EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLA VEGETAZIONE D'ALTA QUOTA: LE RICERCHE DI UNIPR NEL PARCO NAZIONALE DELLO STELVIO

Alessandro Petraglia, Michele Carbognani e Marcello Tomaselli

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA

OUTLINE

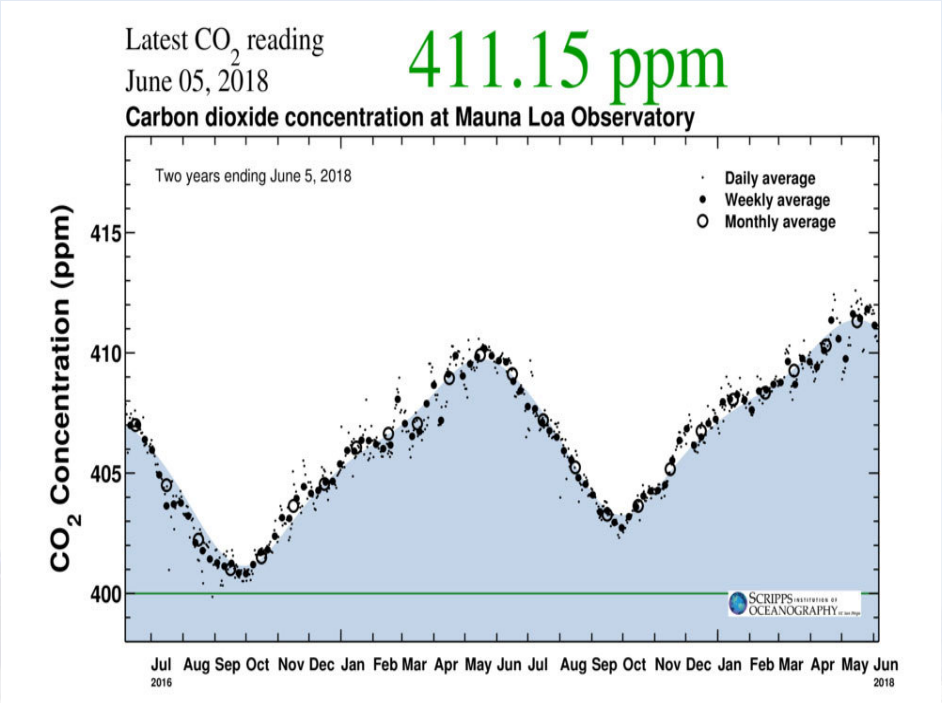
1) IL CONTESTO: CAMBIAMENTI CLIMATICI E TUNDRA ALPINA

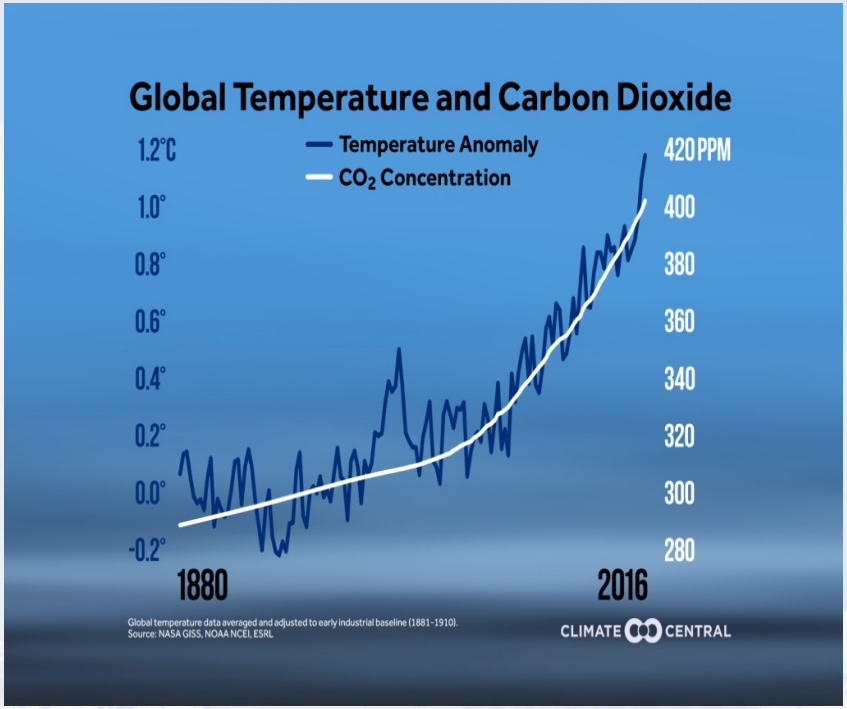
2) METODI SPERIMENTALI

3) RISULTATI

4) PROGETTI INTERNAZIONALI

Riscaldamento Climatico

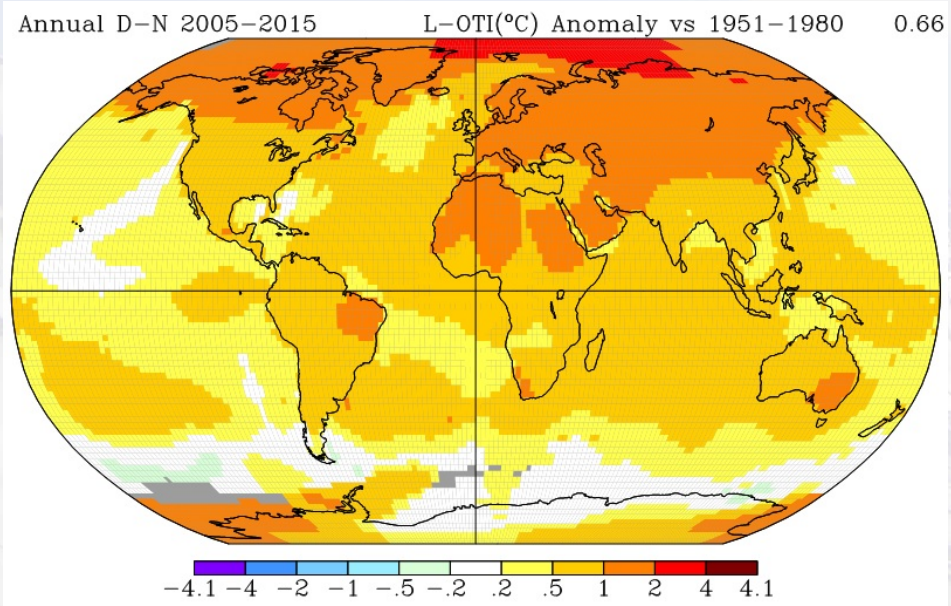




Nel corso degli ultimi 100 anni le temperature medie globali della superficie terrestre sono incrementate di circa 0.7 K a causa dell'aumento generale dei gas serra di origine antropica

Riscaldamento Climatico

Alcune regioni sono state maggiormente interessate dai cambiamenti climatici rispetto ad altre



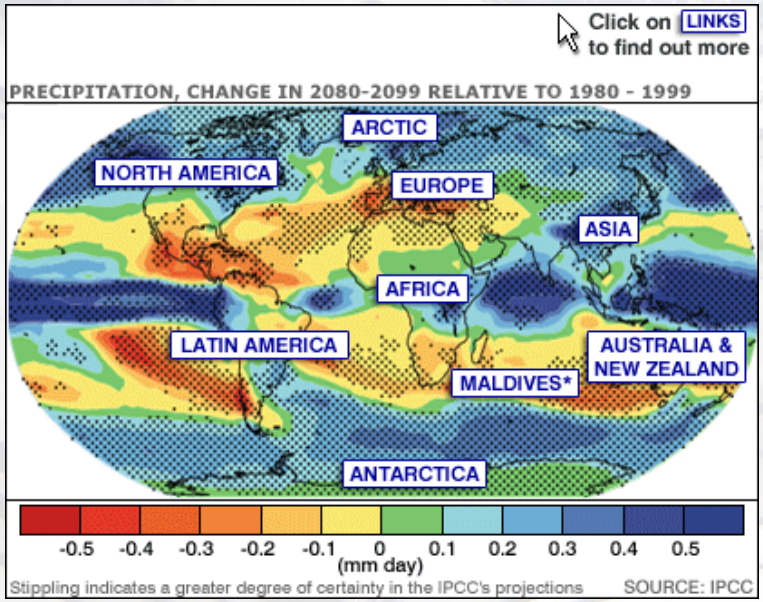
Le temperature minime sulle Alpi sono incrementate da 1.1 a 2 K durante il secolo scorso, con un aumento marcato nelle ultime decadi

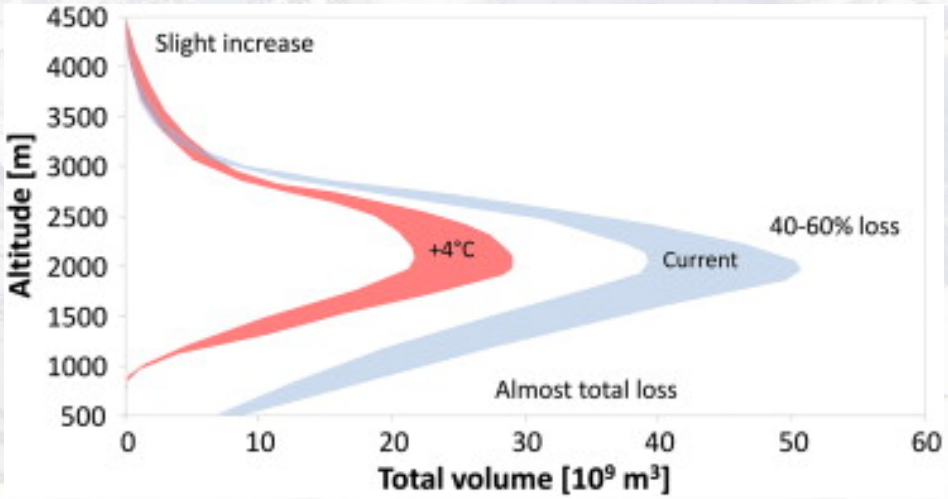
Un riscaldamento più pronunciato è previsto negli ambienti artici e alpini dell'emisfero boreale

Cambiamenti Climatici nelle regioni montuose

I modelli di simulazione nelle **aree alpine** indicano per il prossimo secolo:

- incremento delle temperature medie di 2-4 K
- decremento delle precipitazioni estive tra il 4 e il 20%
- incremento delle precipitazioni invernali del 10% con aumento del rapporto pioggia/neve





COSA SUCCEDERA' AGLI ECOSISTEMI ALPINI?

Molti studi hanno già evidenziato come le comunità vegetali alpine si stiano già modificando

- Perdita di biodiversità
- Cambiamenti nella composizione e distribuzione delle comunità vegetali
- Alterazioni delle funzioni e dei servizi ecosistemici

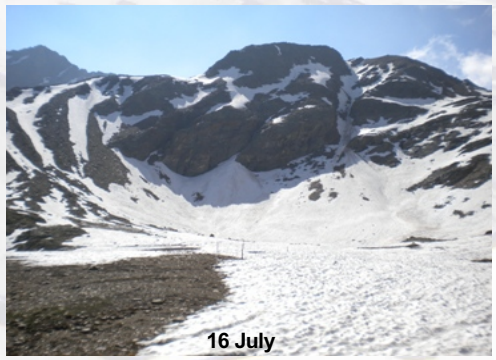
Quantificare gli effetti dei cambiamenti climatici sulle piante è fondamentale per fornire scenari previsionali realistici sul futuro degli **ecosistemi alpini**

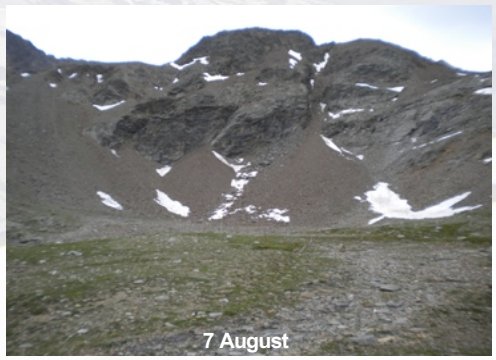
ECOSISTEMI DI TUNDRA ALPINA

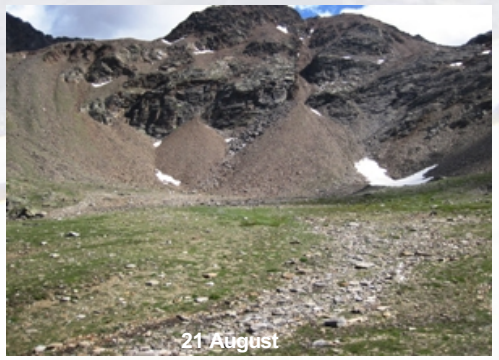
Gli ecosistemi di tundra alpina sono caratterizzati da una **lunga permanenza del manto nevoso**, da **temperature relativamente basse**, dalla **scarsa disponibilità di nutrienti** e da una **disponibilità idrica eterogenea** su piccola scala

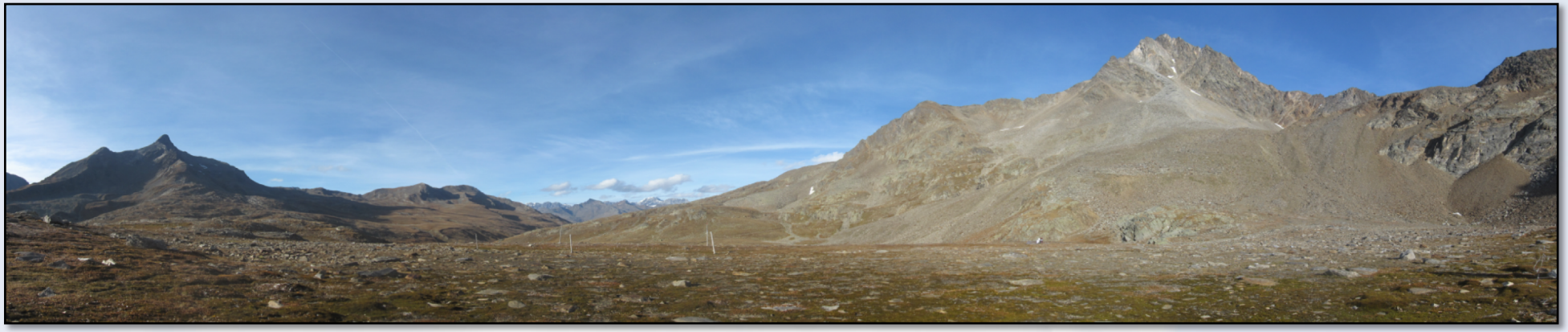
La presenza e la quantità di neve determinano l'inizio e la lunghezza della stagione vegetativa condizionando la presenza, la crescita e la riproduzione delle specie vegetali

La durata della copertura nevosa, la temperatura e la disponibilità idrica e di nutrienti controllano numerose caratteristiche dell'ecosistema tra le quali la biodiversità, la produzione primaria, la decomposizione e i cicli biogeochimici









Questi ecosistemi sono un **elemento unico della biodiversità del paesaggio alpino**, sia per le specie e le fitocenosi esclusive che ospitano sia per i servizi ecosistemici che possono offrire agli erbivori

ESPERIMENTI E METODI: DOVE?

2700 m s.l.m.

ALTA VALLE DEL GAVIA
Riserva Naturale Statale
"Tresero-Dosso del Vallon“

PARCO NAZIONALE DELLO STELVIO

NATIONAL PARK STILFSER JOCH

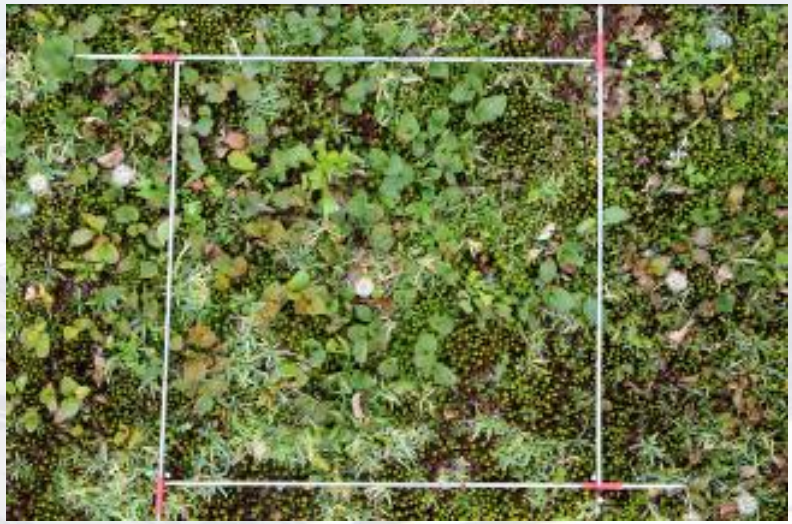
METODI SPERIMENTALI

MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE LUNGO GRADIENTI AMBIENTALI

Monitoraggio di plot permanenti dislocati in numerose aree con vegetazione differente, a diverse quote e con diversa durata della copertura nevosa

Oltre 60 plot permanenti

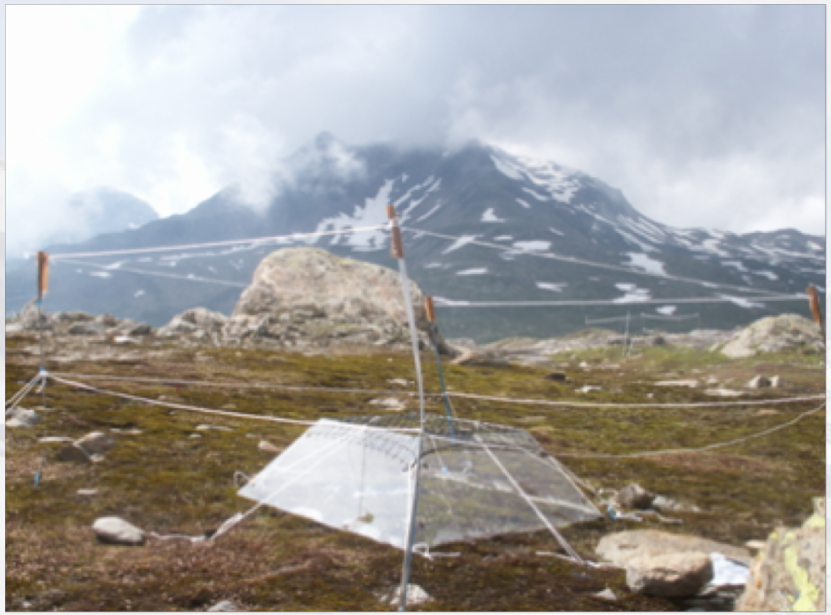
2009

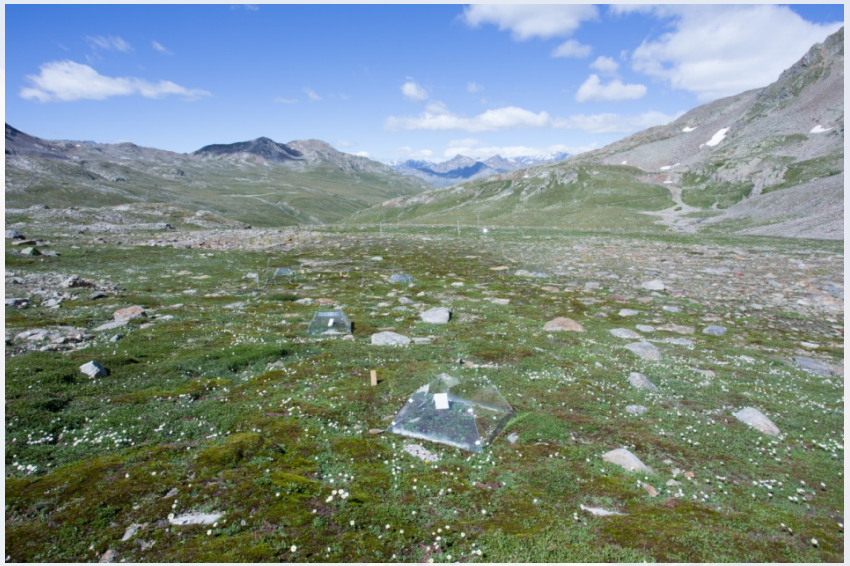


2016

SIMULAZIONE DEGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Aumento delle temperature (OTC)



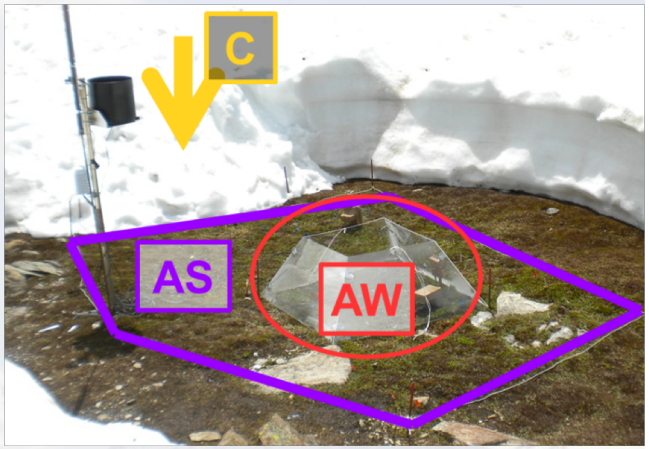


SIMULAZIONE DEGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Fusione anticipata della neve (rimozione manuale)

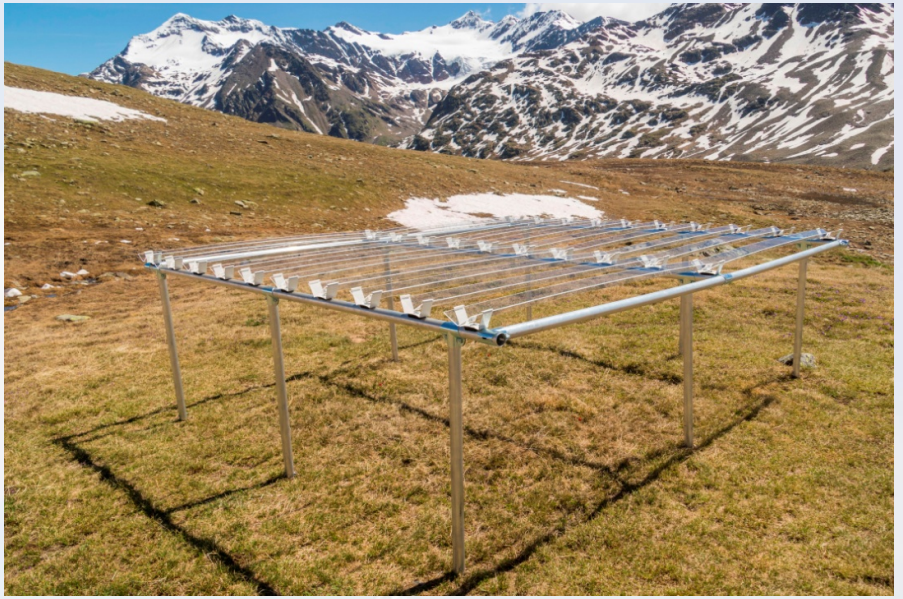
SIMULAZIONE DEGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

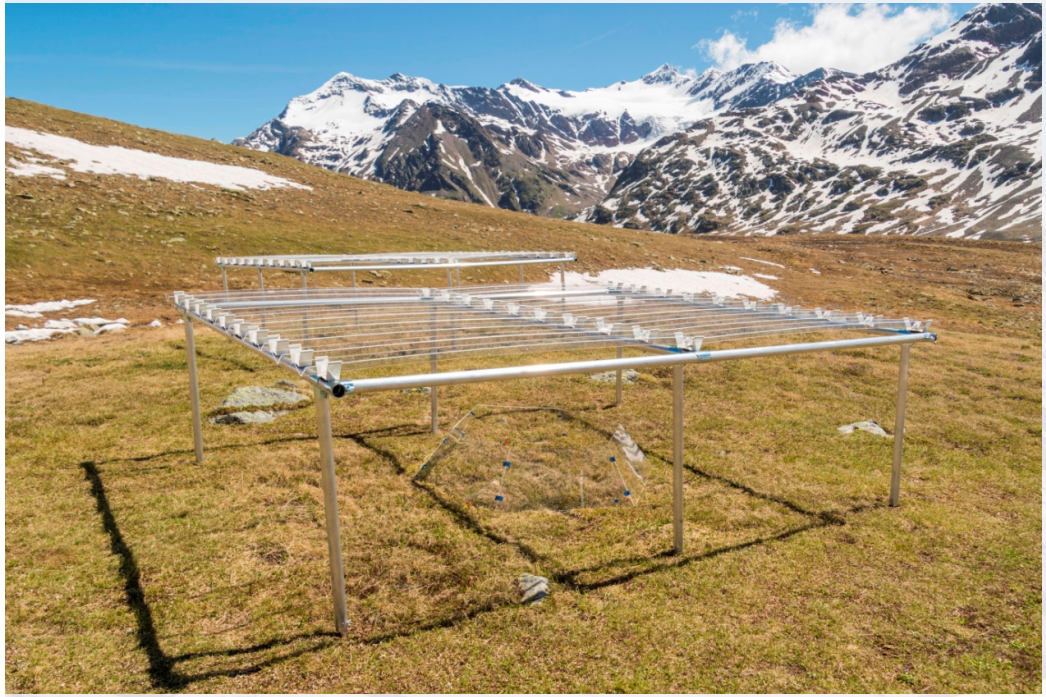
Combinazione dell'incremento della temperatura (OTC) e della fusione anticipata della neve (rimozione manuale)



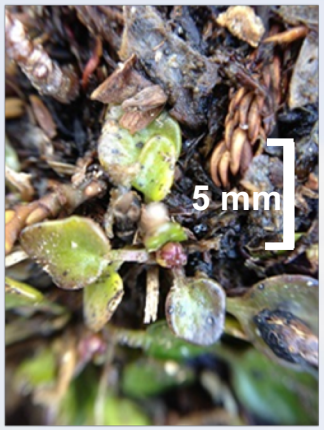
SIMULAZIONE DEGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Combinazione dell'incremento della temperatura (OTC) e della riduzione delle precipitazioni (RAIN-OUT SHELTERS)





OSSERVAZIONI, CONTEGGI, MISURE OVVERO: “COME RISPONDONO LE PIANTE E GLI ECOSISTEMI”?



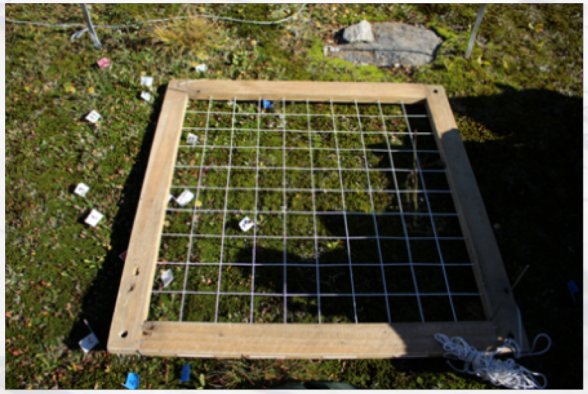
Gemme fiorali

Fioritura

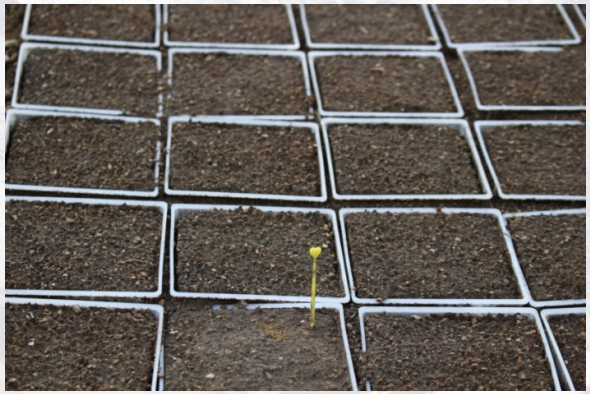
Maturazione dei frutti

Dispersione dei semi

CONTEGGI



ALVEOLI PER LA SEMINA

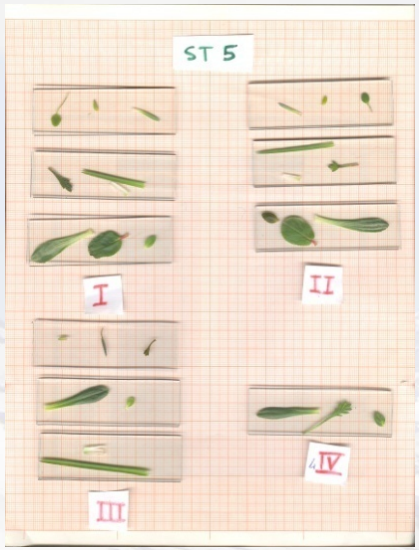


MISURE DI CRESCITA

ESPERIMENTI E MISURE IN LABORATORIO

GERMINAZIONE DEI SEMI

REIDRATAZIONE DI PIANTE



SCANSIONE DI FOGLIE PER SLA

PESO DI SEMI, FOGLIE, RADICI ECC.

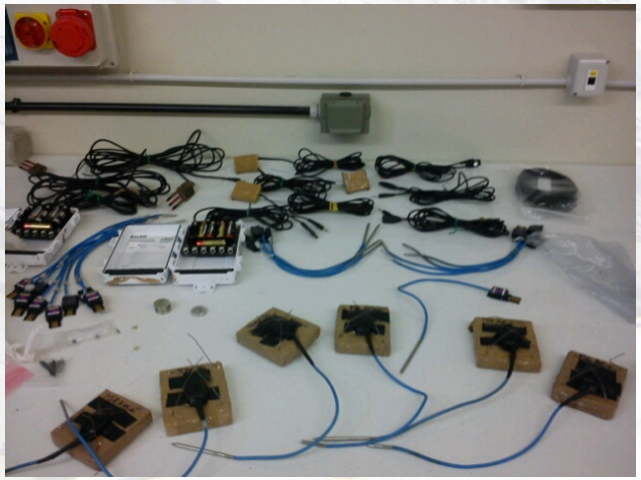
SOPRAVVIVENZA DELLE PLANTULE IN CELLA CLIMATICA

MISURAZIONE DI DATI AMBIENTALI

Oltre 100 sensori

Temperatura aria
Temperatura suolo
Umidità aria
Umidità suolo
Precipitazioni
PAR
Piranometro

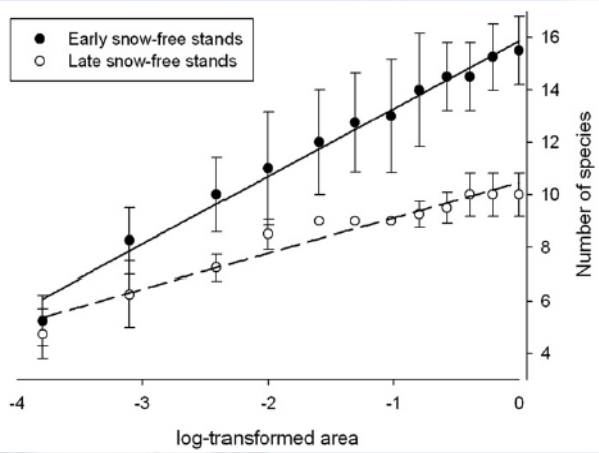
Monitoraggio della data di scioglimento della neve



RISULTATI

- RICCHEZZA BIODIVERSITA’
- FENOLOGIA RIPRODUZIONE
- PRODUZIONE PRIMARIA DECOMPOSIZIONE

RICCHEZZA BIODIVERSITA’



Acta Oecologica 43 (2012) 113–120

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Acta Oecologica

journal homepage: www.elsevier.com/locate/actoec

Original article

Influence of snowmelt time on species richness, density and production in a late snowbed community

Michele Carbognani, Alessandro Petraglia*, Marcello Tomaselli

Department of Evolutionary and Functional Biology, University of Parma, Viale G.P. Usberti 11/A, I-43124 Parma, Italy

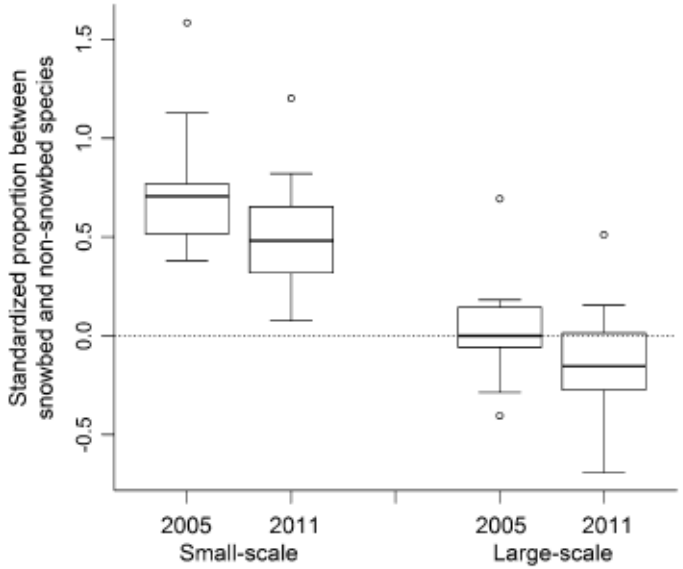
All’aumentare della lunghezza dell’innevamento **il numero di specie e la biodiversità diminuiscono**

Alp Botany (2014) 124:105–113
DOI 10.1007/s00035-014-0135-x

VEGETATION IN COLD ENVIRONMENTS UNDER CLIMATE CHANGE

Current vegetation changes in an alpine late snowbed community in the south-eastern Alps (N-Italy)

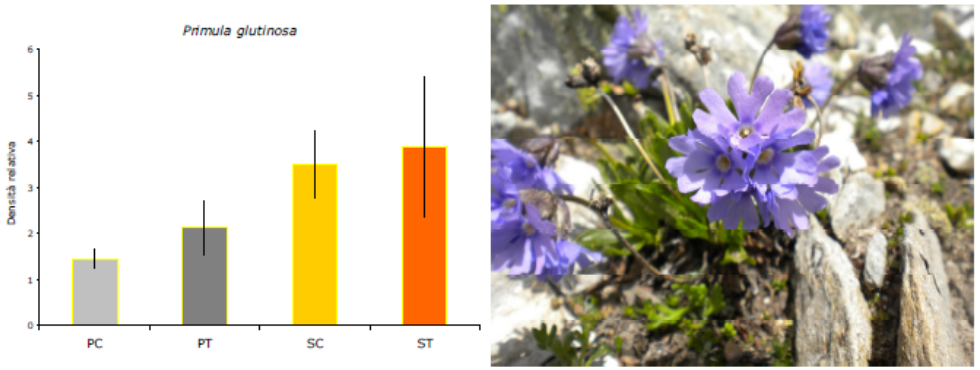
Michele Carbognani · Marcello Tomaselli · Alessandro Petraglia

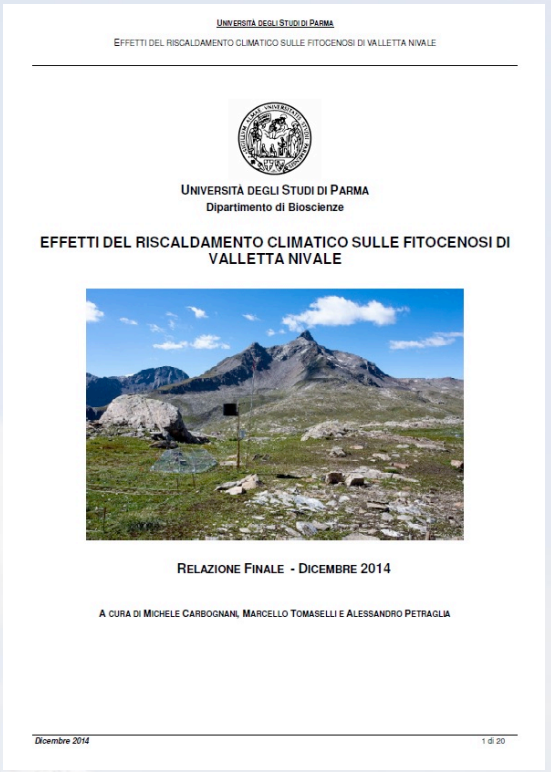


Il rapporto tra specie tipiche di snowbeds e non tipiche di snowbeds sta diminuendo nel tempo → **la composizione in specie di questi ambienti sta cambiando**

RICCHEZZA BIODIVERSITA’

Dati disponibili nella relazione scientifica prodotta per il Parco Nazionale dello Stelvio nel 2014





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

EFFETTI DEL RISCALDAMENTO CLIMATICO SULLE FITOCENOSI DI VALLETTA NIVALE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA
Dipartimento di Bioscienze

EFFETTI DEL RISCALDAMENTO CLIMATICO SULLE FITOCENOSI DI VALLETTA NIVALE

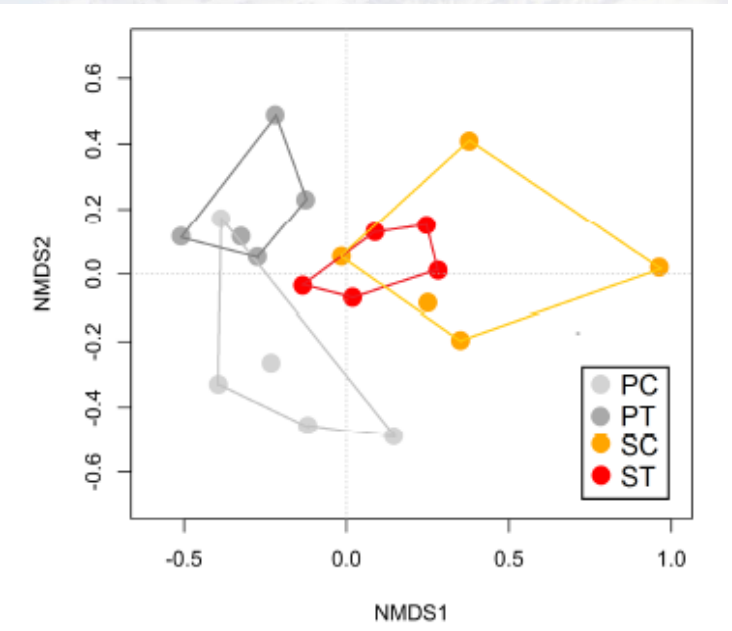
RELAZIONE FINALE - DICEMBRE 2014

A CURA DI MICHELE CARBOGNANI, MARCELLO TOMASELLI E ALESSANDRO PETRAGLIA

Dicembre 2014 1 di 20

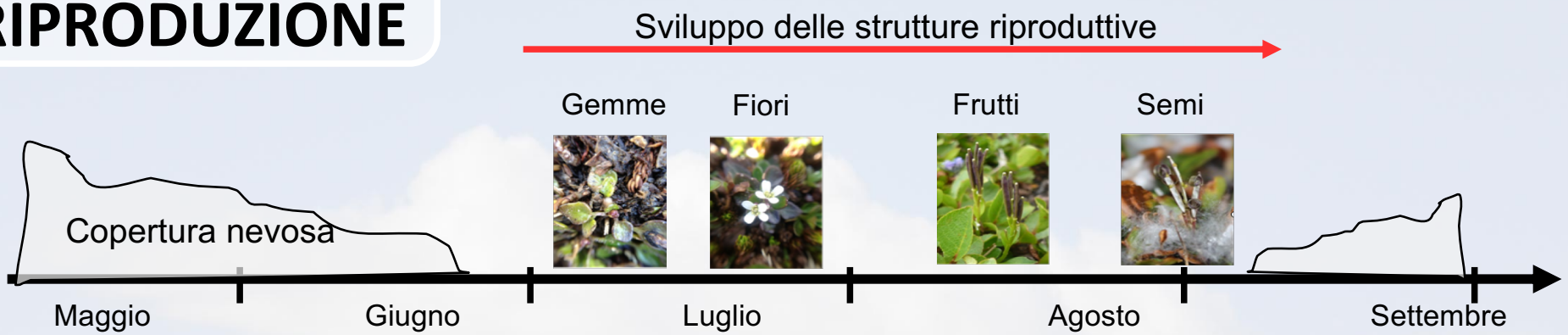
EFFETTI DEL WARMING:
temperature più elevate determinano un aumento dell’abbondanza delle specie vascolari

e una generale **omogeneizzazione floristica** della vegetazione



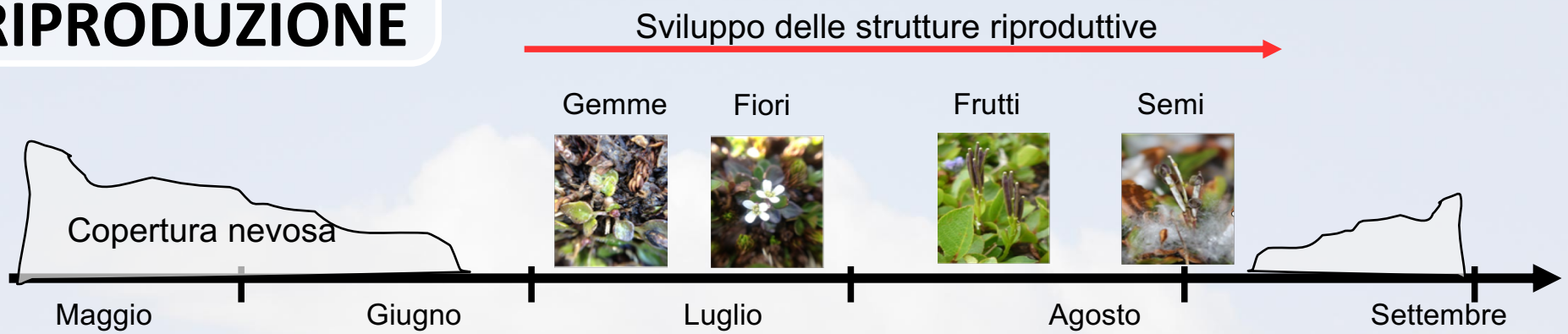
FENOLOGIA RIPRODUZIONE

EFFETTI DEL WARMING SULLA FIORITURA



FENOLOGIA RIPRODUZIONE

EFFETTI DEL WARMING SULLA FIORITURA



Le **variazioni** nel periodo di fioritura indotte dal riscaldamento sono **specie-specifiche**

Le specie non si affidano tutte alla stessa variabile microclimatica per fiorire e gli effetti della neve e delle temperature variano fra gruppi di specie

Le specie hanno differenti soglie termiche e utilizzano il calore in modo diverso nelle diverse fasi del loro ciclo riproduttivo

Oecologia
DOI 10.1007/s00442-016-3669-3

CrossMark

GLOBAL CHANGE ECOLOGY – ORIGINAL RESEARCH

Micro-climatic controls and warming effects on flowering time in alpine snowbeds

Michele Carbognani[1] · Giulietta Bernareggi[1] · Francesco Perucco[1] · Marcello Tomaselli[1] · Alessandro Petraglia[1]

OIKOS
SYNTHESISING ECOLOGY

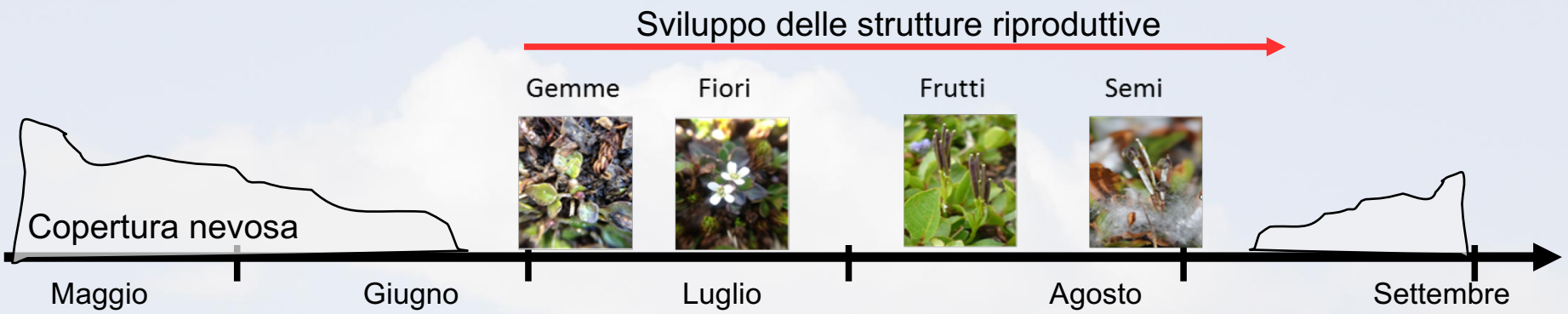
Research

Different temperature perception in high-elevation plants: new insight into phenological development and implications for climate change in the alpine tundra

Michele Carbognani, Marcello Tomaselli, Alessandro Petraglia

FENOLOGIA RIPRODUZIONE

FUSIONE ANTICIPATA DELLA NEVE



Plant Ecol
DOI 10.1007/s11258-014-0368-1

Responses of flowering phenology of snowbed plants to an experimentally imposed extreme advanced snowmelt

Alessandro Petraglia · Marcello Tomaselli · Matteo Petit Bon · Nicola Delnevo · Giorgio Chiari · Michele Carbognani

Se la neve si scioglie in anticipo anche le piante anticiperanno il loro ciclo fenologico

FENOLOGIA RIPRODUZIONE

Alp Botany (2015) 125:69–78
DOI 10.1007/s00035-015-0156-0

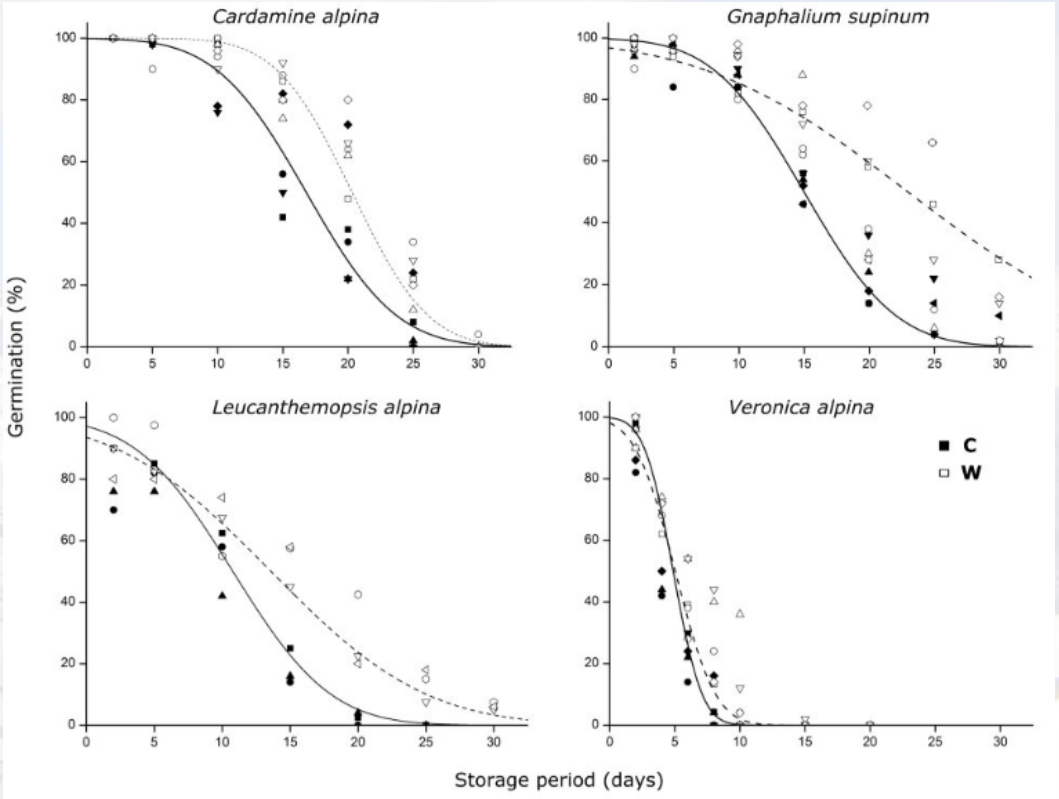
ORIGINAL ARTICLE

Climate warming could increase seed longevity of alpine snowbed plants

Giulietta Bernareggi[1] · Michele Carbognani[1] · Alessandro Petraglia[1] · Andrea Mondoni[2]

Le specie testate sono in grado di produrre semi più longevi se sottoposte a temperature più calde durante il periodo di crescita

Potenziale incremento della longevità della seed-bank



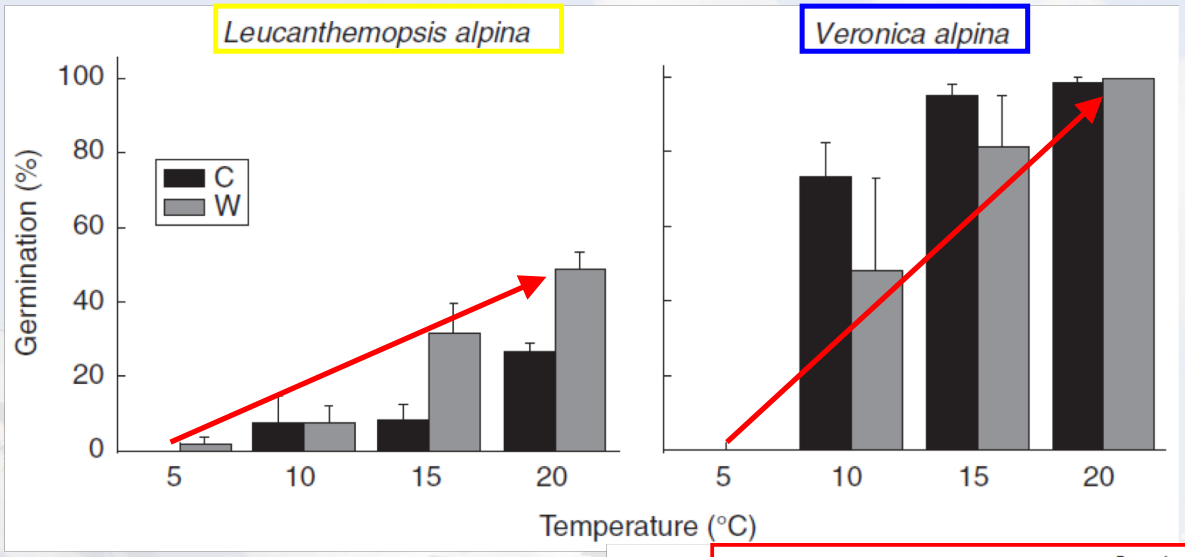
FENOLOGIA RIPRODUZIONE

Annals of Botany **118**: 529–539, 2016
doi:10.1093/aob/mcw125, available online at www.aob.oxfordjournals.org

ANNALS OF BOTANY

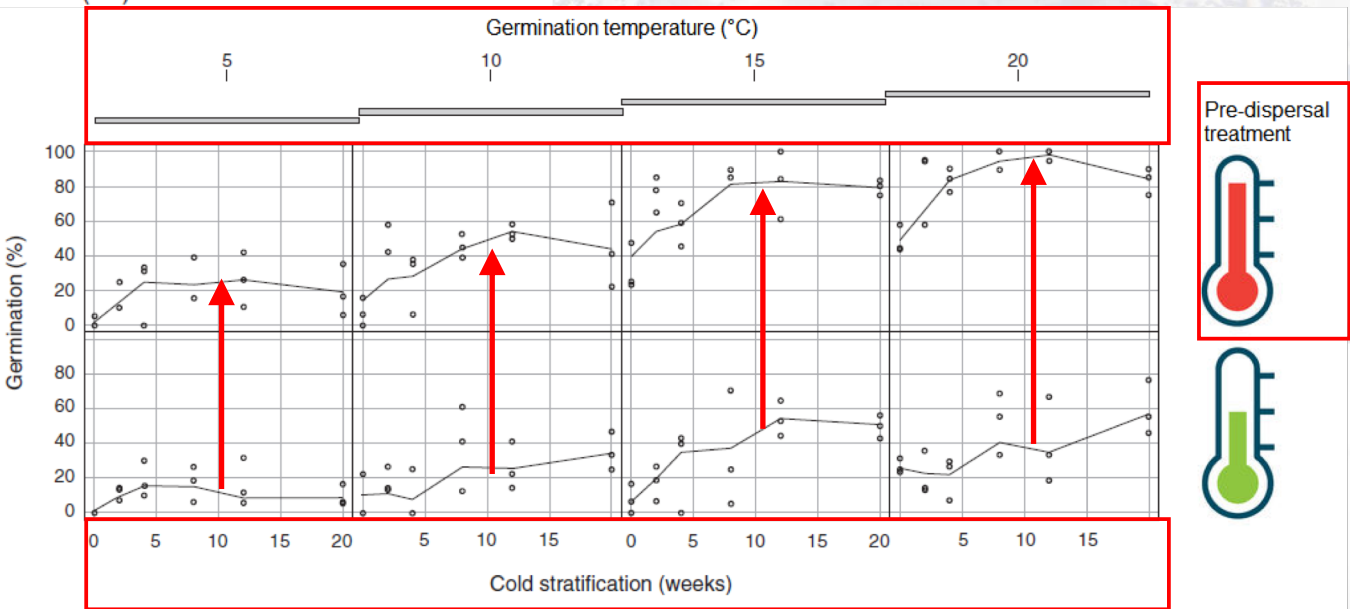
Seed dormancy and germination changes of snowbed species under climate warming: the role of pre- and post-dispersal temperatures

Giulietta Bernareggi[1,†], Michele Carbognani[1,†], Andrea Mondoni[2,*] and Alessandro Petraglia[1]

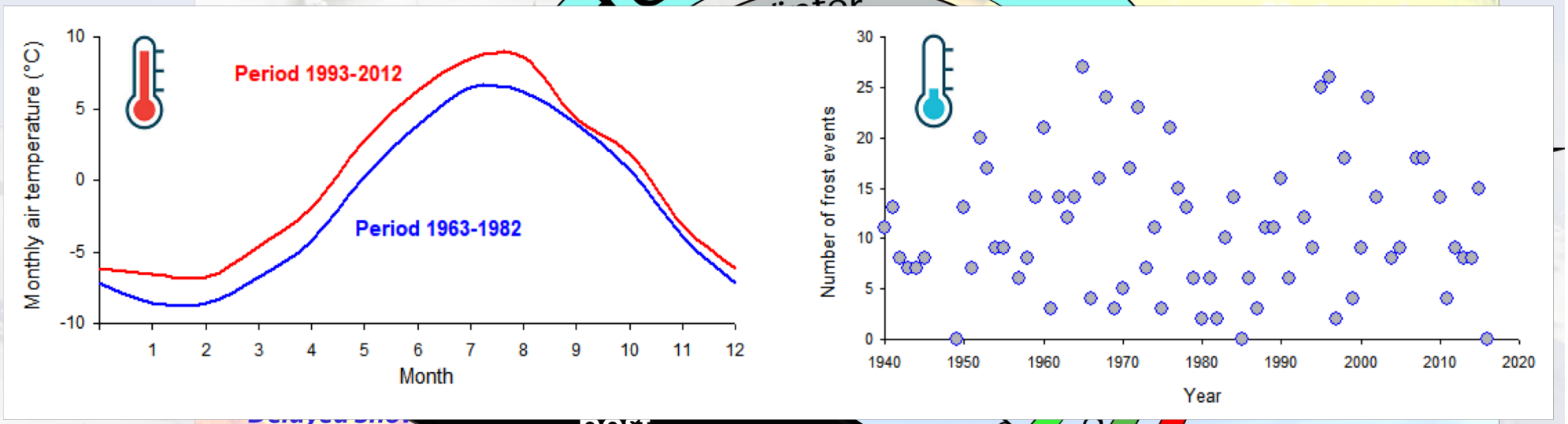


Temperature più elevate dopo la dispersione possono favorire la germinazione alla fine della stagione

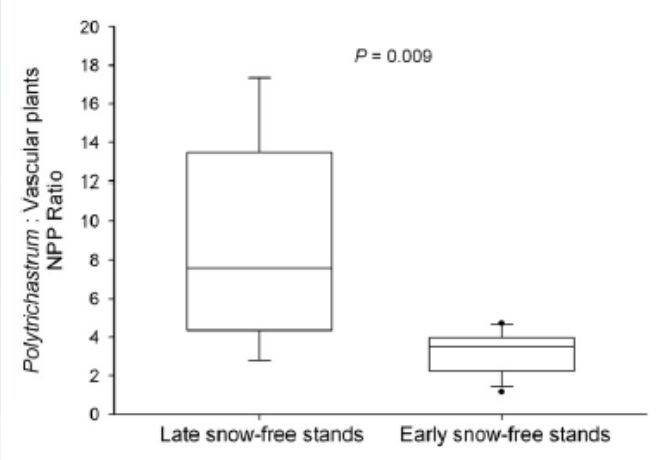
La dormienza e la germinazione dei semi sono influenzate dalla temperatura parentale



FENOLOGIA RIPRODUZIONE



PRODUZIONE PRIMARIA
DECOMPOSIZIONE



Acta Oecologica 43 (2012) 113–120

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Acta Oecologica

journal homepage: www.elsevier.com/locate/actoec

Original article

Influence of snowmelt time on species richness, density and production in a late snowbed community

Michele Carbognani, Alessandro Petraglia*, Marcello Tomaselli

Department of Evolutionary and Functional Biology, University of Parma, Viale G.P. Usberti 11/A, I-43124 Parma, Italy

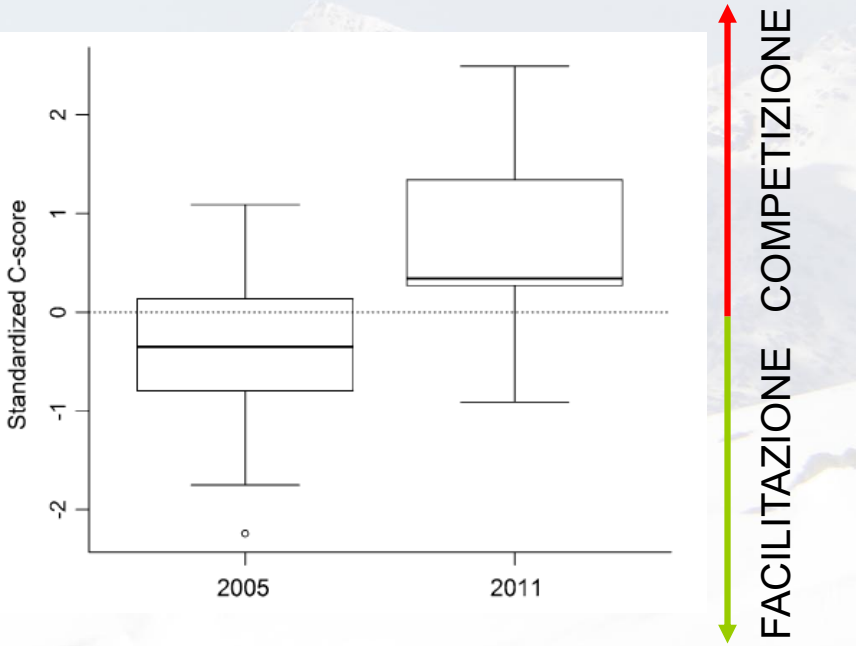
La produzione primaria è più elevata nelle snowbeds a minore innevamento ed è esclusivamente a carico delle piante vascolari

Alp Botany (2014) 124:105–113
DOI 10.1007/s00035-014-0135-x

VEGETATION IN COLD ENVIRONMENTS UNDER CLIMATE CHANGE

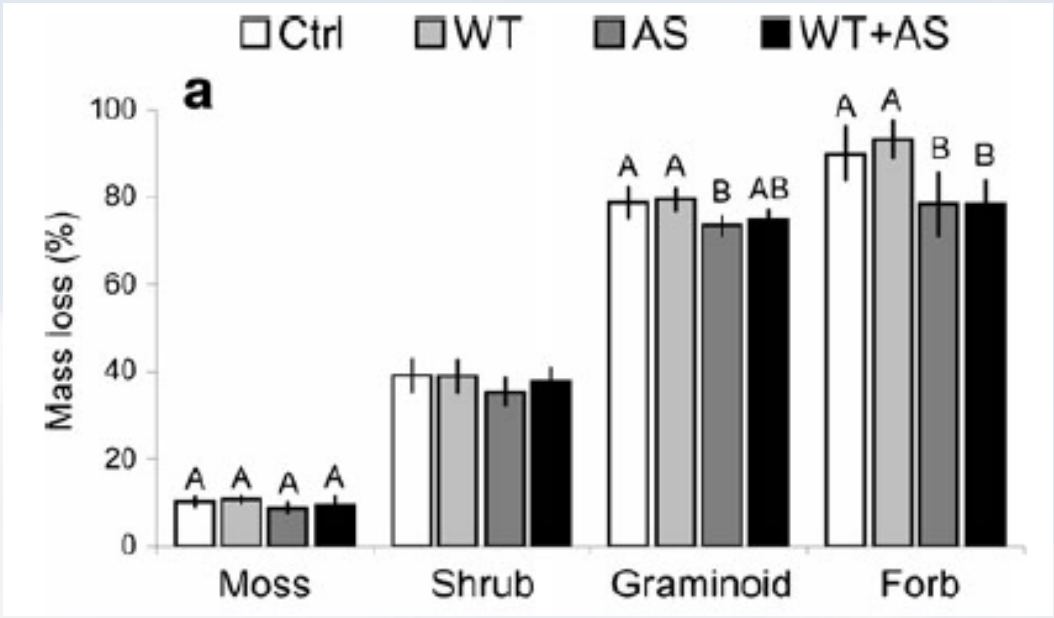
Current vegetation changes in an alpine late snowbed community in the south-eastern Alps (N-Italy)

Michele Carbognani · Marcello Tomaselli · Alessandro Petraglia



All’aumentare della produzione primaria aumenta la competizione fra specie

PRODUZIONE PRIMARIA DECOMPOSIZIONE



Plant Soil (2014) 376:277–290
DOI 10.1007/s11104-013-1982-8

REGULAR ARTICLE

Warming effects and plant trait control on the early-decomposition in alpine snowbeds

Michele Carbognani · Alessandro Petraglia · Marcello Tomaselli

I fattori principali che controllano la decomposizione sono il tipo di necromassa che si decompone, la durata della copertura nevosa e la temperatura

Polytrichastrum sexangulare | *Salix herbacea* | *Leucanthemopsis alpina* | *Poa alpina*

RETI E PROGETTI DI RICERCA INTERNAZIONALI

ITEX

International Tundra Experiment

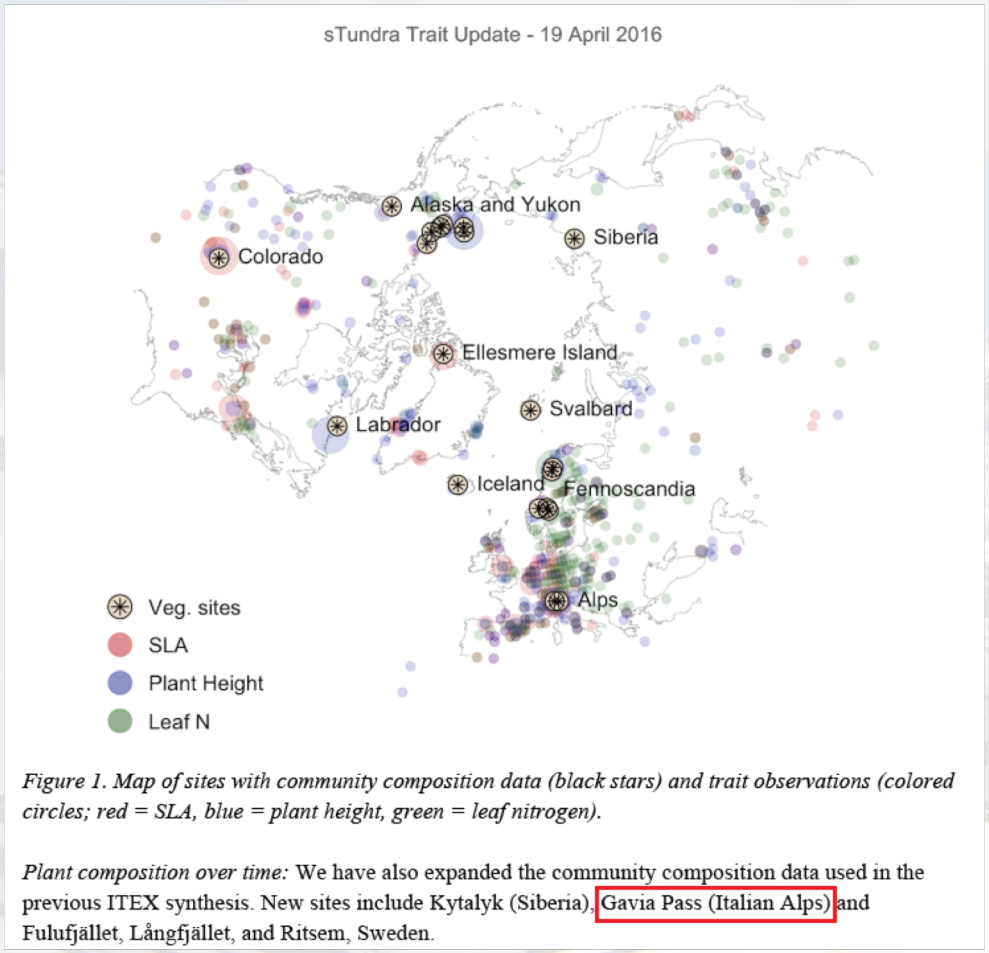
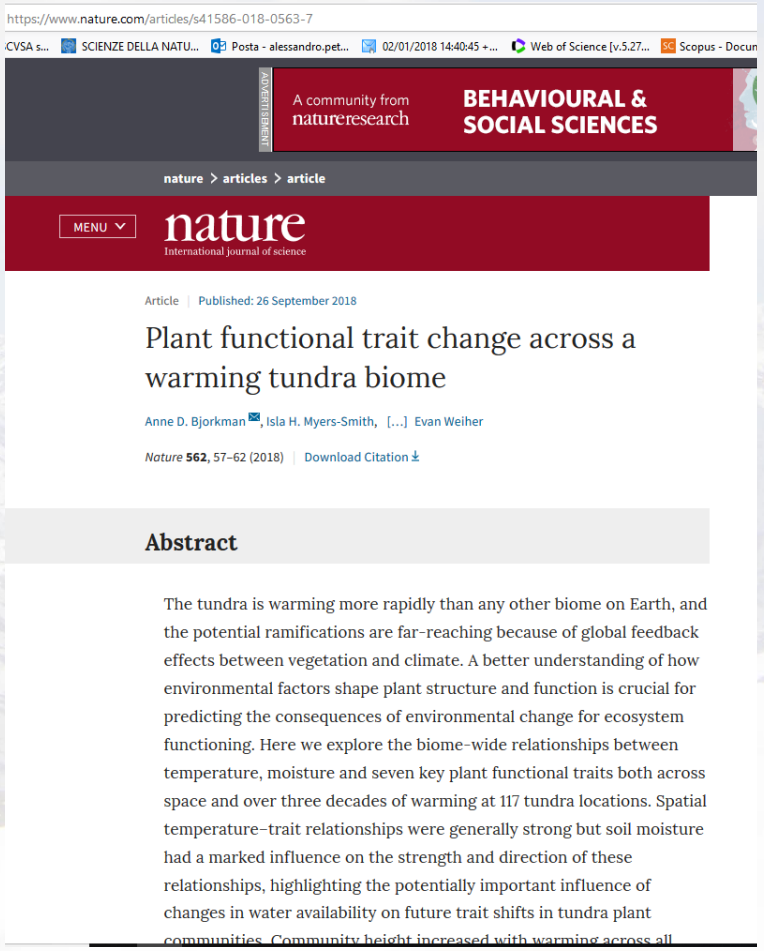


Figure 1. Map of sites with community composition data (black stars) and trait observations (colored circles; red = SLA, blue = plant height, green = leaf nitrogen).

Plant composition over time: We have also expanded the community composition data used in the previous ITEX synthesis. New sites include Kytalyk (Siberia), Gavia Pass (Italian Alps) and Fulufjället, Långfjället, and Ritsem, Sweden.



https://www.nature.com/articles/s41586-018-0563-7

A community from natureresearch **BEHAVIOURAL & SOCIAL SCIENCES**

nature > articles > article

MENU **nature** International journal of science

Article | Published: 26 September 2018

Plant functional trait change across a warming tundra biome

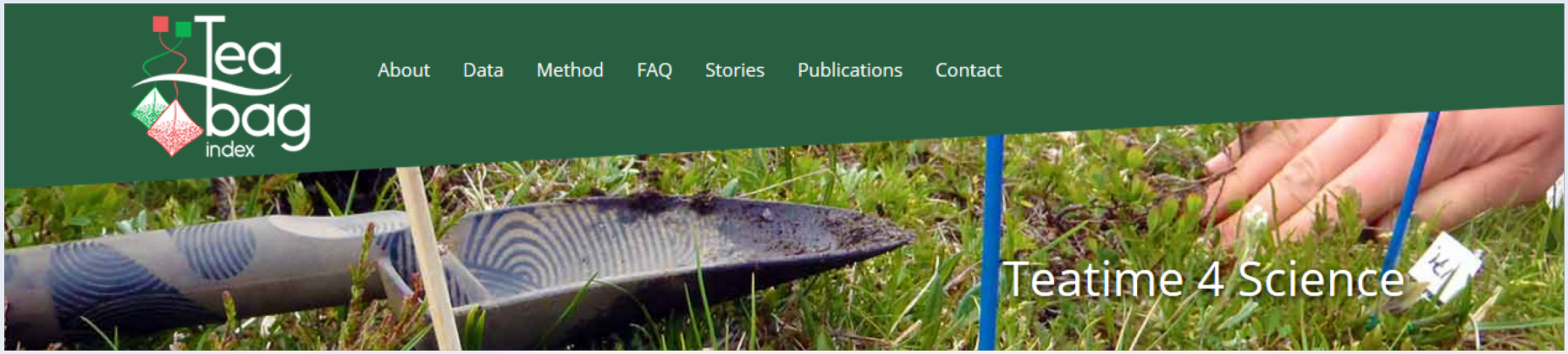
Anne D. Bjorkman, Isla H. Myers-Smith, [...] Evan Weiher

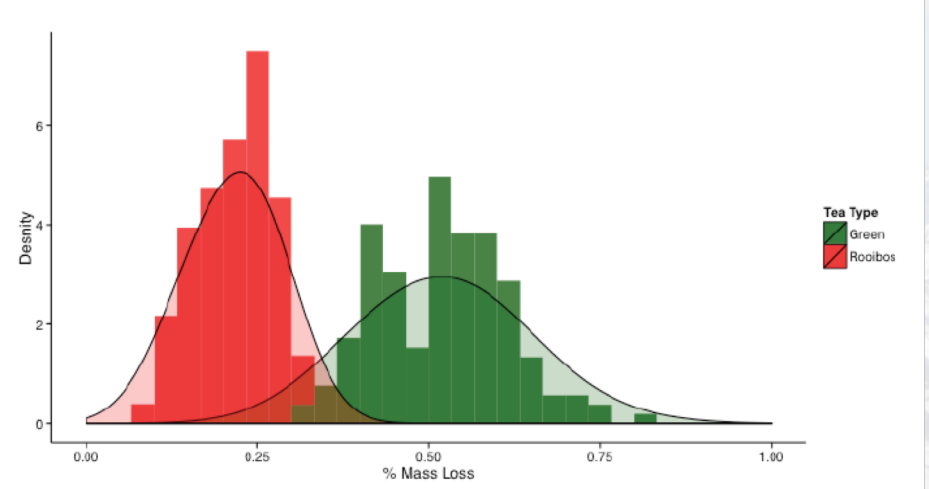
Nature **562**, 57–62 (2018) | Download Citation

Abstract

The tundra is warming more rapidly than any other biome on Earth, and the potential ramifications are far-reaching because of global feedback effects between vegetation and climate. A better understanding of how environmental factors shape plant structure and function is crucial for predicting the consequences of environmental change for ecosystem functioning. Here we explore the biome-wide relationships between temperature, moisture and seven key plant functional traits both across space and over three decades of warming at 117 tundra locations. Spatial temperature–trait relationships were generally strong but soil moisture had a marked influence on the strength and direction of these relationships, highlighting the potentially important influence of changes in water availability on future trait shifts in tundra plant communities. Community height increased with warming across all

TEA TIME 4 SCIENCE





A simple and cheap method to measure decay rate of plant material by using tea

Science of the Total Environment 628–629 (2018) 1369–1394

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

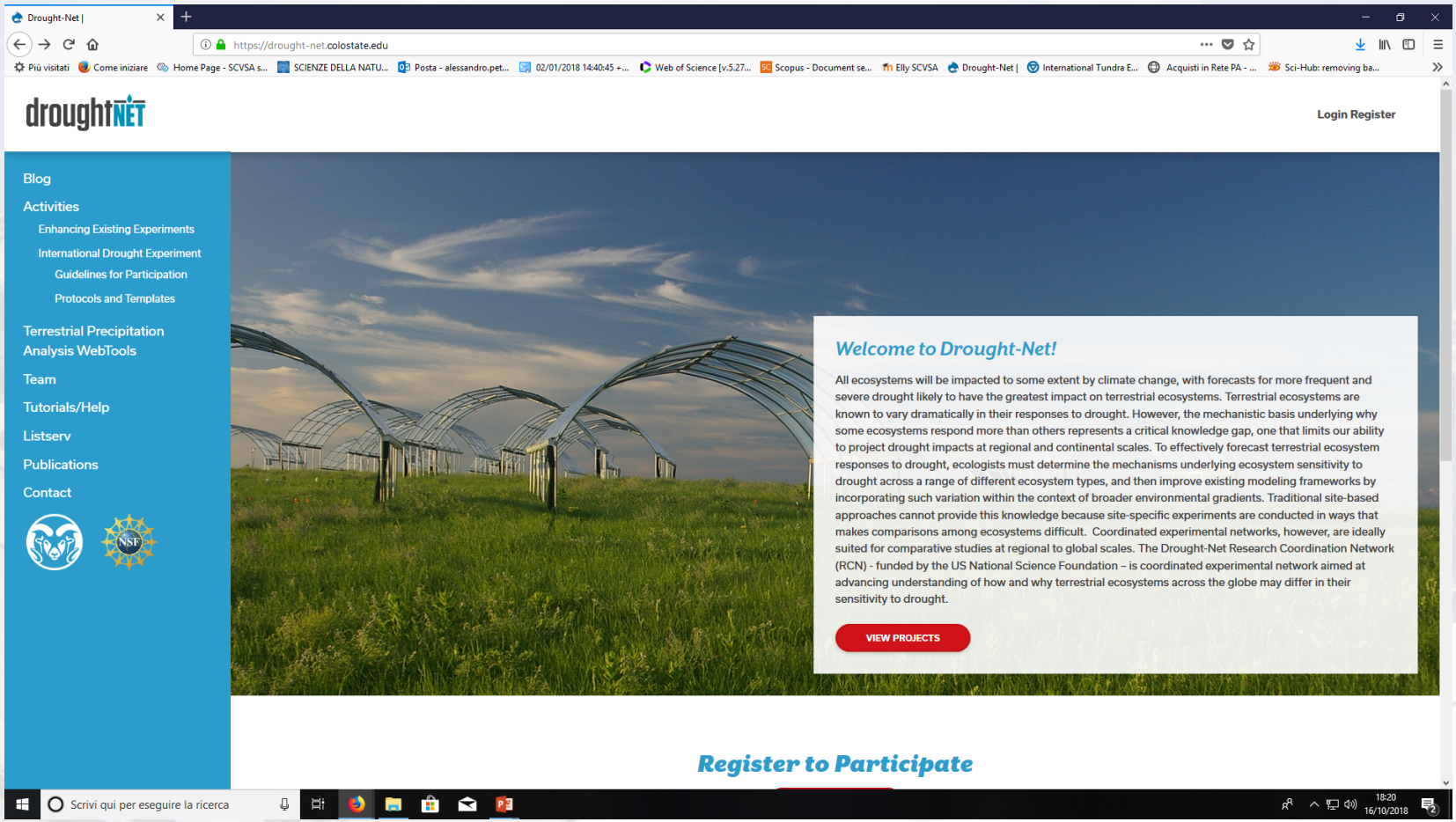
Early stage litter decomposition across biomes

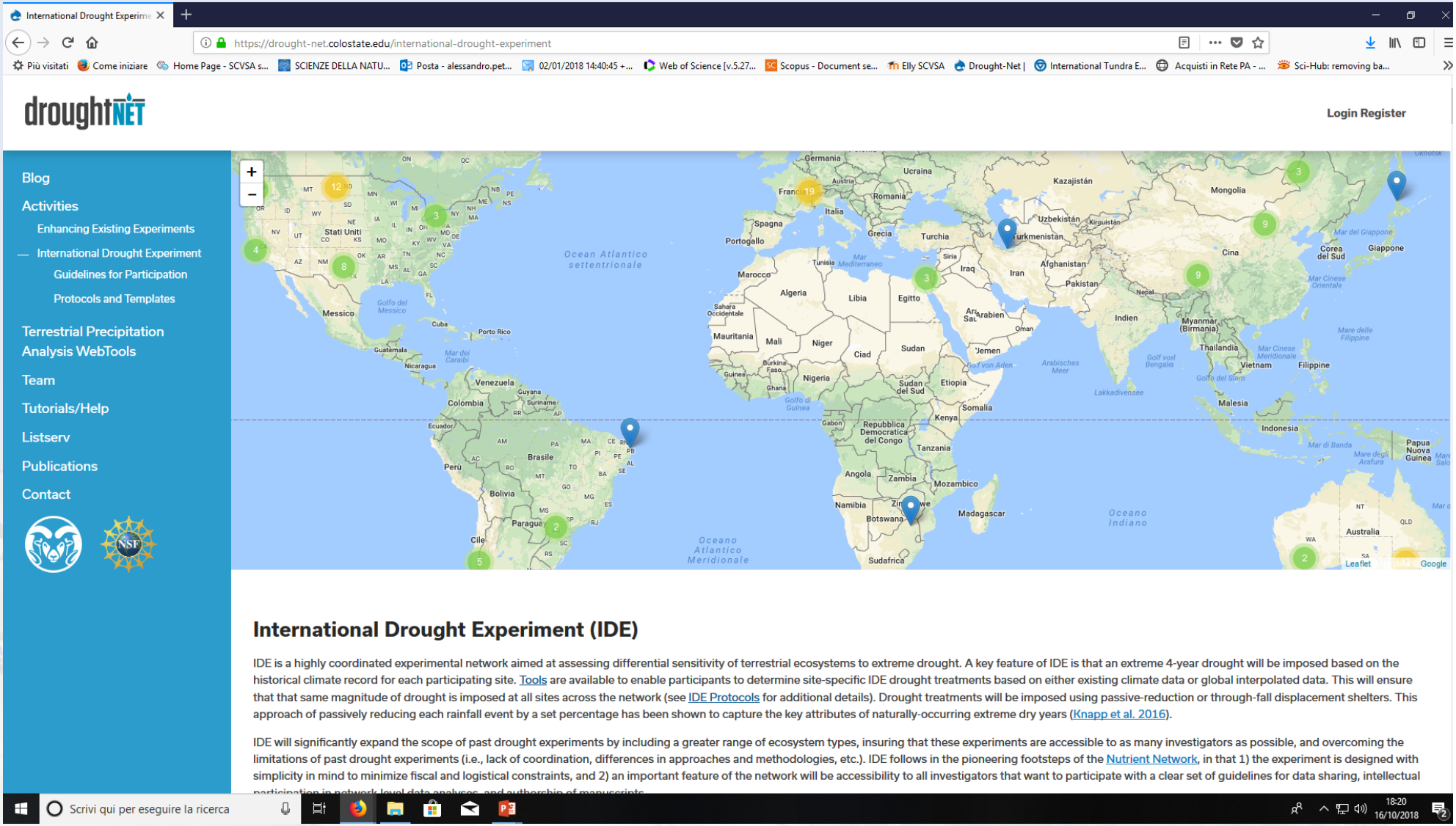
Ika Djukic [a,*], Sebastian Kepfer-Rojas [b], Inger Kappel Schmidt [b], Klaus Steenberg Larsen [b], Claus Beier [b], Björn Berg [c,d], Kris Verheyen [e], TeaComposition:

Adriano Caliman [1], Alain Paquette [2], Alba Gutiérrez-Girón [3], Alberto Humber [2,24], Alejandro Valdecantos [4], Alessandro Petraglia [5], Heather Alexander [6], Algirdas Augustaitis [7], Amélie Saillard [8,225],

DROUGHT-NET

Gli ecosistemi terrestri non rispondono in modo uniforme agli eventi siccitosi. I meccanismi che spiegano perché alcuni sistemi rispondano diversamente da altri ci sono ancora ignoti.





Per prevedere efficacemente le risposte degli ecosistemi terrestri alla siccità gli ecologi devono studiare molti diversi tipi di ecosistemi e migliorare l'affidabilità dei modelli esistenti

Passo Gavia IDE | Drought-Net

https://drought-net.colostate.edu/passo-gavia-ide

droughtNET

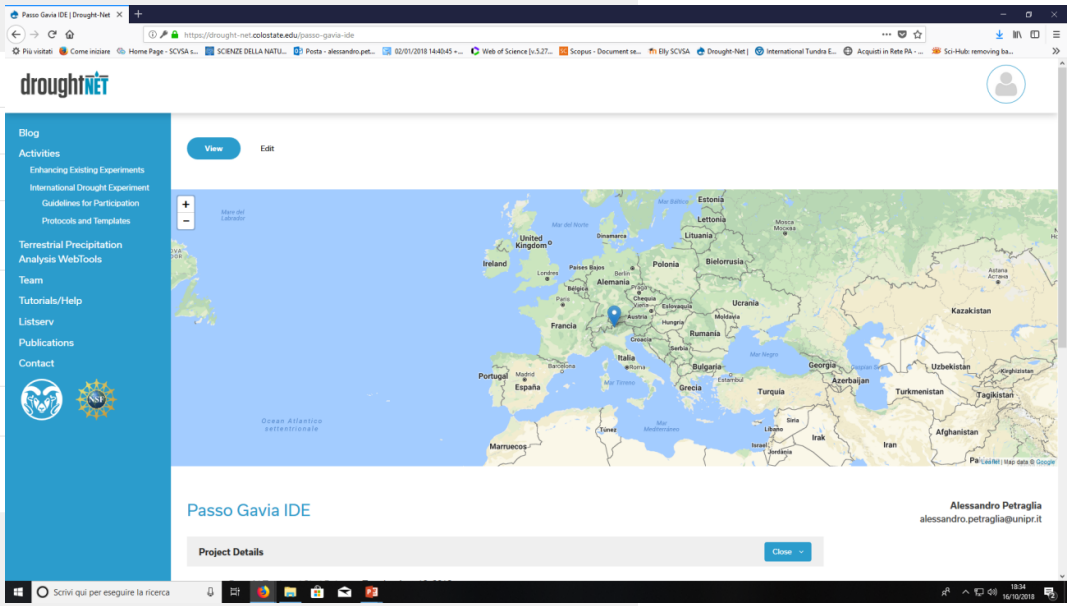
- Blog
- Activities
  - Enhancing Existing Experiments
  - International Drought Experiment
    - Guidelines for Participation
    - Protocols and Templates
- Terrestrial Precipitation Analysis WebTools
- Team
- Tutorials/Help
- Listserv
- Publications
- Contact

Passo Gavia IDE

Alessandro Petraglia
alessandro.petraglia@unipr.it

Project Details

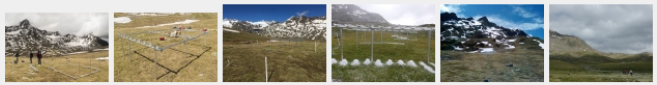
Drought Treatment Start Date:	Tuesday, June 12, 2018
Pre-Treatment Data:	Yes
Percent Reduction of Precipitation:	40%
Number of Replicates Per Drought Treatment:	5
Time of Manipulation:	June July August September
Ecosystem:	Grassland



Project Journal:

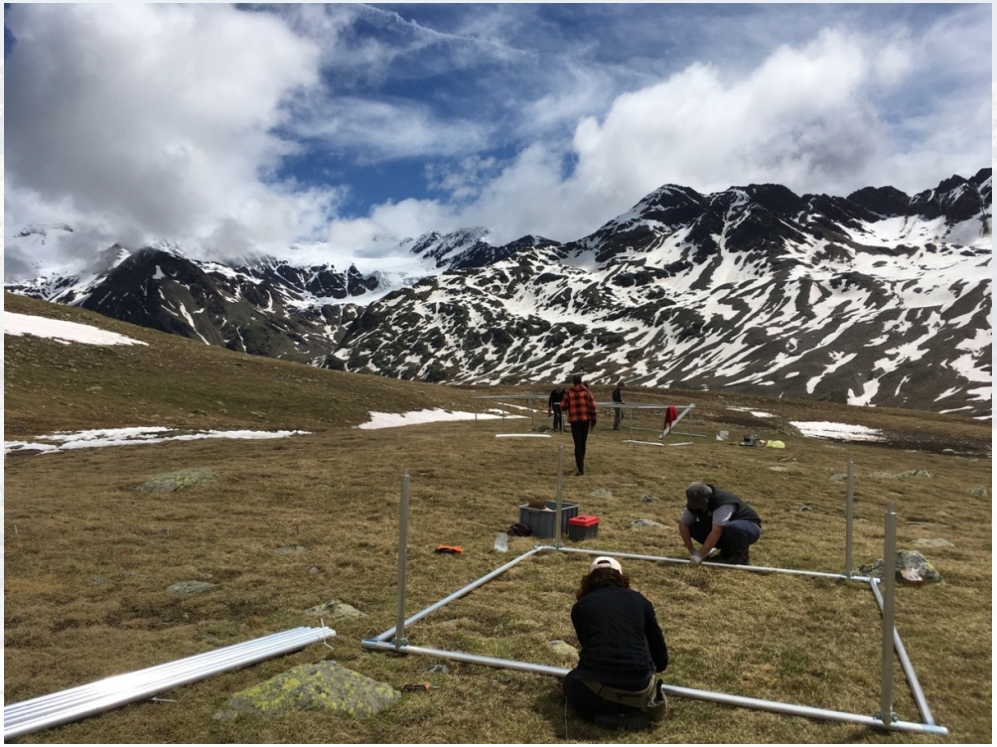
THURSDAY, SEPTEMBER 27, 2018

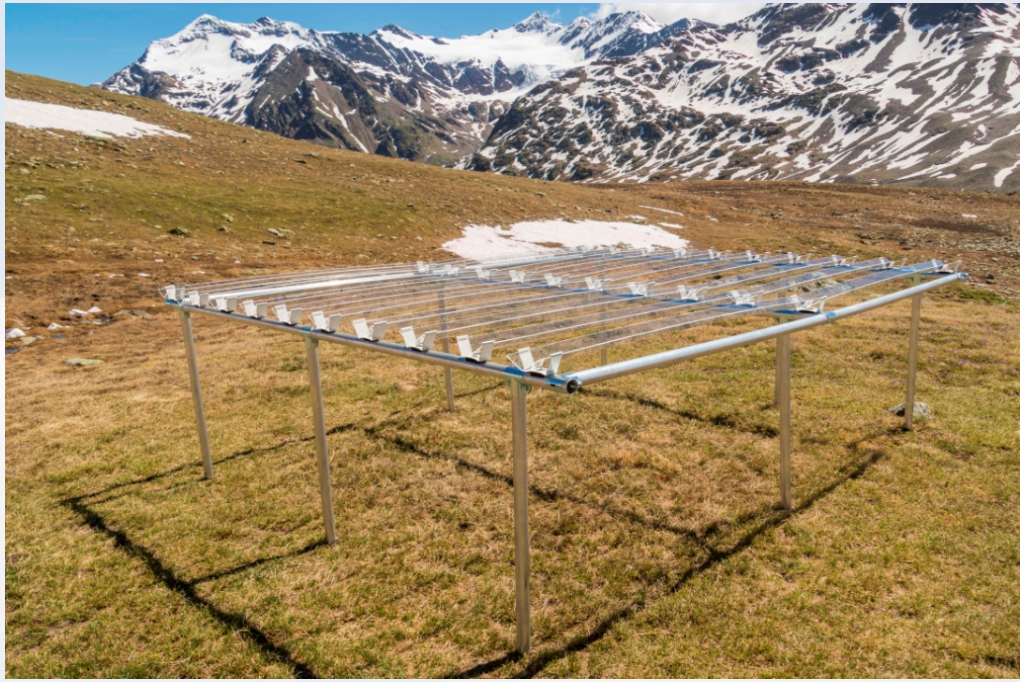
Photos Gavia study site - summer 2018

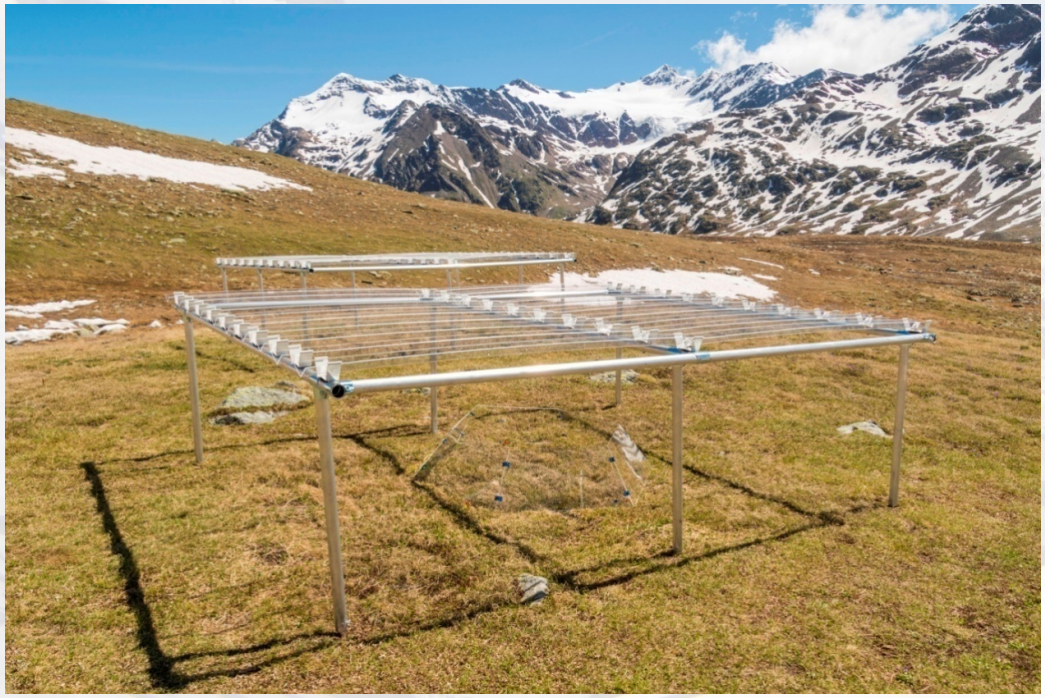


Scrivi qui per eseguire la ricerca

18:24
16/10/2018








GRAZIE PER L'ATTENZIONE