facciamo scorrere idee
VENERDÌ 5 GIUGNO 2020 DALLE ORE 10
#RestainCentrale

Ghiacciai Alpini: ghiaccio bollente?

Guglielmina Adele Diolaiuti

Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali (ESP)

Università degli Studi di Milano

guglielmina.diolaiuti@unimi.it

Comitato Glaciologico Italiano

GHIACCIAI : DAVVERO I «MIGLIORI» TESTIMONI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO?

GHIACCIAI – I «MIGLIORI» TESTIMONI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO!

Foto A. Desio1947

Foto C. Smiraglia 2018

GHIACCIAI – I «MIGLIORI» TESTIMONI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO!

(photo credits: (a) Willy Monterin-© Archivio Monterin. (b) Fabiano Ventura-© F. Ventura sulletraccedeighiacciai.com

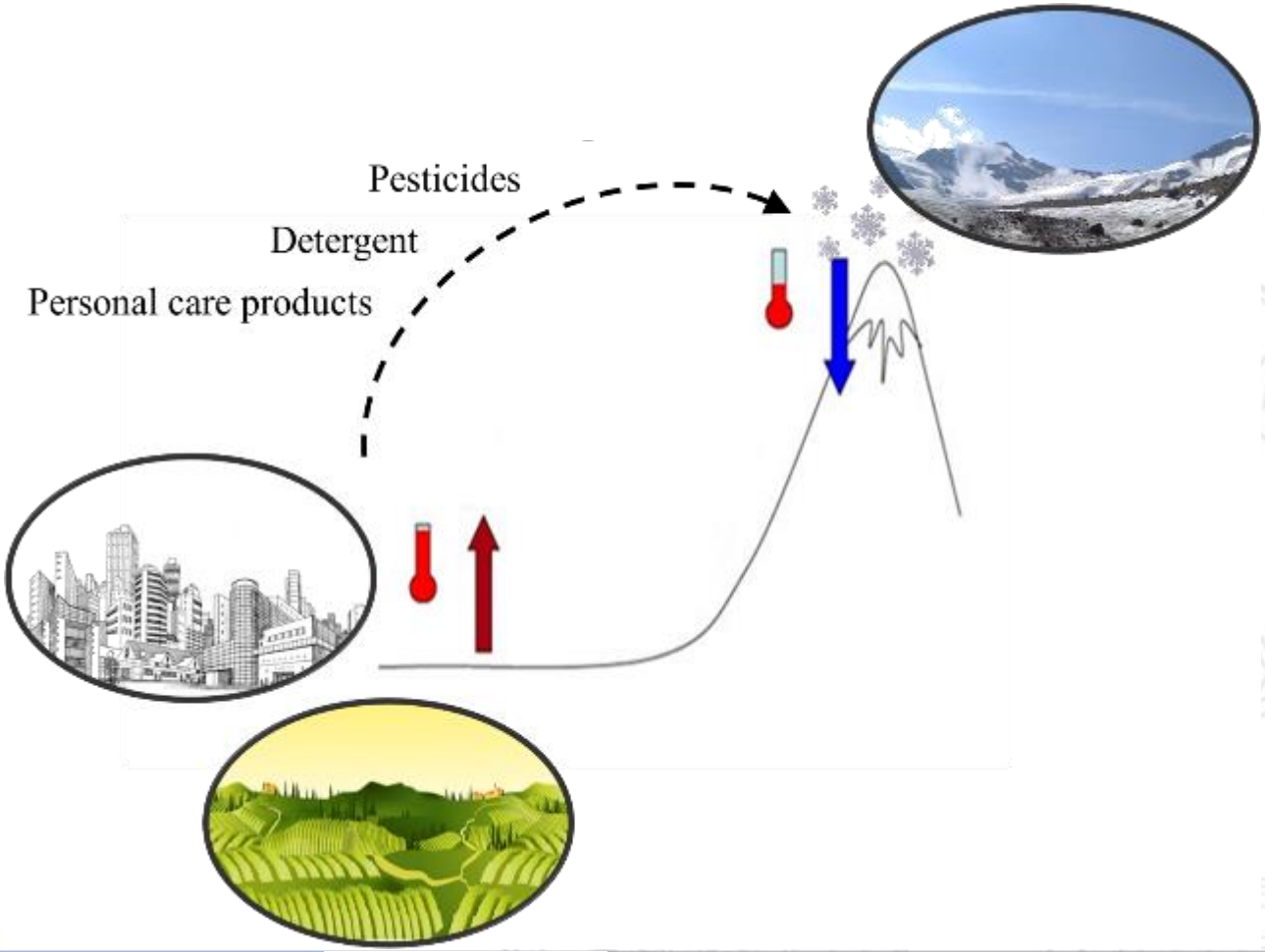
1) I GHIACCIAI SONO ACQUA IN SCATOLA!

2) IL GHIACCIO GLACIALE È DIVERSO DAL GHIACCIO MARINO, DAL GHIACCIO CHE SI FORMA SOPRA I MARI DELLE ESTREME LATITUDINI!

≠

IL GHIACCIO DI GHIACCIAIO CONSERVA LA MEMORIA DI TUTTI I NOSTRI IMPATTI SULL'AMBIENTE, NON SOLO SUL CLIMA!

Pesticidi e inquinanti arrivano fino ai ghiacciai!



3) I GHIACCIAI NON SONO PRESENZE STATICHE SULLE NOSTRE MONTAGNE!

SI MUOVONO!

SCIVOLANO!

I GHIACCIAI SI MUOVONO

ANCHE QUANDO ARRETRANO!

Il Ghiacciaio dei Forni è passato dai 17.80 km^2 alla fine della Piccola Età Glaciale (PEG, ~1860) ai 11.36 km^2 del 2007 (-36.2%), nello stesso periodo la lingua è arretrata di oltre 2 km.

4) DI CHE COLORE È IL GHIACCIO GLACIALE?

BIANCO?

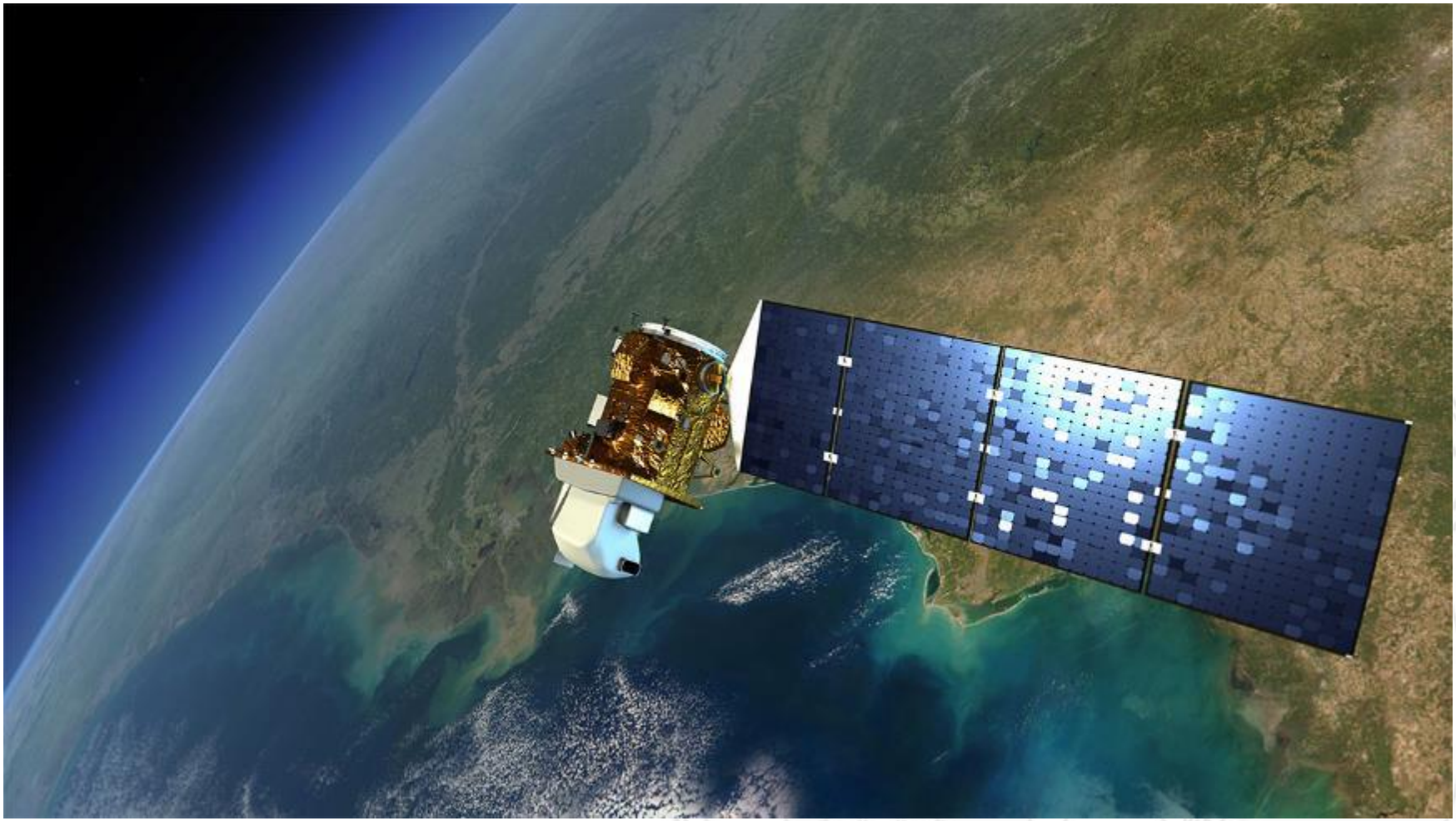
BLU?

I GHIACCIAI NON SONO BIANCHI! PERCHE?

GHIACCIAI NON BIANCHI MA GRIGI, SEMPRE PIU' GRIGI…..

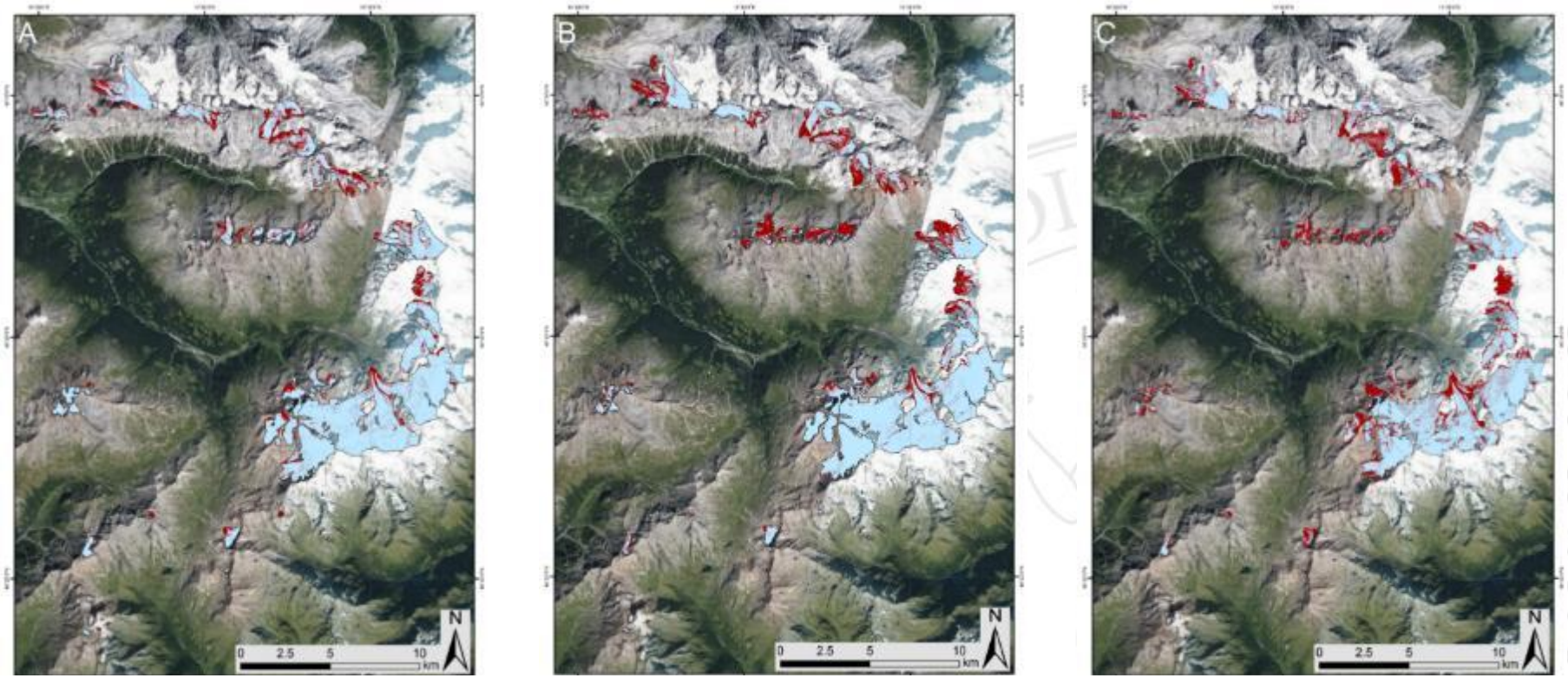
L'attuale fase di riscaldamento climatico ha portato a un cambiamento della «pelle» dei ghiacciai

DALLO SPAZIO GLI «OCCHI» CHE OSSERVANO IL PIANETA E CI RACCONTANO I GHIACCIAI E LA LORO «PELLE»!



IL TELERILEVAMENTO PER MAPPARE IL CAMBIAMENTO DELLA PELLE DEI GHIACCIAI: IL DARKENING!

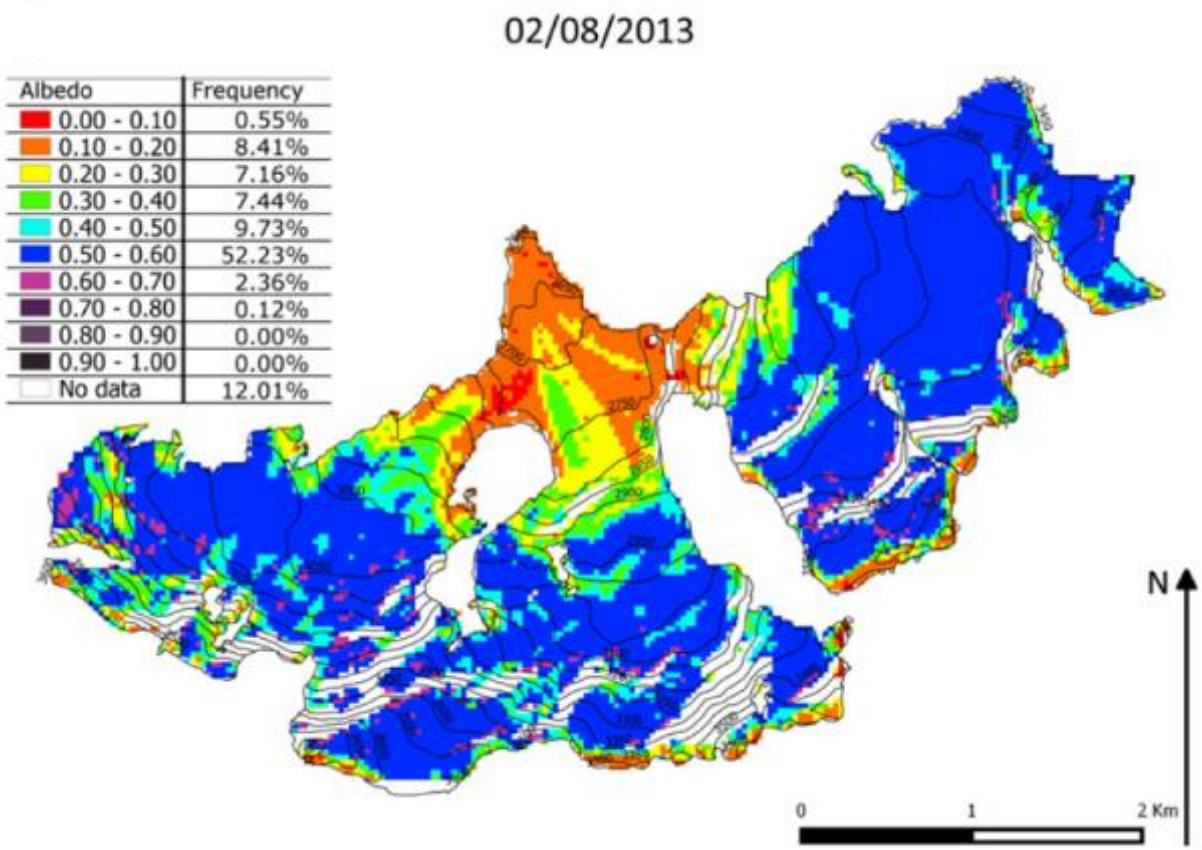
Risultato per il Parco dello Stelvio: notevole incremento della copertura detritica (dal 16.7% al 30.1% dell'area glaciale). Forte influenza sulla fusione glaciale (dati in Azzoni et al;PPG 2018).



2003 → 16.7% 2007 → 22.5% 2012 → 30.1%

IL SATELLITE VEDE ANCHE UNA PELLE MENO RIFLETTIVA!

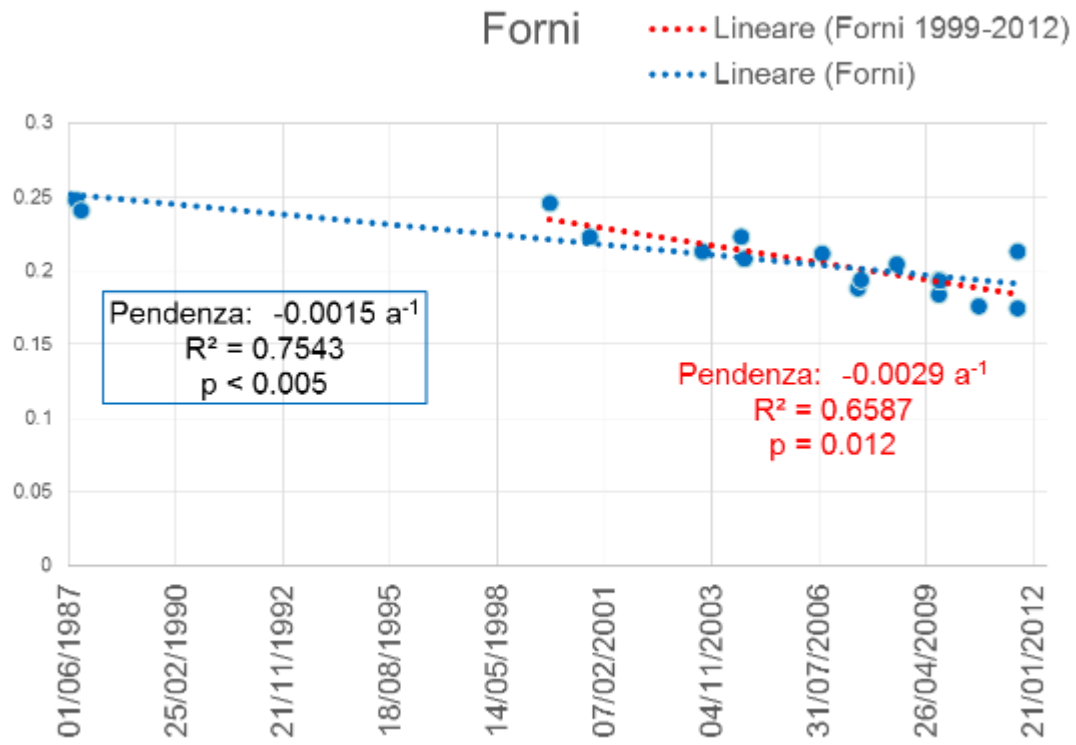
- Calcolo dell'albedo da Landsat 4-7, dal 1987 al 2012 (dati da Fugazza et al; 2019)



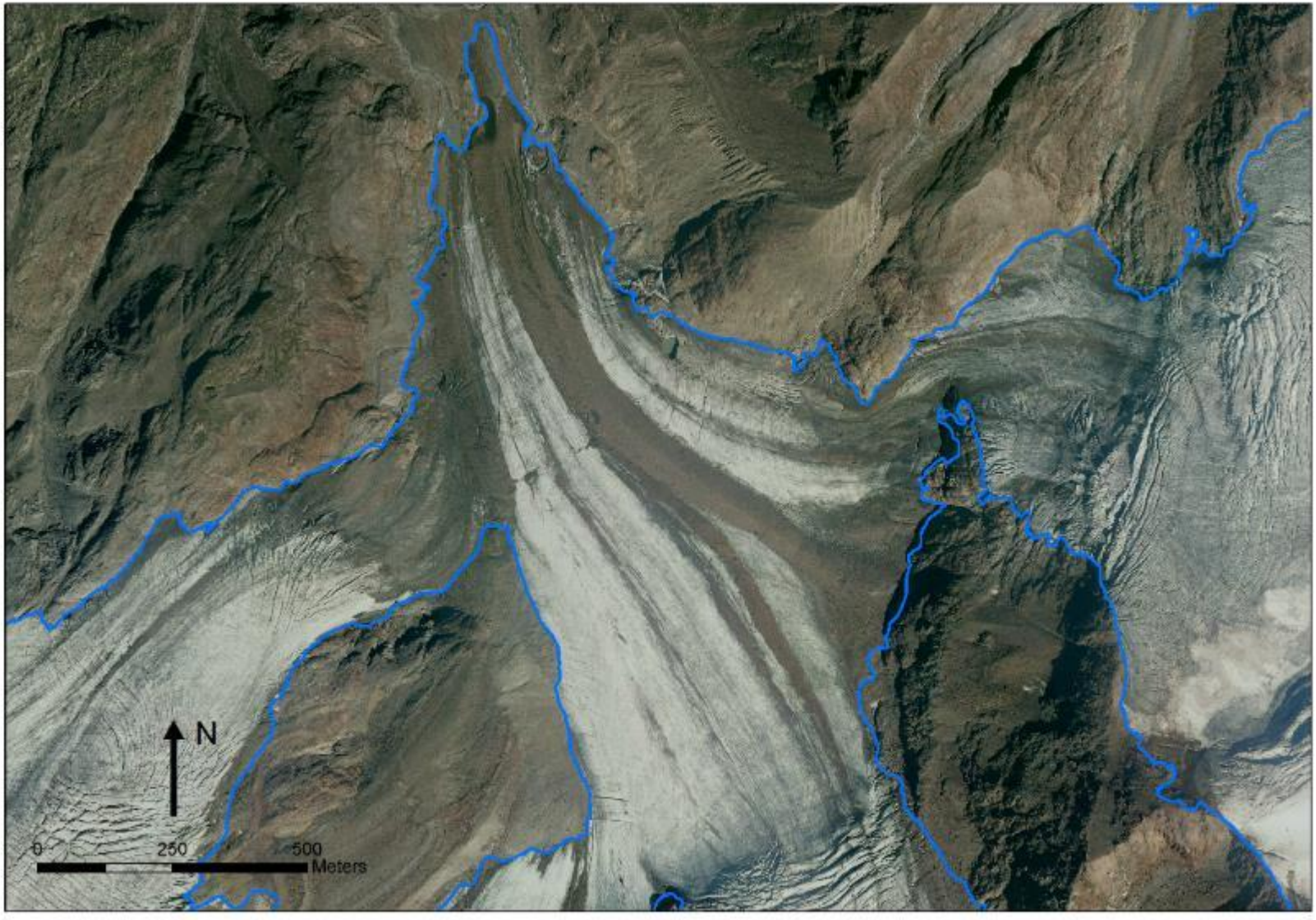
Albedo	Frequency
0.00 - 0.10	0.55%
0.10 - 0.20	8.41%
0.20 - 0.30	7.16%
0.30 - 0.40	7.44%
0.40 - 0.50	9.73%
0.50 - 0.60	52.23%
0.60 - 0.70	2.36%
0.70 - 0.80	0.12%
0.80 - 0.90	0.00%
0.90 - 1.00	0.00%
No data	12.01%

DARKENING ED EFFETTI SULL'ALBEDO

- Per il ghiacciaio dei Forni i dati satellitari mostrano un decremento della riflettività anno dopo anno a seguito del fenomeno di darkening superficiale (dati da Fugazza et al; 2019)



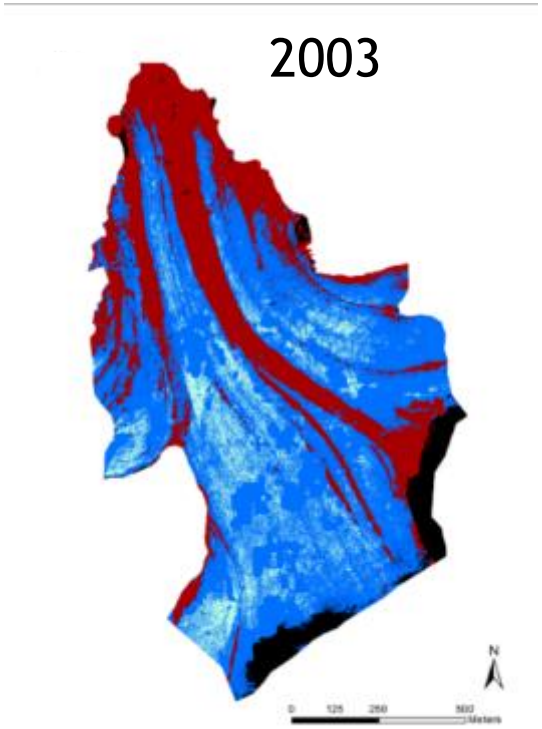
LE IMMAGINI CONFERMANO I DATI SATELLITARI DI RIFLETTANZA

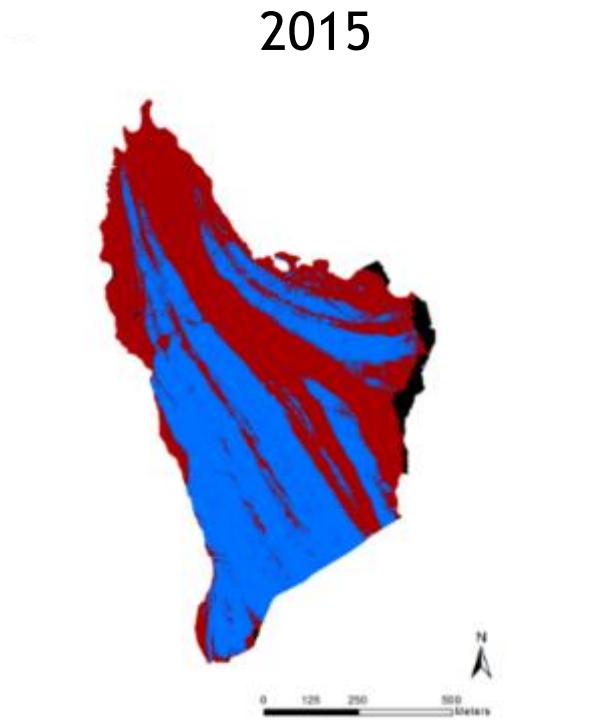


DARKENING– STUDIATO ANCHE CON I DRONI!

DAI DRONI DATI AD ALTISSIMA RISOLUZIONE CHE CONFERMANO L'ANNERIMENTO DELLA LINGUA DEL GHIACCIAIO DEI FORNI (dati da Fugazza et al; NHESS, 2018)

!





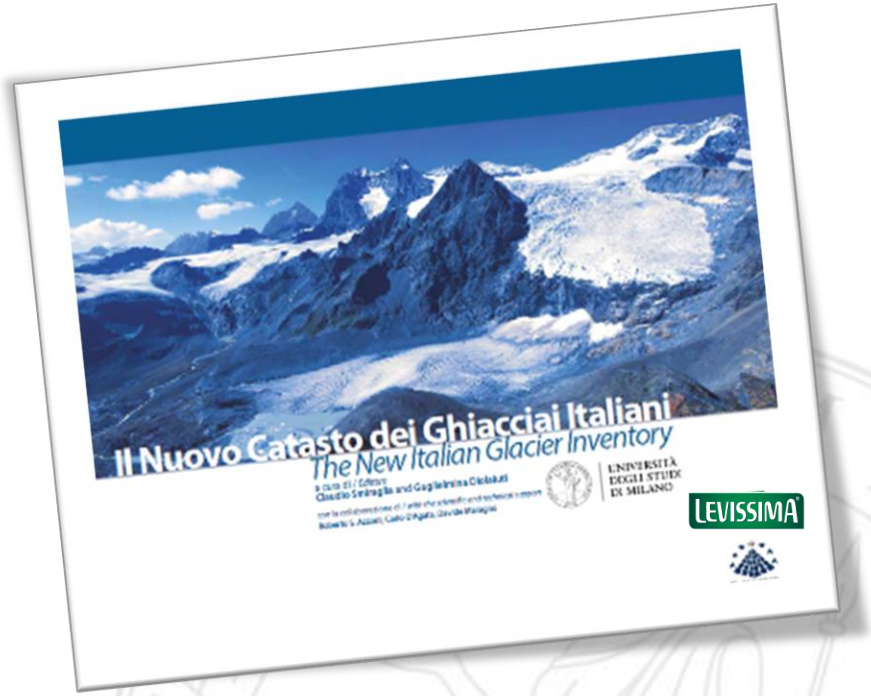
5) I GHIACCIAI SONO TANTI, TANTISSIMI, ANCHE SULLE NOSTRE MONTAGNE!

VI SIETE MAI CHIESTI QUANTI GHIACCIAI CI SONO IN ITALIA?

10? 100? 1000?

IL NUOVO CATASTO DEI GHIACCIAI ITALIANI

DISPONIBILE NEL SITO DELL'UNIVERSITA' DI MILANO
https://sites.unimi.it/glaciol/index.php/en/italian-glacier-inventory/



Inoltre il glacialismo italiano è descritto:
-nella Banca dati del CNR/CGI Catasto 1957/58
-snapshot 2006-2007 Nextdatada-CGI sulla base delle aerofoto, e -GLIM-IT sulla base di dati da satellite
http://repo.igg.cnr.it/ghiacciaiCGI/ghiacciai_new.html

Quanti i ghiacciai delle Alpi italiane?

SUPERFICIE GLACIALE ATTUALE E VARIAZIONI NEGLI ULTIMI 60 ANNI

oggi 368 km^2 903 ghiacciai

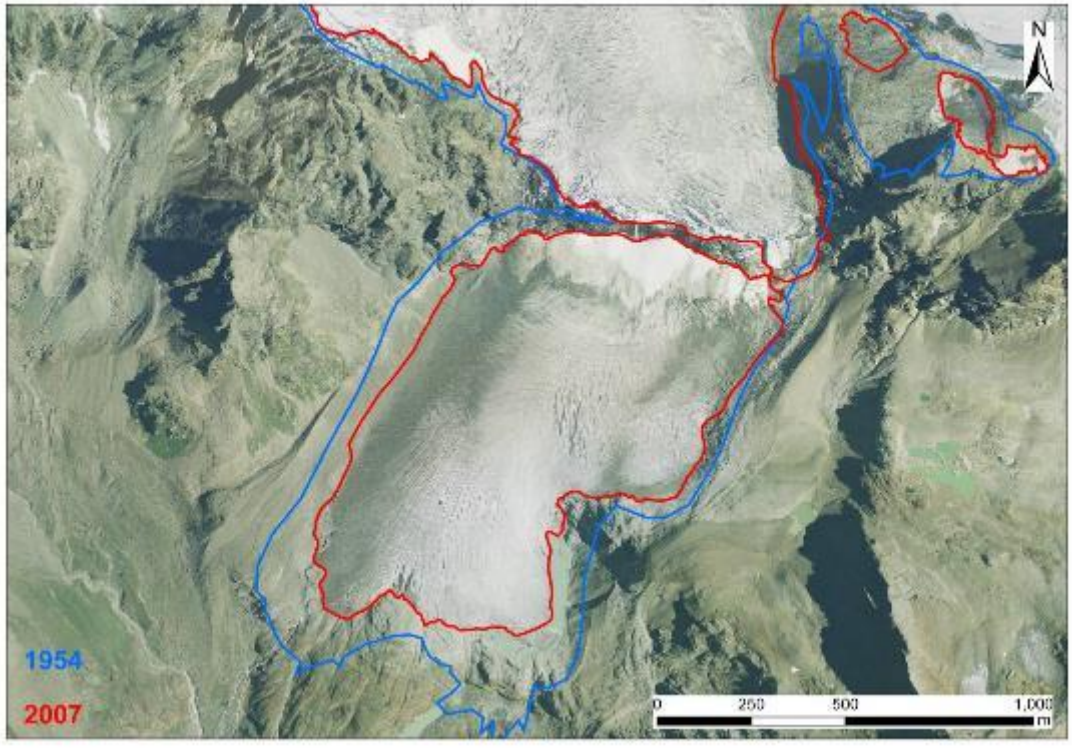
Variazione -157 km^2 (-30%) +68 ghiacciai

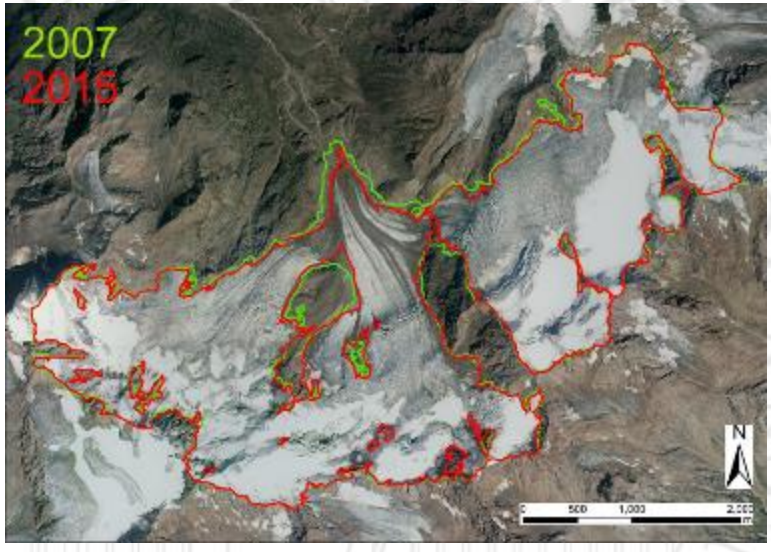
Valle d'Aosta: -48 km^2 -26%
Lombardia: -28 km^2 -24%
Alto Adige: -37 km^2 -30%
Trentino: -16 km^2 -33%
Piemonte: -27 km^2 -48%
Veneto: -2 km^2 -43%
Friuli: - 0,2 km^2 -50%
Abruzzo: 0,02 km^2 -33%

VARIAZIONI CATASTO CGI (1960)– NUOVO CATASTO

+68 ghiacciai? Aumento numerico?

Si per frammentazione!





6) MA UNA QUANTITÀ COSÌ PICCOLA COME L'ACQUA RACCHIUSA NEI GHIACCIAI ITALIANI,

È DAVVERO IMPORTANTE?

E QUANTO LO È?

Per rispondere UNIMI con RL ha quantificato:

I VOLUMI DI ACQUA RILASCIATI DAI GHIACCIAI DI LOMBARDIA DAL 1981 al 2007

Nel periodo 1981-2007:

-1663 x 10^6 m^3 di ghiaccio questo numero è pari a circa 1,5 km^3 di acqua ovvero 1496 miliardi di litri di acqua in 26 anni!

Vuol dire 57,53 milioni di m^3 ogni anno!!!!

Ogni anno sotto forma di neve o pioggia precipitano in Lombardia 27 miliardi di m^3 di acqua!

dati da D'Agata et al., 2018, CRST

Inoltre, UNIMI in collaborazione con POLIMI, per primi in Italia, hanno quantificato:

L'IMPATTO DELLA FUSIONE GLACIALE SULLA PRODUZIONE IDROELETTRICA NELLA PROVINCIA DI SONDRIO

Cold Regions Science and Technology 148 (2018) 172–184

Contents lists available at ScienceDirect

Cold Regions Science and Technology

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

Recent area and volume loss of Alpine glaciers in the Adda River of Italy and their contribution to hydropower production

Carlo D'Agata[a], Daniele Bocchiola[b], Andrea Soncini[b], Davide Maragno[c], Claudio Smiraglia[a], Guglielmina Adele Diolaiuti[a,*]

[a] Università degli studi di Milano, Department of Environmental Science and Policy (ESP), Via Celoria 2, 20133 Milano, Italy
[b] Politecnico di Milano, Department ICA, Via L. da Vinci 32, 20133 Milano, Italy
[c] Università degli studi di Milano, Department of Earth Sciences, Via Mangiagalli 34, 20133 Milano, Italy

ARTICLE INFO

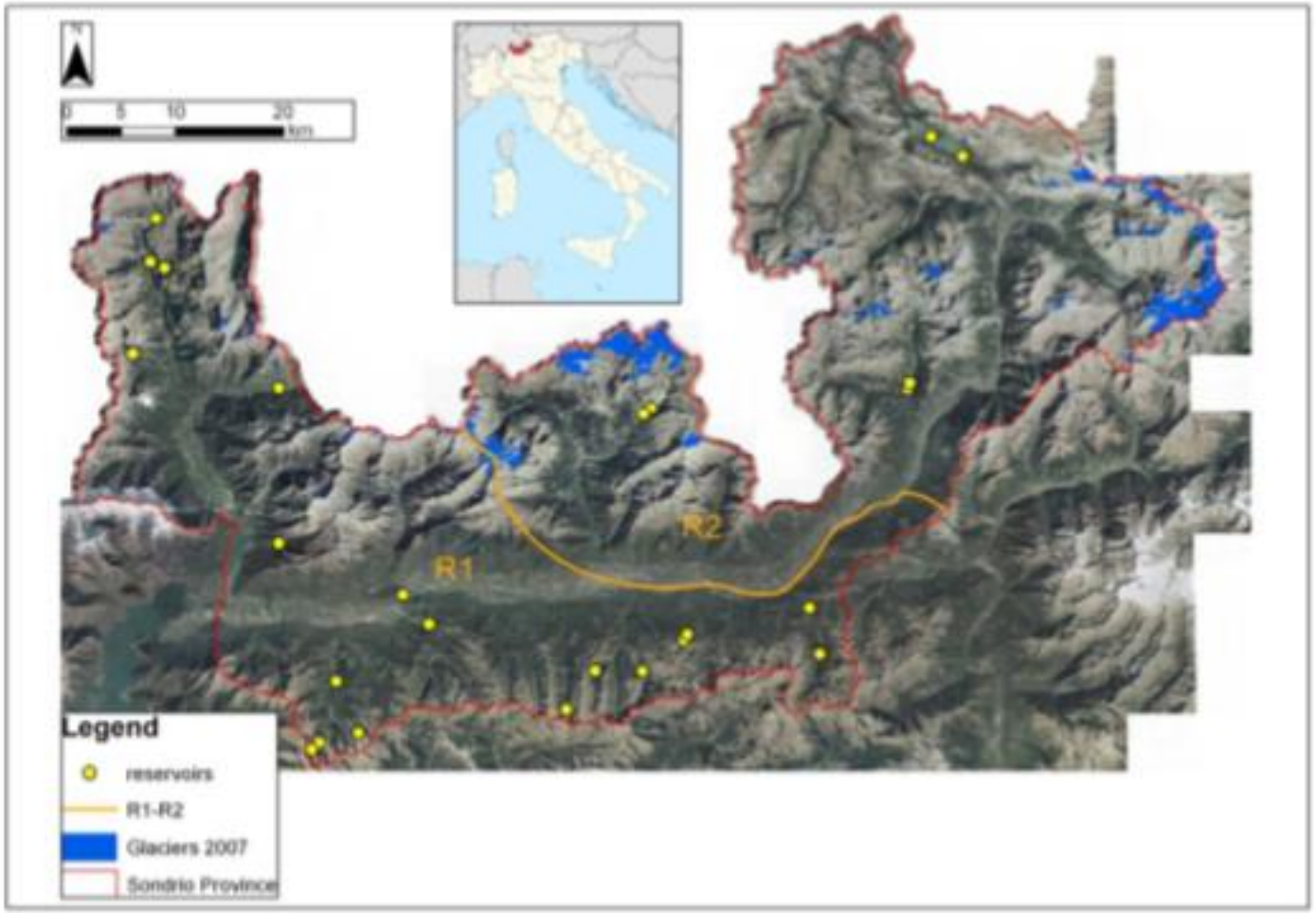
Keywords:
Remote sensing
Alpine glaciers
Glacier shrinkage
Climate change
Glacier contribution to hydropower

ABSTRACT

We computed and analysed the geometry changes affecting an Italian glacierized sector (the Sondrio Province, Adda River Basin). This zone was chosen because i) there is a relative abundance of high resolution remote sensing data covering the last thirty years, ii) it represents an important sector of the glacierized areas of Italy, and iii) it is first ranked within the list of Italian districts featuring highest hydro-power production.

We found large glacier reduction, with an area change of −25.41% during 1991–2007, and −30.5% during 1981–2007. Volume change during 1981–2007 was $-1353 \times 10^6\ m^3 \pm 27\%$. The mean thickness change was −14.91 m. The mean annual volume change of the Sondrio glaciers was about $-52 \times 10^6\ m^3\ y^{-1}$ of ice, or ca. $-47 \times 10^6\ m^3\ y^{-1}$ of water. We then computed the glaciers' contribution to 25 hydropower plants located in the studied area. For this purpose we divided the study region into two zones. While in the first, Eastern most region (R1) a large share of hydropower is provided by liquid precipitation, in the second Western region (R2) ca. 1/2 of the total water for hydropower is provided by solid water, i.e. snowfall and ice melt. Our results display that in areas like Region R2, where a large share of hydropower production depends upon ice melt, the expected future lack of water under glaciers' down wasting may affect energy production, and requires adaptation strategies.

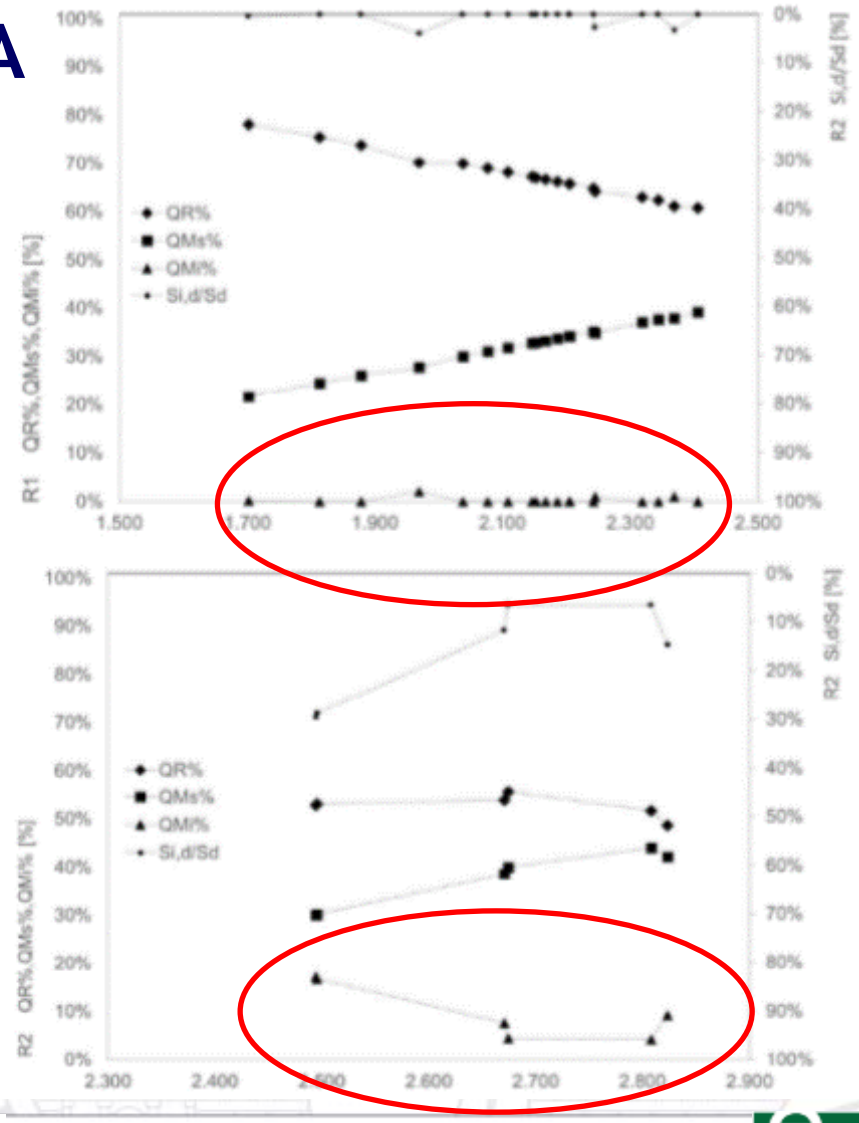
Cold Regions Science and Technology 148 (2018) 172–184



D'Agata et al., 2018, CRST

IMPATTO DELL FUSIONE GLACIALE SULLA PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA

- Per le 9 centrali idroelettriche ubicate in media ed alta Valtellina: impatto della fusione glaciale sulla loro disponibilità di acqua
- Fino al 20 % del contributo di acqua
- Importanza nello scenario di cambiamento climatico



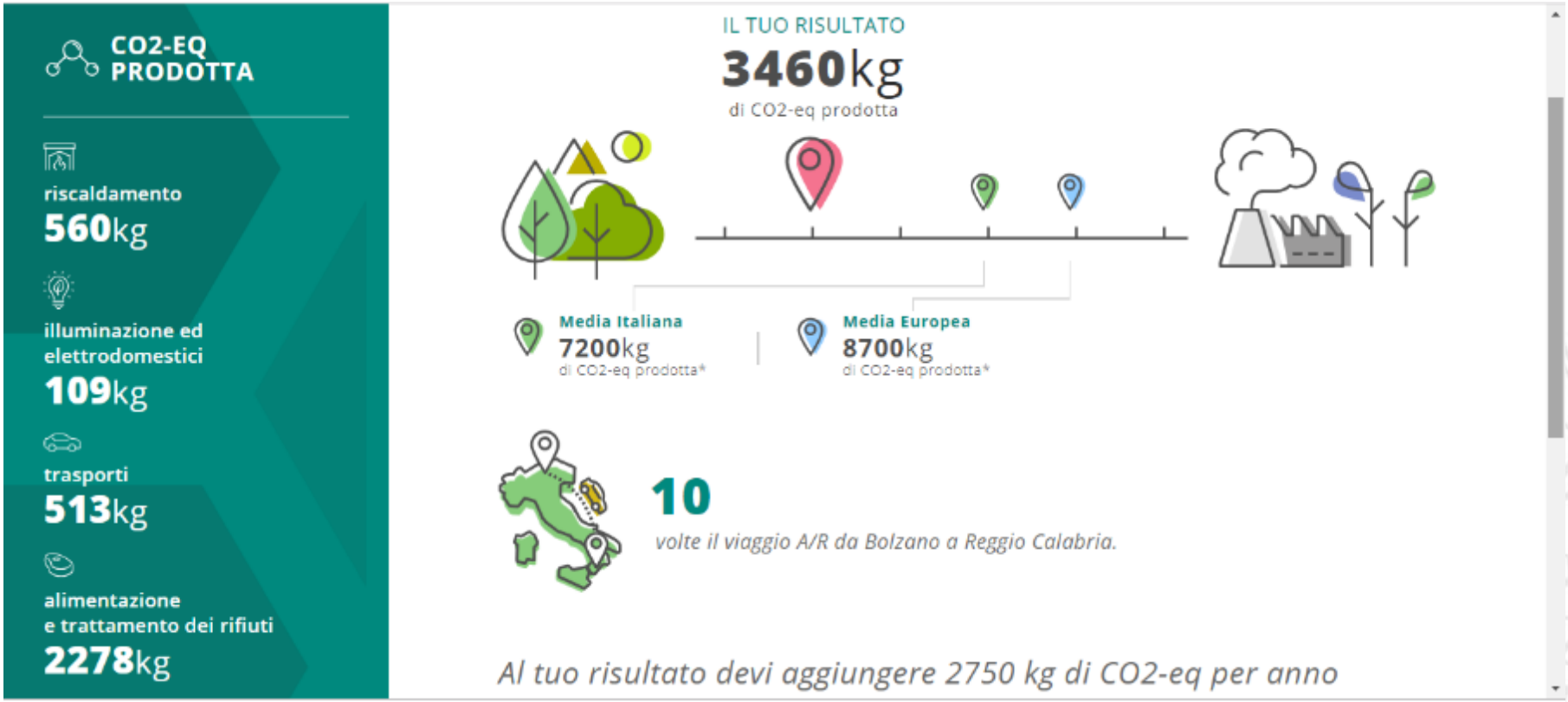
ALPI SENZA GHIACCIAI?
E ‘ POSSIBILE!

IO COSA POSSO FARE PER EVITARLO?

DIVENTA UN CONSUMATORE CONSAPEVOLE CHE FA SCELTE SOSTENIBILI!
COME? PRIMA DI TUTTO CONOSCENDO IL TUO IMPATTO SUL CLIMA! http://latuaimpronta.vaillant.it/il-test#1.1

POI POTRAI LIBERAMENTE SCEGLIERE QUALI COMPORTAMENTI O ABITUDINI MODIFICARE O MIGLIORARE A BENEFICIO DEL CLIMA E DELLA NOSTRA VITA!

http://latuaimpronta.vaillant.it/il-test#1.1



Spero che dopo questo incontro andiate a vedere, anche solo dalla terrazza di un rifugio, un ghiacciaio, ricordandovi che non sara' lì per sempre ma è lì ora per ricordarci di custodire l'ambiente, ambiente che non ci appartiene ma ci è solo affidato!

GRAZIE.

facciamo scorrere idee
VENERDÌ 5 GIUGNO 2020 DALLE ORE 10
#RestainCentrale

Ghiacciai alpini: ghiaccio bollente

Il gruppo di Lavoro glacio-climatologia @UNIMI è composto da:

Guglielmina A. Diolaiuti (PI), Maurizio Maugeri (PI)

Roberto S. Azzoni, Davide Maragno,

Davide Fugazza, Carlo D'Agata, Giacomo Traversa

guglielmina.diolaiuti@unimi.it

Comitato Glaciologico Italiano

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO