



Wp's 1.4 – 2.3

Valter Maggi, Mattia de Amicis



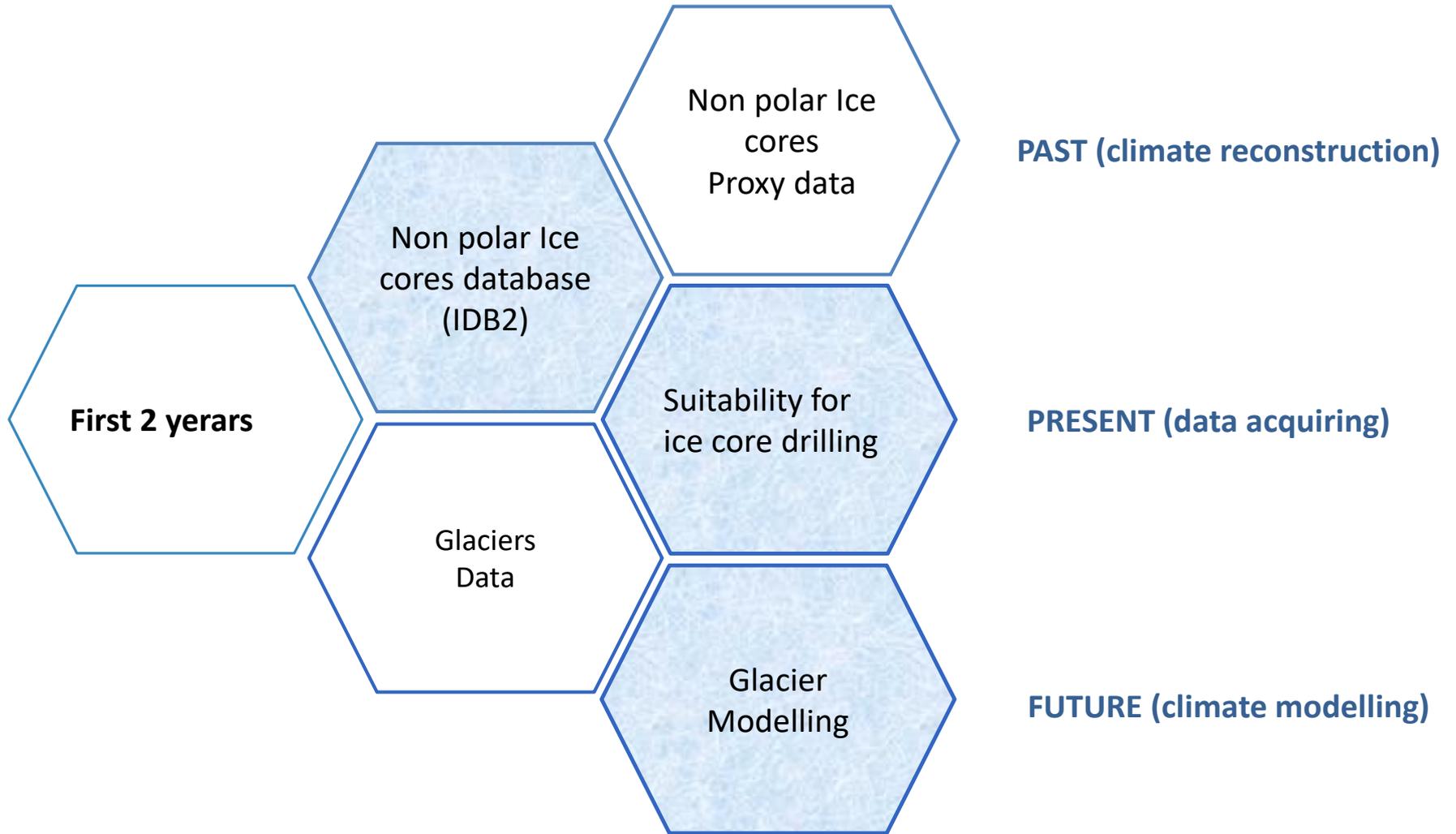
EuroCold Lab





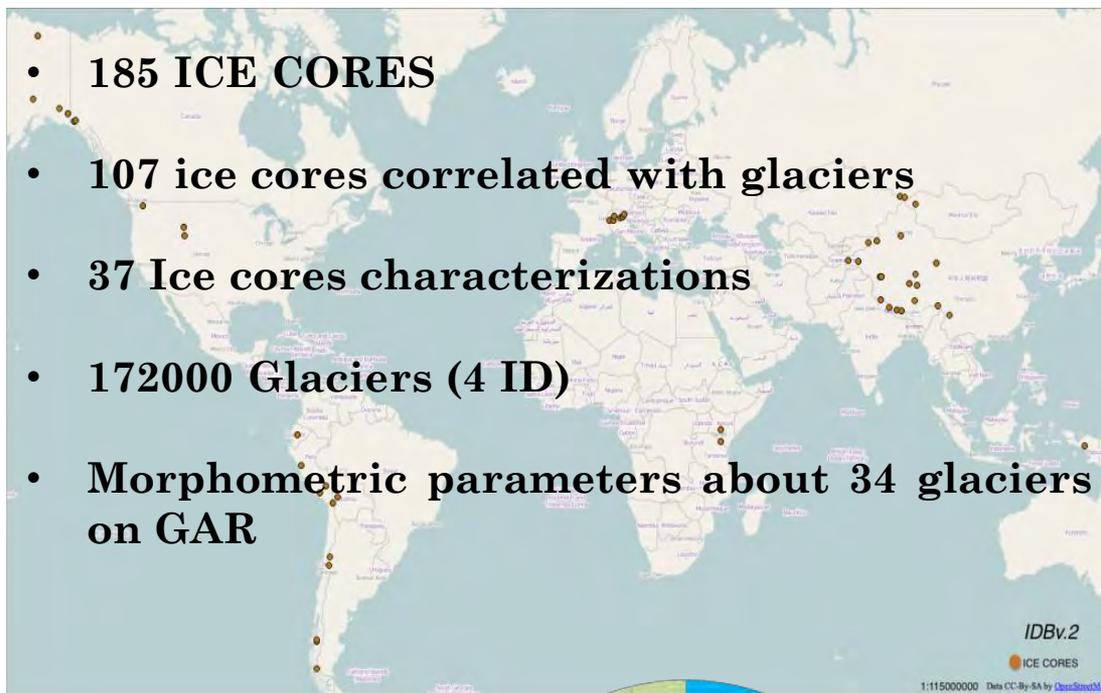
Ricostruzione dataset glaciali – Italy 2k



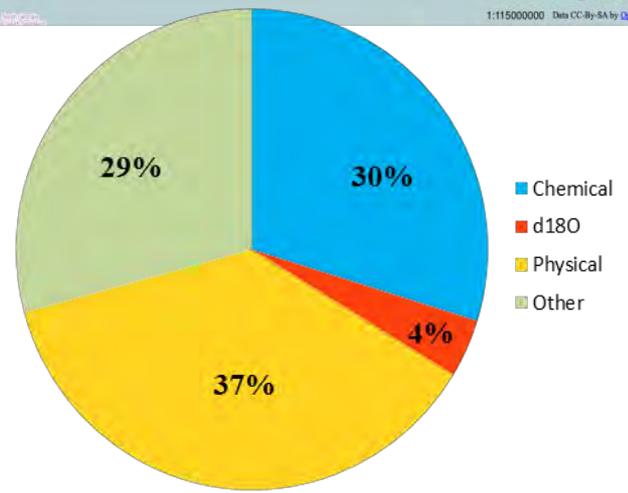
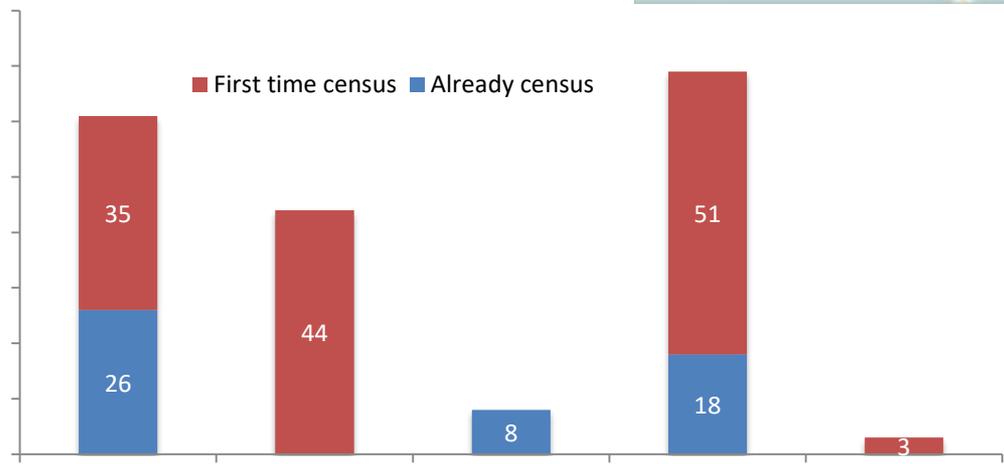


Non polar Ice cores database (IDB2)

	Project	Perforations
America	20	27
Europe	9	29
Africa	2	2
Asia	24	39
Oceania	1	1
TOT	56	98

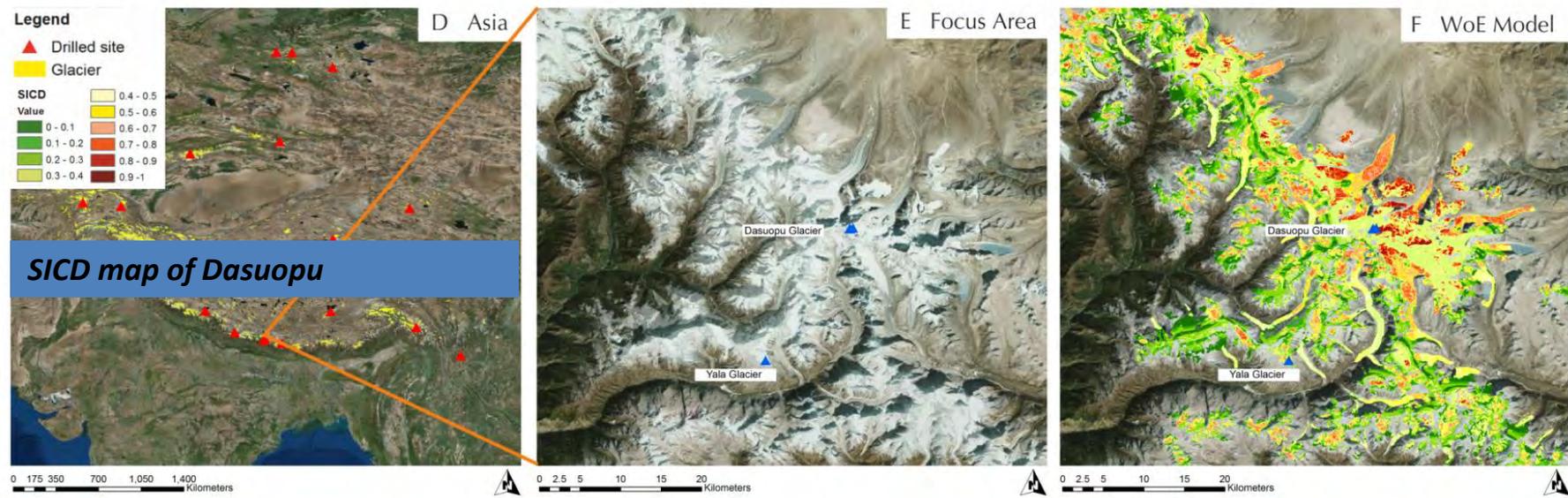
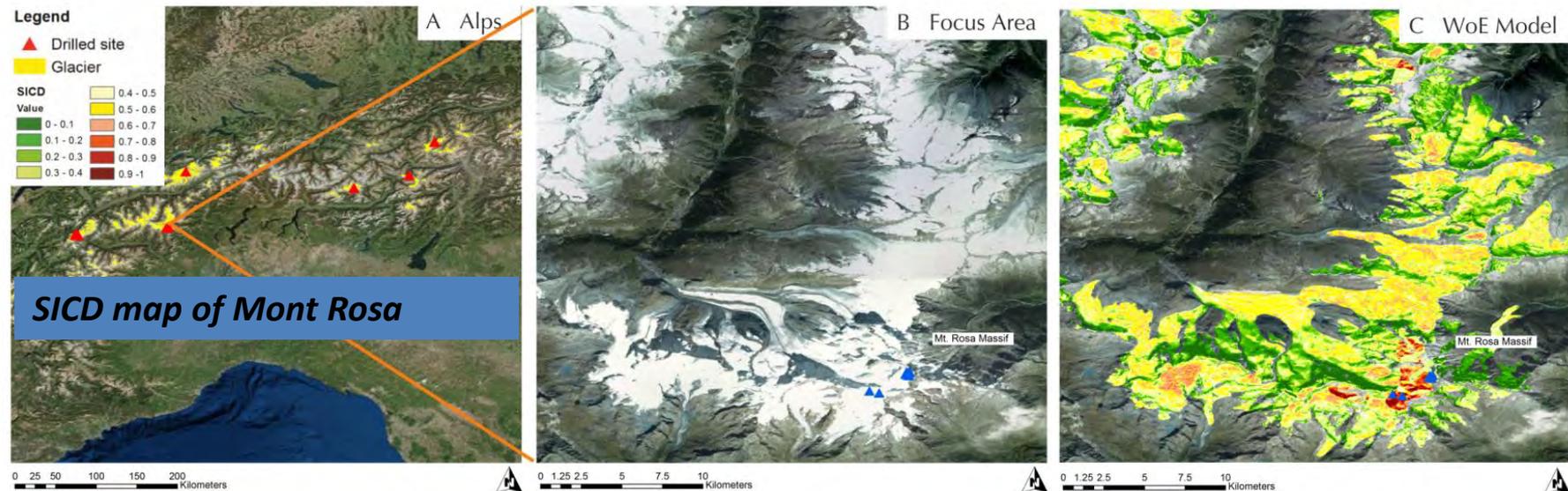


- 185 ICE CORES
- 107 ice cores correlated with glaciers
- 37 Ice cores characterizations
- 172000 Glaciers (4 ID)
- Morphometric parameters about 34 glaciers on GAR



Suitability Ice Core Drilling (SICD)

Identify new potential drillable glaciers for retrieval new proxy data.



Minimal glacier model

assess glacier response to climatic fluctuations in the past or in the future

Minimal Glacier Model (*J. Oerlemans, 2008*)

Input: **Mass Balance & ELA**

Output: **Flow line length**

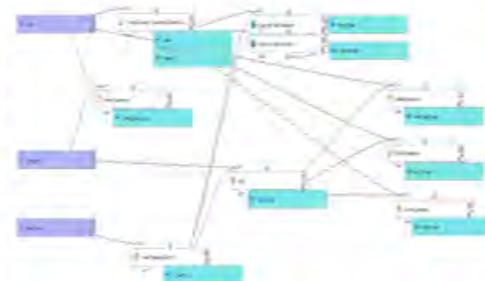
Boundary Condition:

$$B_s = W(\beta(H_m + b_m - E)L)$$

$$\frac{dL}{dt} = \left(\frac{3\alpha_m}{2(1+\alpha_s)} L^2 - \frac{\alpha_m v}{(1+\alpha_s)^2} L^{3/2} \frac{\partial s_m}{\partial L} \right)^{-1} \frac{B_s}{W}$$

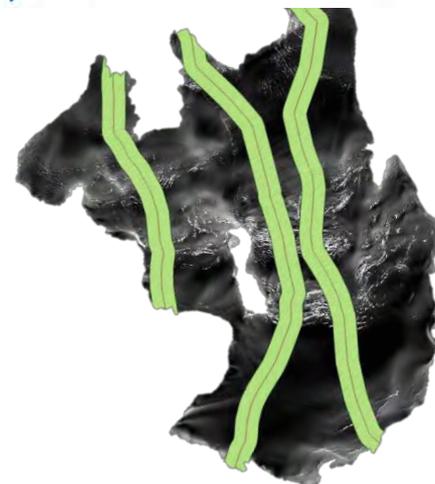
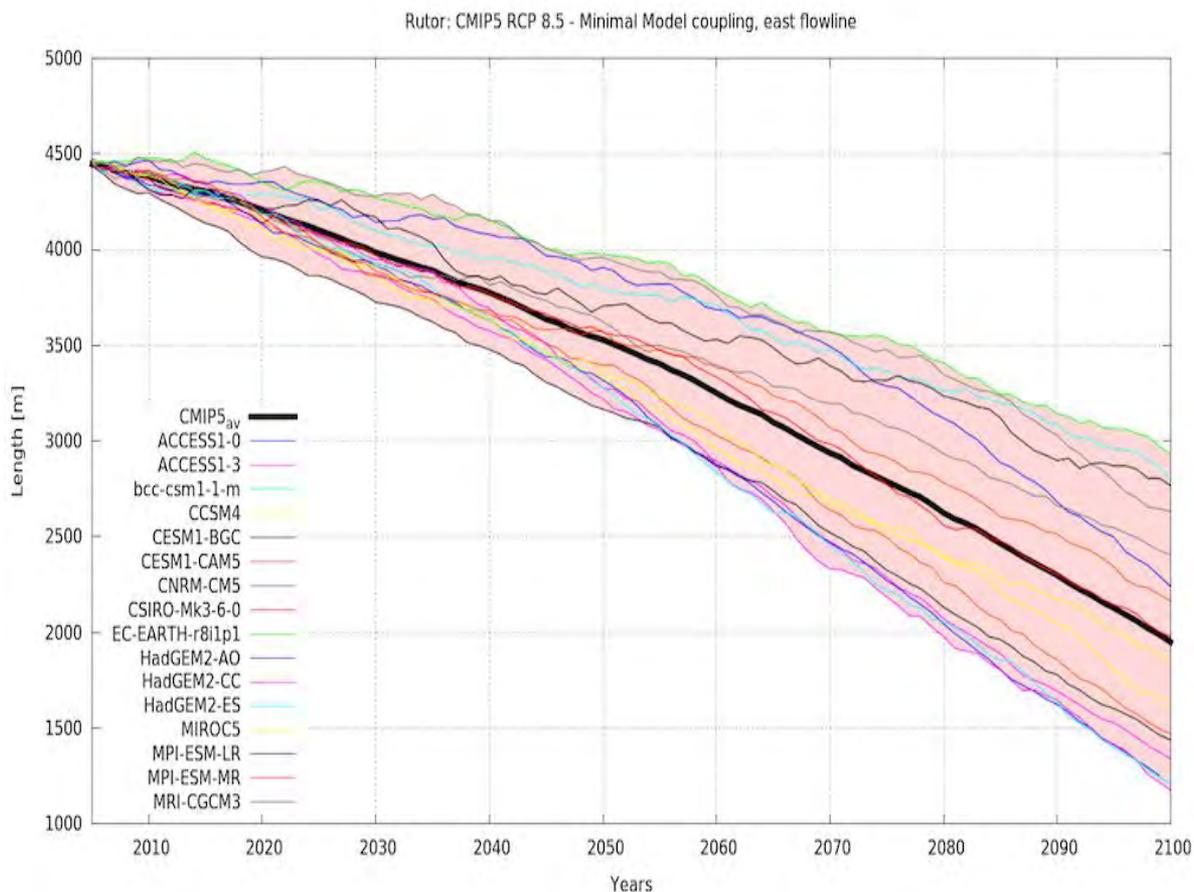
Model BC computable by GIS

Developed an iterative GIS module

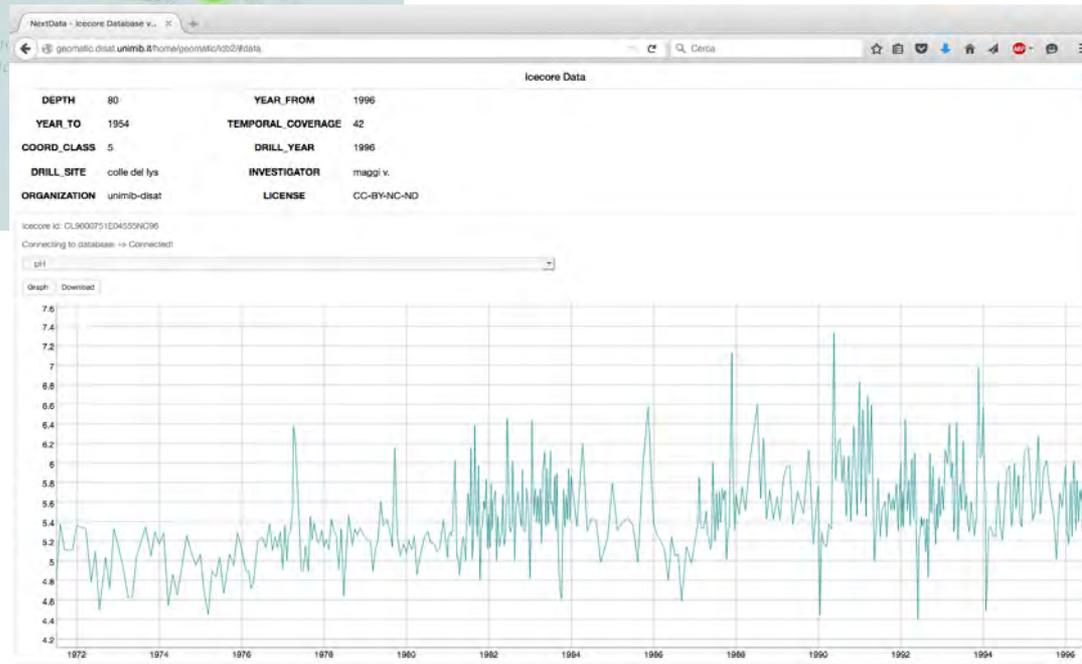


All the module results are rely on DTM resolution!!

SPATIAL approach using GIS



Data Dissemination





Ricostruzioni Paleoclimatiche – Italy 2k



Dendroclimatologia

- Organizzazione di un database aperto di dati dendrocronologici a copertura nazionale predisposti per l'analisi climatica: ampiezze anulari e densità massima del legno. <http://geomatic.disat.unimib.it/dendro>
- Messa a punto di un metodo per la ricostruzione climatica sulla base degli alberi più sensibili al clima.
- Ricostruzione delle temperature medie estive per una regione 1°lat. x1° long. fortemente glacializzata delle Alpi centrali comprendente i Gruppi: Silvretta (Switzerland), Ötztaler-Venoste Alps (Austria & Italy), Bernina (Switzerland & Italy), Ortles-Cevedale (Italy) Adamello-Presanella (Italy). Anni 1565-2010. — (Leonelli et al., 2016, Climatic Change).

Geomatic Laboratory
Department of Earth and Environmental Sciences - University of Milano-Bicocca

Education Research Project Staff

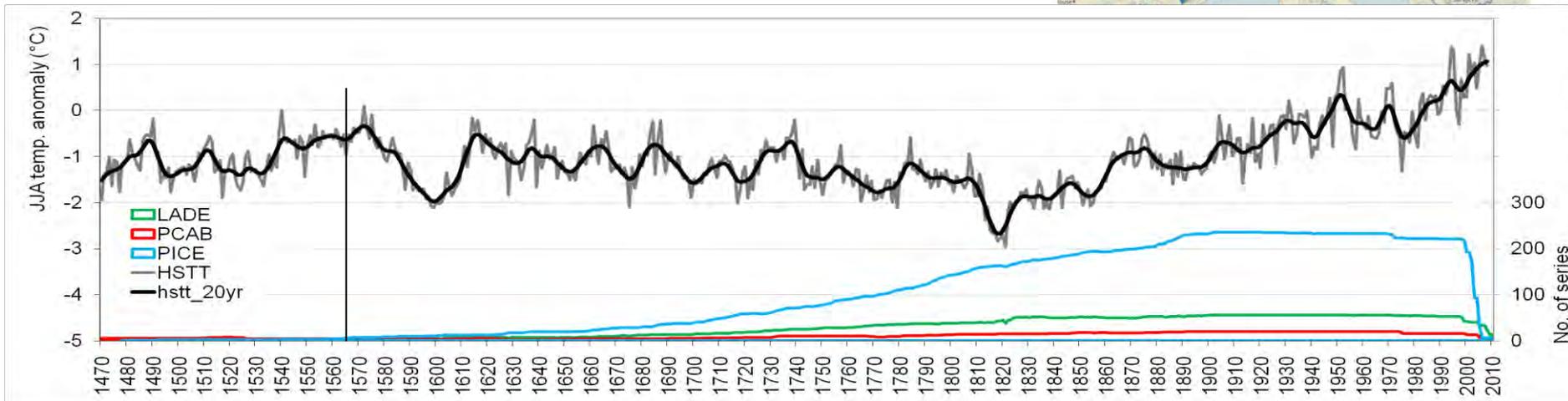
Home

NextData Project - Dendrocronologia

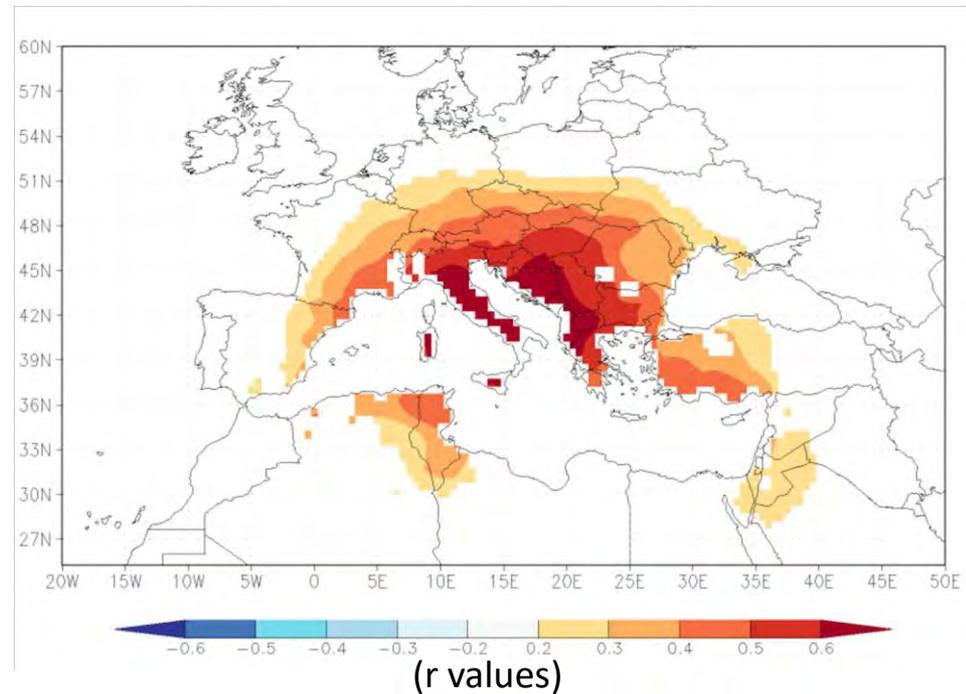
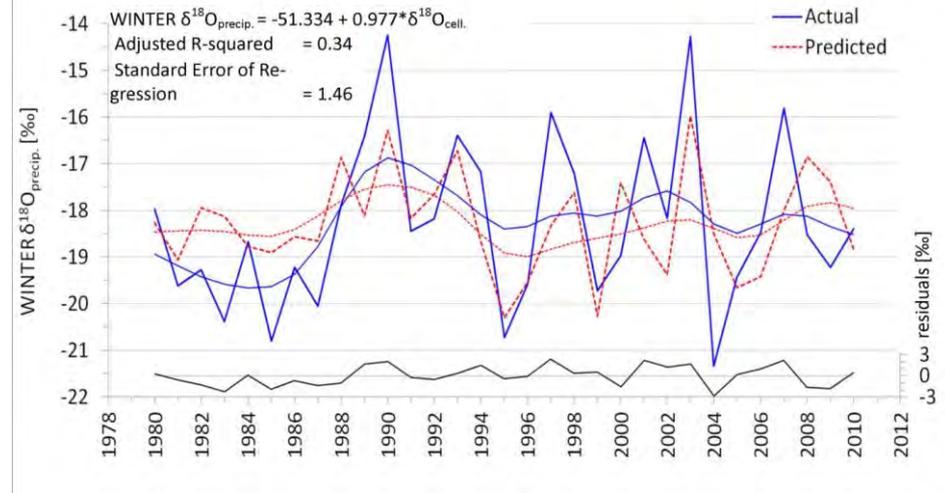
Insieme dei siti italiani per i quali è disponibile una cronologia stagionale. I metadati sono stati raccolti unicamente a scopo scientifico entro il progetto NextData: in parte sono stati direttamente inviati dai vari gruppi operanti in Italia e in parte sono stati derivati da database internazionali aperti.

Nome Ente che ha fornito dati e/o metadati

- NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration International Tree-Ring Data Bank (ITRDB)
- Museo Civico di Rovereto Laboratorio di Dendrocronologia
- Seconda Università degli Studi di Napoli Dipartimento di Scienze e Tecnologia Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche (DISTABIF)
- Università degli Studi del Molise Dipartimento Bioscienze e Territorio
- Università degli Studi della Basilicata Dipartimento di Scienze e Sistemi Culturali, Forestali e dell'Ambiente
- Università degli Studi di Pisa Dipartimento di Scienze della Terra
- Università degli Studi di Milano Dipartimento di Scienze della Terra "Arifio Desio"
- Università degli Studi di Pavia Dipartimento di Ecologia del Territorio
- Università degli Studi di Padova Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali



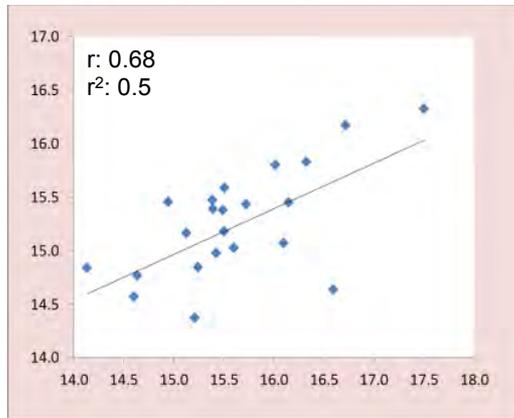
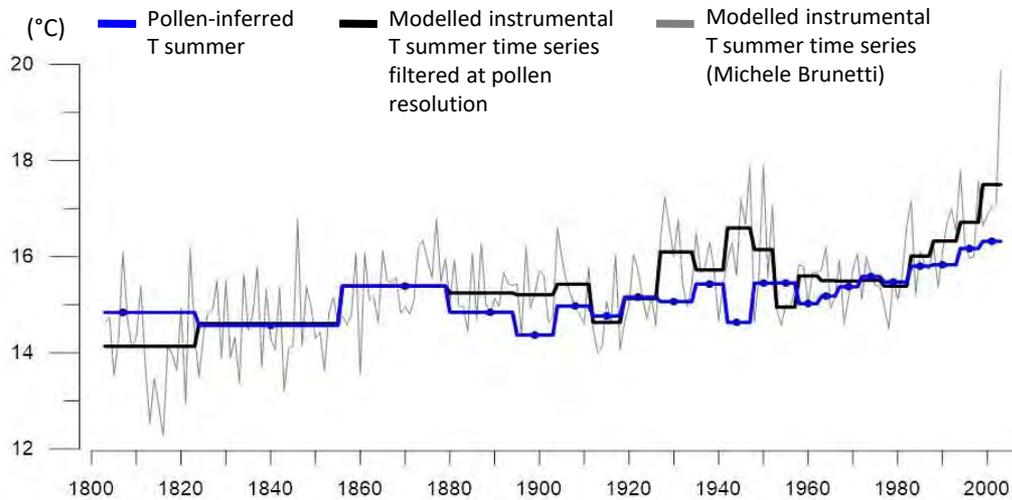
- Analisi dei segnali isotopici $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$ registrati negli anelli di accrescimento degli alberi che crescono in valli glaciali in relazione alle variabili climatiche e al segnale isotopico delle precipitazioni.
- Ricostruzione del segnale isotopico delle precipitazioni nevose invernali per mezzo del $\delta^{18}\text{O}$ negli anelli di accrescimento dalla Valle dei Forni: un primo test. — (Leonelli et al., 2017, Sc. of the Total Environment).
- Analisi dell'indicatore climatico "limite degli alberi" (*treeline*) in funzione di clima, geomorfologia e disturbi antropici in alta Valtellina: distribuzione degli alberi su 360 km e relazioni con variabili topografiche e processi geomorfologici alla treeline (Leonelli et al., 2016; Masseroli et al. 2016).
- Ricostruzione delle temperature di fine estate nel Mediterraneo centro-settentrionale dal 1700: analisi di sensitività climatica per siti Appenninici e competenza spaziale della ricostruzione effettuata (Leonelli et al., *in submission*).



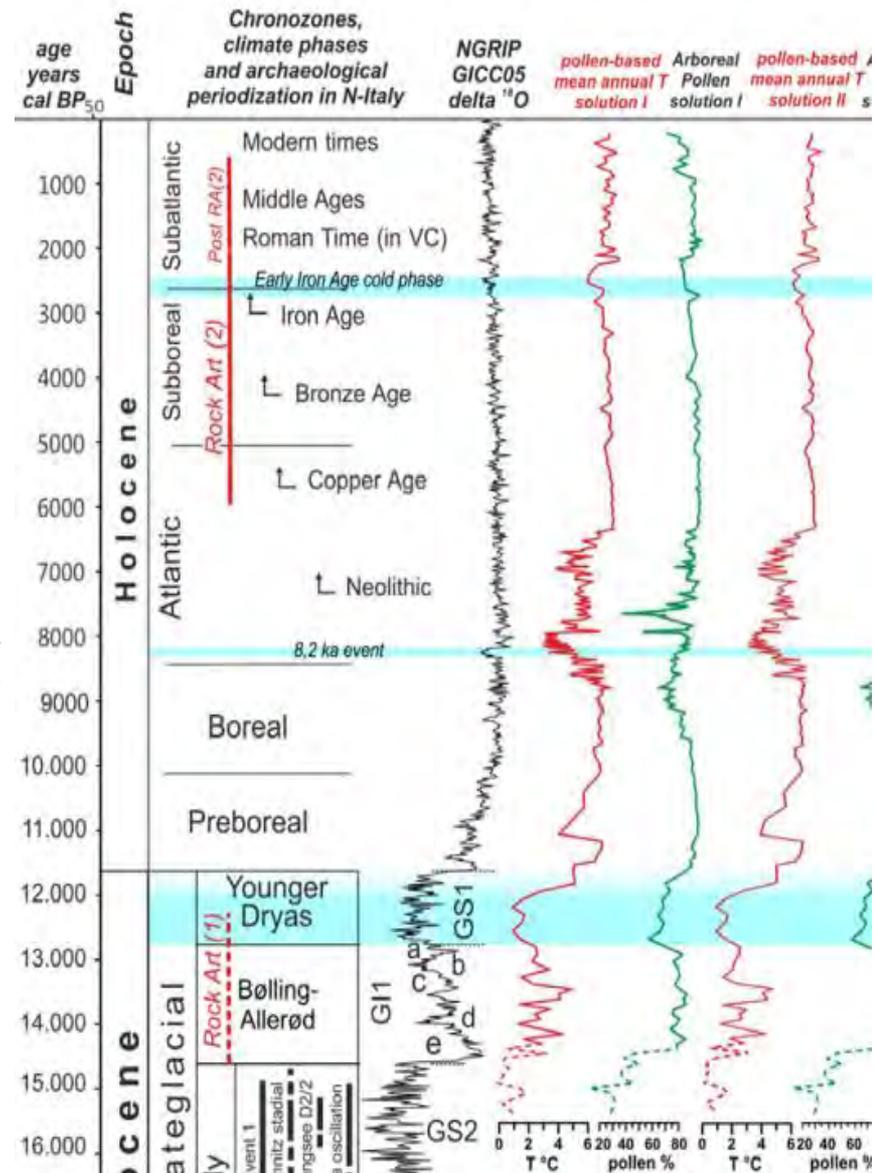
Dal polline al clima cosa è stato fatto:

1a. sviluppo di modelli di trasferimento climatico, ricostruzioni e validazione dei modelli tramite confronto con dati strumentali modellati (ultimi 200 anni, per 4 siti pollinici che richiedono diversi calibration sets)

Ricostruzione delle T estive per gli ultimi 200 anni al sito Lago di Lavarone (1115 m slm).

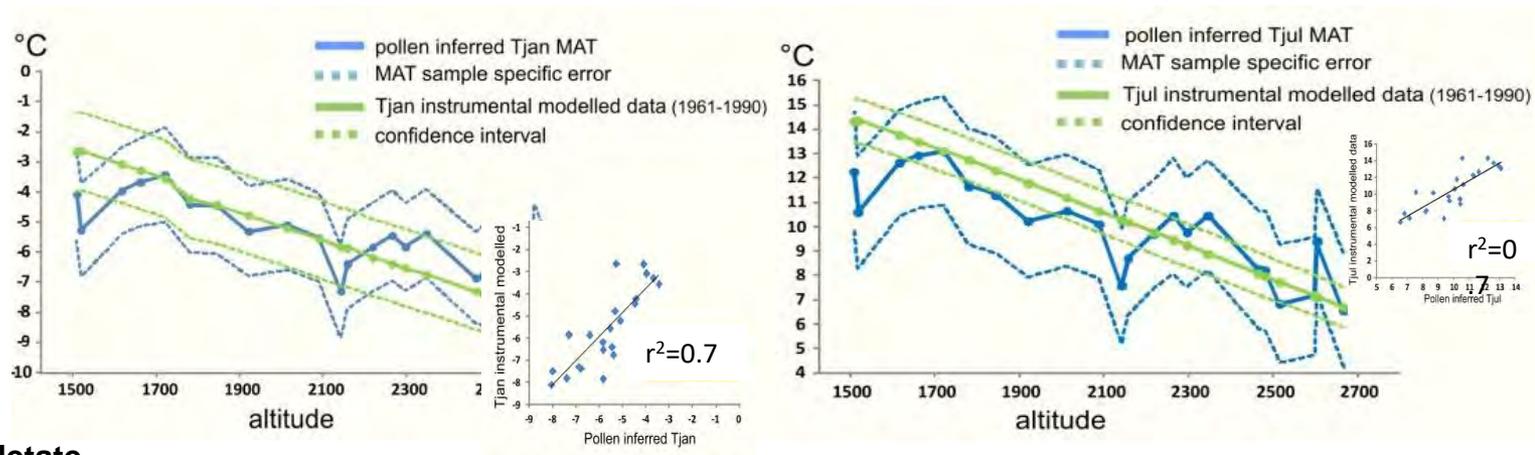


1b. Esempio di ricostruzioni ottenute per gli ultimi 15,5 ka al Pian di Gembro (1310 m slm) e confronto con il record isotopico NGRIP (Pini et al., 2016)



Dal polline al clima_cosa è stato fatto:

2. Transetto altitudinale Valle di La Thuile_Confronto tra Tjan e Tjul ricostruite in base alla pioggia pollinica attuale e temperature strumentali modellate fornite da M. Brunetti.



Attività completate

1. Set up di un database di records pollinici fossili e tools per ricerche future (dati e metadati inviati, struttura presente e in attesa di essere popolata)
2. Ricostruzione della distribuzione di alcune specie forestali e della struttura degli ecosistemi del passato mediante uso di dati pollinici
3. Sono state sviluppate diverse funzioni di trasferimento climatico con diversi calibration sets. Le funzioni sono state validate e applicate a records pollinici fossili per diversi intervalli temporali:

-Ultimi 200 anni (2 serie su 4 sono state testate con nuovi modelli) con confronto con serie strumentali modellate da Michele Brunetti. Si è cercato di valutare, dove necessario, la possibilità di distinguere il segnale antropico da quello climatico.

- Applicazioni a serie Oloceniche e del Pleistocene Superiore per valutare problematiche metodologiche e verificare possibili soluzioni

4. E' stato messo a punto un transetto altitudinale di pioggia pollinica-vegetazione-clima. Scopo: sviluppare e testare funzioni di trasferimento per esplorare le relazioni clima – polline – ricostruzioni climatiche basate sul polline lungo un gradiente altimetrico



Future – Italy 2k



DATI

- Prolungamento indietro nel tempo delle cronologie Alpine ed Appenniniche al fine di allungare le ricostruzioni effettuate.
- Costruzione di nuove cronologie delle ampiezze anulari ed isotopiche ($\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$) da siti chiave delle Alpi e degli Appennini al fine di incrementare il database a disposizione per le ricostruzioni climatiche e per valutare gli impatti del cambiamento climatico in corso.
- Costruzione di cronologie di intensità del blu (legato alla densità del legno), primi test di qualità del segnale climatico registrato.
- Popolamento del database pollinico
- Applicazione delle funzioni di trasferimento a records pollinici fossili per ottenere ricostruzioni quantitative dei parametri climatici per gli ultimi 3000 anni in Nord Italia.

RICOSTRUZIONI

- Ricostruzione dei segnali isotopici delle acque di fusioni glaciale per mezzo dei dendroisotopi da area proglaciale di debris-free glacier (Ghiacciaio dei Forni)
- Analisi dei segnali dendroisotopici da area proglaciale di debris-covered glacier (Ghiacciaio del Miage)
- Ricostruzione delle temperature estive per l'intero arco Alpino.
- Integrazione dati dendrocronologici e pollinici dal Nord Italia: ricostruzione delle temperature su scale temporali differenti.
- Ottenere ulteriori ricostruzioni per gli ultimi 3000 anni con nuovi dati climatici associati ai dati pollinici moderni.

INTEGRAZIONE

- Interpretazione dei proxies paleoclimatici per ricavarne la validità spaziale e la validità temporale.
- Uniformare i diversi proxies paleoclimatici con metodi statistici adeguati e standardizzati.
- Interpolazione dei proxy paleoclimatici e meteorologici con tecniche geostatistiche multivariate quali Co-Krigging, Regression-Krigging e modelli misti predittivi.
- Conclusione della metodologia per la restituzione di bilanci di massa tramite GIS
- Spazializzazione dei risultati ottenuti tramite i minimal model.

Attività scientifica in ambito NextData 2015-2016

- 10 articoli scientifici pubblicati
- 2 articoli sottoposti
- 3 articoli in preparazione
- 19 abstracts per conferenze e convegni
- partecipazione a 9 convegni internazionali

PUBLICATION:

Mattavelli, M., Strigaro, D., Frigerio, I., Locci, F., Melis, M. T., & De Amicis, M. (2016). THE IDB: AN ICE CORE GEODATABASE FOR PALEOCLIMATIC AND GLACIOLOGICAL ANALYSES. *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, 39(1), 59-68.

Strigaro D., Moretti M., Mattavelli M., De Amicis M., Maggi V., Provenzale A.: Development of GIS methods to assess glaciers response to climatic fluctuations: a Minimal Model approach. *Geomorphometry for Geosciences*, p. 205-208, (2015).

Strigaro, D., Moretti, M., Mattavelli, M., Frigerio, I., De Amicis, M., & Maggi, V. (2016). A GRASS GIS module to obtain an estimation of glacier behavior under climate change: A pilot study on Italian glacier. *Computers & Geosciences*, 94, 68-76.

CONFERENCE CONTRIBUTION:

Locci, F; Dessì, F; De Amicis, M; Frigerio, I; Strigaro, D; Mattavelli, M; Provenzale, A; Vuillermoz, E; Melis, MT: A structured server architecture to stock and share ice core data. From database to a Webgis application. Intervento presentato a: GIT – Geology and Information Technology, Chiavenna (SO), Italy (2013).

Mattavelli M., Moretti M., De Amicis M. & Maggi V.: Development of theoretical minimal model on glacier flow line with GIS tool, to assess glacier response in climate change scenarios. Contributo presentato a: Comitato Glaciologico Italiano: International Symposium: "THE FUTURE OF THE GLACIER", (2014).

Strigaro D., Mattavelli M., Frigerio I. & De Amicis M.: Paleo Proxy Data Base (PPDB): A comprehensive geodatabase to archive and manage paleo proxies data. *Rend. Online Soc. Geol. It., Suppl. n. 1 al Vol. 31 118* (2014).

Moretti M., Mattavelli M., De Amicis M. & Maggi V.: GIS analysis to apply theoretical Minimal Model on glacier flow line and assess glacier response in climate change scenarios. *Rend. Online Soc. Geol. It., Suppl. n. 1 al Vol. 31 110* (2014).

Mattavelli M., Moretti M., Strigaro D., Frigerio I., De Amicis M., Maggi V.: Analisi GIS per la calibrazione di modelli deterministici glaciologici e per il calcolo di bilanci di massa volumetrici. Contributo presentato a: GIT – Geology and Information Technology, San Leo(RN), Italy (2015).

Moretti M., Mattavelli M., Strigaro D., Maggi V., De Amicis M.: A GIS-minimal glacier model on the Rutor glacier (Western Italian Alps). Contributo presentato a: 19th Alpine Glaciology Meeting -Milano. (2015).

Strigaro D., Mattavelli M., Frigerio I. & De Amicis M.: PaleoProxy Data Base (PPDB): A comprehensive geodatabase to archive and manage paleoproxies data. *Rend. Online Soc. Geol. It., Suppl. n. 1 al Vol. 31 118* (2014).

Pubblicazioni:

PAPER

Leonelli G., Battipaglia G., Cherubini P., Saurer M., Siegwolf R.T.W., Maugeri M., Stenni B., Fusco S., Maggi V., Pelfini M. (2017). *Larix decidua* $\delta^{18}\text{O}$ tree-ring cellulose mainly reflects the isotopic signature of winter snow in a high-altitude glacial valley of the European Alps. **Science of the Total Environment** 579: 230–237.

Leonelli G., Coppola A., Baroni C., Salvatore M.C., Maugeri M., Brunetti M., Pelfini M. (2016). Multispecies dendroclimatic reconstructions of summer temperature in the European Alps enhanced by trees highly sensitive to temperature. **Climatic Change** 137: 275–291.

Leonelli G., Masseroli A., Pelfini M. (2016). The influence of topographic variables on treeline trees under different environmental conditions. **Physical Geography** 37(1): 56–72.

Masseroli A., Leonelli G., Bollati I., Trombino L., Pelfini M. (2016 in press). The influence of geomorphological processes on the treeline position in upper Valtellina (Central Italian Alps). **Geogr. Fis. Dinam. Quat.** 39.

Leonelli L., Coppola A., Salvatore M.C., Baroni C., Battipaglia G., Gentilesca T., Ripullone F., Borghetti M., Conte E., Tognetti R., Marchetti M., Lombardi F., Brunetti M., Maugeri M., Pelfini M., Cherubini P., Provenzale A., Maggi V. (*in submission*). Climate signals in a multispecies tree-ring network from central and southern Italy and reconstruction of late summer temperature since early 1700 based on conifer maximum latewood density.

Pubblicazioni:

CONGRESSI

Masseroli A., Leonelli G., Verrecchia E.P., Sebag D., Pozzi E.D., Pelfini M., Maggi V., Trombino L. (2017). **Soils evolution and treeline fluctuations under late Holocene climatic changes: an integrated approach from Valle d'Aosta (Western European Alps, Italy)**. EGU General Assembly 2017.

Masseroli A., Leonelli G., Pelfini M., Trombino L., (2016). **Soils evolution and treeline fluctuations under Holocene climatic changes: a case study from Upper Valtellina (Central Italian Alps)**. EGU 2016, Vienna, Austria. Geophysical Research Abstracts Vol. 18, EGU2016-9522, EGU General Assembly 2016.

Vezzola L.C., Leonelli G., Pelfini M. (2014), **Dendrochronological and dendroisotopic patterns from trees affected by glacier meltwater: the case study of Lago Verde ice-contact lake (Miage Glacier, Italy)**, negli atti del 87° Congresso della Società Geologica Italiana e 90° Congresso della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia: The Future of the Italian Geosciences - The Italian Geosciences of the Future; Milan, Italy, 10-12 Settembre 2014, **Rendiconti Online della Società Geologica Italiana 31, Supplemento n. 1 - Settembre 2014**, doi: 10.3301/ROL.2014.140, ISSN 2035-8008, p. 121.

Leonelli G., Coppola A., Baroni C., Salvatore M.C., Pelfini M. (2014), **An innovative approach to high-resolution summer-temperature reconstructions for the last centuries using large tree-ring datasets from the Central Alps**, negli atti del 87° Congresso della Società Geologica Italiana e 90° Congresso della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia: The Future of the Italian Geosciences - The Italian Geosciences of the Future; Milan, Italy, 10-12 Settembre 2014, **Rendiconti Online della Società Geologica Italiana 31, Supplemento n. 1 - Settembre 2014**, doi: 10.3301/ROL.2014.140, ISSN 2035-8008, p. 104.