di Cembra Lisignago (TN). Collabora da diversi anni con la sezione italiana dell'Alleanza internazionale del paesaggio terrazzato, promuovendo diverse attività e momenti di approfondimento nell'ambito paesaggio terrazzato della Valle di Cembra. È stato facilitatore per la parte trentina del 3° incontro internazionale sul paesaggio terrazzato ("Terraced Landscape – choosing the future", sede locale del Trentino, sezione tematica "Norme e politiche"). Tra i principali lavori in merito si cita:

- Fontanari E., Tecilla G., **Zanotelli D.** (2107). *Terraced Landscape choosing the future: Esito dei lavori della sezione trentina del terzo incontro mondiale sui paesaggi terrazzati, Ottobre 2016*. Osservatorio del Paesaggio Trentino. Documenti 05, pp. 1-16
- **Zanotelli Damiano** (2015). *Agriculture and terraced Landscape in Cembra Valley (Trentino – Italy). A case study of reciprocal promotion*. In: “Il Congreso Internacional de Terrazas, Encuentro de culturas y saberes de terrazas del mundo, Cusco Mayo 2014”. Ed. CBC (Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas) serie: “Ecología y Desarrollo 6015”, Cusco (Perù), in collaboration with JICA (Agencia de Cooperacion Internacional del Japon); pp 119-123
- **Zanotelli Damiano** (2014). *Viticultura terrazzata in Valle di Cembra*. In: “Paesaggi Valtellinesi, Trasformazione del territorio, cultura ed identità locale”. Ed. Mimesi, Milano (Italy), pp.133-137.
- Lavoro propedeutico alla realizzazione del docufilm “Contadini di montagna”, del regista Michele Trentini, Cierre edizioni, 2015.

Organizzazione temporale delle attività di ricerca

Il progetto sarà organizzato temporalmente come segue. All’inizio del progetto (febbraio 2018) sarà svolto un kick-off meeting, preferibilmente presso la sede del Parco della Valgrande. Questo consentirà di stabilire la conoscenza reciproca tra committenti ed esecutori del progetto e di acquisire le informazioni necessarie per la sua esecuzione pratica, in particolare per quanto riguarda il materiale cartografico. Permetterà inoltre di effettuare un fine-tuning degli obiettivi del progetto, in modo da andare incontro al meglio alle esigenze della committenza. Subito dopo sarà aperto un bando presso la Libera Università di Bolzano (UNIBZ) al fine di reclutare una persona con esperienza specifica di botanica ambientale, preferibilmente con esperienza maturata nelle aree di misura, per coadiuvare i ricercatori strutturati UNIBZ nella parte più intensiva dei rilievi (estate 2018).

Alla fine della stagione vegetativa (autunno 2018) i dati raccolti saranno integrati per realizzare un report divulgativo (a fine progetto) ed un articolo scientifico su di una rivista internazionale, con i tempi propri di questo genere di pubblicazioni.

Tabella 1. Schema dell'organizzazione temporale del progetto.

Anno	2018	2018	2018	2019
Mese	II-IV	V-IX	X-XII	I
Attività				
Kick-off meeting				
Ecologia: costruzione del database				
Misure ecologiche in campo				
Elaborazione dei dati raccolti ed analisi in laboratorio				
Sintesi e preparazione di pubblicazioni divulgative e scientifiche				
Meeting finale con presentazione al pubblico dei risultati				

Voci di spesa

Le voci di spesa considerate sono le seguenti:

External staff (ricercatore da reclutare nei mesi estivi a sostegno del progetto)
7000 €

External services (analisi elementare degli elementi minerali dei campioni)
2000 €

Equipment
2000 €

Travel (viaggi dei ricercatori coinvolti)
7000 €

Dissemination (costo per l'organizzazione di una conferenza finale e per una pubblicazione su di riviste scientifica open source)
2000 €

Totale
20000 €

LETTERE DI SUPPORTO AL PROGETTO



A chi di competenza

Arnasco, 27 dicembre 2017

Oggetto: lettera di supporto al Progetto BIOTER 'Analisi della diversità biologica e funzionale dei terrazzamenti nel Parco Nazionale della Valgrande'.

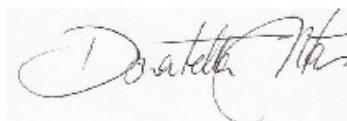
La sottoscritta, Donatella Murtas, nata a Torino il 19 maggio 1962 e residente a Torino in Via C. Colombo 27, C.F. MRT DTL 62E59 L219L, in qualità di:

- architetto con esperienza ventennale su progetti di conoscenza e valorizzazione del patrimonio culturale, ambientale, sociale, storico, economico relativo ai paesaggi terrazzati a livello nazionale ed internazionale;
- coordinatrice dell'Alleanza mondiale per il paesaggio terrazzato – Sezione italiana

approva e sostiene le finalità e la metodologia scientifica adottate nel progetto in oggetto volte ad indagare in modo approfondito ed innovativo le dinamiche ecologiche post-culturali nei sistemi terrazzati di versante del territorio della Valgrande, con annessa valutazione della biodiversità specifica di tali aree.

Si rende pertanto disponibile ad una collaborazione al progetto di ricerca sottolineando come l'obiettivo della ricerca rientri pienamente tra gli obiettivi statuari dell'Alleanza.

Confidando che la progettualità proposta venga favorevolmente apprezzata e sostenuta, porgo i miei più cordiali saluti



Donatella Murtas - Coordinatrice Alleanza

Alleanza Mondiale per i Paesaggi Terrazzati - Sezione italiana
Sede legale: Piazza IV novembre, Arnasco - SV
coordinamento@paesaggiterrazzati.it www.paesaggiterrazzati.it
CF 90055280094

Lettera di supporto a

Progetto BIOTER

Analisi della diversità biologica e funzionale dei terrazzamenti nel Parco Nazionale della Valgrande.

Il sottoscritto Sarzo Antonio, nato a Campo San Martino (PD) il 6 dicembre 1965 e residente in via Sette Ville 24 a Rovereto (TN), in qualità di naturalista e docente di geografia con esperienze ed interessi nei settori della fitogeografia, ecologia del paesaggio e divulgazione scientifica, approva e sostiene le finalità e le metodologie operative espresse nel sopracitato progetto, indirizzate ad una conoscenza delle dinamiche ecologiche postculturali nei sistemi terrazzati di versante del territorio considerato e alla valutazione della biodiversità specifica e cenotica di tali aree. Si rende pertanto disponibile per una collaborazione al progetto di ricerca.

Rovereto 27 dicembre 2017

Antonio Sarzo

LETTERATURA CITATA

Barbaglia D., Cresta R., 2002. Genti e luoghi della Valgrande. Alberti libraio Editore.

Kattge, J., Díaz, S., Lavorel, S., Prentice, I. C., Leadley, P., Bönisch, G., Garnier, E., Westoby, M., Reich, P. B., Wright, I. J., Cornelissen, J. H. C., Violle, C., Harrison, S. P., Van Bodegom, P. M., Reichstein, M., Enquist, B. J., Soudzilovskaia, N. A., Ackerly, D. D., Anand, M., Atkin, O., Bahn, M., Baker, T. R., Baldocchi, D., Bekker, R., Blanco, C. C., Blonder, B., Bond, W. J., Bradstock, R., Bunker, D. E., Casanoves, F., Cavender-Bares, J., Chambers, J. Q., Chapin III, F. S., Chave, J., Coomes, D., Cornwell, W. K., Craine, J. M., Dobrin, B. H., Duarte, L., Durka, W., Elser, J., Esser, G., Estiarte, M., Fagan, W. F., Fang, J., Fernández-Méndez, F., Fidelis, A., Finegan, B., Flores, O., Ford, H., Frank, D., Freschet, G. T., Fyllas, N. M., Gallagher, R. V., Green, W. A., Gutierrez, A. G., Hickler, T., Higgins, S. I., Hodgson, J. G., Jalili, A., Jansen, S., Joly, C. A., Kerkhoff, A. J., Kirkup, D., Kitajima, K., Kleyer, M., Klotz, S., Knops, J. M. H., Kramer, K., Kühn, I., Kurokawa, H., Laughlin, D., Lee, T. D., Leishman, M., Lens, F., Lenz, T., Lewis, S. L., Lloyd, J., Llusià, J., Louault, F., Ma, S., Mahecha, M. D., Manning, P., Massad, T., Medlyn, B. E., Messier, J., Moles, A. T., Müller, S. C., Nadrowski, K., Naeem, S., Niinemets, Ü., Nöllert, S., Nüske, A., Ogaya, R., Oleksyn, J., Onipchenko, V. G., Onoda, Y., Ordoñez, J., Overbeck, G., Ozinga, W. A., Patiño, S., Paula, S., Pausas, J. G., Peñuelas, J., Phillips, O. L., Pillar, V., Poorter, H., Poorter, L., Poschlod, P., Prinzing, A., Proulx, R., Rammig, A., Reinsch, S., Reu, B., Sack, L., Salgado-Negret, B., Sardans, J., Shiodera, S., Shipley, B., Siefert, A., Sosinski, E., Soussana, J.-F., Swaine, E., Swenson, N., Thompson, K., Thornton, P., Waldram, M., Weiher, E., White, M., White, S., Wright, S. J., Yguel, B., Zaehle,

- S., Zanne, A. E. And Wirth, C. (2011), TRY – a global database of plant traits. *Global Change Biology*, 17: 2905–2935.
- Legendre, P., D. Borcard & P.R. Peres-Neto (2005) Analyzing beta diversity: Partitioning the spatial variation of community composition data. *ECOLOGICAL MONOGRAPHS*, 75(4), 435-450.
- Lehringer S., Höchtl F., Konold W. 2008. Paesaggio culturale oppure 'wilderness' nelle Alpi? Quaderni di Natura e Paesaggio del Verbano Cusio Ossola, Numero 7.
- Magurran, A. E. (1988): *Ecological diversity and its measurement.* – Princeton University Press. Princeton, N.J.
- OTA (Office of Technology Assessment) (1987) *Technologies to maintain biological diversity.* U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- Petchey, O. & K. Gaston (2006) Functional diversity: back to basics and looking forward. *ECOLOGY LETTERS*, 9, 741-758.
- Ricotta, C. (2005) A note on functional diversity measures. *BASIC AND APPLIED ECOLOGY*, 6, 479-486.
- Tasser E., Prock S., Mulser J, 1999. The impact of land-use on vegetation along the Eastern Alpine transect. In Cernusca A., Tappeiner U., Bayfied N. (Eds.). *Land Use Changes in European Mountain Ecosystems.* Berlin, Wien: Blackwell Wissenschafts Verlag, p. 235-246.
- Varolo E., Zanutelli D., Montagnani L., Tagliavini M., Zerbe S., (2016). Colonization of a deglaciated moraine: contrasting patterns of carbon uptake and release from C3 and CAM plants. *PlosONE* DOI:10.1371/journal.pone.0168741.