

Il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani

The New Italian Glacier Inventory

a cura di / *Editors*
Claudio Smiraglia and **Guglielmina Diolaiuti**

con la collaborazione di / *with the scientific and technical support*
Roberto S. Azzoni, Carlo D'Agata, Davide Maragno

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

LEVISSIMA

EvK2CNR

Revision 2016



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

Il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani è stato realizzato grazie al contributo di LEVISSIMA
The New Italian Glacier Inventory was carried out thanks to the contribution of LEVISSIMA

LEVISSIMA®

ISBN 9788894090802

Pubblicato da/*Published by* EvK2CNR



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



















Club Alpino Italiano







UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE
DI STUDI APPLICATI PER LA GESTIONE SOSTENIBILE
E LA DIFESA DELLA MONTAGNA - GE.S.DI.MONT









Associazione Italiana di Geologia e Turismo



Il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani
The New Italian Glacier Inventory

Revisione / Revision 2016

"Glaciers do odd things sometimes.
You could anthropomorphize them
and say they have a mind of their own"

Coordinamento scientifico/
Project Managers:
Claudio Smiraglia and **Guglielmina Diolaiuti**
Università degli Studi di Milano
Dipartimento di Scienze della Terra "Ardito Desio"
con il contributo scientifico e tecnico di /
with the scientific and technical support of :
Roberto S. Azzoni

Testi a cura di/ *Main text by*:
Roberto S. Azzoni, Guglielmina Diolaiuti, Claudio Smiraglia

Analisi dati e immagini ed elaborazioni cartografiche/*Image analysis, data processing and map editing by:*
Carlo D'Agata and **Davide Maragno**

Validazione dati/*Data validation:*
Comitato Glaciologico Italiano (CGI):
Carlo Baroni, **Aldino Bondesan, Alberto Carton, Renato R. Colucci, Gianni Mortara, Massimo Pecci, Luigi Perotti**

Fondazione Montagna Sicura – Regione Autonoma Valle d'Aosta (FMS-RAVA):
Marco Vagliasindi

Museo delle Scienze, Trento (MUSE):
Christian Casarotto

Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) - Alto Adige:
Roberto Dinale

Provincia Autonoma di Trento-(PAT) - Trentino:
Alberto Trenti

Regione Veneto-ARPAV:
Anselmo Cagnati, Andrea Crepaz

Società Alpinisti Tridentini (SAT):
Stefano Fontana

Ortofoto, immagini da satellite e dati cortesemente forniti in consultazione da/ *Orthophotos, satellite imagines and data kindly provided by :*
Regione Lombardia
Regione Piemonte
Fondazione Montagna Sicura -
Regione Autonoma Valle d'Aosta
Regione Veneto - ARPAV
Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige
Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

Collaborazione raccolta materiale fotografico/*Pictures and photographs kindly given by*:
SGAA (Servizio Glaciologico Alto Adige):
Piero Bruschi

MUSE (Museo delle Scienze di Trento):
Christian Casarotto

SMI (Società Meteorologica Italiana):
Daniele Cat Berro, Luca Mercalli

SGL (Servizio Glaciologico Lombardo):
Riccardo Scotti

FMS:
Marco Vagliasindi

CGI:
Aldino Bondesan, Augusta V. Cerutti, Gianluigi Franchi, Aristide Franchino, Giovanni Kappenberger, Gianni Mortara, Renato R. Colucci, Massimo Pecci, Luca Carturan, Roberto Seppi

Regione Veneto-ARPAV:
Anselmo Cagnati, Andrea Crepaz

Cartografia/Map production:
UNIMI-Dipartimento Scienze della Terra
Base cartografica/*Map base: AsterGDEM U2*

Ideazione grafica e impaginazione/ *Graphic design and layout:*
Marketing Group Milano
Il progetto ha avuto il patrocinio di/*With the formal partnership of:*
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
World Glacier Monitoring Service
Dipartimento Scienze della Terra "Ardito Desio"- Università degli Studi di Milano
Società Alpinisti Tridentini
Fondazione Montagna Sicura - Regione Autonoma Valle d'Aosta
Servizio Glaciologico Alto Adige
Museo delle Scienze di Trento
Servizio Glaciologico Lombardo
Società Meteorologica Italiana
Associazione Geologia e Turismo
Centro Interdipartimentale Studi Applicati Gestione Sostenibile e Difesa della Montagna - Università degli Studi di Milano (GESDIMONT)
Associazione italiana Geografia FIsica e Geomorfologia (AIGEO)
Club Alpino Italiano

Modalità di citazione:
SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (a cura di) (2015) - *Il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani.* Ev-K2-CNR Ed., Bergamo, 400 pp.

For bibliographic and reference purposes this publication should be referred to as:
SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (Editors) (2015) - ***The New Italian Glacier Inventory.*** *Ev-K2-CNR, Bergamo Publ., 400 pp.*

Il volume è stato realizzato anche nel quadro del Progetto PRIN 2010/2011 (2010AYKTAB_006),
This work was also performed in the framework of the PRIN project 2010/2011 (2010AYKTAB_006),

©Copyright 2015
Associazione Riconosciuta EvK2CNR
Revisione / *Revision 2016*
Via San Bernardino 145, Bergamo, Italy
evk2cnr@evk2cnr.org
www.evk2cnr.org
ISBN 9788894090802

Stampato da Mastergraph, Milano
Printed by Mastergraph, Milan

Il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani
è stato realizzato grazie al contributo di LEVISSIMA
The New Italian Glacier Inventory was carried out thanks to the contribution of LEVISSIMA

Indice
Contents

5 Prefazioni/*Forewords*

9 Introduzione/*Introduction*

24 I Ghiacciai italiani/ *The Glaciers of Italy*

37 • I Ghiacciai del Piemonte/ *The Glaciers of Piedmont*

76 • I Ghiacciai della Valle d'Aosta/ *The Glaciers of Aosta Valley*

121 • I Ghiacciai della Lombardia/ *The Glaciers of Lombardy*

181 • I Ghiacciai del Trentino/ *The Glaciers of Trentino*

229 • I Ghiacciai dell'Alto Adige-Süd Tirol/ *The Glaciers of South Tyrol*

297 • I Ghiacciai del Veneto/ *The Glaciers of Veneto*

325 • I Ghiacciai del Friuli-Venezia Giulia/ *The Glaciers of Friuli-Venezia Giulia*

339 • I Ghiacciai dell'Abruzzo/*The Glaciers of Abruzzo*

348 Bibliografia generale/*Reference list*

364 Elenco dei ghiacciai italiani/ *List of Italian glaciers*

393 Elenco dei ghiaccia estinti/ *List of extinct glaciers*



Ghiacciaio di Fellaria Est (foto R. Scotti 2013)
Fellaria Est Glacier (photo courtesy R.Scotti 2013)

Prefazioni / *Forewords*

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Claudio Smiraglia
Guglielmina Diolaiuti
Dipartimento Scienze della Terra "Ardito Desio"-Università degli Studi di Milano

Il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani è un progetto realizzato dal Gruppo di Ricerca Glaciologia dell'Università degli Studi di Milano (UNIMI), Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio", sviluppato grazie alla collaborazione pluriennale tra questa Università, Sanpellegrino Spa - brand Levissima e l'Associazione Riconosciuta EvK2CNR. Il Progetto è stato ideato per rispondere ad alcune domande fondamentali per una corretta gestione della montagna italiana: quanti sono oggi i ghiacciai del nostro Paese? qual'è l'estensione attuale del "cuore freddo" delle Alpi Italiane? quanto intenso è stato l'impatto del cambiamento climatico su questa preziosa risorsa idrica?

Solo uno studio a carattere sovraregionale, basato sulle più moderne tecniche di remote sensing e analisi d'immagine e supportato dai maggiori conoscitori del territorio, ovvero da chi i ghiacciai li studia con passione da sempre, da chi il territorio montano lo amministra e da chi nell'ambiente di alta quota vive, può portare ad una risposta aggiornata, realistica, esaustiva e completa.

A questa risposta abbiamo finalizzato tutto il lavoro che qui viene sintetizzato e che è disponibile e open source sui siti web dedicati che sono stati sviluppati da Sanpellegrino Spa e dall'Associazione EvK2CNR.

La realizzazione di questo lavoro è stata resa possibile anche grazie al prezioso contributo scientifico del Comitato Glaciologico Italiano, al coinvolgimento di numerose amministrazioni ed enti regionali e provinciali e di varie associazioni culturali di esperti del settore. Il progetto ha inoltre ricevuto il patrocinio del World Glacier Monitoring Service di Zurigo, ente che cura il World Glacier Inventory alle cui linee guida ci siamo riferiti per tutte le fasi tecniche di raccolta ed elaborazione dati.

The New Italian Glacier Inventory is a project realized at the "Ardito Desio" Earth Science Department of the University of Milan (henceforth UNIMI) by the Glaciology staff. The project was developed within the framework of the longstanding cooperation among UNIMI, Sanpellegrino Spa - brand Levissima and the Ev-K2-CNR Association, and its purpose is to give the most accurate, up-to-date and complete information needed to manage in the best way possible the high mountain areas of Italy, and in particular to answer the following crucial questions: How many are the actual glaciers of Italy? What is the present glacier coverage in Italy? How hard and how fast has the climate change impacted the cold and frozen water resources of the Italian Alps? Elements and data to answer these questions can be provided only through a large scale analysis based on the most recent remote sensing and GIS techniques.

The analysis needs to be supported by those who best know the glacierized lands of Italy: the scientists who have been studying glaciers over the last decades with passion and motivation, the managers and policy makers who have been managing the mountain territory and their fresh water resources, and the inhabitants of the high elevation areas who live close to glaciers and glacierets.

Only the competence and the knowledge of all these people can produce a reliable, robust and complete picture of the present state of Italian glacial activity. All the work we did, summarized in this paper, aimed at producing this result. Further data and information with full details are also available at the open source web page provided by Sanpellegrino Spa and the Ev-K2-CNR Association.

This project also took advantage of the precious cooperation of the Italian Glaciological Committee and of several regional and local partners, both public administrations and private associations of glaciologists, trekkers, climbers and mountain lovers. Last but not least, the project was accredited and recognized by the World Glacier Monitoring Service (henceforth WGMS), which is the organization that developed and presently manages the World Glacier Inventory.

Our workflow was based on the main outlines and recommendations provided by WGMS to permit worldwide comparisons.

LEVISSIMA®

Stefano Agostini
Presidente e Amministratore Delegato Gruppo Sanpellegrino S.p.A.

L'acqua minerale Levissima, marchio del Gruppo Sanpellegrino, simbolo di purezza incontaminata e da sempre legata a doppio filo alla natura, rinnova il suo costante impegno per la salvaguardia della risorsa acqua. Emblema di questa vocazione è, dal 2007, la nostra collaborazione con l'Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Scienze della Terra – e con le istituzioni locali della Valtellina (Provincia di Sondrio, Comune di Valdisotto, Camera di Commercio di Sondrio, Consorzi per lo sviluppo turistico ed economico della Valtellina).

Con loro, da anni l'acqua minerale Levissima porta avanti progetti di ricerca per fornire dati alla comunità scientifica e ipotizzare soluzioni che contrastino la continua dispersione di acqua causata dalla fusione glaciale. Punto di partenza della ricerca, le cime montuose della Valdisotto in Valtellina, dove l'acqua minerale Levissima nasce, con particolare attenzione al Ghiacciaio Dosdè – Gruppo Piazzi Campo. Qui, infatti, è stato creato un vero e proprio laboratorio a cielo aperto per lo studio dei ghiacciai, grazie all'installazione di una stazione metereologica e ad innovativi esperimenti succedutisi negli anni su questa area. Dal 2012, inoltre, ha preso il via un nuovo importante progetto internazionale, a cui l'acqua minerale Levissima ha aderito con entusiasmo, insieme all'Università degli Studi di Milano, in collaborazione con l'Associazione Ev-K2-CNR, con il patrocinio scientifico del World Glacier Monitoring Service di Zurigo e con il supporto del Comitato Glaciologico Italiano: la realizzazione del Nuovo Catasto dei Ghiacciai italiani, un importante aggiornamento scientifico dopo l'ultimo Catasto del Comitato Glaciologico 1959-1962 e la partecipazione italiana al Catasto Internazionale 1989. Un elenco completo ed omogeneo dei ghiacciai italiani e un'analisi quantitativa e qualitativa della loro riduzione areale, permettono infatti di fornire informazioni davvero significative dal punto di vista idrologico, climatico e turistico.

E Levissima ha colto subito la sfida, con lo scopo di monitorare il territorio dove la nostra acqua minerale ha le sue fonti per preservare quelle caratteristiche di purezza e leggerezza che la rendono inconfondibile.

Mineral water Levissima, brand of Sanpellegrino Group, icon of purity and always profoundly connected with the theme of nature, renews its constant commitment for the protection of water resources.

The cooperation, since 2007, with the Earth Sciences Department of Università degli Studi di Milano and also with the local institutions of Valtellina (Provincia di Sondrio, Comune di Valdisotto, Chamber of commerce of Sondrio, Consortium for touristic and economic development of Valtellina), symbolizes this vocation. In collaboration with these organizations, mineral water Levissima has all along carried out research projects which aim to concretely contribute in supplying data to the scientific community.

The research, in particular, hypothesizes solutions to contrast the ice melting and the resulting water dispersion.

The research started at the mountain tops of Valdisotto, where mineral water Levissima was born, and in particular at Dosdè glacier on Piazzi Mountain in Valtellina.

The site has been turned into a real open-air lab, thanks to the installation of a weather station and many innovative experiments performed over the years in the area. Since 2012, a new international project leaded by Università degli Studi di Milano, in collaboration with the Ev-K2-CNR Association and with scientific support of the Italian Glaciological Committee and the sponsorship of the World Glacier Monitoring Service, has started and mineral water Levissima joined it enthusiastically.

The aim of the project is to create a New Glacier Inventory, a significant scientific update after the last Italian inventory (CGI 1959-1962) and the Italian participation to the World Glacier Inventory 1989. The target is to make a complete list of Italian glaciers and do a quantitative and qualitative analysis of their areal reduction, in order to provide really significant information in terms of hydrology, climate and tourism. Therefore, Levissima took up the challenge to supervise the habitat where our mineral water springs, to preserve those features of purity and lightness that make it unique.

EvK2CNR

Agostino Da Polenza

Presidente di EvK2CNR

Per me il ghiaccio era un elemento da "sentire" sotto la punta dei ramponi e la becca della piccozza. Lo vedevo, lo salivo, a volte vi entravo fin a perdermi nei meandri dei crepacci, tra seracchi e torri in bilico.

Altre volte ne risalivo le grandi gobbe appoggiate a verticali pareti, oppure era il dorso rugoso orizzontale su cui per ore e giornate camminare tra un campo e l'altro.

Ero un giovane alpinista, ma già allora dei ghiacciai percepivo, seppur in modo grossolano, la dinamica, il movimento. Ne compresi meglio il valore e l'importanza quando, organizzando la spedizione ai Gasherbrum, il Prof. Desio, che ero andato a trovare a Milano in Università, nel suo studio presso il Dipartimento di Scienze della Terra, nella speranza di farmi dare delle carte topografiche della regione, mi disse che avrei utilmente potuto aggregare alla spedizione un "suo" ricercatore, un "bravo glaciologo", per approfondire le ricerche iniziate da lui nel 1929 e continuate con la spedizione al K2 nel 54 e nelle successive e avviarne di nuove .

La mia amicizia con Claudio Smiraglia iniziò allora e anche la mia comprensione dei ghiacciai, del loro ruolo, della loro fragilità, della dinamica della loro esistenza ed evoluzione.

Quando sono alla "Piramide", il laboratorio osservatorio ai piedi dell'Everest, mi sorprendo spesso a guardare il Lobuche Glacier, che è proprio lì davanti, a poche centinaia di metri.

Quando arrivammo lì la prima volta nel 1989, in quel luogo di pascolo a 5000 metri , il ghiaccio ricopriva senza interruzione di continuità il salto tra il bacino superiore e quello inferiore situato alla stessa quota della Piramide. Ora, una larga fascia di granito si frappone tra i due ghiacciai. E' il segno del tempo, del riscaldamento del clima, che qui, in Himalaya, alle quote più basse colpisce i ghiacciai assottigliandoli e riducendoli a vista d'occhio, anno dopo anno.

Da sempre seguo i "miei" amici ricercatori impegnati in osservazioni sul Ghiacciaio del Changri Nup, a tre ore dalla "Piramide". Lo monitorano in continuo per aver un punto di misura storico che ci dia il senso delle sue variazioni.

Mi appassionano anche le numerose campagne sul Baltoro effettuate in particolare con il progetto Paprika (Cryos**P**heric responses to **A**nthropogenic **PR**essures in the**HI**ndu Kush - **K**arakoram –Himalay**A**), e poi fin su al Gasherbrum Là, a 6400 metri di quota, per comprendere quella che gli scienziati chiamano "anomalia del Karakorum", ghiacciai che sembrano crescere o mantenersi stabili, e per misurare la massa di ghiaccio e l'evoluzione del grande cuore glaciale dell'Asia, che si trasforma in disponibilità idrica, che da quelle acque trae energia, agricoltura, qualità della vita per centinaia di milioni di uomini. Questo è l'affascinate lavoro dei ricercatori. Così nasce e si è sviluppata Ev-K2-CNR, un connubio tra alpinismo e partecipazione al lavoro della scienza e della tecnologia in alta quota che opera nelle principali regioni montane del Pianeta come l'Himalaya, il Karakorum e le Alpi, e le montagne dell'Africa, per monitorare in continuo l'impatto dei cambiamenti climatici in queste regioni. Grazie all'esperienza acquisita, Ev-K2-CNR è riuscito attraverso i suoi progetti, a raccogliere dati unici e a installare una rete di monitoraggio climatico - ambientale riconosciuta a livello internazionale perché afferente ai principali programmi del WMO e dell'UNEP, quali GAW e SPICE. Ma anche dati, informazioni e modelli necessari ai decisori politici per la gestione dei delicati territori montani.

Il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani rappresenta uno dei risultati più significativi della collaborazione tra Ev-K2-CNR e il Dipartimento di Scienze della Terra "Ardito Desio" dell'Università di Milano, il CNR e aziende private, che ha permesso di sintetizzare lo stato attuale dei ghiacciai in Italia, un'informazione fondamentale e necessaria a supporto della gestione corretta della sempre più preziosa risorsa 'acqua' nel nostro Paese.

Glaciers have always been an element that I could feel under my crampons and my axe. I saw it, I climbed on it, and sometimes I went through it, losing myself in the mazes of crevasses, between serac and ice shapes. Sometimes I climbed its great rises posed on vertical walls, or I walked on the horizontal rough back for hours and days to reach the highest camps.

I was a young climber, but already at that time I felt glaciers dynamics and movements. I could well understand their value and importance when, organizing a mountaineering expedition at Gasherbrum, Prof. Desio, that I went to meet in his office at the Earth Sciences Department of the University of Milan, hoping to find topographic maps of the region, told me that I could usefully include in my expedition one of his researcher, a very good glaciologist, to improve the research that he initiated in 1929, and pursued during the expedition at Mt. K2 in 1954 and following field campaigns, initiating a new scientific expedition.

My friendship with Claudio Smiraglia started in that occasion, together with my better understanding of glaciers and their role, their fragility, their dynamics, their existence and evolution. When I went to the Pyramid, the laboratory-Observatory close to Mt. Everest base camp, I am being always surprised looking towards Lobuche Glacier, which is in front of the Laboratory at few hundred meters. When we arrived there the first time in 1989, in this pasture plane at 5000 m asl, ice was completely covering without interruptions the rock wall between the accumulation and ablation basins of the glacier, located at the same altitude of the Pyramid. Now a big belt of granite appears between the two basins. This is the effect of time, of climate heating that here in Himalaya, at lower altitude, impacts glaciers, visibly reducing their mass and their surface, year by year.

I always follow my friends researchers working on the field to monitor Changri Nup Glacier, located at more than three hours of walk from the Pyramid.

*They are studying it in continuous to have a long term series of data that could provide information on the nature of its variations. I am also keen on the numerous scientific expeditions at the Baltoro Glacier carried out in the framework of **Paprika** (Cryos**P**heric responses to **A**nthropogenic **PR**essures in the**HI**ndu Kush - **K**arakoram –Himalay**A**)* Project, and then until Gasherbrum La, at 6400 m asl, to understand what scientists defined 'the Karakorum Anomaly': glaciers that seem to increase or remain stable.

Field work allow to measure ice mass and evolution dynamics of the big ice hearth of Asia, that become water for energy, agriculture, life of hundred of millions of people. This is the fascinating job of researchers. In this frame Ev-K2-CNR was established: as

union of alpinism, participation in the scientific and technological activities at high altitude, working in the main mountain regions of the Planet, such as Himalaya, Karakorum, Alps and African mountains, to monitor the impact of climate change on these ecosystems.
Thanks to its long-term experience, Ev-K2-CNR has been able through its projects, to collect unique data and to install an environmental monitoring network internationally recognized and included in the main programs of UNEP and WMO such as GAW and SPICE. But also data, information and modeling tools useful to policy makers for a specific management of mountain territories.
The New Italian Glacier Inventory represents one of the most significant results of the collaboration between Ev-K2-CNR and the Earth Sciences Department "Ardito Desio" of the University of Milan, the Italian National Research Council and private companies, that allowed to summarize the current conditions of glaciers in Italy, a fundamental information for supporting a correct management of the precious 'water' resource in our country.

wgms

Wilfried Haeberli - Director 1986-2010
Michael Zemp - Director since 2010

Changes in glacier cover of mountain ranges are among the most striking signs in nature of rapid climate change at a global scale.
Documenting fluctuations of glaciers is, therefore, a key element of worldwide climate observation. Glaciers are indeed Essential Climate Variables (ECVs) in the Global Climate Observing System (GCOS) of WMO, UNESCO, IOC, UNEP and ICSU. Using integrative concepts, this high-level science and policy-oriented programme attempts to provide a comprehensive scientific knowledge basis in view of – among others – understanding long-term/large-scale processes in the climate system, calibrating and validating related models, detecting and attributing changes and assessing impacts from such changes.
Glacier inventories are fundamentally important parts of such integrative concepts of worldwide glacier monitoring, which is guided and coordinated within the framework of the Global Terrestrial Network for Glaciers (GTN-G) combining the World Glacier Monitoring Service (WGMS; primarily glacier fluctuations), the Global Land-Ice Measurement from Space project (GLIMS; primarily space-born inventories) and the US National Snow and Ice Data Center (NSIDC; primarily data management). These inventories establish regional to global coverage and – together with long observational fluctuation series such as mass balance or length variation of individual glaciers – document glacier changes in space and time.
Italy has played a historical pioneering role concerning glacier inventories, having compiled the first systematic and modern inventory as a product of the International Geophysical Year, an example followed since the late 1960s by internationally coordinated attempts to complete and periodically repeat regional to worldwide inventories.
Especially in combination with digital terrain information, important quantitative information about the distribution, characteristics and change in time of the Italian glaciers can be derived. The now available data basis enables advanced model simulations to be run for analysis of past, ongoing and possible future developments at regional scales and for worldwide inter-comparison. Even detailed glacier-bed topographies can be calculated and, hence, future landscapes be anticipated, which may emerge with the probable vanishing of glaciers. This in turn opens the door for advanced assessments of impacts from climate change on cold mountains and their often densely populated surrounding lowlands. We thank and congratulate the authors and sponsors of the present contribution to global glacier and climate observation. Our best wishes for successful use accompany the new Italian Glacier Inventory.

Comitato Glaciologico Italiano

Massimo Frezzotti
ENEA Roma- Presidente
Comitato Glaciologico Italiano

I ghiacci sono una delle componenti più importanti del sistema climatico e al contempo sono molto sensibili alle variazioni climatiche.
La riduzione dei ghiacciai su tutto il pianeta è una delle evidenze più chiare di un cambiamento in atto nel sistema climatico, molto rapido ed esteso su scala globale. Il regresso dei ghiacciai nelle Alpi è stato rilevato dalla fine della prima parte del XIX secolo, ma la velocità di regresso è aumentata notevolmente dagli anni '80 e i ghiacciai alpini hanno perso più del 50% della loro massa.
Le simulazioni ipotizzano per la fine del XXI secolo una perdita del 75% del loro volume, che riguarderebbe in particolare i ghiacciai posti al di sotto dei 3000 m. I ghiacciai costituiscono una fondamentale risorsa d'acqua dolce utilizzabile per scopi agricoli, civili ed industriali.
Pertanto sono presi in particolare considerazione nel monitoraggio delle modificazioni ambientali attribuite al cambiamento climatico e negli scenari previsionali. La rilevanza scientifica ed economica di questa risorsa naturale è stata oggetto di studio in Italia sin dalla fine del secolo XIX.
Il Comitato Glaciologico Italiano fin dal 1895 ha coordinato il monitoraggio dei ghiacciai italiani permettendo la raccolta di una delle serie più lunghe al mondo di osservazioni delle variazioni delle fronti glaciali. Il nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani, realizzato dal Gruppo di Ricerca Glaciologia dell'Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra "Ardito Desio", nell'ambito di una proficua collaborazione fra mondo della ricerca e sponsor industriali, rappresenta un ulteriore importante contributo allo studio dei ghiacciai italiani ed aggiorna alla prima decade del XXI secolo i catasti realizzati dal Comitato Glaciologico Italiano a partire dal 1925.

The cryosphere is one of the most important components of the climate system and at the same time is very sensitive to climate variations.
Very rapid glacier shrinking over the planet represents one of the clearest evidence of climate change.
The decline of the glaciers in the Alps has been detected since the end of the first part of the nineteenth century, but the rate of this decline has increased dramatically since the 80s and the alpine glaciers have lost more than 50% of their mass.
For the end of the twenty-first century, the simulations suggest a loss of 75% of glaciers volume that will affect particularly those below 3000 m. Glaciers are a fundamental resource of fresh water for agricultural, civil and industrial uses.
Therefore they are taken into particular consideration for monitoring and forecasting environmental modifications related to climate change.
The scientific and economic relevance of this natural resource has been the subject of study in Italy since the end of the nineteenth century. Since 1895, the Italian Glaciology Committee has coordinated the monitoring of Italian glaciers by gathering one of the longest series in the world of glacier front changes.
The new Italian Glacier Inventory made by the Glaciology staff of the "Ardito Desio" Earth Science Department of the University of Milan, as part of a fruitful collaboration between research and industry sponsors, has updated to the first decade of the twenty-first century the inventories made since 1925. It represents a further important contribution to the study of Italian glaciers.

Introduzione */ Introduction*

testi di*/ texts by* **Claudio Smiraglia** *and* **Guglielmina Diolaiuti**

Le motivazioni

L'intensa riduzione areale dei ghiacciai delle montagne italiane, che ha visto un'accelerazione negli ultimi decenni (Diolaiuti et al., 2012a; 2012b), trova riscontro su tutte gli altri settori delle Alpi e sulle altre catene montuose della Terra (Paul et al., 2004; 2007; 2011; Zemp et al., 2008) ed è sicuramente uno dei segnali più chiari ed evidenti esistenti in natura delle variazioni climatiche in atto e in particolare dell' aumento di temperatura media dell'aria (Brunetti et al., 2000; Casty et al., 2005; Brohan et al., 2006). Oltre ad essere i più attendibili indicatori climatici, i ghiacciai rappresentano un'importante risorsa idrica, energetica, paesaggistica e turistica. Studiarne le dimensioni attuali e le più recenti variazioni è quindi utile ed importante anche a livello applicativo. Uno strumento ampiamente utilizzato a questo scopo è il catasto o inventario dei ghiacciai: un elenco che evidenzia le principali caratteristiche, a livello qualitativo e quantitativo, e permette, se ripetuto nel tempo, di valutare le relative variazioni (Rau et al., 2005; Paul et al., 2007; 2010; Pfeffer et al., 2014). Quando alla fine degli anni '70 del secolo scorso l'*International Commission for Snow and Ice* (ICSI) in un simposio in Svizzera gettò le basi per il Catasto Internazionale dei Ghiacciai, si indicarono tre principali motivazioni: 1) migliorare la conoscenza dei cicli idrologici e dei bilanci idrologici a scala locale, regionale e globale; 2) offrire i dati di base per la gestione delle risorse idriche e per il loro utilizzo a scopo civile, irriguo e energetico, per la prevenzione dei rischi ambientali, per il turismo; 3) contribuire allo studio dei fenomeni ambientali e dei processi guidati dal clima e dalle sue variazioni (Müller & Scherler, 1977).

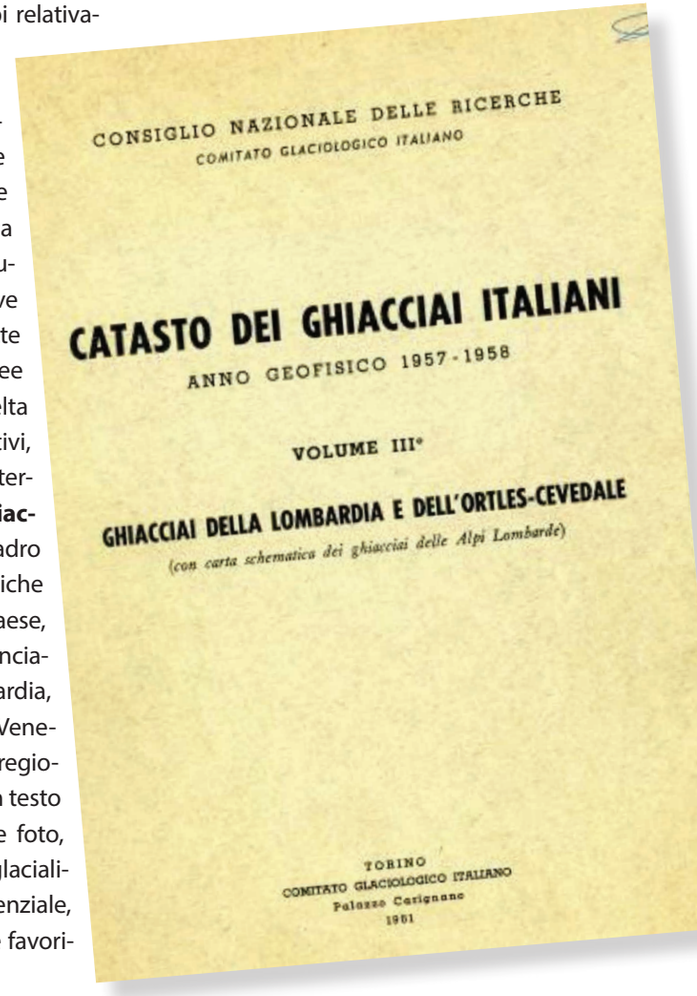
Il nostro Paese ha un'antica e grande tradizione nel campo dell'allestimento di catasti glaciali. Uno dei primi inventari in assoluto fu realizzato nel 1925 da Carlo Porro nell'ambito delle iniziative del Comitato Glaciologico Italiano (CGI); questo catasto riporta 774 ghiacciai (Porro, 1925; Porro & Labus, 1927). L'opera più significativa e all'avanguardia per il suo tempo è sicuramente il Catasto dei Ghiacciai Italiani realizzato fra il 1959 e il 1962 dal CGI con il supporto del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). In quest'occasione furono inventariate 838 unità glaciali (comprendendo ghiacciai in senso stretto e glacionevati), estese su una superficie totale di poco più di 500 km^2 (CGI-CNR, 1959; 1961a; 1961b; 1962). La metodologia di raccolta dati si basò essenzialmente su cartografia e rilievi di terreno.

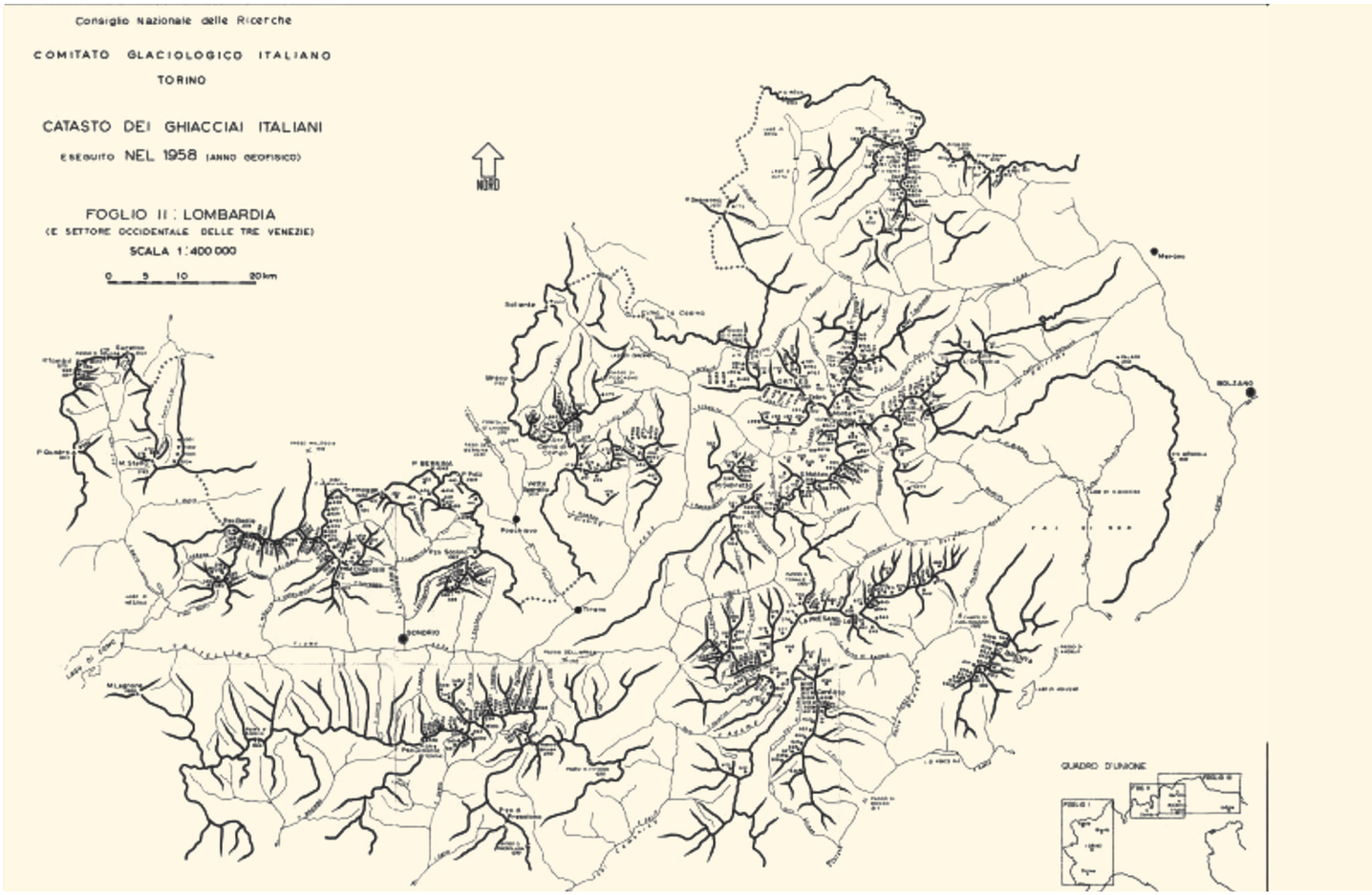
Alla fine degli Anni Settanta del XX secolo il CGI partecipò al Catasto Internazionale dei Ghiacciai (*World Glacier Inventory-WGI*), che venne pubblicato a livello di sintesi alla fine degli anni '80 (WGMS, 1989), mentre i dati dei singoli apparati vennero divulgati successivamente su un apposito sito *internet del World Glacier Monitoring Service* (*www.wgms.ch/*) e del National Snow & Ice Data Center (NSIDC) *www.nsidc.org/data/glacier_inventory*. Per l'Italia il catasto WGI venne realizzato da F. Secchieri per conto del CGI (Serandrei Barbero & Zanon 1993). La superficie totale risultò di circa 600 km^2, con un sensibile incremento numerico degli apparati (Belloni et al., 1985; Smiraglia, 2008). I dati per il WGI vennero raccolti soprattutto dall'analisi di foto aeree, purtroppo in alcuni casi con una copertura nevosa non trascurabile.

Nel 1989 il CGI, su incarico del Ministero dell'Ambiente, realizzò un aggiornamento del catasto, evidenziando una riduzione numerica e di superficie (la superficie complessiva risultò di circa 480 km^2) sia rispetto al Catasto CGI 1959-1962, sia soprattutto rispetto al Catasto WGI (Ajassa et al., 1994; 1997). Da questo momento in poi è mancato un aggiornamento a livello nazionale, anche se sono stati realizzati ottimi catasti locali (regionali e provinciali) diffusi sia a livello cartaceo sia su appositi siti (fra gli altri, Zanon, 1990; SGL, 1992; Comitato Glaciologico Trentino, 1994; Citterio et al., 2007; Maragno et al., 2008; Diolaiuti et al., 2011; 2012a; 2012b; Bonardi et al. 2012; Secchieri, 2012; D'Agata et al., 2014).

Il progetto del Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani, i cui risultati sono presentati in questo volume, si è posto l'obiettivo di colmare questa lacuna realizzando in tempi relativamente brevi un inventario del glacialismo italiano attuale.

Come fonte principale da cui ricavare i dati di base, in particolare le superfici dei ghiacciai, si sono scelte ortofoto ad alta risoluzione. La prima parte del presente volume è costituita da un'**Introduzione**, che descrive il progetto, le metodologie utilizzate e le fonti di raccolta dei dati, le linee guida che si sono seguite per la scelta dei parametri qualitativi e quantitativi, anche in accordo alle indicazioni internazionali. Segue un capitolo sui **Ghiacciai italiani,** che offre sia un quadro sintetico e globale sulle caratteristiche attuali del glacialismo del nostro Paese, sia sette paragrafi regionali e provinciali (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino, Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Abruzzo). Ogni paragrafo regionale e provinciale è costituito da un testo che evidenzia, anche con grafici e foto, dimensioni e caratteristiche del glacialismo locale, da una bibliografia essenziale, da una serie di carte sintetiche che favoriscono la localizzazione e l'individuazione dei singoli apparati glaciali, da una serie di tabelle che raccolgono le informazioni qualitative e numeriche e che costituiscono il risultato principale del progetto. In questi paragrafi si è proceduto anche ad un primo confronto con i dati del Catasto CGI 1959-1962. Come si ribadirà più volte, le metodologie di raccolta dati dei due catasti sono molto diverse e il confronto non può offrire che informazioni generali sulla tendenza dell'evoluzione del glacialismo nell'ultimo mezzo secolo. Un confronto, seppur meno approfondito, è stato realizzato anche con i dati del WGI. L'ultima parte di questo volume, sicuramente impor-





Il Catasto dei Ghiacciai Italiani CGI-CNR (1959-1962). La copertina del terzo volume (a sinistra) e la carta di distribuzione dei ghiacciai della Lombardia (a destra).
The Italian Glacier Inventory developed by CGI-CNR (1959-1962). The third volume (on the left) and the distribution map of Lombardy glaciers (on the right).

tante per l'aggiornamento delle conoscenze sul glacialismo italiano, è la **Bibliografia**, che raccoglie i principali lavori scientifici e di alta divulgazione dedicati ai ghiacciai italiani pubblicati tra il 1962 e il 2014.

Study motivation

The sharp decline in the area occupied by Italian glaciers, which has actually accelerated over the last decades (Diolaiuti et al., 2012a; 2012b), is comparable in magnitude and rates with the glacier shrinkage observed on other Alpine sectors and on several glacierized mountain groups of the planet (Paul et al., 2004; 2007; 2011; Zemp et al., 2008), thus offering a clear and unambiguous signal of the ongoing climate change and in particular of the worldwide air temperature warming (Brunetti et al., 2000; Casty et al., 2005; Brohan et al., 2006). Glaciers not only represent meaningful indicators of climate changes, they are also precious landscape elements and valuable freshwater, energy and tourist resources. A tool widely applied to evaluate glacier changes and variations in a changing climate is a glacier inventory. This is a glacier data base where the main glacier features (both quantitative and qualitative information) are listed, thus permitting the computation of glacier variations, if any, over a time window of several years or decades (depending on the frequency of data acquisition, see Rau et al., 2005; Paul et al., 2007; 2010; Pfeffer et al., 2014). At the end of the 1970s, the International Commission for Snow and Ice (ICSI) organized a Symposium in Switzerland to discuss the main guidelines for compiling a glacier inventory, and they also listed the principal motivations supporting the development of a glacier data base: 1) to improve the knowledge of the water budget and hydrological cycle at a local, regional and global scale; 2) to make available to technicians and scientists valuable data for managing the freshwater resources (civil use, irrigation and hydropower), and to develop actual strategies of risk management; 3) to contribute to the analysis of environmental processes and natural phenomena linked to climate and its variations (Müller & Scherler, 1977). Italy has a long and robust tradition in developing glacier inventories. Among the earliest glacier data bases, there is the one realized by Carlo Porro in 1925 within the framework of the initiatives promoted and supported by the Italian Glaciological Committee (henceforth CGI); 774 glaciers are listed in this inventory (Porro, 1925; Porro & Labus, 1927). The most important work in this respect and quite innovative in its time

was the Italian Glacier Inventory; this was developed by the CGI in cooperation with the National Research Council (henceforth CNR) in the period 1959-1962. This data base, developed by analysing maps and making field surveys, reported 838 glaciers (considering both actual glaciers and glacierets) which were found covering a total area of about 500 km² (CGI-CNR, 1959; 1961a; 1961b; 1962). At the end of the 1970s, the CGI was part of the international team leading the World Glacier Inventory (henceforth WGI), which was published only in the end of 1980s as a synthesis (WGMS, 1989) and later with full details at the dedicated web page hosted by the World Glacier Monitoring Service web site (www.wgms.ch) and the National Snow & Ice Data Center (NSDIC) (www.nsdic.org/data/glacier_inventory) .

The total area of the Italian glaciation was shown in the WGI to be equal to about 600 km², and a numeric increase of glaciers was indicated (Belloni et al., 1985; Serandrei-Barbero & Zanon, 1993; Smiraglia, 2008).

The Italian data entered in the WGI, mainly managed by F.Secchieri, derived from aerial photo analysis and in some cases the photos used proved to be affected by a not negligible snow coverage. At the end of the 1980s, the CGI was charged by the Italian Environment Ministry to develop a new updated glacier inventory. In the data base obtained, the Italian glaciers were found to cover an area of about 480 km² thus indicating an actual decrease with respect to both the CGI (1959-1962) inventory and the WGI (Ajassa et al., 1994; 1997). This was the last Italian inventory; no other national studies to develop a general glacier data base have been carried out. After that time, only local (mainly regional) inventories have been published (among the others: Zanon, 1990; SGL, 1992; Comitato Glaciologico Trentino, 1994; Citterio et al., 2007; Maragno et al., 2008; Diolaiuti et al., 2011; 2012a; 2012b; Bonardi et al. 2012; Secchieri, 2012; D'Agata et al., 2014). Then, the project named "The New Italian Glacier Inventory", presented here, was conceived and developed to fill this scientific gap, and in a quite short time frame it has produced the up-to-date data base needed to describe the overall Italian glacial situation. The main source of information we used in our data mining (in particular, glacier area values) are orthophotos featuring a high resolution. In the first part of this volume we provide a general ***Introduction*** *which describes the project aims, the methods and techniques we applied and the main sources of data we analysed; moreover, we describe the guidelines we followed (according to the recommendations reported in the most recent international literature) to compile the inventory and to choose the main numerical and descriptive parameters to be listed. The second chapter,* ***Italian Glaciers****, offers a picture of all the main features affecting Italian glaciation. It is followed by seven sub-chapters dealing with facts and figures describing Italian glaciers at a regional scale (Piedmont, Aosta Valley, Lombardy, Trentino, South Tyrol, Veneto, Friuli-Venezia Giulia and Abruzzo). Each one of these sub-chapters has a general description of the regional distribution of glaciers, also supported by diagrams and pictures, a reference list reporting the main papers describing the regional glaciation, and maps which help the reader to understand the correct location of glaciers. Last but not least, tables are inserted to describe the main glacier features at present and the changes that occurred with respect to the CGI (1959-1962) inventory and the WGI. As regards these latter comparisons, the reader should consider the broad difference in technique and methods and data sources between the new Inventory and the old ones.*

Such profound differences cast doubt on the results obtained; in several cases the changes in Italian glaciation over the last half-century may have been underestimated. Nevertheless these results give a general overview of the evolution of the Italian cryosphere. In the ***Reference list****, the last part of this volume, we report the scientific papers dealing with Italian glaciers and published in the time window 1962-2014. This part is really of great relevance for updating our knowledge of Italian glaciers.*

Metodologie e fonti

Come strumento di base per l'individuazione e la delimitazione dei corpi glaciali si sono utilizzate e analizzate ortofoto messe cortesemente a disposizione per consultazione dalle strutture regionali e provinciali di pertinenza. Le ortofoto utilizzate derivano da foto aree a grande scala, con limitata o assente copertura nuvolosa, riprese prevalentemente nel periodo estivo e tardo estivo quando la copertura nevosa sui ghiacciai è ridotta e il ghiaccio esposto è ben visibile e mappabile. Le ortofoto utilizzate sono state rilevate nel 2005 (Valle d'Aosta, Volo RAVA); 2007 (Lombardia, Ortofoto digitale a colori BLOM-CGR S.p.A.-IIT2000/VERS.2007); 2008 (Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige, Volo PAB); 2009 (Veneto: rilievo LIDAR Regione Veneto-ARPAV); 2009-2011 (Regione Piemonte, Volo ICE); 2011 (Trentino, Volo PAT); 2011 (volo UM Friuli-Venezia Giulia). Le immagini sono tutte a colori e caratterizzate da pixel con una risoluzione nominale di 0,5 x 0,5 m. L'accuratezza delle immagini dichiarata dai produttori è pari a ± 1 m. In un numero limitato di casi si è ricorsi anche alla consultazione di immagini da satellite (Valle d'Aosta 2009 Immagini SPOT con risoluzione di 6 m) o a dati di letteratura e di terreno (Friuli -Venezia Giulia e Abruzzo). Le ortofoto sono state analizzate e utilizzate come layer base per delimitare in ambiente GIS (*Geographic Information System*) i perimetri glaciali dai quali calcolare le aree di copertura. Questi dati insieme ad altre informazioni fondamentali (come toponimo, codice identificativo, coordinate del ghiacciaio, etc., si veda nei paragrafi successivi l'elenco dettagliato) hanno popolato un data base relazionale che costituisce il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani.

Per la verifica e l'integrazione dei dati così ottenuti si sono utilizzati sia i catasti regionali e provinciali già esistenti, sia la documentazione cartografica, il tutto costantemente accompagnato da rilievi sul terreno. La validazione finale è avvenuta ad opera di esperti del Comitato Glaciologico Italiano e delle varie Regioni e Province.

Per la valutazione dell'errore dei dati catastali prodotti si è seguito l'approccio introdotto da Vögtle & Schilling (1999) e applicato in precedenza da altri autori per calcolare l'errore planimetrico dei ghiacciai lombardi (Citterio et al., 2007; Diolaiuti et al., 2012a) e dei ghiacciai valdostani (Diolaiuti et al., 2012b). Il metodo prevede il calcolo per ciascun ghiacciaio censito del *buffer* areale di incertezza che è funzione del perimetro del ghiacciaio stesso, della dimensione del pixel dell'immagine utilizzata e della efficacia della perimetrazione manuale effettuata dall'operatore (valutata di volta in volta e dipendente dall'esperienza dell'operatore e dalla sua conoscenza diretta della zona in esame). L'errore complessivo è pari allo scarto quadratico medio di tutti i *buffer* areali calcolati. Grazie all'ottima qualità e risoluzione delle immagini utilizzate e dell'accurata delimitazione manuale effettuata, il valore dell'errore planimetrico delle aree censite nel Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani

è sempre risultato inferiore a ± 2% dell'area calcolata. Fanno eccezione alcune situazioni particolari come le aree glaciali parzialmente o completamente coperte da detrito (*debris covered glacier* sia sensu strictu sia sensu latu, si vedano anche Kirkbride, 2011 e Smiraglia & Diolaiuti, 2011). Queste situazioni negli ultimi anni sono divenute sempre più frequenti e rendono più difficoltosa la corretta perimetrazione degli apparati glaciali, soprattutto nel settore terminale. In queste situazioni l'area glaciale può venire sottostimata fino al 10%. Per limitare l'errore in questi selezionati casi durante la delimitazione manuale si è cercato di tenere conto delle caratteristiche morfologiche della superficie glaciale; queste ultime infatti possono indicare la presenza di ghiaccio ricoperto da detrito e suggerire la corretta posizione del limite glaciale.

Si è quindi tenuto conto della presenza di falesie di ghiaccio, di canali sopraglaciali e laghi superficiali, di cavità e "mulini", di alternanze di zone convesse e zone rigonfie oppure più scure per la presenza di acqua di fusione oppure ancora con netti dislivelli; anche la presenza di torrenti e soprattutto il loro punto di origine è stato un utile elemento per identificare il limite della fronte glaciale (Paul et al., 2004; 2009). Infine per numerosi ghiacciai interamente o parzialmente ricoperti da detrito (fra gli altri Miage, Lys, Belvedere, Solda) si è proceduto nelle scorse estati a rilievi *ad hoc* sul terreno che hanno permesso di acquisire dati GPS (*Global Positioning System*) di precisione relativi ai veri perimetri frontali.

Anche la presenza di ombre, infine, può influire sulla corretta perimetrazione dei ghiacciai. Per ovviare a questo problema le aree in ombra sono state escluse dall'analisi.

I ghiacciai non analizzati o perimetrati per questo motivo costituiscono comunque meno dell'1% in area del campione totale e quindi la sottostima del glacialismo italiano dovuta a questo fattore può considerarsi trascurabile. Dalle ortofoto analizzate si sono ricavate informazioni anche sull'esposizione dei singoli ghiacciai e sulla loro tipologia (ricavate in accordo a Paul et al., 2010; Cogley et al., 2011; Pfeffer et al., 2014); anche queste confluite nel data base del Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani. I dati riguardanti superficie, numero, esposizione e tipologia dei ghiacciai sono inoltre stati sintetizzati in appositi grafici a livello generale, a scala regionale e per singoli gruppi montuosi.

Per consentire confronti con altri catasti (sia internazionali che regionali relativi a settori del patrimonio glaciale nazionale) i dati areali sono stati analizzati rispetto a sette classi dimensionali (i.e.: < 0.10 km^2; 0.10-0.5 km^2; 0.5-1 km^2; 1-2 km^2; 2-5 km^2; 5-10 km^2 e >10 km^2) introdotte per la prima volta da Paul et al. (2004) e successivamente utilizzate in Italia da Citterio et al. (2007), Maragno et al. (2008), Diolaiuti et al. (2011, 2012a; 2012b) e D'Agata et al. (2014), in Austria da Knoll & Kerschner (2009) e in Francia da Gardent et al. (2014).

La valutazione delle variazioni areali avvenute fra gli anni '60 (catasto CGI) e l'attuale è stata effettuata sia tenendo conto dell'intero campione, sia confrontando solo i dati comuni alle banche dati considerate (nel caso di frammentazioni registrate dal nuovo Catasto, si è considerato l'insieme dei frammenti per ottenere un unico valore da confrontare con quello CGI). Questa seconda procedura ha ridotto lievemente il campione analizzato, ma ha permesso una più realistica valutazione dell'evoluzione glaciale che in questo modo non è affetta da ghiacciai inseriti in una sola banca dati e non presenti nell'altra perché non individuati (ad esempio a causa di copertura detritica, nuvolosa, nevosa oppure ombreggiatura). Il calcolo della variazione areale è inoltre stato effettuato per ciascuna classe dimensionale e per evitare slittamenti di classe dovuti al progressivo rimpicciolimento dei ghiacciai, ad ogni apparato è stata attribuita sempre la classe di appartenenza nel primo censimento ovvero il catasto CGI 1959-1962 (si vedano dettagli sul criterio applicato in Citterio et al., 2007 e Diolaiuti et al., 2012a; 2012b).

A livello informativo è stato comunque riportato nelle tabelle iniziali (tab.1) di ciascuna descrizione regionale anche la variazione areale e numerica complessiva valutata semplicemente confrontando i dati complessivi (e quindi senza tenere conto che il campione confrontato differisce per numero di apparati). Quest'ultimo dato ha solo un valore indicativo generale; per analisi successive è opportuno riferirsi alle tabelle dei dati comuni e confrontabili sopra descritte.

Data and methods

To detect glaciers, mark their boundaries and calculate their area our fundamental data source was recent colour orthophotos which were kindly made available for this research project by regional and local administrations. The orthophotos are derived from high resolution aerial photos featuring low or absent cloud coverage and acquired at the end of the summer when glaciers show the minimum snow mantle and then their limits appear clearer and are more detectable. The analysed orthophotos were surveyed in 2005 (Valle d'Aosta, RAVA Flight); 2007 (Lombardia, digital colour orthophoto BLOM-CGR S.p.A.-I-IT2000/VERS.2007); 2008 (Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige, PAB Flight); 2009 (Veneto: LIDAR survey performed by Regione Vene-



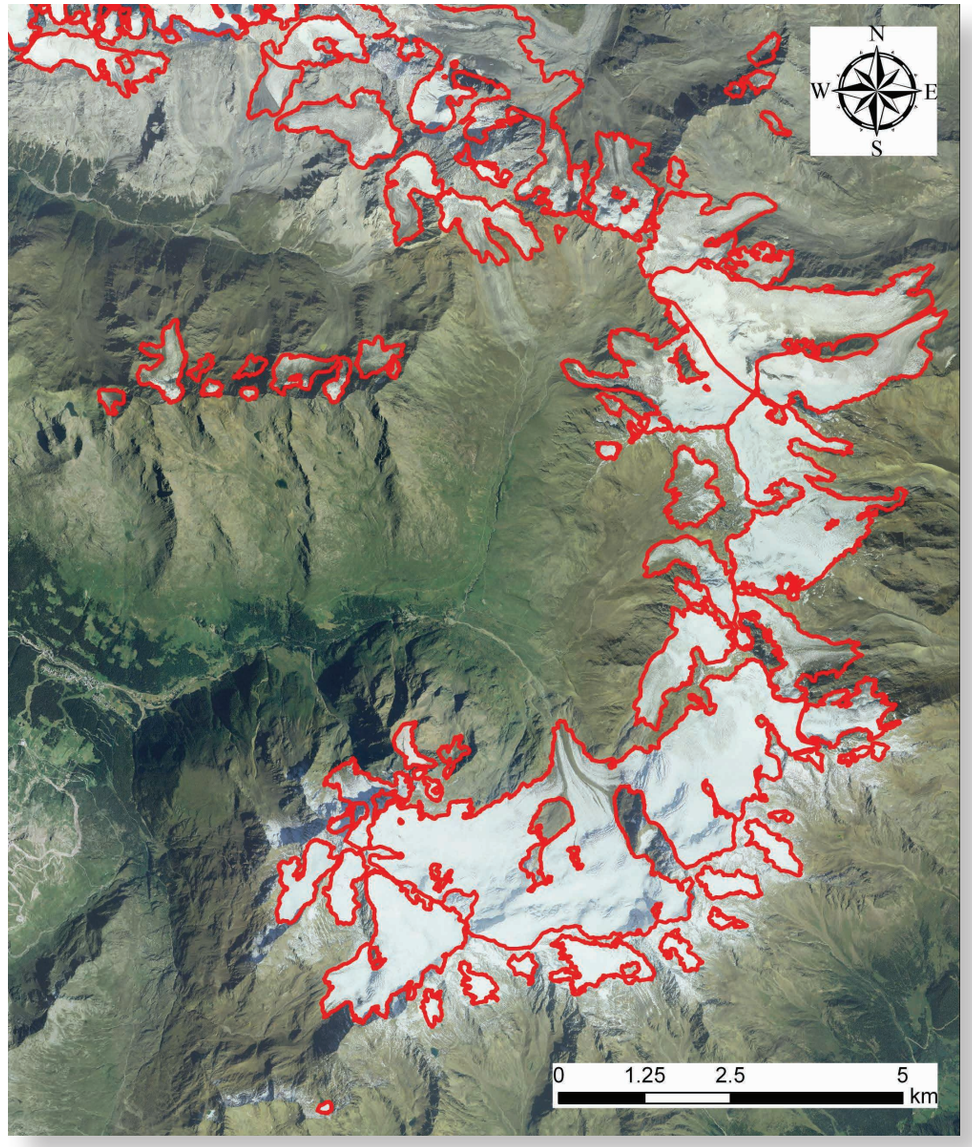
Il Lago Miage, suddiviso in tre piccole conche, presso il Ghiacciaio del Miage (213) coperto di detrito, nel gruppo del Monte Bianco (foto A. Franchino, 2013)

The three small basins of the Miage Lake, close to the debris covered Miage Glacier (213) in the Mont Blanc mountain group (photo courtesy A. Franchino, 2013)

to-ARPAV); 2009-2011 (Regione Piemonte, ICE Flight); 2011 (Trentino, PAT Flight); 2011 (UM flight Friuli-Venezia Giulia). The orthophotos are products available for purchase, featuring a planimetric resolution specified by 1 pixel (pixel size = 0.5 m). The planimetric accuracy stated by the manufacturers is ±1 m.

In some cases we also used satellite images to improve the glacier mapping (Valle d'Aosta, 2009 SPOT images featuring a resolution of 6 m) and field and literature data as well (Friuli-Venezia Giulia and Abruzzo). The colour orthophotos have been used as base layer in a GIS (Geographic Information System) environment to detect and map glacier boundaries. These permitted the calculation of glacier area values. The area data together with other crucial information (e.g.: glacier name, id code, coordinates, etc… see also the following paragraphs) were entered in a data base which constitutes the New Italian Glacier Inventory. A cross check of the glacier data thus obtained was performed considering already existent regional or local inventories, recent published maps and cartography, and dedicated field surveys. The final validation of all the New Italian Glacier Inventory was performed by a team of experts selected from the Italian Glaciological Committee and/or from technical personnel of local administrations.

To assess the potential error affecting data entered in the new inventory, we adopted the approach introduced by Vögtle & Schilling (1999) and largely applied in the recent past to evaluate the area error of Lombardy glaciers (Citterio et al., 2007; Diolaiuti et al., 2012a) and of Aosta Valley glaciers (Diolaiuti et al., 2012b). This method is based on the calculation of the area buffer for each mapped glacier. The buffer extent depends on the glacier boundary, the pixel size and the uncertainty of the applied mapping (this latter due to the manual operator and evaluated for each glacier in relation to the experience of the operator and to his/her knowledge of the surveyed glacier area). The final precision of the whole glacier coverage was determined by taking the root of the squared sum of all the buffer areas. Thanks to the high quality and resolution of the analysed orthophotos and the accurate manual mapping we performed, the glacier area data obtained featured an error less than ± 2% of the actual value. Few exceptions occur in the case of supraglacial debris presence (i.e.: debris covered glaciers, both sensu strictu and sensu latu; see Kirkbride, 2011 and Smiraglia & Diolaiuti, 2011). These conditions are becoming even more frequent over recent years and are making it more difficult and uncertain to detect and map glacier outlines; particularly the glacier snout mapping is difficult since at lower elevations debris coverage can reach higher depth. In such conditions the mapped glacier area can be underestimated by up to 10% of the actual value. To reduce the error, whenever debris occurs at the glacier surface, we also considered glacier morphological features; in fact, these may indicate the occurrence of buried ice thus improving the correct mapping of glacier limits. Then we took into account the occurrence of: ice cliffs and ice pinnacles, bedieres and epiglacial streams, supraglacial lakes and water ponds, glacier moulins and surface roughness, dark areas due to higher water content or areas showing clear changes of elevation, meltwater streams originating from heavily debris-covered areas (Paul et al., 2004; 2009). In some selected cases, whenever the supraglacial debris was abundant, thus partially or totally covering the ablation area (i.e.: Miage, Lys, Belvedere and Solda glaciers), we also performed ad hoc field surveys using GPS techniques to map the actual glacier boundaries. Last but not least, shadow occurrence can drive



Ghiacciai del Gruppo Ortles Cevedale (Lombardia,Trentino e Alto Adige). In ambiente GIS sono stati delineati i perimetri glaciali sulla base dell'ortofoto a colori (BLOM-CGR S.p.A.-IIT2000/VERS.2007).
Per gentile concessione della Regione Lombardia.
Glaciers located in the Ortles-Cevedale Group (Lombardy, Trentino and South Tyrol). In a GIS environment the glacier boundaries are mapped used as base layer the color orthophoto (BLOM-CGR S.p.A.-IIT2000/VERS.2007)
Courtesy by Regione Lombardia

an increase in the error affecting the area data. Therefore, in our work we decided to avoid shadow areas which, in the orthophotos we analysed, represent only a small part of the total (less than 1% of the whole glacierized area).

From the orthophoto analysis we also derived information on glacier aspect and type (following the recommendations listed by Paul et al., 2010; Cogley et al., 2011; Pfeffer et al., 2014); these data were entered in the New Italian Glacier Inventory as well. Data describing glacier number, area coverage and type were also summarized at a general, regional and local (i.e.: mountain group) scale through diagrams and plots.

In order to permit fruitful comparisons among these new glacier data and the ones reported in previous regional and/or international inventories, we sorted them according to a size classification (7 size classes: i.e.: < 0.10 km^2; 0.10-0.5 km^2; 0.5-1 km^2; 1-2 km^2; 2-5 km^2; 5-10 km^2 and >10 km^2). This classification was first introduced by Paul et al. (2004), who analysed the Swiss glaciers, and more recently has been applied to Italian glaciers by Citterio et al. (2007), Maragno et al. (2008), Diolaiuti et al. (2011,2012a; 2012b) and D'Agata et al. (2014), to the Austrian glaciers by Knoll & Kerschner (2009), and to the French glaciers by Gardent et al. (2014).

The number of glaciers surveyed is different in the two available data sets (the CGI inventory and the New Italian Glacier Inventory), due either to unreliable detection of some glaciers in the aerial photos (arising from the effects of cloud cover and/or snow cover), or to a heavy debris coverage, or to disappearance of some glaciers. To avoid inconsistencies in evaluating the glacier changes that occurred in the period 1960s–2014 (i.e.: comparing the CGI inventory and the New Italian Glacier Inventory), we considered only the glaciers common to both data records. Moreover, the area changes were computed for each size class to evaluate magnitude and rates of glacier shrinkage in relation to glacier dimension.

To avoid inconsistencies, such as the apparent gain in area for those classes that acquired more glaciers from the larger classes than they lost to the smaller ones, the area change values were obtained by crediting the contribution of each glacier according to its class in the CGI inventory.

Thus, the evaluations of area changes were not affected by class shifts (for further details on these criteria, see Citterio et al., 2007 and Diolaiuti et al., 2012a; 2012b). Just to give a general overview, we also reported for each glacier Region the total area variation computed by comparing the two data records, without considering the common comparable sample (Table 1 in the regional glacier description). Obviously, these values can only suggest generally that glacier shrinkage occurred but they cannot support further discussions on glacier evolution, which instead have to be based on glacier area changes computed considering only the ice bodies common to the two data records .

Parametri inseriti

Nelle schede regionali sono inseriti 13 parametri che permettono la caratterizzazione di ciascun apparato sia dal punto qualitativo che quantitativo (Kargel et al., 2014; Pfeffer et al., 2014). Gli obiettivi che hanno suggerito la scelta dei parametri sono stati: 1) l'identificazione univoca, anche multitemporale, dei singoli apparati glaciali (attraverso toponimo e codice identificativo alfanumerico ovvero con **Nome**, **Codice** nazionale e **Codice WGI)**; 2) la loro collocazione geografica (attraverso le **Coordinate** medie del ghiacciaio e l'indicazione del **Gruppo montuoso** e del **Bacino idrografico** di appartenenza); 3) le loro caratteristiche tipologiche e morfometriche attuali (riportandone la **Tipologia**, l'**Area**, l'**Esposizione** prevalente e indicando l' **Anno del rilievo**); 4) la possibilità di confronti con catasti precedenti (riportando dati pregressi come l'**Area del Catasto CGI 1959-1962**, e l'**Area del Catasto WGI**); 5) la possibilità di inserire altre informazioni utili per la migliore caratterizzazione del ghiacciaio e della sua storia (con il campo **Note**).

Altri parametri morfometrici (in particolare quote e lunghezze) avrebbero certamente arricchito la banca dati del nuovo Catasto. Per disporre in tempi rapidi di una copertura completa delle Alpi Italiane si è però preferito limitarsi, almeno in questa fase, ai campi sopra indicati. Fra questi è soprattutto il dato areale a rivestire la maggiore importanza (Pfeffer et al., 2014). Una copertura areale completa è infatti auspicabile per numerose analisi a scala globale, ad esempio per ricavare informazioni sul volume dei ghiacciai e la loro riserva idrica mediante modelli che mettono in relazione area e volume e per la stima delle variazioni volumetriche e dei bilanci di massa con il confronto di modelli digitali del terreno (DEM). Gli altri parametri morfometrici sono stati inseriti nell'ANNEX - Rev. 2016

1) Nome

Come base toponomastica si è privilegiato il Catasto CGI 1959-1962, pur con modifiche e aggiornamenti suggeriti sia dalle mutate condizioni morfologiche e tipologiche, sia da esigenze di maggiore concisione, sia infine dalla necessità di tenere conto di situazioni locali ormai consolidate nel Catasto WGI e soprattutto in inventari glaciali regionali o provinciali. Eventuali modifiche rispetto alla toponomastica CGI sono state indicate nel campo **Note.** In particolare ci si è attenuti alle seguenti convenzioni:

Il nome del ghiacciaio, anche per facilitarne la reperibilità, è costituito dal suo toponimo principale, eventualmente seguito da altre specificazioni scritte per intero (ad esempio: Superiore, Inferiore, Alto, Centrale, etc.). Non è quindi stato utilizzato il nome comune "ghiacciaio" (o suoi sinonimi come Vedretta), tranne nel caso fosse seguito da un aggettivo qualificante (ad esempio Vedretta Rossa o Vedretta Lunga /Langenferner).

Se il toponimo comprende una denominazione geografico-morfologica iniziale (Passo, Cima, Pizzo, Lago, etc.), questa è stata mantenuta in prima posizione (Cima di Forame, Passo d'Amola)

Le aggettivazioni derivanti da punti cardinali sono state scritte per esteso, preferendo il sostantivo conciso (Nord; Sud-Ovest, etc) al posto dell'aggettivo descrittivo (Occidentale, Meridionale, etc.), tranne quando si riferiscano ad un altro toponimo (ad esempio una cima, come Levanna Orientale).

Il caso più delicato riguarda le frammentazioni e i ghiacciai di nuova identificazione. Per quanto riguarda le frammentazioni, come linea guida generale sono stati considerati individui glaciali nuovi tutti quelli derivanti da separazioni ben evidenti, presenti alla data del rilievo, purché di superficie superiore od eguale alla soglia minima scelta (nel nostro caso la soglia di inventariabilità è stata: 0,01 km^2). In alcuni casi, quando rilievi più recenti rispetto alle foto utilizzate hanno mostrato frammentazioni già avvenute, nelle Note si è indicato il fenomeno in corso alla data della foto (esempi sono costituiti dal Lys e dal Lex Blanche, che alla data delle foto aeree risultavano ancora non frammentati).

Per quanto riguarda il toponimo da assegnare alle nuove unità glaciali, nel caso vi fossero

denominazioni specifiche già codificate in catasti regionali, si sono preferibilmente utilizzati i relativi toponimi. Nel caso non vi fossero toponimi precedenti, si sono utilizzati, ove possibile, sostantivi e aggettivi localizzativi (Est, Centrale, Inferiore, etc.) aggiunti al nome già in essere; nel caso non fosse possibile utilizzare aggettivi specifici (ad esempio perché già presenti o poco intuitivi), si è mantenuto per il ghiacciaio principale il toponimo preesistente, aggiungendo ai singoli frammenti il numero romano (I, II, etc.) partendo dal ghiacciaio principale oppure seguendo, ove possibile, l'andamento orografico-idrologico del Catasto CGI. Questi stessi criteri sono stati seguiti anche per ghiacciai di nuova identificazione non presenti nei catasti precedenti.

Una situazione opposta è quella degli accorpamenti, per cui si è creata una sola unità glaciologica quando nel Catasto CGI erano elencate più unità. Ciò è stato fatto nei casi in cui si è deciso di privilegiare nella toponomastica l'aspetto glaciologico (in particolare l'unitarietà morfodinamica) rispetto a quello storico e tradizionale. I casi più noti sono quelli dell'Adamello (in precedenza suddiviso in sei ghiacciai autonomi) e quello del Belvedere (già trattato in tre unità separate).

In Alto Adige, seguendo il Catasto CGI, si è mantenuta la toponomastica bilingue: si è infatti utilizzato il toponimo italiano seguito dal nome tedesco. In numerosi casi non è stata riscontrata uniformità fra i toponimi italiani e tedeschi del CGI e quelli del catasto della Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige (PAB); quest'ultimo inoltre tende ad utilizzare lo stesso nome sia per il ghiacciaio principale sia per quelli derivanti da frammentazioni. In queste situazioni si è quindi preferito indicare nel campo **Nome** o nel campo **Note** tutti i toponimi italiani e tedeschi utilizzati sia nel Catasto CGI sia nel catasto PAB. Ciò ha determinato una maggiore complessità nella consultazione delle tabelle, garantendo però la completezza delle informazioni.

A livello generale tutte le frammentazioni e gli accorpamenti e le variazioni di toponomastica rispetto a fonti precedenti sono state segnalate nelle **Note** al fine di rendere possibile l'identificazione univoca del ghiacciaio e la ricostruzione della sua storia.

2) Codice

Si è utilizzato come codice base il numero del Catasto CGI con eventuali modifiche derivanti da situazioni locali codificate in catasti regionali o provinciali o da particolari esigenze di chiarezza.

Nel caso di frammentazioni o di ghiacciai non presenti nel Catasto CGI ed identificati successivamente, si è mantenuto il numero CGI per il ghiacciaio matrice o per quello immediatamente precedente a livello topografico. Ai ghiacciai derivanti o non identificati precedentemente si è assegnato il codice CGI seguito da punto e decimale (.1 o .2 , etc.). La successione è stata dettata dall'andamento orografico-idrologico del CGI oppure da criteri dimensionali e genetici.

Poiché nel presente Catasto si è scelta una suddivisione regionale o provinciale di tipo politico-amministrativo, a differenza del Catasto CGI basato su una successione strettamente orografico-idrologica, la sequenza numerica dei ghiacciai nei due catasti presenta differenze.

3) Codice WGI

Sono stati utilizzati i codici ufficiali WGI con dodici cifre. Nel caso di ghiacciai non elencati nel WGI (frammentazioni successive o ghiacciai non identificati precedentemente), la casella relativa è stata lasciata vuota.

4) Coordinate

Il sistema utilizzato è il WGS 84, sistema di riferimento del GPS ormai universalmente in uso. Le coordinate sono sessagesimali (xx°xx'xx"N e yy°yy'yy"E) e si riferiscono al centro del poligono che rappresenta il perimetro glaciale censito nel Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani.

5) Gruppo montuoso

Per ogni ghiacciaio si è utilizzata, con piccole modifiche in funzione di particolari situazioni locali, la suddivisione basata sulla classificazione SOIUSA (*Suddivisione Orografica Internazionale Unificata del Sistema Alpino*) con la seguente successione (Marazzi, 2005):

Raggruppamento montuoso: SEZIONE – Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo).

Nella sequenza verticale delle singole schede regionali i ghiacciai sono stati raggruppati in settori montuosi più tradizionali, in qualche caso non totalmente coincidenti con la Sottosezione SOIUSA.

6) Bacino Idrografico

È stato indicato il bacino idrografico principale seguito da due o al massimo tre bacini di ordine inferiore, seguendo sostanzialmente il Catasto CGI.

In rari casi particolari (ad esempio per l'Adamello) si è indicato anche un secondo bacino principale con i suoi bacini di ordine inferiore

7) Tipologia

Sono state utilizzate tre tipologie, che fanno riferimento a classificazioni internazionali, come WGI, GLIMS, IHP-IACS, ESIG e nazionali (SGL e SAT) (si veda ad esempio Müller & Scherler, 1977; SGL, 1992; Rau et al., 2005; WGMS, 2012; Kargel et al., 2014):

- Vallivo: ghiacciaio costituito da una bacino di accumulo ben definito dal quale si origina una lingua che scorre in una valle ben definita dal punto di vista geomorfologico. Si definisce "vallivo semplice" quando vi è un solo bacino di accumulo dal quale fluisce la lingua; "vallivo composto", quando la lingua è formata dalla coalescenza di due o più lingue minori provenienti da altrettanti bacini collettori.
- Montano: ghiacciaio, anche di notevoli dimensioni, che non sviluppa una lingua valliva e che è collocato su versanti montuosi. E' condizionato nella sua forma e nella sua evoluzione dalle caratteristiche morfologiche del sito che lo ospita (e.g.: circo, falda, nicchia, calotta, pendio, canalone, sospeso, altopiano con lingue radiali, etc.).
- Glacionevato: indicato nella letteratura internazionale come *glacieret*, è una massa di ghiaccio di forma indefinita e di limitata estensione, ospitata in una concavità montuosa, spesso circhi glaciali preesistenti, caratterizzata da flusso molto lento o del tutto assente. Deve essere osservabile per almeno due anni di seguito. Può formarsi all'inizio di una fase glaciale o durante una deglaciazione e può quindi essere considerato la fase embrionale o terminale di un ghiacciaio in senso stretto. Nel presente Catasto per attribuire ad un apparato la classificazione tipologica di glacionevato si è utilizzato prevalentemente un criterio dimensionale e pertanto si sono considerati glacionevati tutti i corpi glaciali con superficie inferiore a 0,05 km^2. Nel caso di apparati di dimensioni comprese tra 0,09 e 0,05 km^2 si è tenuto conto per attribuire questa tipologia anche di caratteristiche morfologiche o di informazioni da letteratura (Rau et al., 2005).

8) Area (in km^2)

È indicata l'area di ciascun ghiacciaio in km^2

con due decimali calcolata in base al perimetro delimitato in ambiente GIS sulla fonte più recente utilizzata. Come limite areale di catastabilità è stato scelto il valore 0,01 km² in accordo alla letteratura internazionale (Paul et al., 2004; Rau et al., 2005). Nei casi in cui l'area del ghiacciaio fosse divisa fra due Regioni sono state riportate solo le aree di pertinenza regionale, illustrando nelle Note la particolare situazione.

9) Anno del rilievo

È stato indicato l'anno di ripresa della ortofoto o della fonte cui si è attinto.

10) Area CGI (km²)

È stata inserita l'area del Catasto CGI 1959-1962. Nel caso di frammentazioni l'area CGI è stata attribuita al ghiacciaio originario, mentre per il ghiacciaio o i ghiacciai derivati la casella si è lasciata vuota. La situazione è stata esplicitata nelle Note. Nel caso un ghiacciaio classificato estinto in CGI nel presente catasto venisse classificato attivo, sono stati inseriti il corrispondente codice numerico e l'area negli appositi campi; il campo Area CGI è stato mantenuto vuoto, indicando nelle Note "classificato estinto in CGI".

11) Area WGI km²

È stata inserita l'area del Catasto WGI compilato per l'Italia fra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80. Nel caso di frammentazioni l'area WGI è stata attribuita al ghiacciaio originario, mentre per il ghiacciaio o i ghiacciai derivati la casella si è lasciata vuota.

12) Esposizione

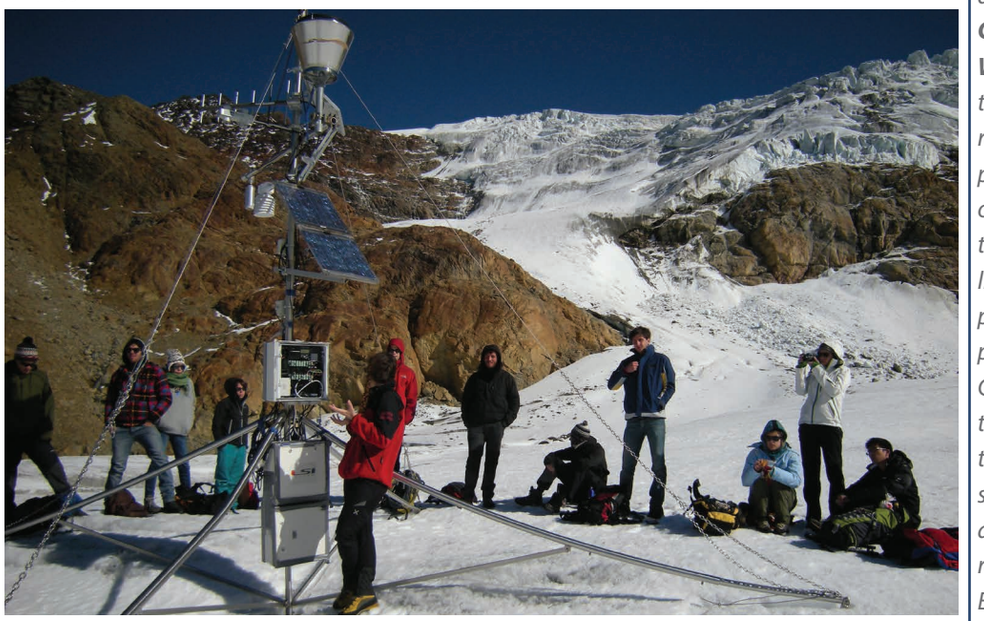
È stata espressa in otto quadranti e riportata con sigle maiuscole: N; NE; E; SE; S; SO; O; NO.

13) Note

Il campo è stato utilizzato per qualsiasi informazione ulteriore: toponimi alternativi; presenza o assenza nei catasti CGI o WGI; frammentazioni; classificazioni particolari; copertura detritica quasi completa, etc.



Ghiacciaio di Caspoggio (435) nel gruppo del Bernina-Scalino nel 1910 (foto Archivio Dell'Acqua)
Caspoggio Glacier (435) in the Bernina-Scalino mountain group in 1910 (photo courtesy Archive Dell'Acqua)



Ghiacciaio dei Forni (507) nel gruppo Ortles-Cevedale: Stazione Meteorologica Automatica, sullo sfondo la seraccata orientale (foto C. Smiraglia, 2013)
Forni Glacier (507) in the Ortles-Cevedale mountain group: AWS (Automatic Weather Station), on the background the Eastern Ice Fall (photo courtesy C. Smiraglia, 2013)

Inserted Data

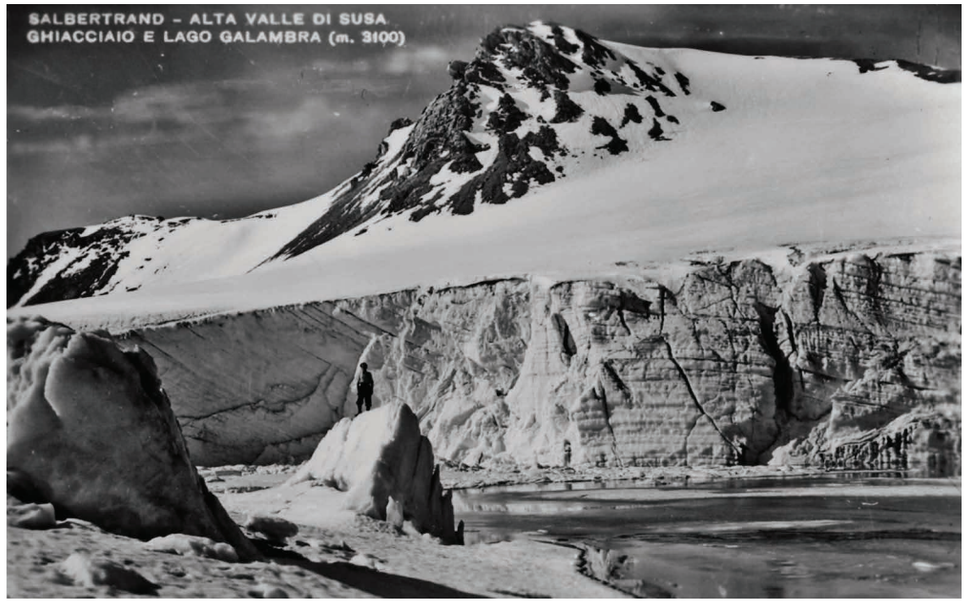
In the New Italian Glacier Inventory we introduced 13 parameters to describe Italian glacial activity from both a quantitative and a descriptive point of view (Kargel et al., 2014; Pfeffer et al., 2014). The other parameters have been inserted in the ANNEX - Revision 2016.
*The main criteria supporting the choice of these parameters were: 1) to identify each glacier univocally (through a **name** and an ID code, this latter was reported as both national **code and WGI code**); 2) to indicate the correct location of each glacier (through the mean **coordinates** and reporting the **mountain group** and **catchment** nesting the analysed glacier); 3) to describe the actual type and features of each glacier (by reporting the **glacier type**, **area** and **main aspect**, clearly stating the **survey year**); 4) to support comparisons between the present data base and previous ones (then adding past data: the **area values** reported in the **CGI inventory** and the **area data** listed in the **WGI**); 5) to enhance this new data base through the **"Note"** field where any other data can be reported. Other parameters surely should improve the new data base we developed (among others, glacier minimum and maximum elevation and length). Nevertheless, we needed to limit our analysis to the above-mentioned 13 parameters to produce in a short time a complete updated picture of Italian glacial activity. Glacier area values are surely the most important and crucial data (Pfeffer et al., 2014), since they support further analysis, also at a global scale, for modeling glacier volume (thus giving a raw amount of the glacier-derived freshwater resources) and, whenever coupled with Digital Elevation Models (DEMs), for assessing glacier volume changes and estimating glacier mass balance. The other parameters have been inserted in the ANNEX - Rev. 2016.*

1) Glacier Name

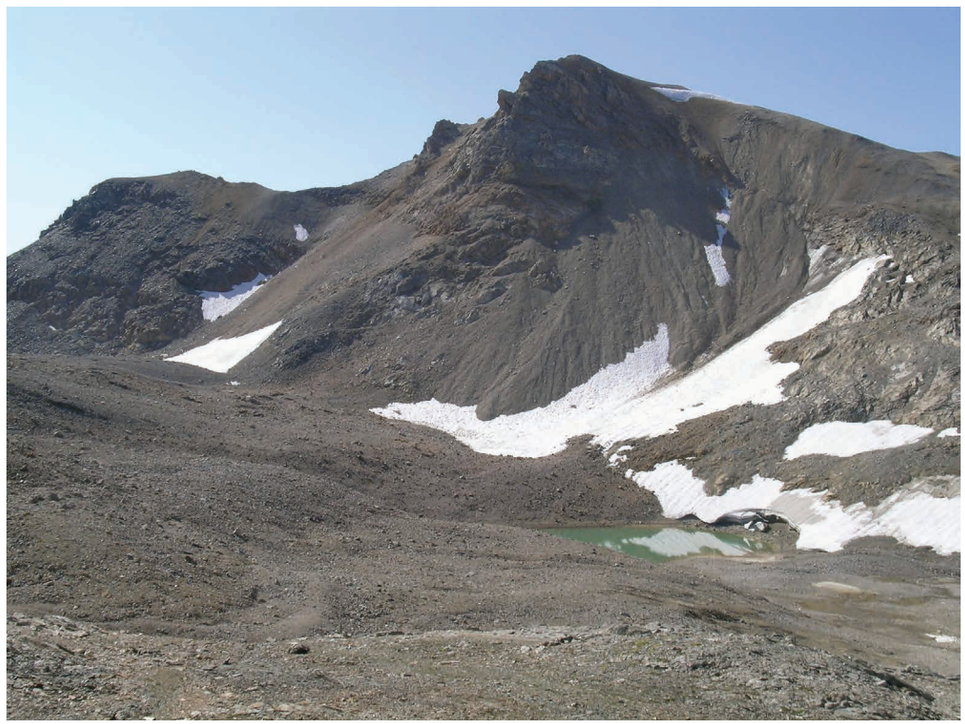
To assign a name to each glacier we mainly referred to the CGI inventory (1959-1962). In some cases we needed to update the name, due to actual changes in glacier morphology and type, or due to local situations already considered in the WGI or in previous local or regional inventories. If the glacier name was changed, it was reported and explained in the ***"Note"*** *field. Some main guidelines were applied, and in particular:*

the glacier name, in order to make identification easier, is formulated by the main location name followed by other details (e.g.: Superiore, Inferiore, Alto, Centrale, etc.). We did not insert the word "Ghiacciaio" (or other synonyms, such as "Vedretta"), the only exceptions being where "Ghiacciaio" or "Vedretta" were followed by a qualificative adjective (e.g.: Vedretta Rossa or Vedretta Lunga /Langenferner). When the location name included a specific geographic or morphologic indication (e.g.: Passo, Cima, Pizzo, Lago, etc..) we maintained this value at the head of the glacier name (e.g.: Cima di Forame, Passo d'Amola).

The indication of the cardinal directions was fully reported and we preferred to use the name (Nord, Sud-Ovest, etc..) instead of the adjective (Occidentale, Meridionale, etc,); the only exception being where the adjective referred to another name (e.g.: in the case of a mountain peak, such as Levanna Orientale). Particular attention was given to attributing the correct name after glacier fragmentation. In these cases, we considered as newly formed all the glaciers derived from clear and unambiguous fragmentation, detectable at the year of the inventory survey (i.e.: on the analysed orthophoto) and exceeding the chosen area threshold of 0.01 km^2. In some cases, the fragmentation has occurred only very recently (after the acquisition of the orthophotos we analysed), so we could not report the derived glaciers as new independent ice bodies, and we only reported the occurrence of a fragmentation, the date and the source of such information in the ***"Note"*** *field (e.g.: Lys and Lex Blanche glaciers, which on the orthophotos still appeared as a whole glacier body, though in very recent times both experienced the detachment of part of their tongues).*



Ghiacciaio di Galambra (codice CGI 26) nel Gruppo del Moncenisio in una cartolina del 1954 (foto Bogliaccino, Archivio SMI)
Galambra Glacier (CGI code 26) in the Moncenisio mountain group from a 1954 postcard (photo Bogliaccino, courtesy Archive SMI)



Ghiacciaio di Galambra (codice CGI 26) nel gruppo del Moncenisio, attualmente estinto (foto M. Tron, 2009)
Galambra Glacier (CGI code 26) in the Moncenisio mountain group, at the moment extinct (photo courtesy M. Tron, 2009)

As regards the name to be assigned to the newly formed glaciers, we mainly referred to the name reported in already published regional or local inventories, if any. When no name was already assigned to the newly formed glacier, we indicated it by adding to the name of the main fragmented glacier an adjective stating the location of the fragment (Est, Centrale, Inferiore, etc.); in other cases we maintained the name of the main fragmented glacier adding a cardinal number (I, II, etc.) ranging from the largest to the smallest remnant ice bodies, or following an orographic or a hydrologic sequence. These criteria have also been applied to new glaciers; we considered actual new glaciers the ones without any previous survey in the older records (CGI inventory and WGI), generally due to heavy snow or debris coverage which made them undetectable by past surveyors.

Another case is glacier fusion. We decided to indicate as a single glacier some the ice bodies which were part of the same system from a morphological and/or a dynamic point of view. The most well known cases are the ones of the Belvedere and Adamello glaciers. These glaciers appeared in the past inventories as fragmented, into 6 (Adamello) and 3 (Belvedere) ice bodies. In the New Italian Glacier Inventory we reported them as two complex glaciers (Adamello and Belvedere, in Lombardy and Piedmont, respectively).

In Alto Adige we maintained both the Italian

and the German name (as it was applied in the CGI inventory). In several cases inconsistencies were found among the names (Italian and/or German) reported in the CGI inventory and the ones listed in the Bolzano Autonomous Province (PAB) glacier inventory; in fact, in this regional data base the same name was applied to both the main glacier and to the ones derived from fragmentation. In these cases we preferred to list all the Italian and German names (from the PAB inventory and from the CGI inventory as well) in the ***"Note"*** *and/or* ***"Nome"*** *field. In this way, for each glacier we gave the most complete information, even if more details also meant greater complexity in consulting the new glacier data base.*

In short, in the ***"Note"*** *field we reported fragmentation and/or fusion, if any, and the date of the survey or the source of this information, to permit a univocal identification of each glacier and the most accurate reconstruction of its evolution.*

2) Glacier code

We included the ***ID code*** *reported in the CGI inventory with only a few changes based on indications reported in already-published regional or local inventories.*

In the case of glaciers newly formed due to fragmentation phenomena and without previous inclusion in the CGI data base, we assigned an ID code based on the CGI inventory code for the main fragmented glacier, adding at the end a dot and an ordinal number (e.g.: .1, .2, etc..). To assign the ordinal number we followed a sequence based on the orography or the hydrology, or the size of the ice body. Furthermore in our new inventory we analysed glaciers sorting them according to seven regions which we have identified through their political-administrative boundaries. This choice has driven some differences in the glacier code with respect to the CGI inventory, which instead sorted glaciers with respect to mountain group and catchment.

3) Glacier WGI Code

We applied the WGI official code based on an alphanumerical ID with 12 elements. In the case of glaciers without previous inclusion in the WGI (due to fragmentation or no identification in the past) we made the field ***WGI code*** *empty.*

4) Glacier Coordinates

We entered the mean glacier coordinates (considering the centre of the polygon we developed in the GIS by mapping the glacier boundary) referred to the WGS 84 datum. The coordinates were reported as degrees, minutes, seconds (e.g.: xx°xx'xx"N e yy°yy'yy"E).

5) Mountain Group

Each glacier was assigned to the nesting ***mountain group*** *by applying the SOIUSA (International Standardized Mountain Subdivision of the Alps) classification and only small changes were applied. In particular the following SOIUSA information was reported (Marazzi, 2005):*

Mountain groups higher level: Section – Sub section- Supergroup (and/or Group).

Following the vertical sequence of glaciers into the data base, the ice bodies are grouped in traditional mountain sectors, which in some cases are not completely equivalent to the SOIUSA Sub-Section.

6) Mountain catchment

We also reported for each glacier the main nesting ***mountain catchment****. We also added 2 or 3 minor basins as in the CGI inventory. Only for certain glaciers, which are nested by two different main catchments or which give their meltwater to two different basins (e.g.: Adamello Glacier), we reported both main drainage basins in the new data base.*

7) Glacier type

We sorted the surveyed glaciers according to three main glacier types, according to previous classifications applied in the international glacier data base, e.g.: WGI, GLIMS, IHP-IACS, ESIG and in national ones (SGL and SAT), as well (for further details, see Müller & Scherler, 1977; SGL, 1992; Rau et al., 2005; WGMS, 2012; Kargel et al., 2014):

i) valley glacier*: an ice body featuring an accumulation basin from which originates an ablation tongue flowing downward between the walls of the valley. This tongue needs to be clearly shaped and evident from a geomorphological point of view. A "simple valley glacier" is an ice body showing only one accumulation basin and then a single ablation tongue; a "complex valley glacier" is a glacier with a tongue derived from the confluence of two or more minor tongues which originate from different accumulation basins;* ***ii) mountain glacier****: a glacier without an ablation tongue. It can range in size from the smallest to the widest ones. It mainly depends on the morphological features of the nesting mountain slope (thus giving a cirque glacier, a niche glacier, an ice cap, an avalanching glacier, etc.);* ***iii) glacieret****: the available international literature indicates with this term a small ice body of unclear shape and morphology, sometime nested by a cirque, with slow or absent ice flow. To be identified as a glacieret, the ice body should persist for at least two consecutive years. This glacier type can originate at the beginning of a positive glacier phase (i.e.: whenever glaciers are advancing) or it may develop in the final part of a glacier's life, before its extinction. In our New Glacier Inventory we attributed this glacier type to all the ice bodies featuring a surface area less than 0.05 km². In the case of glaciers ranging between 0.09 and 0.05 km² to attribute this type we also considered other features (e.g.: glacier morphology or data from literature, see also Rau et al., 2005).*

8) Area (km²)

For each glacier surveyed we have reported, in km² and approximated to two decimals, the ***area*** *value we have computed on the basis of the most recent data source. The area data were entered in the new data base only if they exceeded the threshold of 0.01 km². This is a threshold value suggested by the international literature dealing with glacier inventories (Paul et al., 2004; Rau et al., 2005). When the glacier area was spread over two different political-administrative regions, we reported the two distinct values and in the* ***"Note"*** *field we explained the particular status.*

9) Survey date

We reported the year of the survey (i.e.: the date of acquisition of the orthophoto, the satellite image, or the main data source analysed).

10) Area from CGI inventory (km²)

We entered in the new data base the area value (in km²) reported in the CGI inventory (1959-1962). In case of glacier fragmentation, the CGI area value was attributed to the main glacier body and no data were entered in the derived glacier fragments.

The occurrence of such cases was explained and detailed in the ***"Note"*** *field. When a glacier was labelled as extinct in the CGI inventory but is now recognized and inventoried, we entered the new area value in the glacier's* ***"Area"*** *field and we maintained the* ***"Area CGI"*** *field empty. In the* ***"Note"*** *field we also explained this condition, stating "glacier labelled as extinct in the CGI inventory".*

11) Area from WGI (km²)

We entered in the new data base the area value (in km²) reported in the WGI. These values for the Italian glaciers are referred to data sources dating between the end of the 1970s and the beginning of the 1980s. In case of glacier fragmentation, the WGI area value was attributed to the main glacier body and no data were entered in the derived glacier fragments. The occurrence of such cases was explained and detailed in the "Note" field.

12) Aspect

*Glacier **Aspect** was reported. It was evaluated considering 45° aspect bins, thus giving 8 main classes: N; NE; E; SE; S; SO; O; NO.*

13) Note

*The **"Note"** field was used to list information on glacier name, occurrence of fragmentation, glacier fusion, glacier extinction, occurrence of supraglacial debris, detachment of a part of the glacier body, etc…*



Ghiacciaio di Malavalle / Übeltal (875) nel gruppo Breonie Occidentali (foto G.L. Franchi, 1991)
Malavalle / Übeltal Glacier (875) in the Breonie Occidentali mountain group (photo Courtesy G.L. Franchi, 1991)



Ghiacciaio di Malavalle / Übeltal (875) (foto G.L. Franchi, 2014)
Malavalle / Übeltal Glacier (875) (photo Courtesy G.L. Franchi, 2014)

Bibliografia
References

AJASSA R., BIANCOTTI A., BIASINI A., BRANCUCCI G., CARTON A. & SALVATORE M.C. (1997) - *Changes in the number and area of Italian Alpine glaciers between 1958 and 1989*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 20, 293-297.

AJASSA R., BIANCOTTI A., BIASINI A., BRANCUCCI G., CAPUTO C., PUGLIESE F. & SALVATORE M.C. (1994) – *Catasto dei ghiacciai italiani: primo confronto tra i dati 1958 e 1989*. Il Quaternario, 7 (1), 497-502.

BARONI C. (2013) - *Il Comitato Glaciologico Italiano. Oltre 100 anni di ricerche glaciologiche in una nuova banca dati*. Meteorologica, 2, 4-7.

BELLONI S., CATASTA G. & SMIRAGLIA C. (1985) – *Problematiche e indicazioni per un nuovo catasto dei ghiacciai italiani sulla base del confronto fra il Catasto Italiano 1959-1962 e il World Glacier Inventory*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 166-181.

BROHAN P., KENNEDY J.J., HARRIS I., TETT S.F.B. & JONES P.D. (2006) - *Uncertainty estimates in regional and global observed temperature changes: a new dataset from 1850*. Journal of Geophysical Research, 111, D12106, doi:10.1029/2005JD006548.

BRUNETTI M., MAUGERI M. & NANNI, T. (2000) - *Variations of temperature and precipitation in Italy from 1866 to 1995*. Theoretical and Applied Climatology, 65, 165-174.

COGLEY J. G., HOCK R., RASMUSSEN L. A., ARENDT A. A., BAUDER A., BRAITHWAITE R. J., JANSSON P., KASER G., MÖLLER M., NICHOLSON L. & ZEMP M. (2011) - *Glossary of Glacier Mass Balance and Related Terms*. IHP-VII Technical Documents in Hydrology No. 86, IACS Contribution No. 2, UNESCO-IHP, Paris.

CASTY C., WANNER H., LUTERBACHER J., ESPER J. & BÖHM R. (2005) - *Temperature and precipitation variability in the European Alps since 1500*. International Journal of Climatology, 25, 1855-1880.

CITTERIO M., DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C., D'AGATA C., CARNIELLI T., STELLA G. & SILETTO G. B. (2007) - *The fluctuations of Italian glaciers during the last century: a contribution to knowledge about Alpine glacier changes*. Geografiska Annaler, 89, A3, 164-182.

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO – CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (1959) – *Catasto dei Ghiacciai Italiani, Anno Geofisico Internazionale 1957-1958. Elenco generale e bibliografia dei ghiacciai italiani*. Comitato Glaciologico Italiano, Torino, v. 1, 172 pp.

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO – CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (1961a) – *Catasto dei Ghiacciai Italiani, Anno Geofisico Internazionale 1957-1958. Ghiacciai del Piemonte*. Comitato Glaciologico Italiano, Torino, v. 2, 324 pp.

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO – CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (1961b) – *Catasto dei Ghiacciai Italiani, Anno Geofisico Internazionale 1957-1958. Ghiacciai della Lombardia e dell'Ortles-Cevedale*. Comitato Glaciologico Italiano, Torino, v. 3, 389 pp.

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO – CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (1962) – *Catasto dei Ghiacciai Italiani, Anno Geofisico Internazionale 1957-1958. Ghiacciai delle Tre Venezie (escluso Ortles-Cevedale) e dell'Appennino*. Comitato Glaciologico Italiano, Torino, v. 4, 309 pp.

COMITATO GLACIOLOGICO TRENTINO (1994) - *I ghiacciai del Parco Naturale Adamello-Brenta. Parco Adamello-Brenta,* Nuova Stampa Rapida, Trento, 127 pp.

D'AGATA C., BOCCHIOLA D., MARAGNO D., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2014) - *Glacier shrinkage driven by climate change in the Ortles-Cevedale group (Stelvio National Park, Lombardy, Italian Alps) during half a century (1954-2007)*. Theoretical Applied Climatology, 116 (1-2), 169-190.

DIOLAIUTI G., MARAGNO D., D'AGATA C., SMIRAGLIA C. & BOCCHIOLA D. (2011)- *A contribution to the knowledge of the last fifty years of Alpine glacier history: the1954-2003 area and geometry changes of Dosdè Piazzi glaciers (Lombardy-Alps, Italy)*. Progress in Physical Geography, 35(2),161-182.

DIOLAIUTI, G., BOCCHIOLA, D., D'AGATA, C., SMIRAGLIA, C. (2012a) - *Evidence of climate change impact upon glaciers' recession within the Italian alps: the case of Lombardy glaciers*. Theoretical and Applied Climatology, 109(3-4), 429-445.

DIOLAIUTI G., BOCCHIOLA D., VAGLIASINDI M., D'AGATA C., & SMIRAGLIA C. (2012b) - *The 1975-2005 glacier changes in Aosta Valley (Italy) and the relations with climate evolution*. Progress in Physical Geography, 36 (6), 764-785.

GARDENT M., RABATEL A.,DEDIEU J.P. & DELINE P. (2014) - *Multitemporal glacier inventory of the French Alps from the late 1960s to the late 2000s*. Global and Planetary Change, 120, 24–37.

HAEBERLI W., HOELZLE M., PAUL F. & ZEMP M. (2007) - *Integrated monitoring of mountain glaciers as key indicators of global climate change: the European Alps*. Annals of Glaciology, 46, 150–160.

KARGEL J.S., LEONARD G.J., BISHOP M.P., KÄÄB A. & RAUP B.H. (Eds.) (2014) - *Global Land Ice Measurement from Space.* Springer, 876 pp.

KIRKBRIDE M. (2011) - *Debris -Covered-Glaciers*. In: V. P. Singh, P. Singh & U. K. Haritashya (Eds), "Encyclopedia of Snow, Ice and Glaciers", Springer, 190-192.

KNOLL C. & KERSCHNER H. (2009). *A glacier inventory for South Tyrol, Italy, based on airborne laser scanner data.* Journal of Glaciology, 50, 46-52.

MARAGNO D., DIOLAIUTI G., D'AGATA C., MIHALCEA C., BOCCHIOLA D., BIANCHI JANETTI E., RICCARDI A. & SMIRAGLIA C (2009) - *New evidence from Italy (Adamello Group, Lombardy) for analysing the ongoing decline of Alpine glaciers*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria 32:31-39.

MARAZZI S. (2005) – *Atlante orografico delle Alpi. SOIUSA (Suddivisione orografica unificata del Sistema Alpino)*. Priuli & Verlucca Editori, Ivrea, 416 pp.

MÜLLER & SCHERLER (1977) – *Instructions for the compilation and assemblage of data for a world glacier inventory.* Zurich, Temporary Technical Secretariat for World Glacier Inventory, Swiss Federal Institute of Technology.

PANTALEO M. (1973) - *Bibliografia analitica dei ghiacciai italiani nelle pubblicazioni del C.G.I.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 21 suppl., 127 pp.

PAUL F., HUGGEL C. & KÄÄB A. (2004) - *Combining satellite multispectral image data and a digital elevation model for mapping debris-covered glaciers*. Remote Sensing of Environment, 89, 510–518.

PAUL F., KÄÄB A. & HAEBERLI W. (2007) - *Recent glacier changes in the Alps observed from satellite: consequences for future monitoring strategies.* Global Planetary Change, 56, 111–122.

PAUL F., H. FREY, R. LE BRIS (2011) - *A new glacier inventory for the European Alps from Landsat TM scenes of 2003: challenges and results.* Annals of Glaciology, 52(59), 144-152.

PAUL F, BARRY R.G., COGLEY J.G., FREY H., HAEBERLI W., OHMURA A., OMMANNEY C.S.L., RAUP B., RIVERA A. & ZEMP M. (2009) - *Recommendations for*

the compilation of glacier inventory data from digital sources. Annals of Glaciology, 50 (53), 119–126.

PAUL F., ARNAUD Y., RANZI R. & ROTT H. (2014) - *European Alps.* In: Kargel J.S., Leonard G.J., Kääb A. & Raup B. H. (Eds.), "Global Land Ice Measurement from Space", Springer, 439-460.

PFEFFER W.T., ARENDT A.A., BLISS A., BOLCH T., COGLEY J.G., GARDNER A.S., HAGEN J.O., HOCK R., KASER G., KIENHOLZ C., MILES E.S., MOHOLDT G., MÖLG N., PAUL F., RADIC´ V., RASTNER P., RAUP B.H., RICH J., SHARP M.J., THE RANDOLPH CONSORTIUM (2014) - *The Randolph Glacier Inventory: a globally complete inventory of glaciers*. Journal of Glaciology, 60 (221), 537-552.

PORRO C. (1925) - *Elenco dei Ghiacciai Italiani.* Parma, Ufficio Idrografico del Po, 61 pp.

PORRO C. & LABUS P. (1927) - *Atlante dei Ghiacciai Italiani.* Firenze, Istituto Geografico Militare.

RAU F., MAUZ F., VOGT S., KHALSA S. J. S. & RAUP B. (2005) - *Illustrated GLIMS Glacier Classification Manual. Glacier Classification Guidance for the GLIMS Glacier Inventory*. Regional Center 18 "Antarctic Peninsula", 36 pp.

SECCHIERI F. (2012) - *I ghiacciai delle Dolomiti.* La Galiverna, Battaglia Terme, 222 pp.

SERANDREI-BARBERO R. & ZANON G. (1993) - *The Italian Alps*. In: Williams R.S. & Ferrigno J.G. (Eds.), "Satellite Image Atlas of Glaciers of the World – Europe", USGS Professional Paper 1386-E, Washington D.C.

SERVIZIO GLACIOLOGICO LOMBARDO (1992). *Ghiacciai in Lombardia*. Bergamo, Bolis, 368 pp

SINGH V.P., SINGH P. & HARITASYA U.K. (Eds.) (2011) – *Encyclopedia of Snow, Ice and Glaciers*. Springer, 1254 pp.

SMIRAGLIA C. (2008) - *I ghiacciai.* In: Grillotti Di Giacomo M. G. (a cura di) "Atlante Tematico delle Acque d'Italia", FEDERBIM, Brigati, Genova, 35-42

SMIRAGLIA C. (2013) - *Il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani. Finalità, metodologie, problemi e primi risultati.* Meteorologica, 2, 8-11.

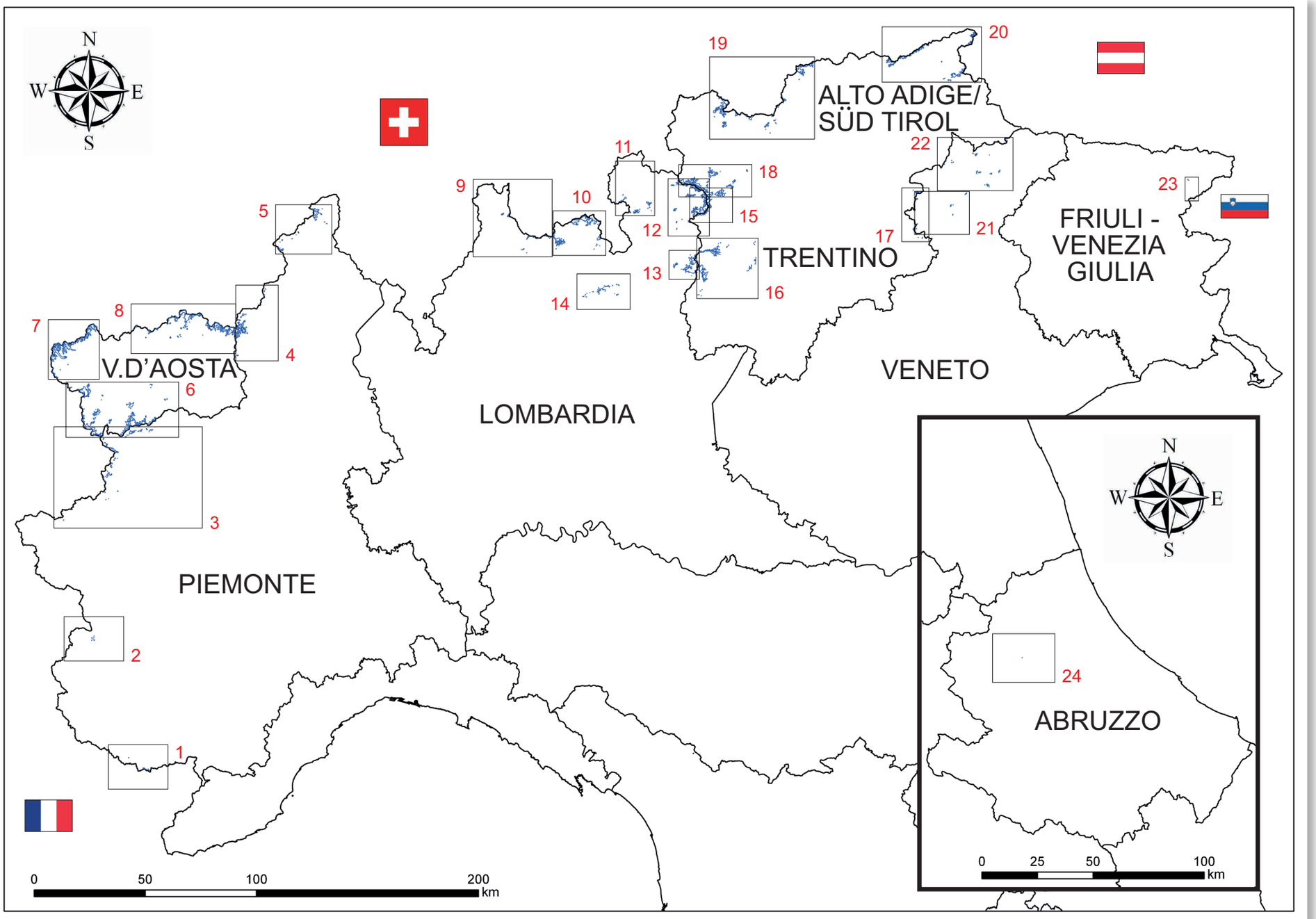
SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2011) – *Epiglacial Morphologies*. In: V. P. Singh, P. Singh & U. K. Haritashya (Eds.), "Encyclopedia of Snow, Ice and Glaciers", Springer, 262-268.

VÖGTLE T & SCHILLING KJ (1999) - *Digitizing Maps.* In: Bähr HP, Vögtle T (Eds.), "GIS for Environmental Monitoring". Schweizerbart, Stuttgart, 201–216.

WGMS (1989) - *World Glacier Invetory. Status 1988*. Haeberli W., Bosch H., Scherler K., Ostrem G., Wallen C.C. (eds.), IAHS-UNEP-UNESCO.

WGMS (2012) - *Fluctuations of Glaciers 2005–2010.* Volume X. Zemp M., Frey H., Gärtner-Roer I., Nussbaumer S.U., Hoelzle M., Paul F. & Haeberli W. (eds.), ICSU(WDS)/IUGG(IACS)/UNEP/UNESCO/WMO, World Glacier Monitoring Service, Zurich, Switzerland, 336 pp.

ZEMP, M., PAUL F., HOELZLE M. & HAEBERLI W. (2008) - *Glacier fluctuations in the European Alps, 1850–2000: an overview and a spatiotemporal analysis of available data*. In: Orlove B., Wiegandt E. & Luckman B.H. (Eds). "Darkening peaks: Glacier retreat, science, and society". Berkeley, CA, University of California Press, 152–167.



Carta di distribuzione dei ghiacciai italiani
Distribution map of Italian glaciers

I ghiacciai italiani
The glaciers of Italy

testi di/ *texts by* **Roberto S. Azzoni, Claudio Smiraglia** *and* **Guglielmina Diolaiuti**

Sul versante italiano delle Alpi si localizza poco più di un quinto dell'intero glacialismo alpino.
La superficie complessiva dei ghiacciai italiani risulta infatti di 368,10 km^2, valore importante se confrontato con quella degli apparati dell'intera catena (2050 km^2, Paul et al., 2011). Per quanto riguarda il numero, i ghiacciai italiani censiti sono 903 (compresi i due piccoli corpi glaciali appenninici che costituiscono il noto Calderone), con una distribuzione che interessa tutti i settori della catena, dalle Alpi Marittime alle Alpi Giulie, a fronte di un totale alpino di 3770 apparati (Paul et al., 2011).
Le dimensioni e le tipologie sono molto diversificate: si passa infatti dal grande altopiano dell'Adamello, il più vasto apparato glaciale delle Alpi Italiane, ai vasti ghiacciai vallivi a bacini composti come i Forni e il Lys, fino ai piccoli ghiacciai montani e ai minuscoli glacionevati.
Tenendo conto della suddivisione regionale e provinciale seguita nel presente Catasto, la Regione più glacializzata risulta la Valle d'Aosta (36,10% della superficie totale), seguita dalla Lombardia (23,82%) e dall'Alto Adige (22,98%). Meno estese le coperture glaciali delle altre Regioni con i minimi in Friuli - Venezia Giulia (0,05%) e in Abruzzo (0,01%) (fig. 1).
Il numero più elevato di corpi glaciali si registra in Lombardia (230), seguita da Alto Adige (212), Valle d'Aosta (192), Trentino (115) e Piemonte (107). Molto più limitato il numero in Veneto, Friuli -Venezia Giulia e Abruzzo (rispettivamente 38, 7 e 2) (tab. 1 e fig. 1).
Le superfici medie regionali evidenziano chiaramente l'elemento più caratteristico del ghiacciai italiani, la loro ridotta superficie.
A fronte di una superficie media nazionale di 0,41 km^2, si passa da 0,69 km^2 in Valle d'Aosta a 0,08 km^2 in Veneto.

On the Italian side of the Alps about 1/5th of the Alpine glaciation is located. A total glacierized area of 368,10 km^2 was found, a non negligible value if compared to the one of the Alps as a whole (2050 km^2, Paul et al., 2011). The total number of Italian glaciers is 903 (also considering two small ice bodies on the Apennines which constitute the Calderone Glacier), a large value with respect to the Alpine census (3370 glaciers, Paul et al., 2011) and they feature an ample distribution, from the Maritime to the Julian Alps. The glacier size and type covers a wide range as well: from the biggest Italian glacier, the Adamello ice cap, to Lys and Forni, large valley glaciers which feature several accumulation basins (and then classified as "confluent valley glaciers"), to the small mountain glaciers and glacierets.
According to the regional distribution we applied in the New Italian Glacier Inventory, the largest part of the glacierized area of Italy resulted to be located in Aosta Valley (36,10% of the total value), then in Lombardy (23,82%) and South Tyrol (22,98%). The other regions featured minor values of glacier area and the minima were found in Friuli - Venezia Giulia (0,05%) and Abruzzo (0,01%). As regards the glacier census, the highest number of glaciers was found in Lombardy (230), then in South Tyrol (212), Aosta Valley (192), Trentino (115) and Piedmont (107). A very small number of glaciers was located in Veneto, Friuli - Venezia Giulia and Abruzzo (38, 7 and 2 respectively) (tab. 1 and fig. 1). The mean area value featured by each glacier region clearly indicates that the Italian glaciation is formed by several small and smaller ice bodies. The Italian average value was found equal to 0,41 km^2, from a regional level the mean values were ranging from 0,69 km^2 (Aosta Valley) to 0,08 km^2 (Veneto).

	Numero ghiacciai Nuovo Catasto *Number of glaciers - New Inventory*	Numero ghiacciai Catasto CGI *Number of glaciers - CGI Inventory*	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) Cumulative area - CGI Inventory (km^2)	Variazione n° ghiacciai *Change in number of glaciers*	Variazione area (km^2) *Area change (km^2)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
PIEMONTE	107	115	28.55	55.84	-8	-27.29	-49%
VALLE D'AOSTA	192	204	132.90	180.91	-12	-48.01	-27%
LOMBARDIA	230	185	87.67	114.86 (108.86)	45	-27.19 (-21.19)	-24% (-19%)
TRENTINO	115	91	30.96	46.47 (50.47)	24	-15.51 (-19.51)	-33% (-39%)
ALTO ADIGE	212	206	84.58	122.66	6	-38.08	-31%
VENETO	38	26	3.21	5.70	12	-2.49	-44%
FRIULI V.G.	7	7	0.19	0.38	0	-0.19	-50%
ABRUZZO	2	1	0.04	0.06	1	-0.02	-33%
TOTAL	903	835	368.10	526.88 (524.88)	68	-158.78 (-156.78)	-30% (-30%)

Tab. 1
Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai italiani suddivisi per Regioni.
Le variazioni prendono in considerazione l'intero campione, non solo i ghiacciai comuni ai due catasti.
I valori fra parentesi tengono conto dei valori corretti di Forni (507) e Lares (634).

Area and changes affecting the Italian glaciers sorted according to the Region where they are located (the whole sample is considered, not only the ones common to the two records of data). The values between brackets take into account the correct values for Forni (507) and Lares (634)

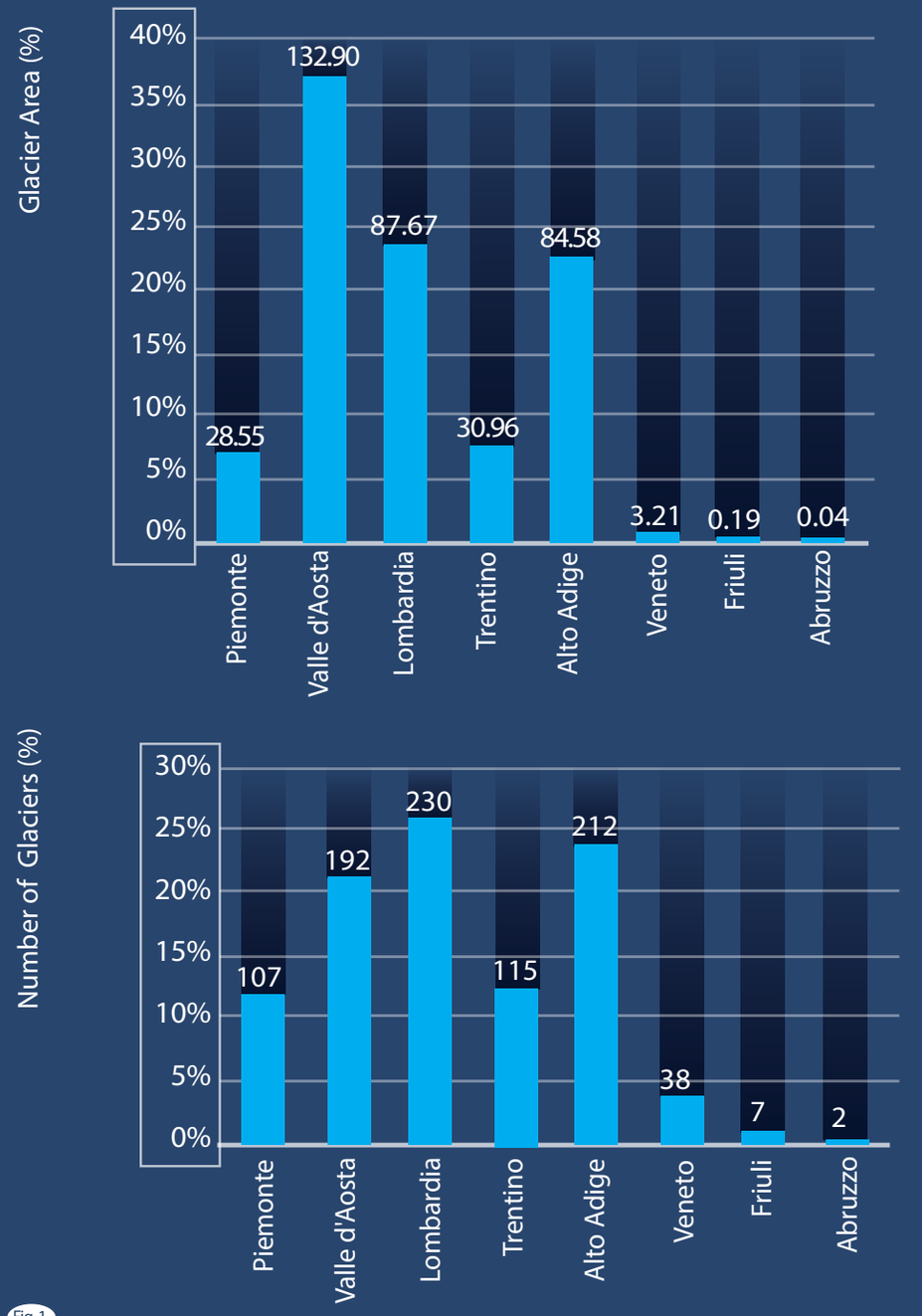


Fig. 1

Distribuzione percentuale delle aree dei ghiacciai italiani per Regioni (in alto); per ogni Regione è indicata anche l'area in km². Distribuzione percentuale del numero dei ghiacciai italiani per Regioni (in basso); per ogni Regione è indicato anche il numero dei ghiacciai

Area frequency distribution of the Italian glaciers sorted according to the Region where they are located (above); the labels reported the area values in km². Number frequency distribution of the Italian glaciers sorted according to the Region where they are located (below); the labels reported the number of glaciers of each region.

Analizzando i dati di esposizione di tutti i ghiacciai italiani censiti si osserva che la maggior parte dell'area glacializzata presenta esposizione Nord, Nord-Ovest o Nord-Est, fattore che sicuramente riduce la quantità di radiazione solare assorbita alla superficie, favorendo la persistenza degli apparati glaciali (fig. 2).

Analysing the 903 inventoried Italian glaciers, the largest part of their area was showing a prevalent North aspect (NW, N and NE). This feature surely contributed to diminish the adsorbed solar energy flux thus reducing ice and snow melt and supporting glacier maintainig (fig. 2).

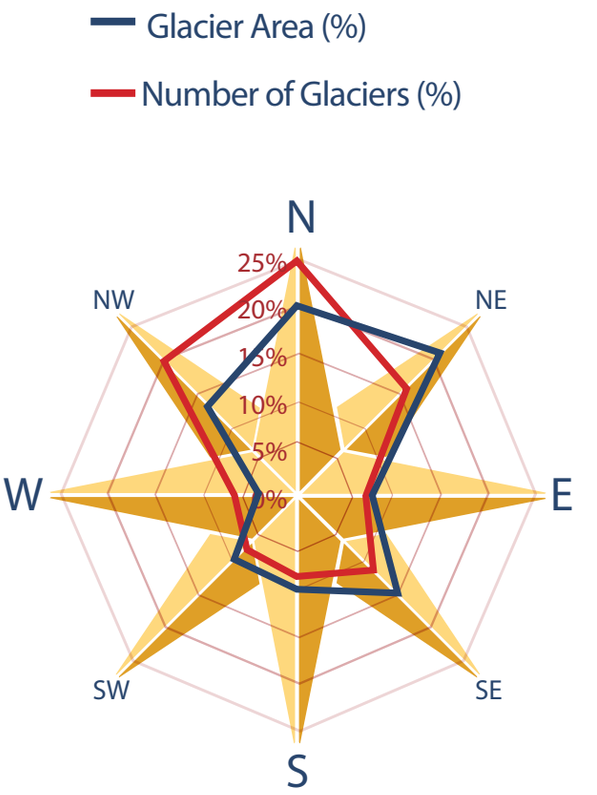


Fig. 2

Esposizione dell'area dei ghiacciai italiani e distribuzione numerica degli apparati secondo 8 direzioni principali. Le esposizioni Nord risultano le prevalenti.

Aspect frequency distribution. The percent of glacier area (blue line) and glacier number (red line) in 45° aspect bins are reported. North is the preferred aspect

Per meglio caratterizzare la distribuzione dimensionale del glacialismo italiano, i ghiacciai sono stati classificati in relazione alla loro estensione areale e sono stati suddivisi nelle sette classi dimensionali già utilizzate in analisi precedenti e relative sia a settori del glacialismo italiano sia a campioni alpini europei (i.e.: <0,1 km^2; 0,1-0,5 km^2; 0,5-1 km^2; 1-2 km^2 ; 2-5 km^2; 5-10 km^2 e >10 km^2, fig. 3). La distribuzione dimensionale dei ghiacciai italiani rispecchia quella di altri settori della catena alpina e di altre catene montuose (si vedano ad esempio Paul et al., 2011 e Racoviteanu et al., 2008) e vede la prevalenza di piccoli ghiacciai e un numero assai limitato di grandi apparati (i.e.: > 10 km^2). Su un'area complessiva di 368,10 km^2 suddivisi fra 903 unità glaciali, l'84 % dei ghiacciai per numero si colloca nelle prime due classi dimensionali, ma ricopre solo il 21% della superficie totale. I ghiacciai di area maggiore di 1 km^2 sono solo il 9,4% del numero totale, ma coprono una superficie del 67,8%. Alla classe areale più estesa (>10 km^2) appartengono solo tre ghiacciai: il Ghiacciaio dei Forni (11,34 km^2) in Lombardia, il Ghiacciaio dell'Adamello (16,30 km^2) in Lombardia e Trentino, e il Ghiacciaio del Miage (10,47 km^2) in Valle d'Aosta. Questi tre apparati glaciali, i più estesi delle Alpi Italiane, rappresentano da soli il 10,3 % dell'intera area glaciale nazionale.

To better describe the size distribution of glaciers in Italy we sorted area data according to seven size classes already applied in previous regional and international Alpine inventories (i.e.: <0.1 km^2; 0.1-0,5 km^2; 0.5-1 km^2; 1-2 km^2; 2-5 km^2; 5-10 km^2 and >10 km^2)(fig. 3). The size distribution of the Italian glaciation resulted in agreement with the ones found on other sectors of the Alps and other glacierized mountain chains of the Planet (among the others by Paul et al., 2011 and by Racoviteanu et al., 2008) with a large number of small ice bodies (i.e.: < 1 km^2) and only few large glaciers (i.e.: > 10 km^2). Applying this size classification we found that about 84 % of the total glacier number is composed by glaciers minor than 0.5 km^2 covering only the 21% of the total area. Glaciers wider than 1 km^2 are about 9,4% of the total number, but they cover 67.8% of the total area. In the biggest size class (>10 km^2) only three glaciers are found: Forni Glacier (11.36 km^2) in Lombardy, Adamello Glacier (16.30 km^2) in both Lombardy and Trentino, and Miage Glacier (10.47 km^2) in Aosta Valley. Altogether these three ice bodies cover about 10.3% of the whole Italian glaciation area.

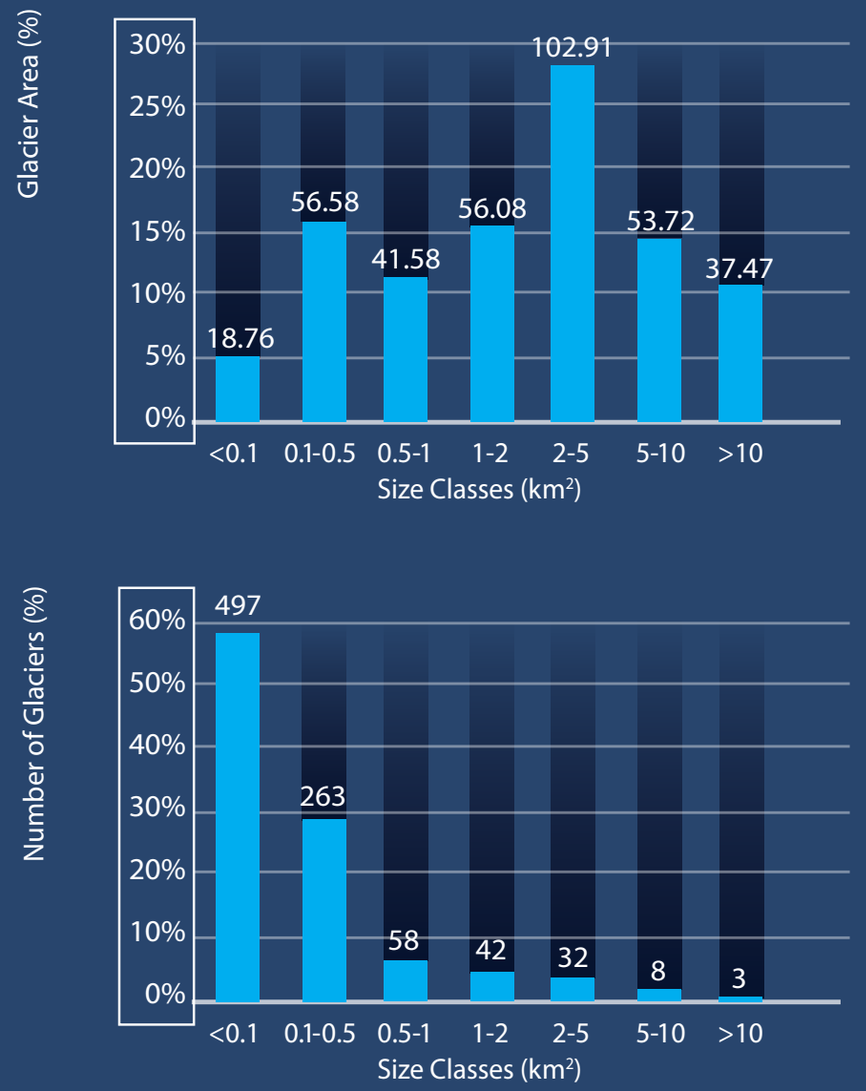


Fig. 3

Distribuzione delle aree dei ghiacciai italiani in funzione di 7 classi dimensionali (in alto valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano le aree di ciascuna classe in km^2 . Distribuzione del numero dei ghiacciai italiani in funzione di 7 classi dimensionali (in basso, valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano il numero di ghiacciai di ciascuna classe

Area frequency distribution of the Italian glaciers (above, data are percentage values (%) with respect to the total coverage). Area were sorted according to 7 size classes. The labels show the area value (km^2) of each size class. Number frequency distribution of the Italian glaciers (below, data are percentage values (%) with respect to the total glacier number). Number were sorted according to 7 size classes. The labels show the number of glaciers of each size class.

Questa distribuzione dimensionale, che vede la prevalenza numerica dei piccoli ghiacciai, trova riscontro anche a livello di classificazione tipologica. Solo 25 dei ghiacciai italiani (2,8% del totale numerico) sono infatti classificabili come "vallivi", mentre la quasi totalità si può classificare come "montano" e "glacionevato" (fig. 4).

Utilizzando l'intero campione, il confronto delle superfici attuali con quelle del Catasto CGI 1959-1962, pur tenendo conto delle difficoltà derivanti dall'utilizzo di dati ottenuti con metodologie molto diverse, evidenzia la tendenza ad una netta riduzione areale: nell'ultimo mezzo secolo l'area totale si è infatti ridotta di circa il 30%, passando dai 526,88 km^2 del catasto precedente agli attuali 368.10 km^2 (tab.1; si vedano anche i dati con i valori corretti di Forni e Lares). Fra le singole Regioni e Province le variazioni areali risultano molto diversificate: si passa infatti dalla riduzione di metà o quasi della superficie per Friuli -Venezia Giulia, Piemonte e Veneto alla perdita di un quinto della superficie per il glacialismo lombardo (il cui valore, come si vedrà a livello regionale, sembra però sottostimato). Il numero dei ghiacciai è aumentato di 68 unità, passando dagli 835 apparati glaciali del primo catasto (in realtà 838 se si considerano tre ghiacciai localizzati in Francia ed inseriti nel Catasto CGI) ai 903 attuali. L'incremento numerico è dovuto sia alle numerose frammentazioni tipiche di ogni fase di deglaciazione, sia all'identificazione di corpi glaciali precedentemente non segnalati, sia all'inserimento nel nuovo catasto di corpi glaciali precedentemente classificati estinti, per i quali si sono individuate tracce di attività. Va sottolineato come in quest'ultimo caso si tratti solitamente di apparati di piccole dimensioni e il più delle volte ricoperti da detrito, la cui identificazione presenta comunque un ampio margine di incertezza.

Nel Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani 180 apparati precedentemente inseriti nel Catasto CGI non sono elencati in quanto identificati come estinti. Di questi la maggior parte è localizzata in Alto Adige (70), seguita da Valle d'Aosta (37) e Lombardia (28, si veda la relativa tabella). Complessivamente i ghiacciai non più catastati poiché estinti corrispondono ad una riduzione areale di 22,77 km^2, questo valore è pari a circa il 15% della riduzione areale complessiva calcolata confrontando tutti i dati riportati nel catasto CGI con quelli inseriti nel Nuovo Catasto. Le estinzioni hanno influito sul numero totale dei ghiacciai italiani insieme ad altri fattori: la riduzione "apparente" del numero dei ghiacciai dovuta ad accorpamenti di apparati elencati nel catasto CGI come unità separate (15 ghiacciai in totale, i casi più noti sono quelli dell'Adamello e del Belvedere); l'identificazione di 263 nuovi ghiacciai (di questi 45 classificati estinti nel Catasto CGI e dichiarati attivi nel Nuovo Catasto; 28 non elencati nel Catasto CGI ; 180 derivanti da frammentazioni). Il bilancio numerico complessivo è stato pertanto positivo: rispetto agli 835 ghiacciai attivi elencati nel Catasto CGI si è avuta una riduzione di 195 corpi glaciali (180 estinti e 15 accorpati) a fronte di un incremento di 263 apparati, che ha portato agli attuali 903.

Un confronto, seppur solo a livello introduttivo, è stato realizzato anche con il Catasto WGI. In quest'ultimo in Italia vengono elencati 1381 apparati glaciali con superficie totale di 608,56 km^2. Il confronto con la situazione attuale segnala quindi una riduzione numerica di 478 unità glaciali e una riduzione areale di 240,46 km^2 corrispondente al 40%, con le percentuali maggiori di riduzione per Friuli-Venezia Giulia (73 %), Piemonte (57%), Trentino (56%). Per una più corretta quantificazione delle variazioni areali degli ultimi 50 anni, si sono poi confrontati solo i ghiacciai per i quali oltre al dato attuale fosse disponibile anche il dato CGI (1959-1962) (ovvero solo gli apparati comuni ai due catasti e quindi confrontabili)(tab. 2 e fig. 5); nel caso di frammentazioni per effettuare il confronto con il valore precedente si è considerata la somma delle unità minori. Nel caso di apparati attualmente estinti ovvero non riportati nel Nuovo Catasto, questi sono stati esclusi dal confronto. In questo caso il confronto ha interessato 622 ghiacciai elencati nel catasto CGI. L'area totale è passata da 500,96 km^2 a 363,76 km^2 con

A similar picture of the Italian Glaciation was derived from the type classification. In fact, only 25 glaciers (2.8% of the total glacier number) were labelled as "valley glacier" and the largest part of the sample was labelled as "mountain glacier" and "glacieret" (fig. 4) thus further underlining a glacier resource spread into several small ice bodies with only few larger glaciers.

A first comparison between the total area reported in the New Glacier Inventory and the value reported in the CGI Inventory suggests an overall reduction of the glacier cover of about 30% (from 526.88 km^2 in the Sixties to 368.10

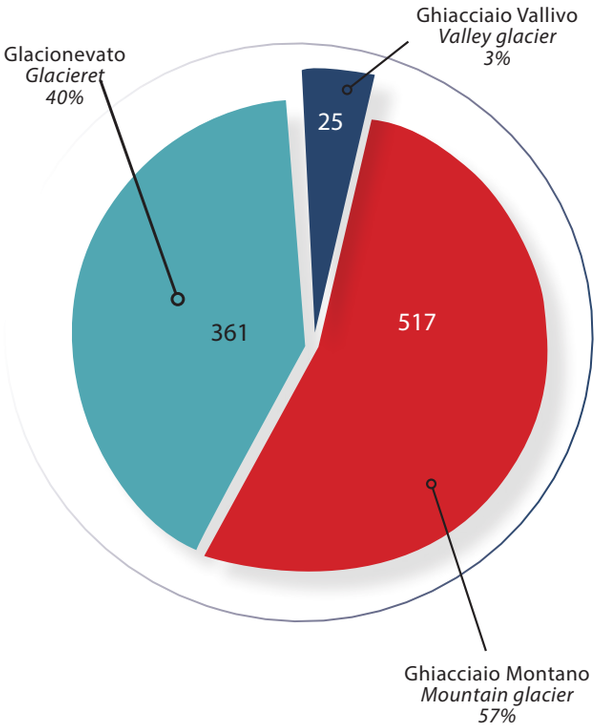


Fig. 4

Suddivisione dei ghiacciai italiani per tipologia. In legenda il valore % (calcolato rispetto al numero totale di apparati).
I numeri riportati sul diagramma sono il numero di apparati per tipo.

Type frequency of the Italian glaciers. In legend the percentage value (%) with respect to the total number of glaciers.
The labels on the graph are the number of glaciers attending each type class.

Regione *Region*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area - New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Riduzione area (km²) *Area decrease (km²)*	Riduzione area (% per Regione) *Area decrease (% with respect to the CGI Regional value)*	Riduzione area (% sul Totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
PIEMONTE	78	28.62	50.96	22.34	44%	16.30% (16.52%)
VALLE D'AOSTA	156	132.74	174.56	41.82	24%	30.50% (30.93%)
LOMBARDIA	156	86.64	114.07 (108.07)	27.43 (21.43)	24% (20%)	20.00% (15.85%)
TRENTINO	72	29.75	44.76 (48.76)	15.01 (19.01)	34% (39%)	13.90% (14.06%)
ALTO ADIGE	132	83.29	112.90	29.61	26%	21.60% (21.90%)
VENETO	23	2.51	3.36	0.85	25%	0.60% (0.63%)
FRIULI V.G.	4	0.17	0.29	0.12	41%	0.09% (0.09%)
ABRUZZO	1	0.04	0.06	0.02	33%	0.01% (0.01%)
TOTAL	622	363.76	500.96 (498.96)	137.2 (135.2)	27% (27%)	100%

Tab. 2

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai italiani presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile). I valori tra parentesi tengono conto dei valori corretti di Forni (507) e Lares (634).

Area distribution and changes of a subset of Italian Glaciers (the subset of glaciers common to both the records of data is considered). The values between brackets take into account the correct values for Forni (507) and Lares (634)

una riduzione di 137,20 km² corrispondenti al 27% del totale. Anche esaminando l'evoluzione areale a livello di singole Regioni, si ha la parziale conferma di quanto precedentemente osservato: le maggiori riduzioni percentuali regionali si sono verificate per il Piemonte e il Friuli-Venezia Giulia (tutte superiori al 40% del valore regionale, ma insieme pari a solo il 17% del totale nazionale). Le Regioni dove la riduzione areale è meno intensa sono Lombardia e Valle d'Aosta (24% del valore regionale, 51% del nazionale) e Alto Adige (26% del regionale e 21,60% del totale). La Valle d'Aosta contribuisce da sola ad una rilevante parte delle perdite (24% regionale e 30,50% del totale) (tab. 2). Il calcolo delle variazioni areali avvenute tra i due catasti è stato anche effettuato per classe dimensionale (Tab. 3 e fig. 5). L'analisi ha permesso di evidenziare la diversa evoluzione degli apparati glaciali in funzione delle loro dimensioni; si veda la fig. 5, dove si può osservare come i ghiacciai con una superficie minore evidenzino la maggiore variabilità delle variazioni (dallo 0 al 90%), mentre i ghiacciai maggiori presentano variazioni via via meno intense (tipico andamento non lineare decrescente, riscontrato anche da Paul et al., 2004 per i ghiacciai svizzeri e Diolaiuti et al., 2012 per i ghiacciai valdostani nell'intervallo 1975-2005).

km² in the present time, tab. 1; see also the data corrected taking into account the corrected values of Forni and Lares). Surely this comparison is limited by the different sources, methodologies and techniques applied in compiling the two records of data. Considering the regional subdivision we have introduced to analyze the Italian glaciation, it resulted an area loss ranging from the stronger reduction experienced by glaciers in Friuli-Venezia Giulia, Piedmont and Veneto to the smaller decrease of Lombardy glaciers (passible of underestimations, see the last part of this Chapter). The glacier number resulted increased and 68 new ice bodies were found: in fact, 835 glaciers were listed in the CGI Inventory (this latter reported 838 glaciers, but three of them were located in France and then not suitable to be inserted in a national record of data), instead the new inventory described 903 ice bodies. The number increase of glaciers is manly due to both fragmentation phenomena (which are particularly frequent during a glacier retreating phase) and identification of glaciers without any previous mention in the past inventory (generally due to abundant supraglacial debris coverage which may have suggested in the past to consider extinct the glacier, now the high resolution source of data we analyzed permitted to detect evidence of glacier activity and then to analyze the ice body and insert its data and features in the new inventory). One-hundred and eighty glaciers listed in the CGI inventory result now to be extinct and accordingly they are not reported in the New Italian Glacier Inventory. These glaciers were mainly located in South Tyrol (i.e. 70), Aosta Valley (i.e. 37) and Lombardy (i.e. 28) (see chapter "List of extinct glaciers"). These glaciers altogether were covering an area of 22.77 km². This area loss represents about 15% of the whole glacier retreat we evaluated by comparing the CGI data set to the New Glacier Inventory. Glacier extinction was not the unique factor influencing on the present number of glaciers; in fact, the actual census of Italian glaciers also depends on other factors: the fusion of glaciers which were previously listed as separate and independent ice bodies (i.e. 15 glaciers, among the others the Adamello and the Belvedere Glacier); the identification of 263 new ice bodies not mentioned and listed before (45 glaciers were classified as extinct ice bodies in the CGI Inventory and now are recognized as active ones, 28 glaciers were not listed and 180 ice bodies derive from fragmentations of larger glaciers). Summarizing the above reported factors give an overall increase in the total glacier number:

from 835 ice bodies listed in the CGI Inventory to the 903 actual ones reported in the New Glacier Inventory. A second comparison was performed with the WGI dataset which in the Eighties listed 1381 Italian glaciers covering a total area of 608,56 km². This comparison suggests a loss of 478 glaciers and an area reduction of 240.46 km² (40% of the total). The largest decreases are found in Friuli-Venezia Giulia (73%), Piedmont (57%) and Trentino (56 %).Then to better analyse the area changes occurred over a time frame of half a century, we compared only the New Glacier Inventory listed in both the records of data (tab. 2 and fig. 5); in case of fragmented glaciers we compared the CGI area value with the one obtained by crediting the area data of all the glacier fragments listed in the New Glacier Inventory. In case of glacier extintion (i.e. glaciers not listed in the New Glacier Inventory), the comparison was not performed. The subset of glaciers common to both the inventories is composed by 622 ice bodies. They were covering 500.96 km² in the Sixties and 363.76 km² in the present time thus giving a total area loss of 137.20 km², about -27 % of the total glacier coverage in the CGI inventory. Considering the area changes occurred in each glacier region we found the stronger decreases in Piedmont and Friuli-Venezia Giulia which had lost more than 40% of their previous coverage even if they contributed only to 17 % of the total area change (tab. 2). Minor diminishments resulted in Lombardy and Aosta Valley (both have experienced a reduction of ca. 24% of their previous area but together they contributed to about 51% of the total glacier decrease) and South Tirol (26% or area loss with respect to the past regional extent equal to 21.60% of the total area change). Aosta Valley has lost 24% of its previous area giving the largest contribution to the national glacier decrease (30.50%) (tab. 2). The evaluation of glacier area changes was performed considering the size class distribution as well. To avoid inconsistencies such as the apparent gain in area for those classes that acquired more glaciers from the larger classes than they lost to the smaller ones, the area change values were obtained by crediting the contribution of each glacier according to its class in the CGI inventory. Thus, the evaluations of area changes were not affected by class shifts (further details on these criteria in the first Chapter) (tab. 3 e fig. 5). This analysis underlined the different glacier behaviour driven by glacier size; in Fig. 5 a plot is reported showing the high variability in area losses (from 0 to 90%) which affects glaciers featuring the smallest size; differently the larger glaciers feature decreasing losses with increasing area values (the typical non linear relation found by Paul et al., 2004, who analysed the Swiss glaciers and by Diolaiuti et al., 2012, who analysed Aosta Valley glaciers in the time window 1975-2005).



Ghiacciaio di Soches-Tsanteleina (147) nel gruppo Grande Sassière – Rutor (foto FMS-RAVA, 2014)
Soches-Tsanteleina Glacier (147) in the Grande Sassière – Rutor mountain group (photo courtesy FMS-RAVA, 2014)

Classe dimensionale *Size class*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area - New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Riduzione area (km²) *Area decrease (km²)*	Riduzione area (% rispetto a classe dimensionale catasto CGI) *Area decrease (% with respect to the size class CGI value)*	Riduzione area (% rispetto alla variazione totale area) *Area decrease (% with respect to total area change)*
<0.1 km²	408	5.45	6.59	1.14	17%	1% (1%)
0.1-0.5 km²	70	37.38	71.43	33.60	47%	24% (25%)
0.5-1 km²	60	36.74	60.81	24.07	40%	18% (18%)
1-2 km²	41	53.93	81.14 (79.14)	27.21 (25.21)	34% (32%)	20% (19%)
2-5 km²	33	107.38	133.17	25.79	19%	19% (19%)
5-10 km²	8	75.38	87.78 (93.78)	12.40 (18.40)	14% (20%)	9% (14%)
>10 km²	3	47.05	60.04 (54.04)	12.99 (6.99)	22% (13%)	9% (5%)
Total	622	363.76	500.96 (498.96)	137.20 (135.20)	27% (27%)	100%

Tab.3

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai italiani presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile) per classi dimensionali. I valori fra parentesi tengono conto dei valori corretti di Forni (507) e Lares (634).

Area distribution and changes of a subset of Italian Glaciers (we compared the ones reported in both the records of data) according to the size classes. The values between brackets take into account the correct values for Forni (507) and Lares (634)

I risultati delle variazioni areali fra il Catasto CGI e il Nuovo Catasto sono stati confrontati con quanto ottenuto da vari autori in diverse aree glacializzate delle Alpi. Per l'intera catena alpina Maisch (2000) ha valutato una riduzione globale del 27% dalla metà del XIX secolo alla metà degli anni '70 del XX secolo. Su un periodo più breve (1973-1998) Kääb et al. (2002) osservarono nelle Alpi Svizzere (Vallese) una riduzione del 21%. La maggiore riduzione areale ha riguardato i ghiacciai di piccole dimensioni (area <1 km^2) che dal punto di vista numerico rappresentano l'80% dei ghiacciai alpini e che forniscono un contributo importante alle risorse idriche (Citterio et al. 2007; Bocchiola et al. 2010; Diolaiuti et al. 2012a, b). Paul et al. (2004), che hanno compilato il Catasto dei Ghiacciai Svizzeri 2000, hanno stimato che il 44% della riduzione areale fra il 1973 e il 1998/1999 fosse dovuto ai ghiacciai di superficie inferiore a 1 km^2, che coprivano il 18% dell'area totale 1973. Lambrecht e Kuhn (2007) stimano che l'area dei ghiacciai austriaci si sia ridotta di circa il 17% fra il 1969 e il 1998, mentre Knoll e Kerschner (2009) hanno segnalato una riduzione dell'area glaciale dell'Alto Adige fra il 1983 e il 2006 pari a circa il 36%, dovuta principalmente ai piccoli ghiacciai (0.1 km^2<area< 1 km^2), responsabili del 23,8% della riduzione totale. Per quanto riguarda le Alpi Francesi, più recentemente è stata registrata una riduzione della copertura glaciale del 25% fra il 1967/71 e il 2006/09 (Gardent et al., 2014). Il nuovo catasto dei ghiacciai della Svizzera (Fischer et al. 2014) indica fra il 1973 e il 2010 una riduzione reale del 27,7% (equivalente a una riduzione media annua di 0,75%). A proposito delle Alpi Italiane, Diolaiuti et al. (2012a, b) analizzando le variazioni areali regionali dei ghiacciai in Lombardia e Valle d'Aosta, rispettivamente durante il periodo 1991–2003 e 1975–2005, osservarono che in Lombardia i ghiacciai avevano perso circa il 21% della superficie iniziale e in Valle d'Aosta circa il 27 % (0,90% media annua). In Lombardia la superficie persa dai ghiacciai con area inferiore a 1 km^2 copriva il 53% della perdita totale. In Piemonte il confronto fra il catasto CGI e i dati 2005-2007 di 64 ghiacciai ha fornito una riduzione areale del 46% (Nigrelli et al. 2014). Nel gruppo dell'Ortles Cevedale è stata registrata fra il 1987 e il 2009 una riduzione areale del 23,4% pari a -1,06% annuo (Carturan et al. 2013). Un'analisi globale recente (Paul et al., 2011) calcola una riduzione areale del 30% dalla metà degli anni '80 al 2003 (pari ad una perdita media annua areale di circa il 2%) per l'intera catena alpina. Questi ultimi dati suggeriscono un'ulteriore approfondimento sul confronto effettuato fra i due catasti italiani (perdita areale media annua del 0,63%) e in particolare sull'accuratezza del dato CGI, che può avere influenzato il risultato ottenuto.

La riduzione areale meno intensa dei ghiacciai italiani infatti potrebbe derivare da i) una sottostima delle aree del Catasto CGI, che quindi hanno dato luogo a una sottostima delle perdite areali oppure da ii) una pecu-

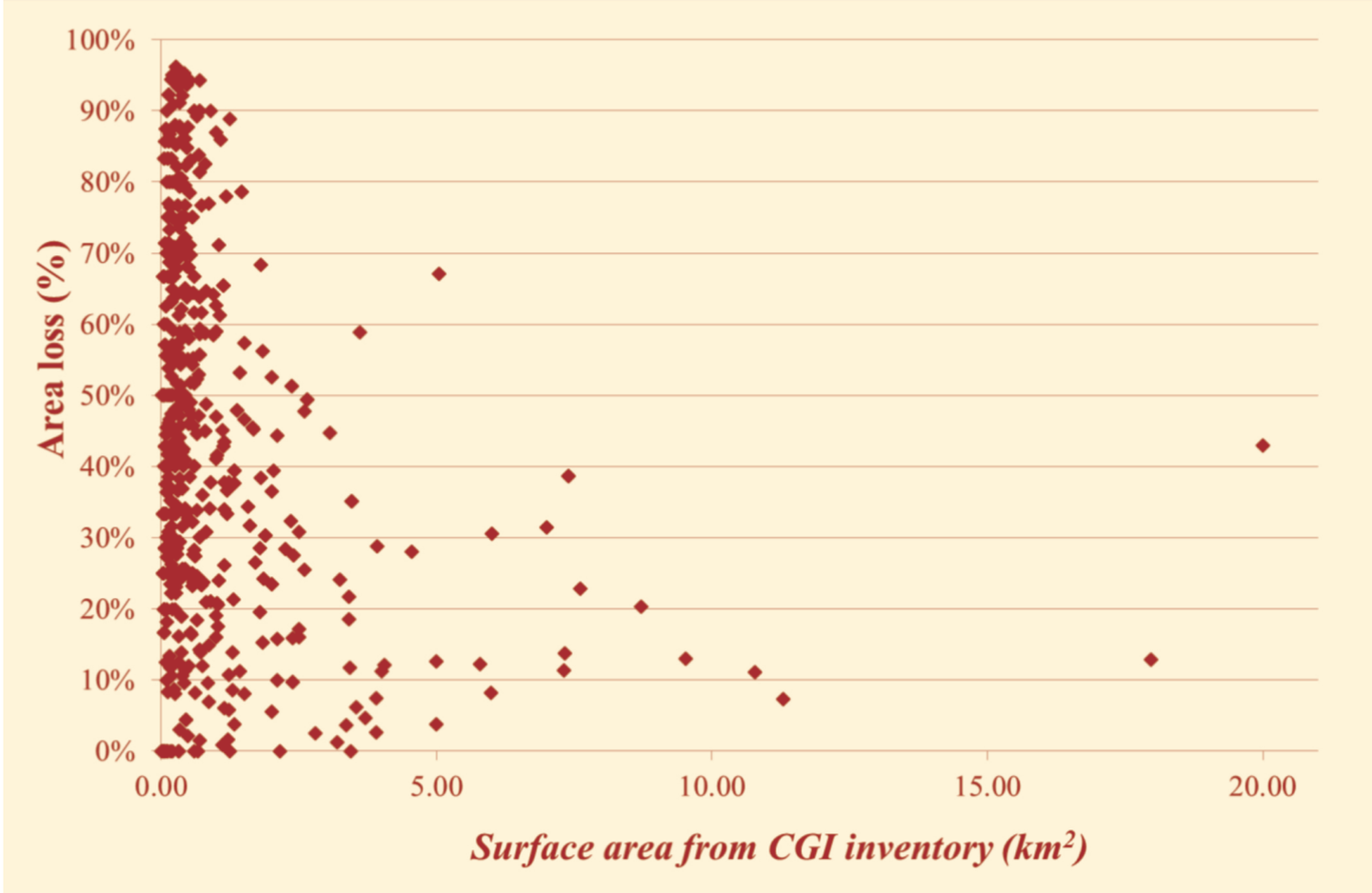


Fig. 5

Relazione fra superficie degli apparati glaciali nel catasto CGI (asse x) e riduzione areale percentuale (asse y, valori assoluti). Le elaborazioni riguardano il solo campione confrontabile

The smaller, the stronger, the faster: non-linear relationship between percentage area loss from CGI Inventory to the New Inventory (y axis) and glacier size (x axis) (the subset of glaciers common to both the records of data is considered)

liare evoluzione dei ghiacciai italiani legata a particolari caratteristiche morfologiche e climatiche.

E' quindi opportuno un approfondimento per comprendere meglio il significato e la validità di questi risultati. Per quanto riguarda la valutazione dell'errore che incide sul confronto, non è possibile determinarla in quanto non vi sono informazioni sull'accuratezza dei dati del Catasto CGI, mentre per il Nuovo Catasto l'errore medio risulta sempre inferiore al ± 2% dell'area calcolata. E' quindi necessario applicare una diversa strategia per stimare il potenziale errore dei dati del Catasto CGI.

Lo sviluppo in anni recenti di banche dati dei ghiacciai italiani a livello regionale derivanti dall'elaborazione di foto aeree degli anni '50 può costituire un'utile occasione per affrontare il problema. Ad esempio, i dati raccolti da Diolaiuti et al. (2011) e D'Agata et al. (2014) sull'evoluzione di due campioni rappresentativi di ghiacciai lombardi rispettivamente fra il 1954 e il 2003 e fra il 1954 e il 2007, offrono la possibilità di confronti con i dati areali del Catasto CGI.

Diolaiuti et al. (2011) hanno stimato una variazione areale per 28 ghiacciai nel gruppo Dosdè Piazzi (Alpi Lombarde) fra il 1954 e il 2003 di –3.97 km^2 ± 1.3% (–51% dell'area 1954). D'Agata et al. (2014) hanno esaminato l'evoluzione recente di 43 ghiacciai situati nel gruppo Ortles-Cevedale analizzando le variazioni areali dal 1954 al 2007. Si tratta fra l'altro di un campione di ghiacciai alpini fra i più studiati in Italia, che comprende il più vasto ghiacciaio vallivo delle Alpi Italiane. I risultati indicano una riduzione areale di 19.43 km^2 ± 1.2%, circa 40%, dal 1954 al 2007. Poiché questi autori riportano tabelle dettagliate con tutti i dati, è stato possibile un confronto fra le aree 1954 di ciascuno dei ghiacciai considerati (55 corpi glaciali) con quelle riportate nel Catasto CGI, elaborate fra il 1959 e il 1961. Per ogni ghiacciaio del campione è stata quindi valutata la differenza fra il dato 1954 e quelli del CGI; i valori assoluti delle differenze che ne risultano vanno da un minimo di 0,02 km^2 a un massimo di 5,92 km^2, con una media di 0,38 km^2. La somma di tutti i valori assoluti delle differenze areali così calcolate è pari a 18,12 km^2 e a 2,67 km^2 rispettivamente per gli apparati dell' Ortles-Cevedale e del Dosdè-Piazzi. Questi valori corrispondono a un errore areale di circa il 37% e il 35% per i due gruppi glaciali analizzati (valore calcolato rispetto all'area glaciale rilevata su foto aeree e pubblicata). L'errore più elevato è risultato quello relative all'area del più grande ghiacciaio vallivo italiano (i.e.: Forni) che è stata sovrastimata del 42% (i.e.: 20 km^2 nel Catasto CGI e 14,08 km^2 in D'Agata et al., 2014). A parte questo caso di sovrastima la maggior parte delle differenze calcolate ha però riguardato sottostime delle aree glaciali (variabili tra il 5% e l' 80%).

Il campione considerato è sicuramente limitato rispetto al totale dei ghiacciai italiani (903 corpi glaciali nel nuovo Catasto) e la data di acquisizione delle due banche dati non è perfettamente sovrapponibile (1954 vs 1959-1961), tuttavia il confronto offre elementi utili per una ulteriore analisi della attendibilità dei dati CGI.

Da una parte va considerato che il confronto tra i dati 1954 ottenuti da foto aeree con quelli CGI derivati da rilievi di campo e analisi di cartografia a media scala (1:25.000) indica una non trascurabile incertezza nei dati CGI e nella maggior parte dei casi una sottostima del reale dato areale di circa il 30%. Questo errore, sebbene valutato su un campione ridotto, si può ripercuotere sulla quantificazione della variazione areale, portando a più elevate perdite di superficie nei 50 anni analizzati, in migliore accordo con i risultati di altre ricerche in zone alpine (Kääb et al., 2002; Knoll e Kerschner, 2009). D'altra parte anche se l'errore potenziale dei risultati ottenuti non è trascurabile, la generale tendenza al regresso che si ottiene confrontando le due fonti è una chiara evidenza degli impatti sull'ambiente del cambiamento climatico che suggerisce di proseguire le ricerche per meglio descrivere la variabilità recente della risorsa glaciale italiana.

In futuro saranno utili banche dati glaciali che riportino dati storici sulla passata estensione dei ghiacciai ottenuti dall'analisi di materiali ad alta risoluzione come quelli ad esempio utilizzati nel Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani e nel lavoro di D'Agata et al. (2014) per l'Ortles-Cevedale. Solo la disponibilità di questi dati permetterà una più approfondita analisi dei fattori climatici ed ambientali che influenzano le variazioni glaciali (Nigrelli et al. 2014) e una più accurata calibrazione e validazione dei modelli evolutivi glaciali (ad esempio, Bonanno et al., 2014).

In order to discuss the results obtained by comparing the new glacier inventory with the CGI Inventory, some attention has to be spent on the glacier changes evaluated by other authors who analyzed different Alpine glacierized mountain regions. In the Alps, Maisch (2000) evaluated an overall decrease of 27% from the mid-nineteenth-century to the mid-1970s. Even more striking (21% during 1973–1998) was the recession in the Berne–Valais area (Kääb et al. 2002). The strongest area reduction is affecting small glaciers (i.e. glaciers with surface area <1 km^2) that cover roughly 80 % of the census in the Alps and make an important contribution to water resources (Citterio et al. 2007; Bocchiola et al. 2010; Diolaiuti et al. 2012a, b). Paul et al. (2004) compiled the Swiss Glacier Inventory 2000 and estimated that 44 % of the glacier area reduction during 1973–1998/1999 was charged to glaciers smaller than 1 km^2, encompassing 18% of the total area in 1973. Lambrecht and Kuhn (2007) estimated that Austrian glacier area decreased of about 17 % during 1969– 1998. Knoll and Kerschner (2009) reported a decrease of area of the South Tyrolean glaciers of approximately 36% during 1983–2006, mainly due to small glaciers (0.1 km^2<area< 1 km^2), responsible for 23.8% of the total reduction. Gardent et al., 2014 reported that in the French Alps glaciers covered 369 km^2 in 1967/71, 340 km^2 in 1985/86, 300 km^2 in 2003, and 275 km^2 in 2006/09. This represents a decrease in surface area of about 25% over the entire study period. The new Swiss Glacier Inventory (Fischer et al. 2014) reports an area reduction of 27.7% (0.75% per year) in the 1973-2010 timeframe. Diolaiuti et al. (2012a, b) analysed geometry changes of several glaciers in the Italian Alps (Lombardy and Val d'Aosta regions) during 1991–2003 and 1975–2005, respectively. They found that Aosta Valley glaciers lost 44.3 km^2 during 1975–2005, i.e. approximately 27 % of the initial area, and Lombardy glaciers experienced a 21 % reduction in the period 1991–2003. In Lombardy, glaciers smaller than 1 km^2 accounted for 53% of the total loss in area. In Piedmont the comparision between CGI inventory and 2005-2007 data reports an area reduction of 46% (Nigrelli et al. 2014). In the Ortles Cevedale group, in the 1987-2009 timeframe an area reduction of 23,49% (1.06% per year) is observed (Carturan et al., 2013) .

A recent work by Paul et al. (2011) reported an area change for the Alps as a whole in the time window 1980-2003 equal to - 30% (a mean annual area loss of 1.30 %). These latter data suggest that further analyses are needed to assess the reliability of the results obtained comparing the CGI inventory to the New Glacier Inventory

(i.e.: a mean annual area decrease of 0.63%). In particular attention has to be paid to the accuracy featured by the CGI data which could have affected the obtained results.

In fact, the small area decrease found for the Italian glaciers comparing the two inventories could be due to i) misunderestimated glacier area in the CGI inventory (1959-1962) thus giving an underestimation of glacier losses or ii) a peculiar glacier behaviour featured by the Italian sample and linked to particular morphology and climate conditions.

Then a further and deeper discussion is needed to understand the meaning of our findings and their reliability. As regards the evaluation of the overall error affecting our comparisons we cannot state an actual value since no information on data accuracy were provided by the CGI surveyors; differently the New Glacier Inventory resulted featuring a mean error always minor than ± 2% of the computed area value. Then a different strategy has to be applied to obtain an estimation of the reliability of CGI Inventory data and on the potential error affecting such data base.

A suitable occasion to evaluate the accuracy of CGI data is offered by regional glacier database developed in the recent years by analysing aerial photographs acquired in the Fifties. Among the others, the glacier records by Diolaiuti et al., (2011) and D'Agata et al. (2014), who described two representative subsamples of Lombardy glaciers in the time frames 1954-2003 and 1954-2007 respectively, gave the possibility of a comparison with CGI Inventory area data.

Diolaiuti et al. (2011) estimated an area change of 28 glaciers in the Dosdè Piazzi group (Lombardy Alps) during 1954–2003 of –3.97 km^2± 1.3 % (–51% of the area coverage in 1954). D'Agata et al., (2014) studied the recent evolution of 43 glaciers located in the Ortles-Cevedale group (Stelvio National Park, Italy) by analysing surface area changes from 1954 to 2007, thus allowing to describe glacier changes on a relatively long time window. Further, the subset of Alpine glaciers chosen for the analysis are among the best known and studied of Italy, also comprising the widest Italian valley glacier. The analysis provided area surface changes as -19.43 km^2 ± 1.2 %, approximately -40 %, from 1954 to 2007. Small glaciers contributed strongly to total area loss. Since these authors published detailed tables reporting all the data, it was possible for 55 ice bodies a deeper analysis by comparing the 1954 area value with the one reported in the CGI Inventory (and dating back to 1959-1961 time frame). Then for each glacier of the subset we evaluated the departure between the 1954 value and the CGI inventory value. The absolute values resulted ranging from a minimum of 0.02 km^2 to a maximum of 5.92 km^2, with an average of 0.38 km^2. Adding all the absolute departure values, it resulted a misunderestimated area of 18.12 km^2 for the Ortles-Cevedale and of 2.67 km^2 for the Dosdè-Piazzi group. These values correspond to an error of about 37 % and 35 % of the actual area featured by the two analysed mountain groups. The largest error resulted affecting the widest Italian valley glacier (i.e. Forni); in fact, its area was overestimated of about 42 % (i.e.: 20 km^2 in the CGI Inventory and 14.08 km^2 in D'Agata et al., 2014 analysing the 1954 aerial photos). In spite of this large overestimation experienced by the Forni glacier, the largest part of glaciers in the subset resulted affected by underestimations (ranging from 5% to 80%).

Surely this is a comparison of a small subset with respect to the whole Italian glaciation (903 glaciers in the New Glacier Inventory) and the date of acquisition of the compared datasets is not perfectly overlapping (1954 vs 1959-1961), nevertheless it can give some elements for further discussion.

From the one hand these results suggested that the CGI Inventory values are affected by a non-negligible error mainly due to the source of data applied (i.e. field photographs and maps featuring a scale of 1:25,000) thus limiting the reliability of the area changes derived from the comparison with the New Inventory (which instead is based on high resolution imagery). The error we have evaluated for this glacier subset suggests an underestimated area of the whole Italian glaciation in the CGI inventory of about 30 %, thus suggesting a larger area loss over the last half a century in stronger agreement with the other Alpine literature (Kääb et al., 2002; Knoll and Kerschner, 2009).

From the other hand, in spite of the wide errors probably affecting the whole CGI Inventory sample, a general regression trend is found and this is a truthful environmental impact of climate change which suggests to perform further investigations on the Italian glacier resource to better describe its recent variability. In the future should be provided database describing the past extent of the Italian glaciation mainly based on high resolution materials, such as the ones we applied in this New Inventory or the ones used by D'Agata et al. (2014) for the Ortles-Cevedale sample. Only such detailed data can support both deeper discussion about climate and environmental factors driving Italian glacier changes (Nigrelli et al., 2014) and the calibration/validation of glacier evolution models (e.g. Bonanno et al., 2014).

Bibliografia
References

BOCCHIOLA D., MIHALCEA C., DIOLAIUTI G., MOSCONI B., SMIRAGLIA C. & ROSSO R. (2010) - *Flow prediction in high altitude ungauged catchments: a case study in the Italian Alps (Pantano Basin, Adamello Group.* Advanced Water Resources, 33 (10), 1224–1234.

BONANNO R., RONCHI C., CAGNAZZI B. & PROVENZALE A. (2014) - *Glacier response to current climate change and future scenarios in the northwestern Italian Alps.* Regional Environmental Change, 14,2.634-643

CARTURAN L., FILIPPI R., SEPPI R., GABRIELLI P., NOTARNICOLA C., BERTOLDI R., PAUL F., RASTNER P., CAZORZI F., DINALE R. & DALLA FONTANA G. (2013) - *Area and volume loss of the glaciers in the Ortles Cevedale group (Eastern Italian Alps): controls and imbalance of the remaining glaciers.* The Cryosphere, 7, 1339-1359.

CITTERIO M., DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C., D'AGATA C., CARNIELLI T., STELLA G. & SILETTO G. B. (2007) - *The fluctuations of Italian glaciers during the last century: a contribution to knowledge about Alpine glacier changes.* Geografiska Annaler, 89, A3, 164-182.

D'AGATA C., BOCCHIOLA D., MARAGNO D., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2014) - *Glacier shrinkage driven by climate change in the Ortles-Cevedale group (Stelvio National Park, Lombardy, Italian Alps) during half a century (1954-2007).* Theoretical Applied Climatology, 116 (1-2), 169-190.

DIOLAIUTI G., MARAGNO D., D'AGATA C., SMIRAGLIA C. & BOCCHIOLA D. (2011)- *A contribution to the knowledge of the last fifty years of Alpine glacier history: the1954-2003 area and geometry changes of Dosdè Piazzi glaciers (Lombardy-Alps, Italy).* Progress in Physical Geography, 35(2),161-182.

DIOLAIUTI G., BOCCHIOLA D., D'AGATA C. & SMIRAGLIA, C. (2012a) *Evidence of climate change impact upon glaciers' recession within the Italian Alps: the case of Lombardy glaciers,* Theoretical and Applied Climatology, 109(3-4), 429-445.

DIOLAIUTI G., BOCCHIOLA D., VAGLIASINDI M., D'AGATA C., & SMIRAGLIA C. (2012b) - *The 1975-2005 glacier changes in Aosta Valley (Italy) and the relations with climate evolution.* Progress in Physical Geography, 36 (6), 764-785.

FISCHER M., HUSS M., BARBOUX C. & HOELZLE M. (2014) - *The new Swiss Glacier Inventory (SGI2010): relevance of using high resolution source data in areas dominated by very small glaciers*. Arctic, Antartic and Alpine Research, 46 (4), 933-945

GARDENT M., RABATEL A., DEDIEU J.P. & DELINE P. (2014) - *Multitemporal glacier inventory of the French Alps from the late 1960s to the late 2000s*. Global and Planetary Change, 120, 24–37.

KÄÄB A., PAUL F., MAISCH M., HOELZLE M. & HAEBERLI W. (2002) - *The new remote sensing derived Swiss glacier inventory: II. First results.* Annals of Glaciology, 34, 362-366.

KNOLL C. & KERSCHNER H. (2009). *A glacier inventory for South Tyrol, Italy, based on airborne laser scanner data.* Journal of Glaciology, 50, 46-52.

LAMBRECHT A. & KUHN M. (2007) - *Glacier changes in the Austrian Alps during the last three decades, derived from the new Austrian glacier inventory.* Annals of Glaciology, 46, 177–184.

MAISCH M. (2000) - *The longterm signal of climate change in the Swiss Alps. Glacier retreat since the Little Ice Age and future ice decay scenarios.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 23, 139–52.

NIGRELLI G., LUCCHESE S., BERTOTTO S., FIORASO G. & CHIARLE M. (2014) - *Climate variability and Alpine glaciers evolution in Northwestern Italy from the Little Ice Age to the 2010s.* Theoretical and Applied Climatology, DOI 10.1007-S00704-014-1313-X

PAUL F., KÄÄB A., MAISCH M., KELLENBERGER T. & HAEBERLI W. (2004) - *Rapid disintegration of Alpine glaciers observed with satellite data*. Geophys. Res. Lett., 31(21), L21402. (10.1029/ 2004GL020816.).

PAUL F., H. FREY, R. LE BRIS (2011) - *A new glacier inventory for the European Alps from Landsat TM scenes of 2003: challenges and results.* Annals of Glaciology, 52(59), 144-152.

RACOVITEANU, A.E., ARNAUD Y., WILLIAMS M.W., ORDONEZ J. (2008)- *Decadal changes in glacier parameters in the Cordillera Blanca, Peru, derived from remote sensing.* Journal of Glaciology, 54 (186), 499-510.

I Ghiacciai del Piemonte
The Glaciers of Piedmont

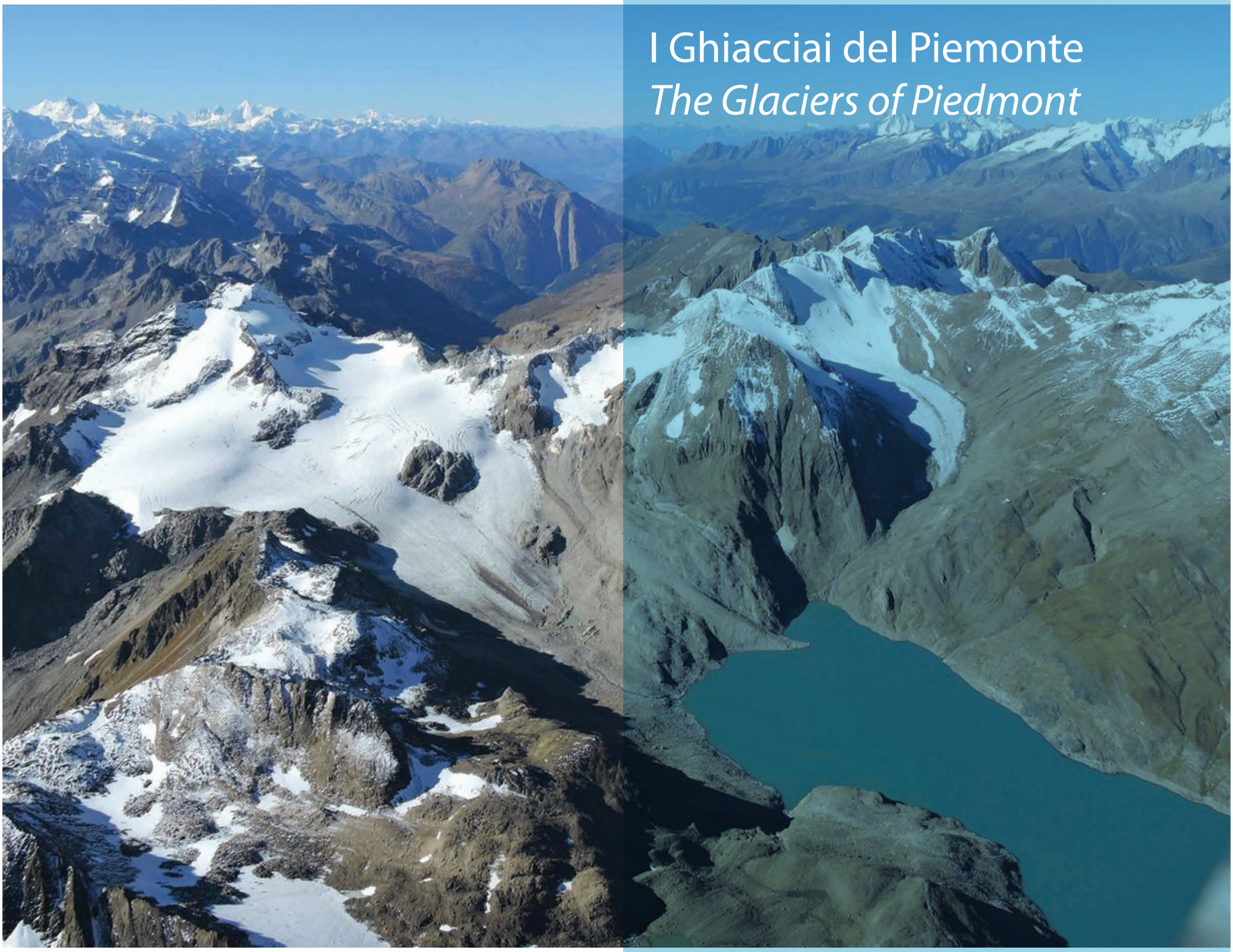




Foto pagina precedente/ ***previous page photo***
Da sinistra: Ghiacciai di Osand Sud (Sabbione) (356); Osand Centrale (Sabbione Centrale) (356.1); Osand (Sabbione Nord) (357) nel gruppo montuoso Monte Leone –San Gottardo (foto C. Levy, 2014)
From the left: Osand Sud (Sabbione) (356), Osand Centrale (Sabbione Centrale) (356.1), Osand (Sabbione Nord) (357) glaciers in the Monte Leone –San Gottardo mountain group (photo courtesy C. Levy, 2014)

In Piemonte sono presenti 107 ghiacciai che ricoprono un'area di 28,55 km^2, pari all'8% del totale nazionale. I ghiacciai sono distribuiti in otto gruppi montuosi. Da Sud verso Nord e da Ovest verso Est: Alpi Marittime, Monviso, Moncenisio, Alpi Graie Meridionali, Gran Paradiso, Monte Rosa, Mischabel e Monte Leone-Gottardo. Il Monte Rosa è il gruppo che presenta la maggiore estensione glaciale (12,85 km^2). Quattro settori montuosi (Alpi Marittime, Monviso, Moncenisio e Mischabel) sono caratterizzati da un glacialismo di dimensioni molto ridotte: la loro superficie complessiva è di 1,02 km^2 per un totale di 17 apparati, in gran parte glacionevati, con superficie media di 0,06 km^2.
Nel caso del Moncenisio è segnalato un solo apparato, l'Agnello, con area di 0,07 km^2 (tab. 1 e fig. 1).

One-hundred and seven glaciers are found in Piedmont covering a total area of 28.55 km^2 (~ 8% of the total Italian glaciation), thus making it the fifth of the glaciarized Regions of Italy. Within Piedmont, eight main mountainous regions are recognized: Alpi Marittime, Monviso, Moncenisio, Alpi Graie Meridionali, Gran Paradiso, Monte Rosa, Mischabel and Monte Leone-Gottardo. We investigated separately the glaciers within these regions (Fig. 1). The Monte Rosa resulted the most glacierized zone: here 22 ice bodies are located, mantling an area of 12.85 km^2. The groups featuring the smaller glaciation are Alpi Marittime, Monviso, Moncenisio and Mischabel which altogether cover an area of 1.05 km^2; here 17 glaciers are found, mainly labelled as "glacieret" and featuring a mean area of 0.06 km^2. In the Moncenisio mountainous group only one ice body is located: the Agnello Glacier, covering an area of 0.07 km^2 (tab.1 and fig. 1).

Gruppo montuoso *Mountain group*	Numero ghiacciai Nuovo Catasto *Number of glaciers - New Inventory*	Numero ghiacciai Catasto CGI *Number of glaciers - CGI Inventory*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area - New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Variazione n° ghiacciai *Change in number of glaciers*	Variazione area (km²) *Area change (km²)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
ALPI MARITTIME	6	7	0.41	0.99	-1	-0.58	-59%
MONVISO	7	11	0.26	1.64	-4	-1.38	-84%
MONCENISIO	1	4	0.07	1.34	-3	-1.27	-95%
ALPI GRAIE MERIDIONALI	26	25	5.45	12.30	1	-6.85	-56%
GRAN PARADISO	18	18	3.40	6.44	0	-3.04	-47%
MONTE ROSA	22	24	12.85	19.99	-2	-7.14	-36%
MISCHABEL	3	4	0.28	0.81	-1	-0.53	-65%
LEONE-GOTTARDO	24	22	5.83	12.33	2	-6.50	-53%
TOTAL	**107**	**115**	**28.55**	**55.84**	**-8**	**-27.29**	**-49%**

Tab.1

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai piemontesi suddivisi per gruppi montuosi. Le variazioni prendono in considerazione l'intero campione, non solo i ghiacciai comuni ai due catasti

Area and changes affecting the Piedmont glaciers sorted according to the mountain groups (the whole sample is considered, not only the glaciers common to the considered two data records)

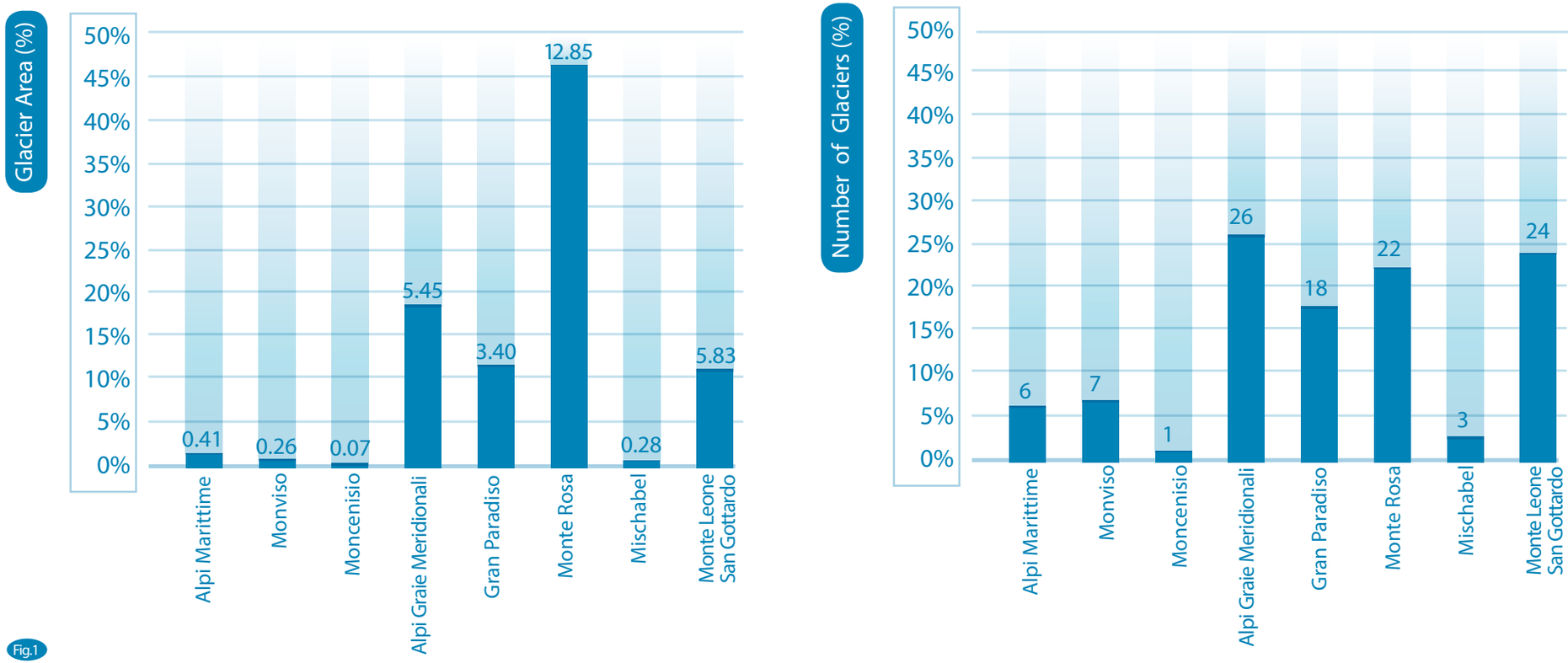


Fig.1

Distribuzione percentuale delle aree dei ghiacciai piemontesi per gruppi montuosi (a sinistra); per ogni gruppo montuoso è indicata anche l'area in km². Distribuzione percentuale del numero dei ghiacciai piemontesi per gruppi montuosi (a destra); per ogni gruppo montuoso è indicato anche il numero dei ghiacciai

Area frequency distribution of the Piedmont glaciers sorted according to the mountain groups (on the left); the labels show the area values in km². Number frequency distribution of the Piedmont glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (on the right); the labels show the number of glaciers of each mountain group.

L'esposizione dei ghiacciai piemontesi si discosta da quella più comune degli apparati delle altre Regioni, in quanto qui risultano due direzioni prevalenti: Nord-Est e Sud-Est, ciò in rapporto all'assetto geologico-geomorfologico dei rilievi montuosi (fig. 2).

Per meglio caratterizzarne la distribuzione dimensionale, i ghiacciai sono stati classificati in relazione alla loro estensione areale e sono stati suddivisi in sette classi (si veda anche il capitolo introduttivo sui metodi adottati): <0,1 km^2; 0,1-0,5 km^2; 0,5-1 km^2; 1-2 km^2 ; 2-5 km^2; 5-10 km^2 e >10 km^2.

La maggior parte (29%) dell'area glacializzata piemontese si inserisce nella classe dimensionale 1-2 km^2. La classe 2-5 km^2 comprende solo due apparati, il Belvedere (l'apparato più esteso della Regione con 4,51 km^2, il secondo debris covered glacier d'Italia per estensione) e l'Osand Sud (Sabbione) con 2,21 km^2. Oltre la metà dei 107 ghiacciai piemontesi ha un'area inferiore a 0,1 km^2 e oltre l'87% ha un'area inferiore a 0,5 km^2 (Fig. 3).

The 107 Piedmont glaciers we analyzed feature two main aspects: North-East and South-East. These prevalent orientations are due to the geological and geomorphological setting dominant the largest part of the mountainous groups (fig. 2)

For analyzing the Piedmont glaciation and to permit comparisons with other glacierized regions worldwide, the ice bodies were sorted according to their size (further details in the first Chapter where we described the applied methods). The following size classes were applied: <0.10 km^2, 0.10-0.5 km^2, 0.5-1 km^2, 1-2 km^2, 2-5 km^2, 5-10 km^2 and >10 km^2.

The largest part (ca. 29%) of the glacierized area of Piedmont is included in the 1-2 km^2 size class. Only two glaciers are inserted in the 2-5 km^2 size class: the Belvedere (4.51 km^2, for area extent the second debris covered glacier of Italy) and the Osand Sud (also named Sabbione, 2.21 km^2 wide). About the 50% of the number of Piedmont glaciers is characterized by an area minor than 0.1 km^2 and about the 87% of the total census features a size smaller than 0.5 km^2 (Fig. 3).

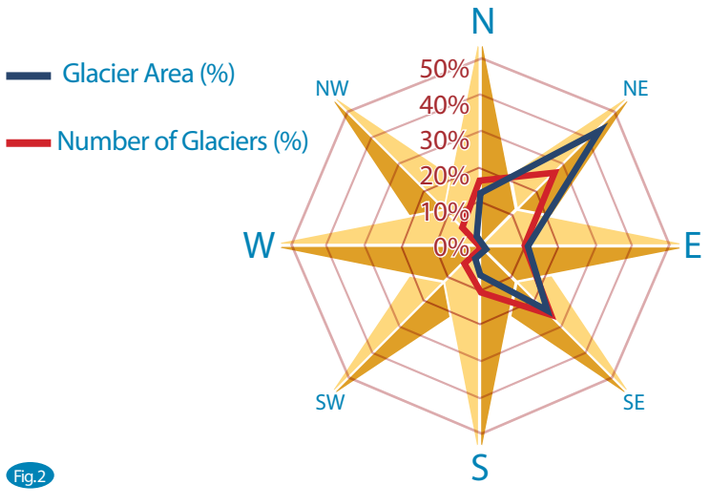


Fig.2

Esposizione dell'area dei ghiacciai piemontesi e distribuzione numerica percentuale degli apparati secondo 8 direzioni principali. Per le aree le esposizioni Nord-Est risultano prevalenti.

Aspect frequency distribution. The percentage of glacier area (blue line) and glacier number (red line) in 45° aspect bins are reported. North-East is the area preferred aspect.

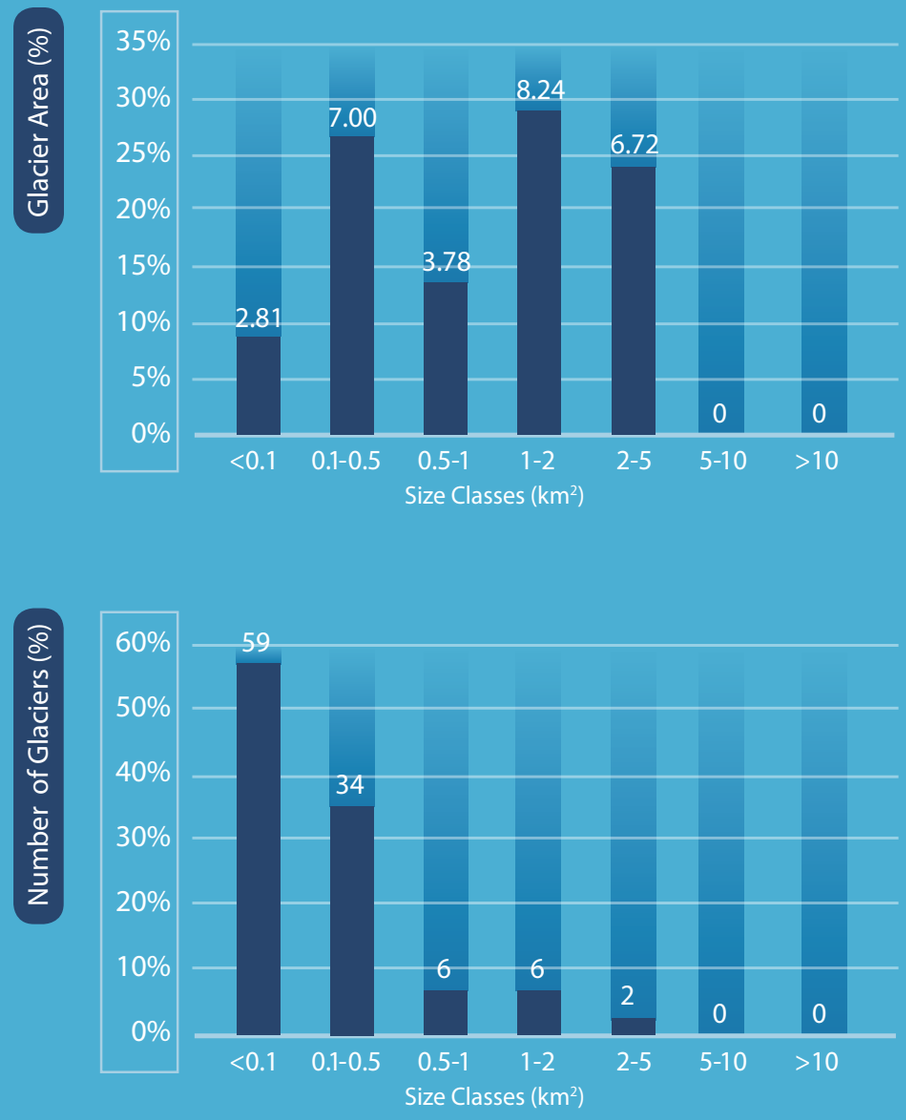


Fig.3

Distribuzione delle aree dei ghiacciai piemontesi in funzione di 7 classi dimensionali (in alto, valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano le aree di ciascuna classe in km^2 . Distribuzione del numero dei ghiacciai piemontesi in funzione di 7 classi dimensionali (in basso, valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano il numero di ghiacciai di ciascuna classe.

Area frequency distribution of the Piedmont glaciers (above, data are percentage values (%) with respect to the total coverage). Glaciers are sorted according to 7 size classes. The labels show the area value of each size class. Number frequency distribution of the Piedmont glaciers (below, data are percentage values (%) with respect to the total glacier number). Glaciers are sorted according to 7 size classes. The labels show the number of glaciers of each size class.

Dal punto di vista tipologico, il 56% dei ghiacciai del Piemonte è classificato come "montano", il 41% come "glacionevato" e solo 3 apparati sono di tipo "vallivo" (i.e.: Belvedere, Osand Sud, Osand) (fig. 4).

Il confronto delle superfici attuali con quelle del Catasto CGI evidenzia una netta riduzione areale: nell'ultimo mezzo secolo la superficie totale si è infatti ridotta del 49%, passando dai 55,84 km^2 dei 115 ghiacciai riportati nel catasto precedente ai 28,55 km^2 dei 107 ghiacciai censiti attualmente. In realtà i ghiacciai elencati nel CGI sono 118; vi erano infatti compresi altri tre ghiacciai situati nei gruppi dell'Ambin e del Rocciamelone (i.e.: Bard, Giaset, Lamet), situati in territorio francese, con una superficie totale di poco più di 0,5 km^2.

Le perdite areali variano in maniera significativa in base al gruppo montuoso considerato. La riduzione maggiore è osservata nel Moncenisio, dove l'area glacializzata, che corrisponde attualmente al solo Ghiacciaio dell'Agnello, ha subito una contrazione del 95%, passando da 1,34 km^2 del catasto CGI agli attuali 0,07 km^2. Va sottolineato che nelle elaborazioni e nei confronti non si sono presi in considerazione i tre ghiacciai situati dal punto di vista politico-amministrativo in Francia. Altre perdite importanti si osservano nel gruppo del Monviso (-84%) e nel Mischabel (-65%). Le perdite areali minori si sono invece osservate nel gruppo del Monte Rosa, dove la riduzione è del 36%.

Quasi tutti i settori montuosi hanno subito una riduzione nel numero dei corpi glaciali; fanno eccezione il Leone-Gottardo e le Graie Meridionali, dove il numero dei ghiacciai è lievemente aumentato (sono stati censiti rispettivamente 2 e 1 ghiacciaio in più rispetto al precedente catasto a seguito di fenomeni di frammentazione).

Per una più corretta quantificazione delle variazioni areali, si sono poi confrontati solo i ghiacciai per i quali oltre al dato CGI fosse disponibile anche la superficie aggiornata (ovvero solo gli apparati comuni ai due catasti) (tab. 2); nel caso di frammentazioni si è considerata la somma delle unità minori. In questo caso il confronto ha interessato 78 degli apparati elencati nel catasto CGI. La superficie totale si è ridotta da 50,85 km^2 a 28,00 km^2 con una perdita areale di 22,85 km^2 pari al 45% dell'estensione censita nel catasto CGI. La riduzione areale più importante si è osservata nel gruppo del Moncenisio, con una contrazione di 0,63 km^2 pari al 90% dell'area precedente (si ricordi che questo dato riguarda una sola unità glaciale). Il gruppo del Monte Rosa ha invece subito una riduzione di 6,64km^2, corrispondente al 34% della superficie precedente.

Tenendo conto della ripartizione in classi dimensionali, la riduzione areale più importante è data dai ghiacciai nelle classi 0,1- 0,5 km^2 e 0,5 - 1 km^2 che hanno evidenziato con una contrazione rispettivamente del 56% e del 53% (tab. 3).

Questa diversa evoluzione degli apparati glaciali in funzione della superficie è apprezzabile in Fig. 5, dove si può osservare come i ghiacciai con una superficie minore evidenzino la maggiore variabilità delle variazioni (dallo 0 a oltre il 90%), mentre i ghiacciai maggiori presentano variazioni via via meno intense (tipico andamento non lineare decrescente, riscontrato anche da Paul et al., 2004 per i ghiacciai svizzeri).

La riduzione areale ottenuta dal confronto tra il Nuovo Catasto e Catasto CGI è confrontabile con il dato riportato da Nigrelli et al., 2014 (-46 %), che hanno studiato l'evoluzione di 64 ghiacciai campione situati nei diversi gruppi montuosi del Piemonte, analizzando i dati del Catasto CGI e ortofoto acquisite nell'intervallo 2005-2007.

Un confronto, seppur solo a livello regionale e non per singoli settori montuosi, e senza verificare la corrispondenza degli apparati nei due data base, è stato realizzato anche con il WGI. In quest'ultimo in Piemonte vengono elencati 231 apparati glaciali con superficie totale di 67,94 km^2. Il confronto con la situazione attuale segnala quindi una riduzione numerica di 125 unità glaciali e una riduzione areale di 39,39 km^2, corrispondente al 58%, valore superiore a quello ottenuto da Nigrelli et al., 2014 (-44 %) che ha analizzato un campione ridotto ma rappresentativo di ghiacciai piemontesi confrontando WGI e ortofoto 2005-2007.

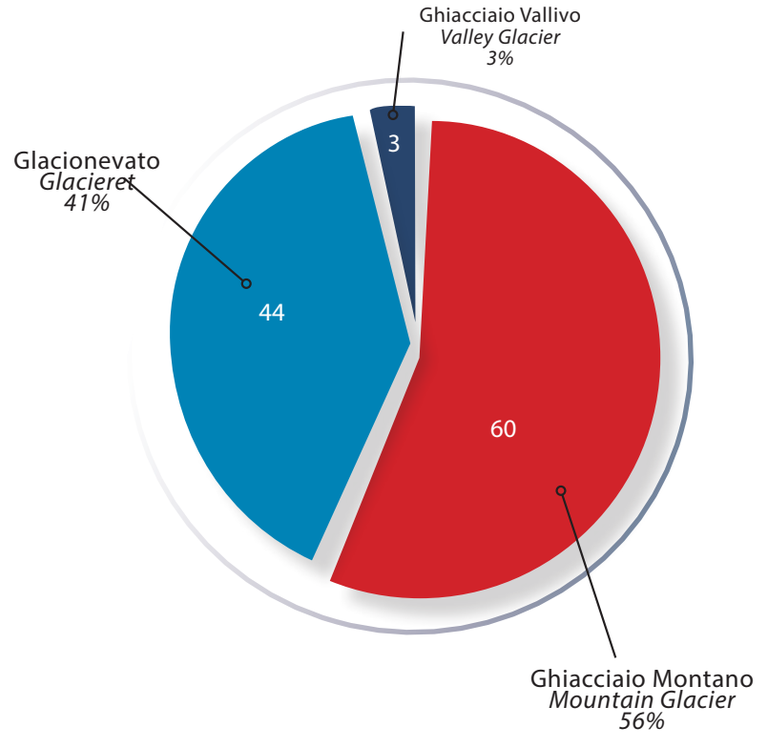


Fig.4
Suddivisione dei ghiacciai piemontesi per tipologia. In legenda il valore % (calcolato rispetto al numero totale di apparati). I numeri riportati sul diagramma sono il numero di apparati per tipo.

Type frequency of the Piedmont glaciers. In legend the percentage value (%) with respect to the total number of glaciers. The labels on the graph are the number of glaciers attending each type class.

Considering the glacier type, it resulted a large number (i.e. 60) of glaciers labelled as "mountain glacier" and only 3 ice bodies described as "valley glaciers" (i.e.: Belvedere, Osand and Osand Sud). The others (44) are classified as "glacieret" (Fig. 4).

The recent evolution of the Piedmont glaciation could be analyzed by comparing these new data to the past ones reported in the CGI Inventory. The total glaciarized area results decreased of about 49% (from 55.84 km^2 to 28.55 km^2). The area changes evaluated for each mountainous region cover a wide range of values, from -95% of Moncenisio group (where now only Agnello Glacier is located) to -36% of Monte Rosa.

The total number of glaciers resulted smaller in the New Glacier Inventory (from the 115 ice bo-

Gruppo montuoso *Mountain group*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area - New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Riduzione area (km²) *Area decrease (km²)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the mountain group value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
ALPI MARITTIME	5	0.35	0.85	0.50	59%	2 %
MONVISO	4	0.17	0.40	0.23	58%	1%
MONCENISIO	1	0.07	0.70	0.63	90%	3%
ALPI GRAIE MERIDIONALI	20	5.32	11.37	6.05	53%	26%
GRAN PARADISO	13	3.40	5.84	2.44	42%	11%
MONTE ROSA	16	12.69	19.33	6.64	34%	29%
MISCHABEL	3	0.28	0.51	0.23	45%	1%
MONTE LEONE - SAN GOTTARDO	16	5.72	11.85	6.13	52%	27%
TOTAL	**78**	**28.00**	**50.85**	**22.85**	**45%**	**100%**

Tab.2

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai piemontesi presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile).
Area distribution and changes of a subset of Piedmont glaciers common to both the records of data

Classe dimensionale *Size class*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area - New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Riduzione area (km²) *Area decrease (km²)*	Riduzione area (% per classe dimensionale) *Area decrease (% with respect to the size class CGI value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area decrease % with respect to total area change*
<0.1 km²	12	0.69	0.70	0.01	1%	0%
0.1-0.5 km²	40	4.96	11.31	6.35	56%	28%
0.5-1 km²	13	4.07	8.75	4.68	53%	20%
1-2 km²	7	5.68	9.86	4.18	42%	18%
2-5 km²	5	8.09	12.84	4.75	37%	21%
5-10 km²	1	4.51	7.39	2.88	39%	13%
>10 km²						
Total	**78**	**28.00**	**50.85**	**22.85**	**45%**	**100%**

Tab.3

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai piemontesi presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile) per classi dimensionali.
Area distribution and changes of a subset of Piedmont glaciers sorted by size classes (the ones reported in both the records of data).

dies listed in the CGI inventory to the actual 107 glaciers we found). More precisely the ice bodies listed in the CGI Inventory in the Piedmont are 118 but three of them (i.e. Bard, Giaset and Lamet) were inserted in the Italian Inventory but they were (and are) located on the France territory. Then we avoided to insert these French glaciers in the New Italian Glacier Inventory. Nevertheless the total area covered by these three ice bodies is small (ca. 0.5 km²) thus not affecting the comparison of the two records of data. In two mountainous groups (i.e. Alpi Graie Meridionali and Monte Leone – Gottardo) the number of glaciers results slightly increased due to fragmentation. For a more correct quantification of the glacier area changes over the last half a century, we took into account only the glaciers listed in both the national inventories (tab. 2) thus comparing a glacier subset of 78 ice bodies. Moreover, if a fragmentation occurs, we compared the CGI value with the one obtained by crediting the areas of all the derived glacier fragments. A reduction of 45 % is found, from 50.85 km² of CGI inventory to the actual 28.00 km². The highest glacier shrinkage is found in the Moncenisio group where a 90 % area loss occurred. Diversely the Monte Rosa group suffered a reduction of only 34 % of its previous coverage. In all the mountain groups the glaciers of two of the smaller classes (i.e. 0.1-0.5 km² and 0.5-1 km²) suffered the strongest surface shrinkage (-56% and -53% respectively). The relationship between percentage area loss from CGI Inventory to the New Inventory and glacier size is not clearly defined such as in other Regions even if also in this Region we found that the smaller glaciers experiencing the highest variability (from 0 to 90%) of area reduction, instead larger glaciers suffered less strong changes (fig. 5). The area reduction we computed by comparing the New Glacier Inventory with the CGI Inventory is in agreement with the findings of Nigrelli et al., 2014 who analyzed 64 Piedmont glaciers in the time window 1959-2007. They found an overall area loss of ca. 46 %. We also compared the new data describing Piedmont glaciation with the ones listed in the WGI. The WGI described in Piedmont 231 glaciers covering an area of 67.94 km². Then a decrease of 125 glaciers occurred and an area reduction of 39.39 km² (-58 %). The area retreat we found resulted larger than the losses evaluated by Nigrelli et al., 2014 (-44 %) who analysed a representative subset of Piedmont glaciers by comparing WGI data and values from 2005-2007 orthophotos

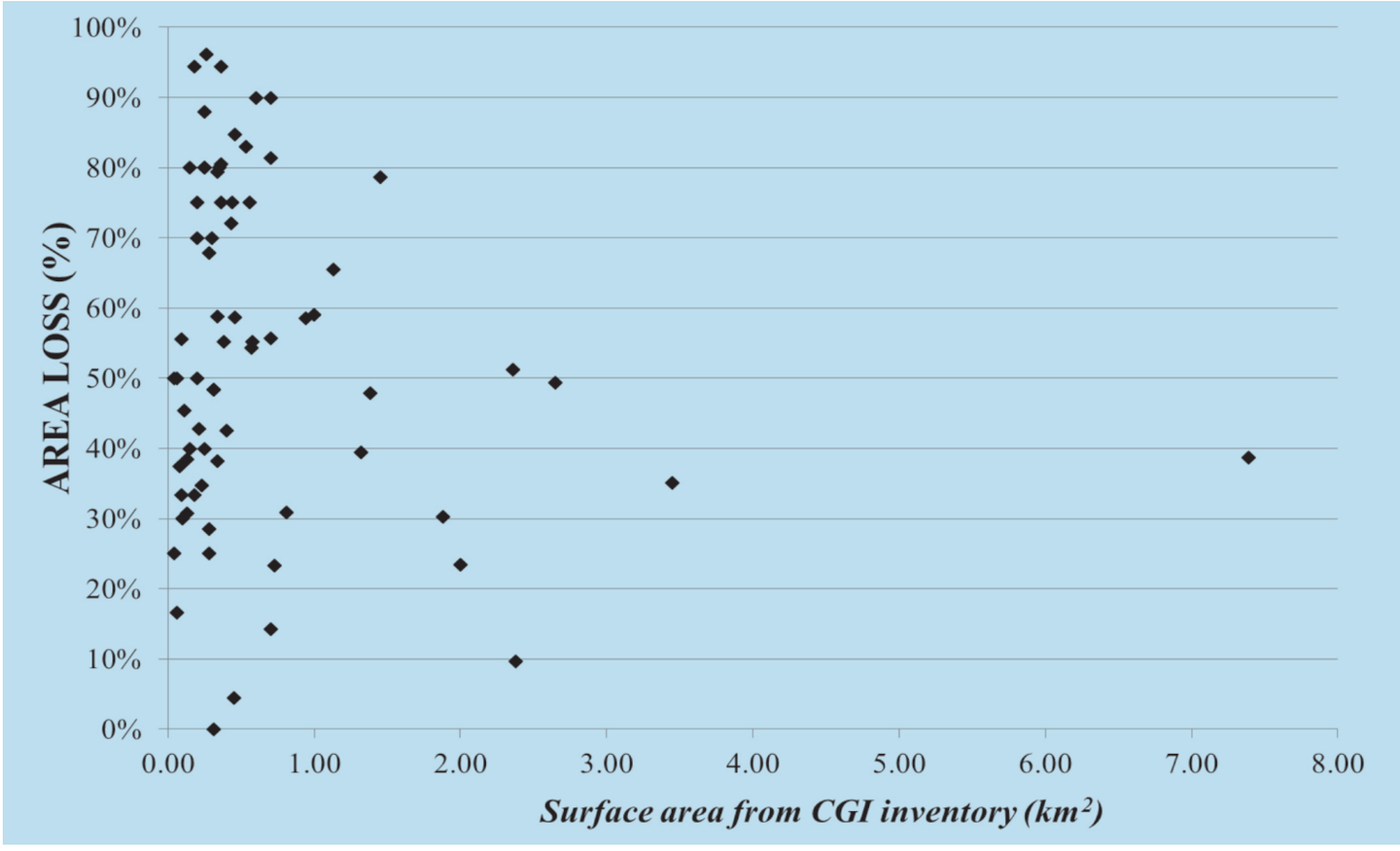


Fig.5

Relazione fra superficie degli apparati glaciali nel catasto CGI (asse x) e riduzione areale percentuale (asse y, valori). Le elaborazioni riguardano il solo campione confrontabile

The smaller, the stronger, the faster: non-linear relationship between percentage area loss from CGI Inventory to the New Inventory (y axis) and glacier size (x axis) (the subset of glaciers common to both the records of data is considered)



Ghiacciaio del Belvedere (322-323-325) nel gruppo del Monte Rosa (foto C. Smiraglia, 2014)
Belvedere Glacier (322-323-325) in the Monte Rosa mountain group (photo courtesy C. Smiraglia, 2014)



Ghiacciaio di Osand Sud (356) nel gruppo Monte Leone –San Gottardo (foto D. Cat Berro, 2011)
Osand Sud Glacier (356) in the Monte Leone –San Gottardo mountain group (photo courtesy D. Cat Berro, 2011)



Ghiacciaio di Bors (311) nel gruppo del Monte Rosa (foto P. Piccini, 2007)
Bors Glacier (311) in the Monte Rosa mountain group(photo courtesy P. Piccini, 2007)



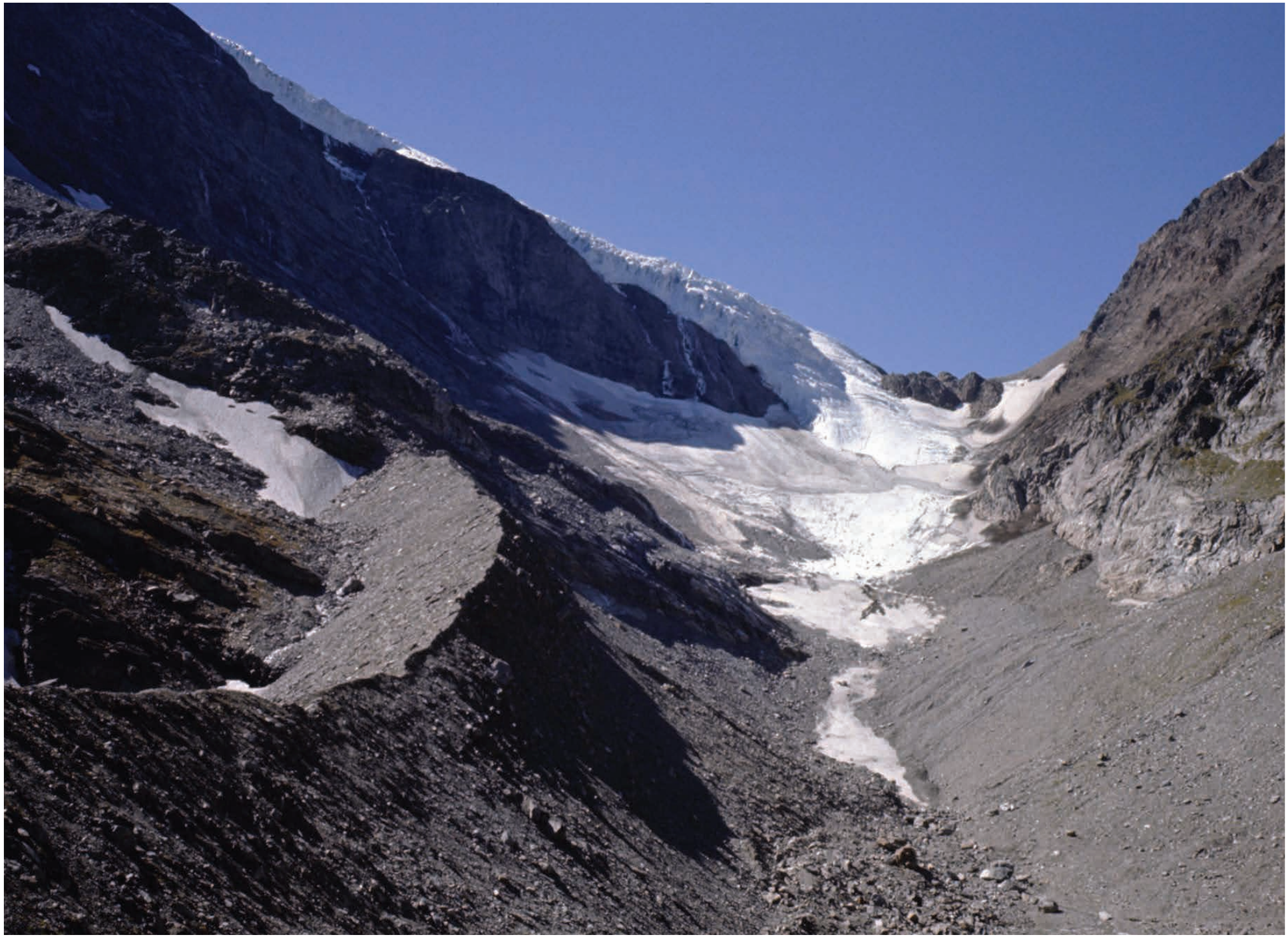
Da sinistra: Ghiacciaio delle Piode (312) e Ghiacciaio Sesia-Vigne (314-315) nel gruppo del Monte Rosa (foto C. Smiraglia, 2013)
From the left: Piode Glacier (312) and Sesia-Vigne Glacier (314-315) in the Monte Rosa mountain group (photo courtesy C. Smiraglia, 2013)



Da sinistra: Ghiacciaio del Carro Ovest (60) e Ghiacciaio della Capra (61) nelle Alpi Graie Meridionali (foto Parco Nazionale Gran Paradiso, 2011)
From the left: Carro Ovest (60) and Capra (61) glaciers in the Alpi Graie Meridionali mountain group (photo courtesy Parco Nazionale Gran Paradiso, 2011)



Ghiacciaio del Belvedere (322-323-325) (colate di alimentazione superiori) nel gruppo del Monte Rosa (foto G. Kappenberger, 2008)
Belvedere Glacier (322-323-325) (upper accumulistion basins) in the Monte Rosa mountain group (photo courtesy G. Kappenberger, 2008)



Ghiacciaio di Aurona (338) nel gruppo Monte Leone –San Gottardo (foto P. Silvestri, Anni '60)
Aurona Glacier (338) in the Monte Leone –San Gottardo mountain group (photo courtesy P. Silvestri, the Sixties)



Ghiacciaio di Aurona (338) nel gruppo Monte Leone –San Gottardo (foto C. Iulita, 2011)
Aurona Glacier (338) in the Monte Leone –San Gottardo mountain group (photo courtesy C. Iulita, 2011)



Ghiacciaio di Coolidge Superiore (20) nel gruppo del Monviso (foto Bressy-CAI-Saluzzo, 1930)
Coolidge Superiore Glacier (20) in the Monviso mountain group (photo courtesy Bressy-CAI-Saluzzo, 1930



Ghiacciaio di Coolidge Superiore (20) nel gruppo del Monviso (foto M. Palomba, 2005)
Coolidge Superiore Glacier (20) in the Monviso mountain group (photo courtesy M. Palomba, 2005)



Ghiacciaio di Chardoney (81) nel gruppo del Gran Paradiso (foto Archivio SMI, 2013)
Chardoney Glacier (81) in the Gran Paradiso mountain group (photo courtesy Archive SMI, 2013)

Bibliografia citata e selezione dei lavori relativi al glacialismo regionale

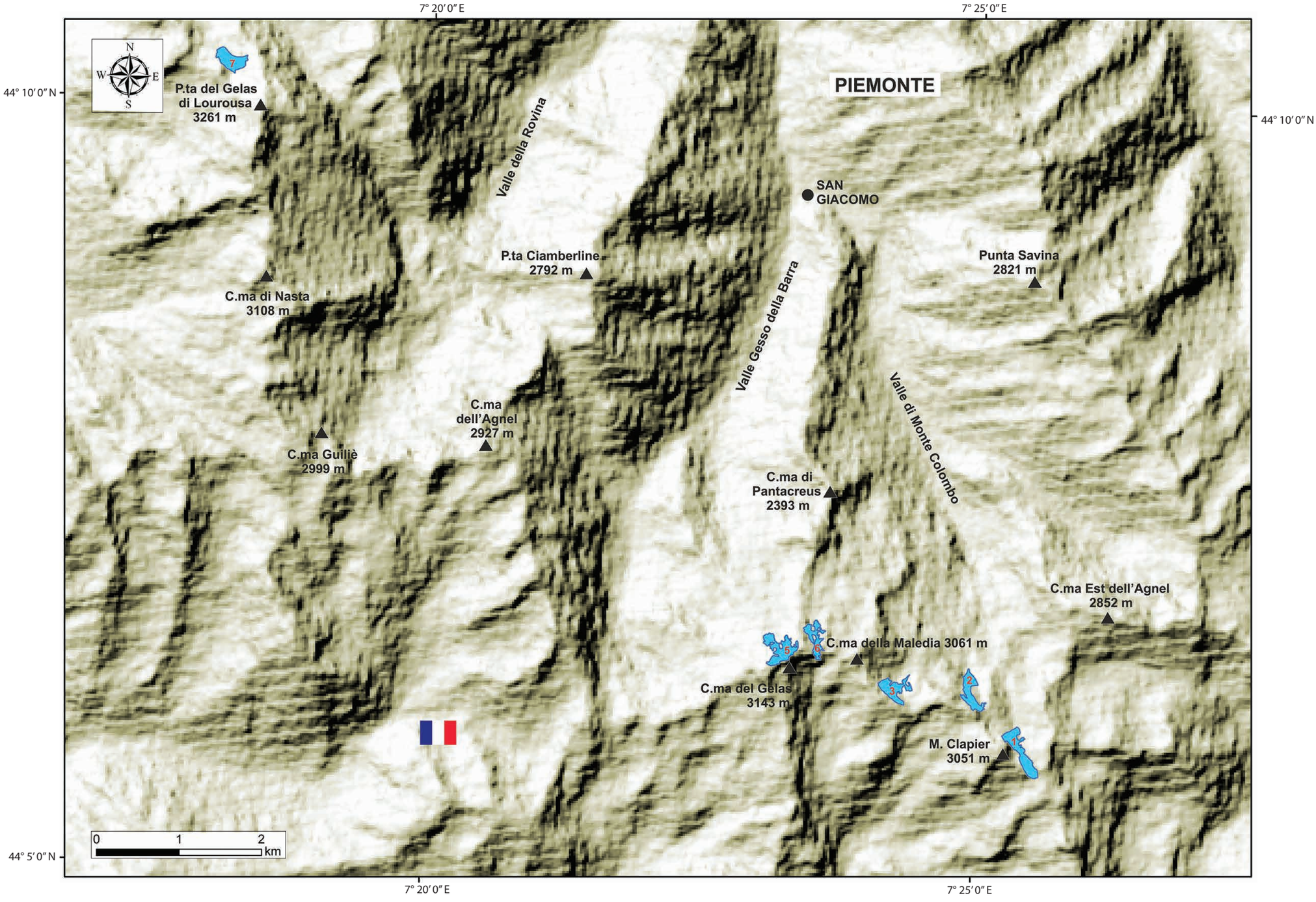
Cited references and list of works dealing with regional glaciation

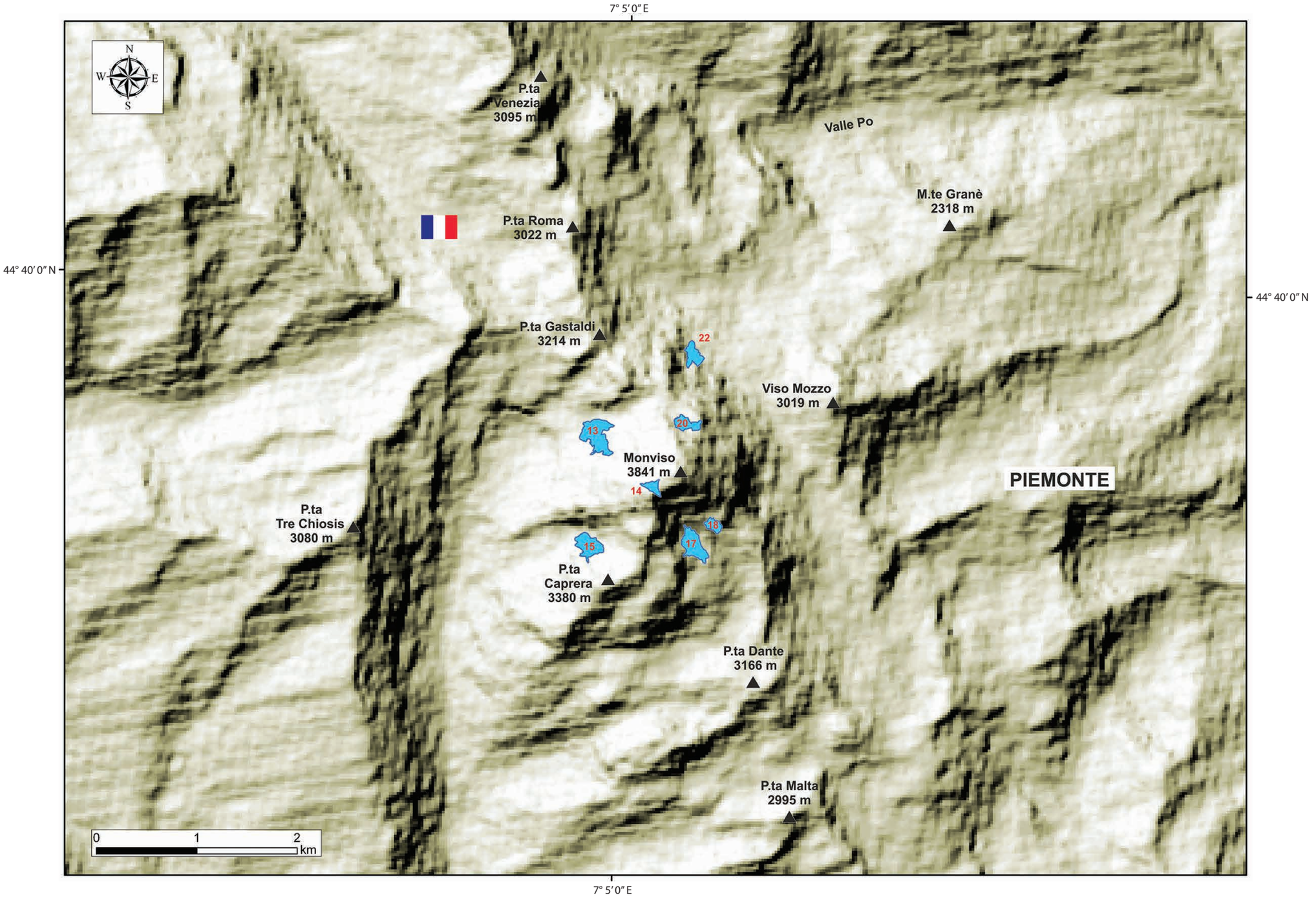
LUCCHESI S., BERTOTTO S., FIORASO G. & CHIARLE M. (2014) - L*ittle Ice Age and contemporary glacier extent in the Western and South-Western Piedmont Alps (North-Western Italy)*. Journal of Maps, 10 (3), 409–423.

NIGRELLI G., LUCCHESI S., BERTOTTO S., FIORASO G. & CHIARLE M. (2014) – *Climate variability and Alpine glaciers evolution in Northwestern Italy from the Little Ice Age to the 2010s.* Theoretical and Applied Climatology, DOI 10.1007/S00704-014-1313-X.

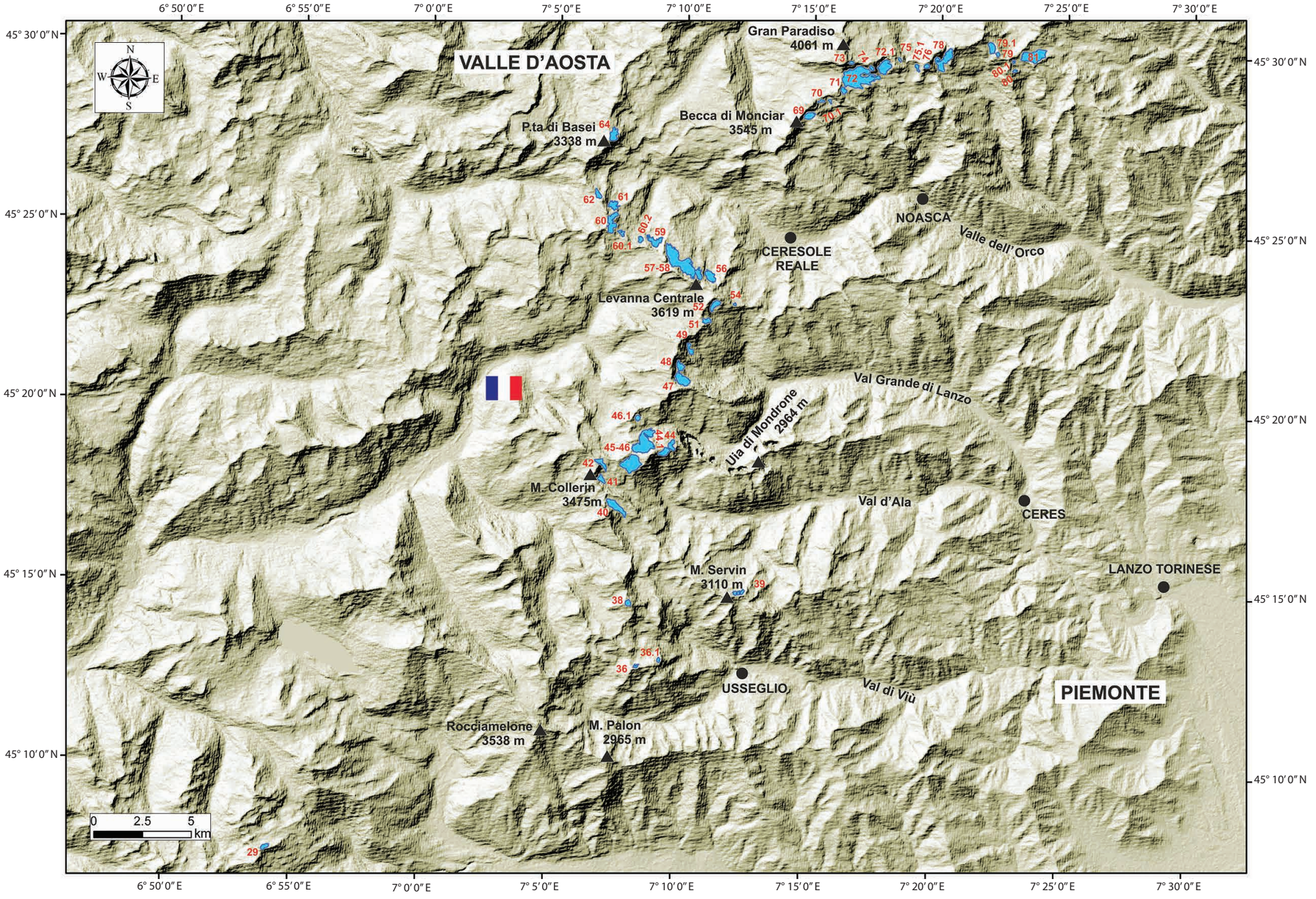
PAUL F., KÄÄB A., MAISCH M., KELLENBERGER T. & HAEBERLI W. (2004) - *Rapid disintegration of Alpine glaciers observed with satellite data. Geophys.* Res. Lett., 31(21), L21402. (10.1029/ 2004GL020816.).

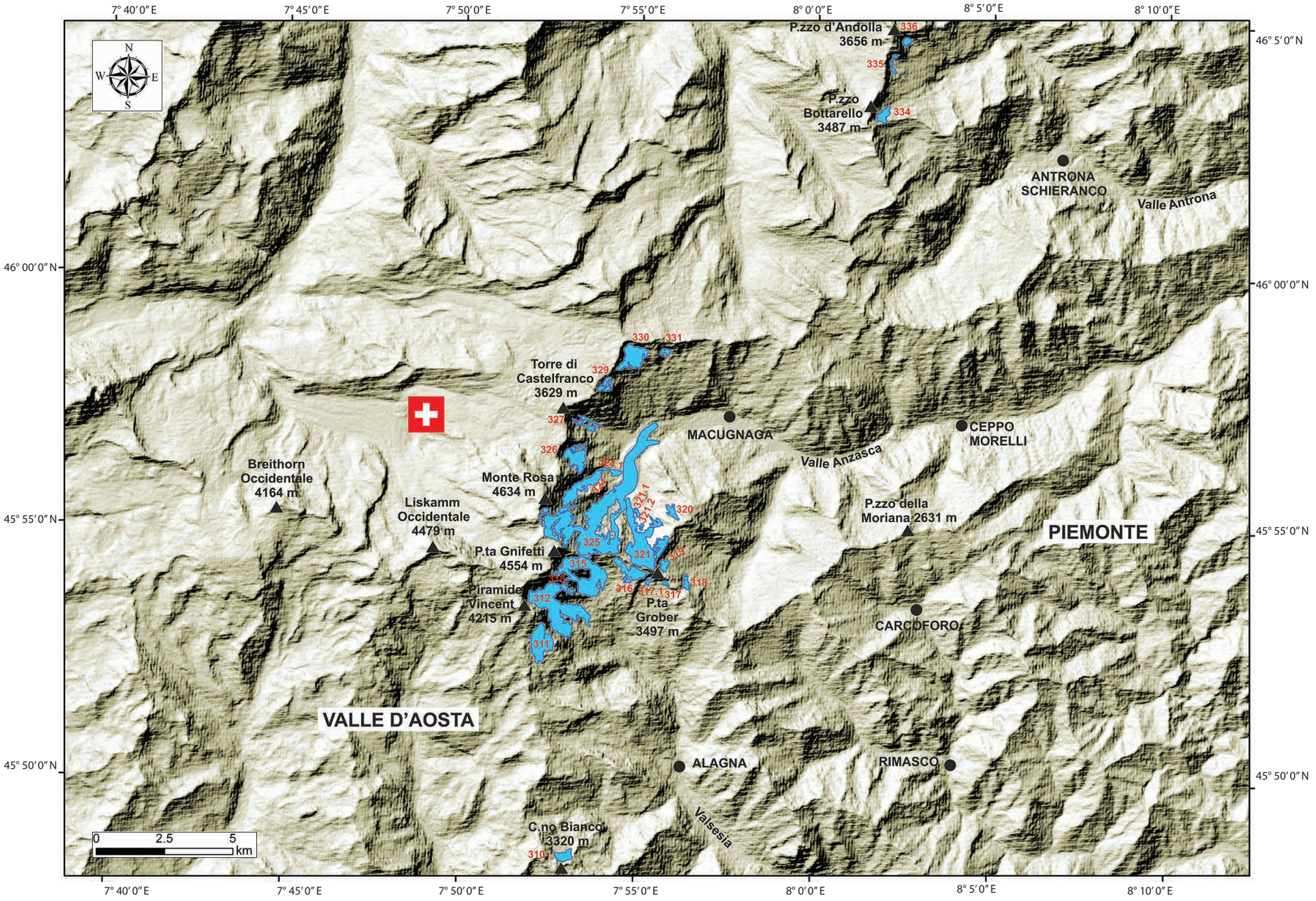
TAV.1


7° 20′ 0″ E
7° 25′ 0″ E
44° 10′ 0″ N
44° 5′ 0″ N
N
W
E
S
PIEMONTE
P.ta del Gelas
di Lourousa
3261 m
Valle della Rovina
SAN
GIACOMO
P.ta Ciamberline
2792 m
Punta Savina
2821 m
C.ma di Nasta
3108 m
Valle Gesso della Barra
Valle di Monte Colombo
C.ma
dell'Agnel
2927 m
C.ma Guiliè
2999 m
C.ma di
Pantacreus
2393 m
C.ma Est dell'Agnel
2852 m
C.ma della Maledia 3061 m
C.ma del Gelas
3143 m
M. Clapier
3051 m
0
1
2
km

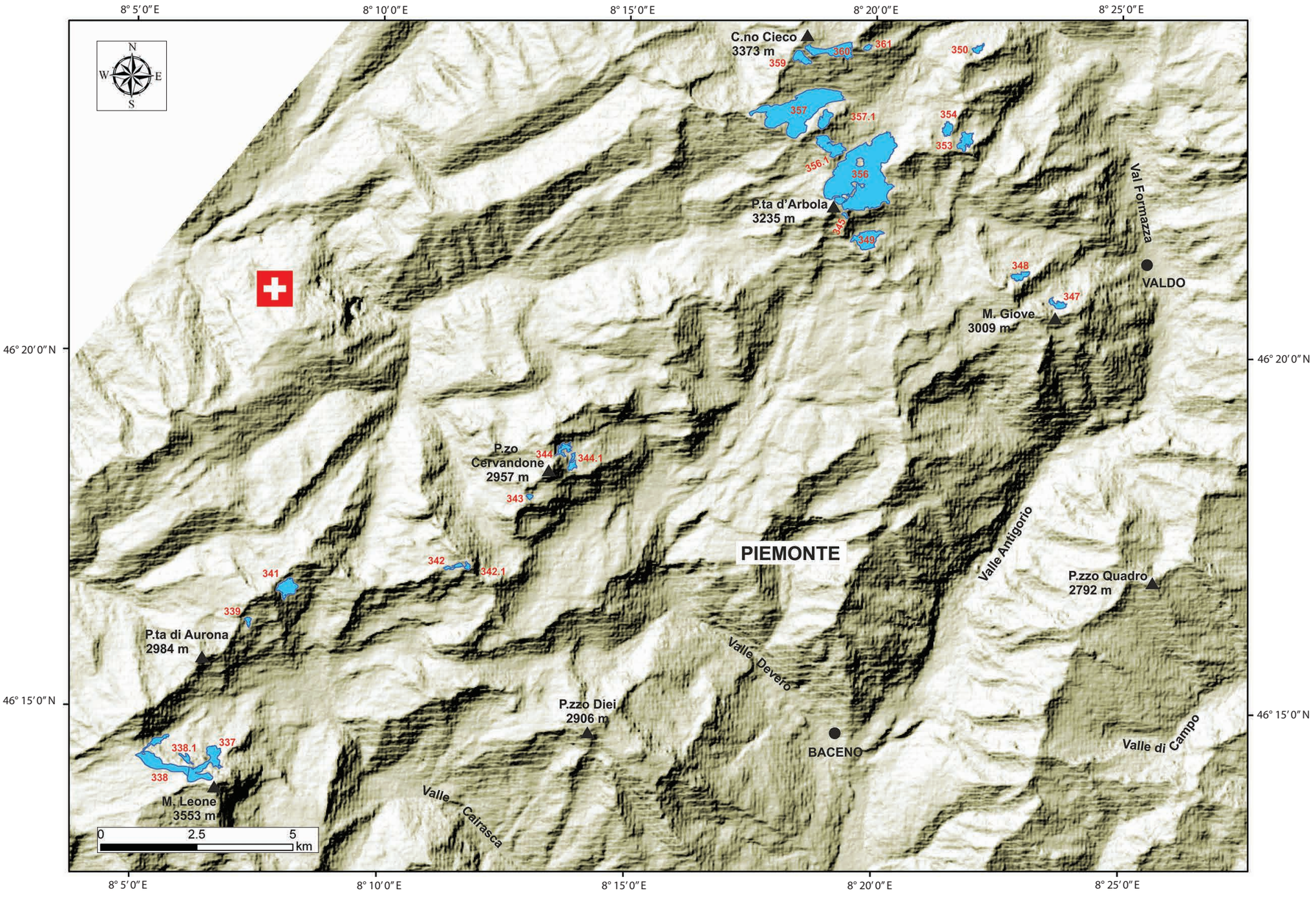

7° 5′ 0″ E
44° 40′ 0″ N
N
W
E
S
P.ta
Venezia
3095 m
Valle Po
M.te Granè
2318 m
P.ta Roma
3022 m
P.ta Gastaldi
3214 m
22
Viso Mozzo
3019 m
13
20
Monviso
3841 m
14
PIEMONTE
P.ta
Tre Chiosis
3080 m
18
17
15
P.ta
Caprera
3380 m
P.ta Dante
3166 m
P.ta Malta
2995 m
0
1
2
km

TAV.3


6° 50′ 0″ E
6° 55′ 0″ E
7° 0′ 0″ E
7° 5′ 0″ E
7° 10′ 0″ E
7° 15′ 0″ E
7° 20′ 0″ E
7° 25′ 0″ E
7° 30′ 0″ E
45° 30′ 0″ N
45° 25′ 0″ N
45° 20′ 0″ N
45° 15′ 0″ N
45° 10′ 0″ N
N
W
E
S
VALLE D'AOSTA
Gran Paradiso
4061 m
Becca di Monciar
3545 m
P.ta di Basei
3338 m
Levanna Centrale
3619 m
M. Collerin
3475m
M. Servin
3110 m
Rocciamelone
3538 m
M. Palon
2965 m
Uia di Mondrone
2964 m
NOASCA
CERESOLE
REALE
Valle dell'Orco
Val Grande di Lanzo
Val d'Ala
CERES
LANZO TORINESE
USSEGLIO
Val di Viù
PIEMONTE
0 2.5 5
km


7° 40′ 0″ E
7° 45′ 0″ E
7° 50′ 0″ E
7° 55′ 0″ E
8° 0′ 0″ E
8° 5′ 0″ E
8° 10′ 0″ E
46° 5′ 0″ N
46° 00′ 0″ N
45° 55′ 0″ N
45° 50′ 0″ N
N
W
E
S
0
2.5
5
km
P.zzo d'Andolla
3656 m
336
335
P.zzo
Bottarello
3487 m
334
ANTRONA
SCHIERANCO
Valle Antrona
330
331
329
Torre di
Castelfranco
3629 m
327
326
324.1
MACUGNAGA
CEPPO
MORELLI
Valle Anzasca
Breithorn
Occidentale
4164 m
Monte Rosa
4634 m
324
321.1
321.2
320
Liskamm
Occidentale
4479 m
P.zzo della
Moriana 2631 m
PIEMONTE
325
P.ta Gnifetti
4554 m
315
321
319
318
316
317.1
317
Piramide
Vincent
4215 m
312
P.ta
Grober
3497 m
CARCOFORO
311
VALLE D'AOSTA
ALAGNA
RIMASCO
Valsesia
C.no Bianco
3320 m
310

TAV.5


8° 5′ 0″ E
8° 10′ 0″ E
8° 15′ 0″ E
8° 20′ 0″ E
8° 25′ 0″ E
46° 20′ 0″ N
46° 15′ 0″ N
N
W
E
S
C.no Cieco
3373 m
P.ta d'Arbola
3235 m
M. Giove
3009 m
VALDO
Val Formazza
P.zo
Cervandone
2957 m
PIEMONTE
Valle Antigorio
P.zzo Quadro
2792 m
P.ta di Aurona
2984 m
Valle Devero
P.zzo Diei
2906 m
BACENO
Valle di Campo
M. Leone
3553 m
Valle Cairasca
359
360
361
350
357
357.1
354
353
356.1
356
345
349
348
347
344
344.1
343
342
342.1
341
339
338.1
337
338
0
2.5
5
km

Database

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Alpi Marittime									
Clapier	1	IT4L01312001	44° 06' 51" N 7° 25' 21" E	MARITTIME -Marittime - Clapier Maledia	PO - Stura di Demonte - Gesso	Montano *Mountain*	0.09	2010	0.30
Peirabroc	2	IT4L01312002	44° 07' 14" N 7° 24' 53" E	MARITTIME -Marittime - Clapier Maledia	PO - Stura di Demonte - Gesso	Montano *Mountain*	0.07	2010	0.10
Maledia	3	IT4L01312004	44° 07' 15" N 7° 24' 12" E	MARITTIME -Marittime - Clapier Maledia	PO - Stura di Demonte - Gesso	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2010	0.20
Ciafraion (Gelas Nord)	5	IT4L01312007	44° 07' 29" N 7° 23' 08" E	MARITTIME -Marittime - Clapier Maledia	PO - Stura di Demonte - Gesso	Glacionevato *Glacieret*	0.08	2010	0.05
Gelas	6	IT4L01312006	44° 07' 34" N 7° 23' 27" E	MARITTIME -Marittime - Clapier Maledia	PO - Stura di Demonte - Gesso	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2010	0.20
Lourousa	7	IT4L01312015	44° 11' 16" N 7° 18' 03" E	MARITTIME -Marittime - Argentera	PO - Stura di Demonte - Gesso	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2010	?
Monviso									
Vallanta Basso	13	IT4L01482002	44° 40' 13" N 7° 04' 43" E	COZIE - Monviso - Monviso	PO - Varaita-Vallanta	Glacionevato *Glacieret*	0.09	2010	0.15
Vallanta Superiore	14	IT4L01482003	44° 39' 56" N 7° 05' 09" E	COZIE - Monviso - Monviso	PO - Varaita - Vallanta	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2010	0.06?
Caprera	15	IT4L01482004	44° 39' 37" N 7° 04' 40" E	COZIE - Monviso - Monviso	PO - Varaita - Vallanta	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2010	0.06
Viso	17	IT4L01482006	44° 39' 38" N 7° 05' 28" E	COZIE - Monviso - Monviso	PO - Varaita - Vallanta	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2010	0.81 Vedi note *(see "Notes")*
Sella	18	IT4L01482007	44° 39' 45" N 7° 05' 36" E	COZIE - Monviso - Monviso	PO - Varaita - Vallanta	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2010	0.04

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.19	NE	
0.11	E	
0.11	NE	
0.16	N	Nel catasto CGI e nel WGI è denominato Ciafraion *In the CGI inventory and in the WGI it is named Ciafraion Glacier*
0.10	N	
?	NW	Nel catasto CGI e nel WGI non è indicata l'area *In the CGI inventory and in the WGI the area is not reported*
0.16	NW	Abbondante copertura detritica *Abundant debris coverage*
0.05	NW	Nel catasto CGI l'area è riportata dubitativamente *In the CGI inventory the area value is uncertain*
0.09	W	Abbondante copertura detritica *Abundant debris coverage*
0.08	SE	Copertura detritica quasi completa; il dato riportato nel catasto CGI è sovrastimato; si tratta probabilmente di un refuso (valore 0,08?) *Almost totally debris-covered; in the CGI inventory the area value is overestimated; it is probably a print error (value 0.08 ?)*
0.05	SW	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Coolidge Superiore	20	IT4L01481003	44° 40' 17" N 7° 05' 23" E	COZIE - Monviso - Monviso	PO - Rio dei Quarti	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	0.15
Coolidge Inferiore	22	–	44° 40' 39" N 7° 05' 25" E	COZIE - Monviso - Monviso	PO - Rio dei Quarti	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	0.05?
Moncenisio									
Agnello	29	IT4L01471004	45° 08' 39" N 6° 54' 00" E	COZIE - Moncenisio - Ambin	PO - Dora Riparia - Clapier	Montano *Mountain*	0.07	2010	0.70
Alpi Graie Meridionali									
Bertà Ovest	36	IT4L01461007	45° 13' 54" N 7° 08' 23" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura di Lanzo - Arnas	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	0.60?
Bertà Est	36.1	–	45° 14' 05" N 7° 09' 16" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura di Lanzo - Arnas	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	–
Croce Rossa	38	IT4L01461010	45° 15' 39" N 7° 08' 01" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura di Lanzo - Arnas	Montano *Mountain*	0.07	2010	0.06
Servin	39	IT4L01462001	45° 16' 00" N 7° 12' 21" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura - Paschietto	Montano *Mountain*	0.08	2010	–
Bessanese	40	IT4L01462004	45° 18' 19" N 7° 07' 27" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura - Arnas	Montano *Mountain*	0.31	2010	1.45
Pian Gias	41	IT4L01462005	45° 19' 04" N 7° 06' 52" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura - Stura di Ala	Montano *Mountain*	0.09	2010	0.36?
Collerìn d'Arnas	42	IT4L01462006	45° 19' 30" N 7° 06' 51" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura - Stura di Ala	Montano *Mountain*	0.13	2010	0.70?
Ciamarella	43	IT4L01462007	45° 19' 31" N 7° 08' 01" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura - Stura di Ala	Montano *Mountain*	0.60	2010	0.70
Albaròn di Sea Nord	44	IT4L01463001	45° 20' 3" N 7° 08' 01" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura di Lanzo - Stura di Sea	Montano *Mountain*	0.12	2010	0.58
Albaròn di Sea Sud	44.1	–	45° 19' 51" N 7° 09' 19" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura di Lanzo - Stura di Sea	Montano *Mountain*	0.14	2010	–
Sea-Tonini	45 - 46	IT4L01463003	45° 20' 7" N 7° 08' 31" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura di Lanzo - Stura di Sea	Montano *Mountain*	0.80	2010	0.70 + 0.62
Punta Bonneval	46.1	–	45° 20' 47" N 7° 08' 14" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura di Lanzo - Stura di Sea	Montano *Mountain*	0.05	2010	–

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.15	N	Nel WGI è elencato come Coolidge *In the WGI it is listed as Coolidge Glacier*
–	NE	Ampia copertura detritica; nel catasto CGI l'area è riportata dubitativamente; non elencato nel WGI *Largely debris-covered; in the CGI inventory the area value is uncertain; it is not listed in the WGI*
0.50	NE	
0.27	NE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Bertà Est (36.1) con area totale rispettivamente 0,60 e 0,27 (nel catasto CGI l'area è riportata dubitativamente) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Bertà Est Glacier (36.1). In the CGI inventory the area value (0.60) is uncertain. In the WGI the area is 0.27*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Bertà Ovest (36) con area totale rispettivamente 0,60 e 0,27 *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Bertà Ovest Glacier (36). In the CGI inventory the area value (0.60) is uncertain. In WGI the area is 0.27*
0.21	NE	
0.21	N	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
1.04	SE	
0.28	SE	Nel catasto CGI l'area è riportata dubitativamente *In the CGI inventory the area value is uncertain*
0.75	SE	Nel catasto CGI l'area è riportata dubitativamente; diffluenza del ghiacciaio francese des Evettes *In the CGI inventory the area value is uncertain; it is a diffluence from des Evettes Glacier (France)*
0.80	S	
0.43	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Albaron di Sea Sud (44.1) con area rispettivamente 0,58 e 0,43 *In the CGI inventory and in the WGI it includes Albaron di Sea Sud Glacier (44.1). In the CGI inventory the area value is 0.58 . In WGI the area is 0.43*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Albaron di Sea Nord (44) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Albaron di Sea Nord Glacier (44)*
1.20	NE	Nel catasto CGI è separato in Tonini (45) e Sea (46) con area rispettivamente 0,70 e 0,62 *In the CGI inventory it is divided into Tonini Glacier (45; area: 0.70) and Sea Glacier (46; area: 0.62)*
–	S	Nel catasto CGI e nel WGI non è elencato *Not listed in the CGI inventory and in the WGI as well*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Mulinet Sud	47	IT4L01463009	45° 21' 53" N 7° 09' 57" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura - Stura di Val Grande	Montano *Mountain*	0.31	2010	0.31
Mulinet Nord	48	IT4L01463010	45° 22' 14" N 7° 09' 52" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura - Stura di Val Grande	Montano *Mountain*	0.12	2010	0.18
Martellot	49	IT4L01463011	45° 22' 43" N 7° 10' 14" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura - Stura di Val Grande	Glacionevato *Glacieret*	0.09	2010	0.13
Levanna Orientale Sud	51	IT4L01463013	45° 23' 31" N 7° 10' 52" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura - Stura di Val Grande	Montano *Mountain*	0.09	2010	0.28
Levanna Orientale Nord	52	IT4L01463015	45° 23' 58" N 7° 11' 10" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Stura - Stura di Val Grande	Montano *Mountain*	0.15	2010	0.23
Forno	54	–	45° 24' 0" N 7° 11' 58" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Orco - Rio delle Rocce	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2010	0.18
Nel Est (Levannetta)	56	IT4L01451004	45° 24' 45" N 7° 10' 58" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Orco - Nel	Montano *Mountain*	0.21	2010	0.28
Nel	57 - 58	IT4L01451005	45° 25' 7" N 7° 09' 50" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Orco - Nel	Montano *Mountain*	1.15	2010	1.06 + 1.30
Carro Est	59	IT4L01451006	45° 25' 42" N 7° 08' 45" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Orco - Carro	Montano *Mountain*	0.21	2010	0.34
Carro Centrale I	60.1	IT4L01451007	45° 25' 44" N 7° 08' 11" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Orco - Carro	Montano *Mountain*	0.05	2010	–
Carro Centralet II	60.2	IT4L01451008	45° 25' 54" N 7° 07' 26" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Orco - Carro	Montano *Mountain*	0.05	2010	–
Carro Ovest	60	IT4L01451009	45° 26' 11" N 7° 07' 03" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO - Orco - Carro	Montano *Mountain*	0.31	2010	1.00
Capra	61	IT4L01451010	45° 26' 40" N 7° 07' 06" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO-Orco	Montano *Mountain*	0.15	2010	0.25
Losa	62	IT4L01451011	45° 26' 58" N 7° 06' 29" E	GRAIE - Ciamarella Levanne - Rocciamelone	PO-Orco	Montano *Mountain*	0.10	2010	0.06

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.46	NE	
0.29	SE	
0.17	SE	
0.30	SE	
0.31	SE	
–	N	Nel WGI non è elencato *Not listed in the WGI*
0.39	N	
2.26	NE	Nel catasto CGI vengono distinti Nel Centrale (57) area 1,06 e Nel (Ovest) (58) area 1,30 *In the CGI inventory it is divided into Nel Centrale Glacier (57; area: 1.06) and Nel Ovest Glacier (58; area: 1.30)*
0.53	N	Quasi completamente ricoperto di detrito *Almost totally debris-covered*
0.30	N	Nel catasto CGI è compreso in Carro Ovest (60) con area totale 1,00; nel WGI è senza nome e classificato glacionevato *In the CGI inventory it is included in Carro Ovest Glacier (60) with total area 1.00; in WGI it is nameless and it is classified as a glacieret*
0.25	N	Nel catasto CGI è compreso in Carro Ovest (60) con area totale 1,00; nel WGI è senza nome e classificato glacionevato *In the CGI inventory it is included in Carro Ovest Glacier (60) with a total area of 1.00; in the WGI it is nameless and it is classified as a glacieret*
0.45	NE	Nel catasto CGI comprende anche Carro Centrale I (60.1) e Carro Centrale II (60.2) *In the CGI inventory it includes Carro Centrale I Glacier (60.1) and Carro Centrale II Glacier (0.2)*
0.34	N	
–	NE	Nel catasto WGI è elencato senza area *In the WGI it is listed without an area value*

Gran Paradiso

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Basei	64	IT4L01451013	45° 28' 37" N 7° 07' 03" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Rosset	Montano *Mountain*	0.20	2010	0.28
Breuil	69	IT4L01451020	45° 29' 16" N 7° 14' 44" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Roc	Montano *Mountain*	0.14	2010	0.34
Ciamousseretto	70	IT4L01451022	45° 29' 41" N 7° 15' 11" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco-Ciamousseretto	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2010	0.35
Ciamousseretto I	70.1	–	45° 29' 42" N 7° 15' 33" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco-Ciamousseretto	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	–
Goi	71	IT4L01451023	45° 29' 59" N 7° 16' 03" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco-Noaschetta	Montano *Mountain*	0.07	2010	0.34
Noaschetta Ovest	72	IT4L01451024	45° 30' 21" N 7° 16' 37" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Noaschetta	Montano *Mountain*	1.22	2010	2.00
Noaschetta Est	72.1	IT4L01451025	45° 30' 40" N 7° 17' 39" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Noaschetta	Montano *Mountain*	0.31	2010	–
Colle dell'Ape	73	–	45° 30' 46" N 7° 16' 21" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Noaschetta	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	0.06
Punta Ceresole	74	–	45° 30' 37" N 7° 17' 09" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Noaschetta	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	0.04
Gay Ovest	75	IT4L01451026	45° 30' 52" N 7° 18' 15" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco Noaschetta	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2010	0.46
Gay Est	75.1	IT4L01451027	45° 30' 40" N 7° 18' 57" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Noaschetta	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2010	–
Becca di Gay	76	IT4L01451028	45° 30' 42" N 7° 19' 19" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Noaschetta	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2010	0.08
Roccia Viva	78	IT4L01451033	45° 30' 53" N 7° 20' 00" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Piantonetto	Montano *Mountain*	0.43	2010	0.45
Teleccio (Piantonetto)	79	IT4L01451035	45° 31' 16" N 7° 22' 07" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Piantonetto	Montano *Mountain*	0.14	2010	0.38
Teleccio I (Piantonetto I)	79.1	–	45° 31' 51" N 7° 22' 07" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Piantonetto	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	–
Valsoera Sud	80	IT4L01451036	45° 30' 37" N 7° 17' 09" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Piantonetto	Montano *Mountain*	0.02	2010	0.25

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.37	NE	
0.39	SE	
0.43	SE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Ciamousseretto I (70.1) con area totale rispettivamente di 0,35 e 0,43 *In the CGI inventory and in the WGI it includes Ciamousseretto I Glacier (70.1) with a total area of 0.35 and 0.43 respectively*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Ciamousseretto (70) con area totale rispettivamente di 0,35 e 0,43 *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Ciamousseretto Glacier (70) with a total area of 0.35 and 0.43 respectively*
0.31	SE	
1.73	SE	Nel catasto CGI Noaschetta Ovest (72) e Noaschetta Est (72.1) formano un solo apparato (Noaschetta, 72) con area 2,00 *In the CGI inventory Noaschetta Ovest Glacier (72) and Noaschetta Est Glacier (72.1) form a unique glacier (Noaschetta, 72) (total area 2.00)*
0.47	SE	Nel catasto CGI Noaschetta Est (72.1) e Noaschetta Ovest (72) formano un solo apparato (Noaschetta, 72) con area 2,00 *In the CGI inventory Noaschetta Est Glacier (72.1) and Noaschetta Ovest Glacier (72) form a unique glacier (Noaschetta, 72) (total area 2.00)*
–	S	Non elencato nel WGI *Not listed in the WGI*
–	SE	Non elencato nel WGI *Not listed in the WGI*
0.27	E	Nel catasto CGI Gay Ovest (75) e Gay Est (75.1) formano un solo apparato (Gay; 75) con area 0,46 *In the CGI inventory Gay Ovest Glacier (75) and Gay Est Glacier (75.1) form a unique ice body (named Gay;75); total area 0.46*
0.25	SE	Nel catasto GCI Gay Est (75.1) e Gay Ovest (75) formano un solo apparato (Gay; 75) con area 0,46 *In CGI Gay Est (75.1) and Gay Ovest (75) form an unique ice body (named Gay; 75) total area 0.46*
0.09	S	
0.58	S	Parte inferiore coperta di detrito e difficilmente individuabile *The lower sector is debris-covered thus making difficult to map the snout boundary*
0.47	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Teleccio I (79.1) con area totale rispettivamente di 0,38 e 0,47 *In the CGI inventory and in the WGI it includes Teleccio I Glacier (79.1) with a total area of 0.38 and 0.47 respectively*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Teleccio (79) con area totale rispettivamente di 0,38 e 0,47 *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Teleccio Glacier (79) with a total area of 0.38 and 0.47 respectively*
0.14	SE	Nel catasto CGI Valsoera Sud (80) e Valsoera Nord (80.1) formano un solo apparato (Valsoera; 80) con area 0,25 *In the CGI inventory Valsoera Sud Glacier (80) and Valsoera Nord (80.1) form a unique glacier (named Valsoera; 80); area 0.25*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Valsoera Nord	80.1	IT4L01451037	45° 30' 53" N 7° 22' 45" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Piantonetto	Montano *Mountain*	0.03	2010	–
Ciardonei (Ciardoney)	81	IT4L01452003	45° 31' 03" N 7° 23' 32" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Orco - Soana	Montano *Mountain*	0.56	2010	0.81

Monte Rosa

Otro	310	IT4L01042003	45° 49' 32" N 7° 52' 58" E	PENNINE - Monte Rosa - Contrafforti valsesiani	PO-Sesia - Otro	Glacionevato *Glacieret*	0.19	2010	0.46
Bors	311	IT4L01042006	45° 53' 45" N 7° 52' 13" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Sesia - Pisse	Montano *Mountain*	0.72	2010	1.38
Piode	312	IT4L01042007	45° 54' 25" N 7° 52' 42" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Sesia - Piode	Montano *Mountain*	1.74	2010	1.70
Parrot	313	IT4L01042008	45° 54' 49" N 7° 52' 57" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Sesia	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2010	0.10?
Sesia-Vigne	314 - 315	IT4L01042009	45° 55' 06" N 7° 53' 27" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Sesia	Montano *Mountain*	1.31	2010	1.07 + 0.81
Loccie Sud	316	IT4L01042010	45° 55' 11" N 7° 54' 44" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Sesia - Vigne	Glacionevato *Glacieret*	0.39	2010	0.94
Flua	317	IT4L01042013	45° 54' 57" N 7° 55' 44" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Sesia - Vigne	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	0.01
Flua I	317.1	–	45° 54' 59" N 7° 55' 15" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Sesia - Vigne	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	–
Corno di Faller	318	IT4L01211003	45° 54' 58" N 7° 56' 19" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Glacionevato *Glacieret*	0.08	2010	0.13
Loccie Est	319	IT4L01211004	45° 55' 19" N 7° 55' 42" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Montano *Mountain*	0.09	2010	0.53
Pizzo Bianco	320	IT4L01211007	45° 56' 23" N 7° 55' 54" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Montano *Mountain*	0.11	2010	0.06?
Loccie Nord	321	IT4L01211008	45° 55' 46" N 7° 55' 05" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Montano *Mountain*	1.55	2010	2.38
Loccie Nord I	321.1	–	45° 55' 19" N 7° 54' 60" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Montano *Mountain*	0.04	2010	–
Loccie Nord II	321.2	–	45° 55' 02" N 7° 55' 08" E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Montano *Mountain*	0.02	2010	–

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.18	E	Nel catasto CGI Valsoera Nord (80.1) e Valsoera Sud (80) formano un solo apparato (Valsoera; 80) con area 0,25 *In the CGI inventory Valsoera Nord Glacier (80.1) and Valsoera Sud Glacier (80) form a unique glacier (named Valsoera; 80); area 0.25*
0.97	E	
0.22	NE	Quasi completamente ricoperto da detrito *Almost totally debris-covered*
1.31	S	
2.55	SE	Il dato WGI è sovrastimato *In the WGI the area value is overestimated*
0.11	SE	E' quasi frammentato in due placche; l'area nel catasto CGI è riportata dubitativamente *It is quite completely fragmented into two small ice bodies. In the CGI inventory the area value is uncertain*
2.03	SE	Nel catasto CGI è diviso in Sesia (314) e Vigne (315) *In the CGI inventory it is divided into Sesia Glacier (314) and Vigne Glacier (315)*
0.88	SW	
0.08	S	
–	S	Non elencato nel catasto CGI *Not listed in the CGI inventory*
0.15	NE	
0.26	E	
0.24	NW	Nel catasto CGI l'area è riportata dubitativamente *In the CGI inventory the area value is uncertain*
2.15	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Loccie Nord I (321.1) e Loccie Nord II (321.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Loccie Nord I Glacier (321.1) and Loccie Nord II Glacier (321.2)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Loccie Nord (321) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Loccie Nord Glacier (321)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Loccie Nord (321) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Loccie Nord (321)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Belvedere	322 - 323 - 325	IT4L01211009	45° 56’ 25” N 7° 53’ 53” E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Vallivo *Valley*	4.51	2010	7.39 Vedi note *(see “Notes”)*
Nordend	324	IT4L01211010	45° 56’ 50” N 7° 53’ 18” E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Montano *Mountain*	0.54	2010	0.63
Nordend I	324.1	–	45° 56’ 07” N 7° 54’ 18” E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Montano *Mountain*	0.10	2010	–
Piccolo Fillàr	326	IT4L01211011	45° 57’ 25” N 7° 53’ 10” E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Montano *Mountain*	0.45	2010	0.34
Castelfranco	327	IT4L01211012	45° 58’ 6” N 7° 53’ 27” E	PENNINE - Monte Rosa Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Glacionevato *Glacieret*	0.14	2010	0.56
Jazzi	329	IT4L01211014	45° 58’ 52” N 7° 53’ 58” E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Glacionevato *Glacieret*	0.12	2010	0.21
Roffel Ovest	330	IT4L01211016	45° 59’ 26” N 7° 54’ 44” E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Montano *Mountain*	0.56	2010	0.73
Roffel Est	331	IT4L01211017	45° 59’ 32” N 7° 55’ 39” E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Ticino-Toce - Anza	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2010	0.13?

Mischabel

Bottarello	334	IT4L01213016	46° 04’ 17” N 8° 01’ 46” E	PENNINE - Mischabel - Andolla	PO-Ticino-Toce - Ovesca	Montano *Mountain*	0.16	2010	0.31
Andolla Sud	335	IT4L01213018	46° 05’ 17” N 8° 02’ 01” E	PENNINE - Mischabel - Andolla	PO-Ticino-Toce - Ovesca	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2010	0.,09
Andolla Nord	336	IT4L01213019	46° 05’ 44” N 8° 02’ 24” E	PENNINE - Mischabel - Andolla	PO-Ticino-Toce - Ovesca	Montano *Mountain*	0.06	2010	0.11

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
5.58	NE	In CGI vengono distinte le colate di alimentazione sulla parete est del Monte Rosa (Monte Rosa 323, area 1,50 e Signal 322, area 0,78) e la lingua di ablazione interamente ricoperta di detrito (Belvedere, 325, area 5,11); la superficie totale risultava 7,39. E' uno dei più conosciuti "ghiacciai neri" delle Alpi. Nel 2002 si verificò un fenomeno tipo surge connesso con lo sviluppo di un lago supraglaciale (denominato Lago Effimero) che venne sottoposto a monitoraggio per evitare fenomeni di GLOF e impatti sulla popolazione del vicino comune di Macugnaga *In the CGI inventory the ice flows descending from the Eastern wall of Monte Rosa (Monte Rosa Glacier, 323; area 1.50 and Signal Glacier, 322; area 0.78) are distinguished from the totally debris-covered ablation tongue (Belvedere Glacier 325; area 5.11). The total glacierized area was 7,39. Belvedere is one of the most known and important debris-covered glacier of the Italian Alps. In the 2002 its tongue was characterized by a surge-type phenomenon which was linked to the rapid evolution of a supraglacial water pond named "Lago Effimero". This lake was surveyed in order to avoid the occurence of GLOF phenomena and to limit the impact on peple living at Macugnaga, a small village located nearby*
1.17	NE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Nordend I (324.1). Il settore inferiore è completamente ricoperto da detrito *In the CGI inventory and in the WGI it includes Nordend I Glacier (324.1). The lower sector is totally debris-covered*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Nordend (324) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Nordend Glacier (324)*
0.72	E	
0.44	E	Il settore inferiore è completamente ricoperto da detrito *The lower sector is totally debris-covered*
0.24	NE	E' quasi suddiviso in due placche *It is close to fragmentation into two smaller ice bodies*
0.84	SE	
0.15		Nel catasto CGI l'area è riportata dubitativamente *In the CGI inventory the area value is uncertain*

0.55	NE	
0.17	S	E' quasi suddiviso in tre placche *It is close to fragmentation into three smaller ice bodies*
0.20	SE	

Monte Leone - San Gottardo

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Leone	337	IT4L01214004	46° 15' 12" N 8° 06' 26" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Diveria	Montano *Mountain*	0.31	2010	0.70
Aurona	338	IT4L01214006	46° 15' 17" N 8° 06' 03" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Diveria	Montano *Mountain*	0.36	2010	1.13
Aurona I	338.1	–	46° 14' 16" N 8° 06' 86" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Diveria	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	–
Rebbio	339	IT4L01214007	46° 17' 14" N 8° 07' 16" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Diveria	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2010	0.36
Mottiscia	341	IT4L01214008	46° 17' 42" N 8° 08' 04" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Diveria	Montano *Mountain*	0.16	2010	0.31
Boccareccio	342	IT4L01214011	46° 18' 02" N 8° 11' 26" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Diveria	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	0.25
Boccareccio I	342.1	–	46° 17' 01" N 8° 11' 47" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Diveria	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2010	–
Cervandone	343	IT4L01215002	46° 19' 01" N 8° 12' 57" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Devero	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2010	–
Rossa Nord	344	IT4L01215003	46° 19' 42" N 8° 13' 38" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Devero	Montano *Mountain*	0.06	2010	0.44
Rossa Sud	344.1	–	46° 19' 42" N 8° 13' 39" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Devero	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2010	–
Arbola	345	IT4L01215007	46° 23' 04" N 8° 19' 12" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Devero	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2010	0.26
Monte Giove	347	IT4L01216001 / IT4L01216002	46° 21' 47" N 8° 23' 38" E	LEPONTINE- Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Vannino	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2010	–

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.49		
1.17	NE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Aurona I (338.1) con area rispettivamente di 1,13 e 1,17; il settore superiore è una diffluenza del ghiacciaio svizzero Kaltwasser *In the CGI inventory and in the WGI it includes Aurona I Glacier (338.1) with a total area of 1.13 and 1.17 respectively. The upper sector is a diffluence of the Kaltwasser Glacier (Switzerland)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Aurona (338) con area rispettivamente di 1,13 e 1,17. E' completamente ricoperto di detrito *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Aurona Glacier (338) with a total area of 1.13 and 1.17 respectively. It is totally debris-covered*
0.32	SE	
0.32	SE	
0.22	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Boccareccio I (342.1) con area rispettivamente di 0,25 e 0,22. E' collegato verso NE con il ghiacciaio svizzero Helsen *In the CGI inventory and in the WGI it includes Boccareccio I Glacier (342.1) with a total area of 0.25 and 0.22 respectively. It is connected with Helsen Glacier (Switzerland)*
–	S	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Boccareccio (342) con area rispettivamente di 0,25 e 0,22 *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Boccareccio Glacier (342) with a total area of 0.25 and 0.22 respectively*
0.20	E	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.38	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è denominata Rossa (344) e comprende Rossa Sud (344.1) con area rispettivamente di 0,44 e 0,38 *In the CGI inventory and in the WGI it is named Rossa (344) and includes Rossa Sud Glacier (344.1) with a total area of 0.44 and 0.38 respectively*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Rossa Nord (344) con area rispettivamente di 1,13 e 1,17 *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Rossa Nord Glacier (344) with a total area of 1.13 and 1.17 respectively*
0.19	SW	
0.12 + 0.18 Vedi note *(see "Notes")*	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto. Nel WGI è suddiviso in Monte Giove Est (area: 0,12) e Monte Giove Ovest (area: 0,18) *In the CGI inventory it is labelled as "extinct". In the WGI it is divided into Monte Giove Est Glacier (area: 0.12) and in Monte Giove Ovest (area: 0.18)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Clogstafel	348	IT4L01216003	46° 22' 11" N 8° 22' 52" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Vannino	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2010	0.09
Forno	349	IT4L01216006	46° 22' 41" N 8° 19' 45" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Vannino	Montano *Mountain*	0.23	2010	0.40
Sabbia Est	350	IT4L01216011	46° 25' 22" N 8° 21' 58" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Sabbione	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	–
Ban	353	IT4L01216009	46° 24' 04" N 8° 21' 44" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Sabbione	Montano *Mountain*	0.12	2010	0.43
Gemelli di Ban	354	IT4L01216013	46° 24' 14" N 8° 21' 22" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Sabbione	Montano *Mountain*	0.07	2010	0.36
Osand Sud (Sabbione)	356 - 352	IT4L01216015	46° 23' 34" N 8° 19' 39" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Sabbione	Vallivo *Valley*	2.21	2010	3.20 + 0.25
Osand Centrale (Sabbione Centrale)	356.1	IT4L01216016	46° 23' 59" N 8° 18' 59" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Sabbione	Montano *Mountain*	0.21	2010	–
Osand (Sabbione Nord)	357	IT4L01216018	46° 24' 29" N 8° 18' 20" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Sabbione	Vallivo *Valley*	1.27	2010	2.65
Osand I (Sabbione Nord I)	357.1	–	46° 24' 21" N 8° 18' 52" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce- Sabbione	Montano *Mountain*	0.11	2010	–
Blindenhorn Inferiore	359	IT4L01216020	46° 25' 13" N 8° 18' 23" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Sabbione	Montano *Mountain*	0.10	2010	0.20
Blindenhorn Superiore	360	IT4L01216022	46° 25' 20" N 8° 19' 02" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Sabbione	Montano *Mountain*	0.26	2010	0.57
Camosci	361	IT4L01216023	46° 25' 22" N 8° 19' 44" E	LEPONTINE - Monte Leone San Gottardo - Monte Leone Blinnenhorn	PO-Ticino-Toce - Sabbione	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2010	0.25

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.13	N	
0.46	E	
0.05	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.39	NE	
0.48	N	
3.64	NE	Nel catasto CGI la piccola effluenza orientale denominata Lebendun (352) con area 0,25 era considerata un apparato individuale. Nel catasto CGI comprende anche Osand Centrale (Sabbione Centrale) (356.1) *In the CGI inventory the small eastern flow named Lebendun Glacier (352: area 0.25) is considered an indipendent glacier. In the CGI inventory it also includes Osand Centrale Glacier (named Sabbione Centrale as well) (356.1)*
0.08	NE	Nel catasto CGI è compreso in Osand Sud (Sabbione, 356); Nel WGI è senza nome *In the CGI inventory it is included in Osand Sud Glacier (also named Sabbione, 356); in the WGI it is listed without name*
1.98	E	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Osand I (Sabbione Nord I) 357.1 *In the CGI inventory and in the WGI it includes Osand I Glacier (also named Sabbione Nord I Glacier) 357.1*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Osand (Sabbione Nord) 357 *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Osand I Glacier (also named Sabbione Nord Glacier) 357*
0.16	SE	
0.41	SE	Si collega verso Nord con il Ghiacciaio Gries (Svizzera) *It is connected with the Griesgletscher (Switzerland)*
0.34	NE	

I Ghiacciai della Valle d'Aosta
The Glaciers of Aosta Valley

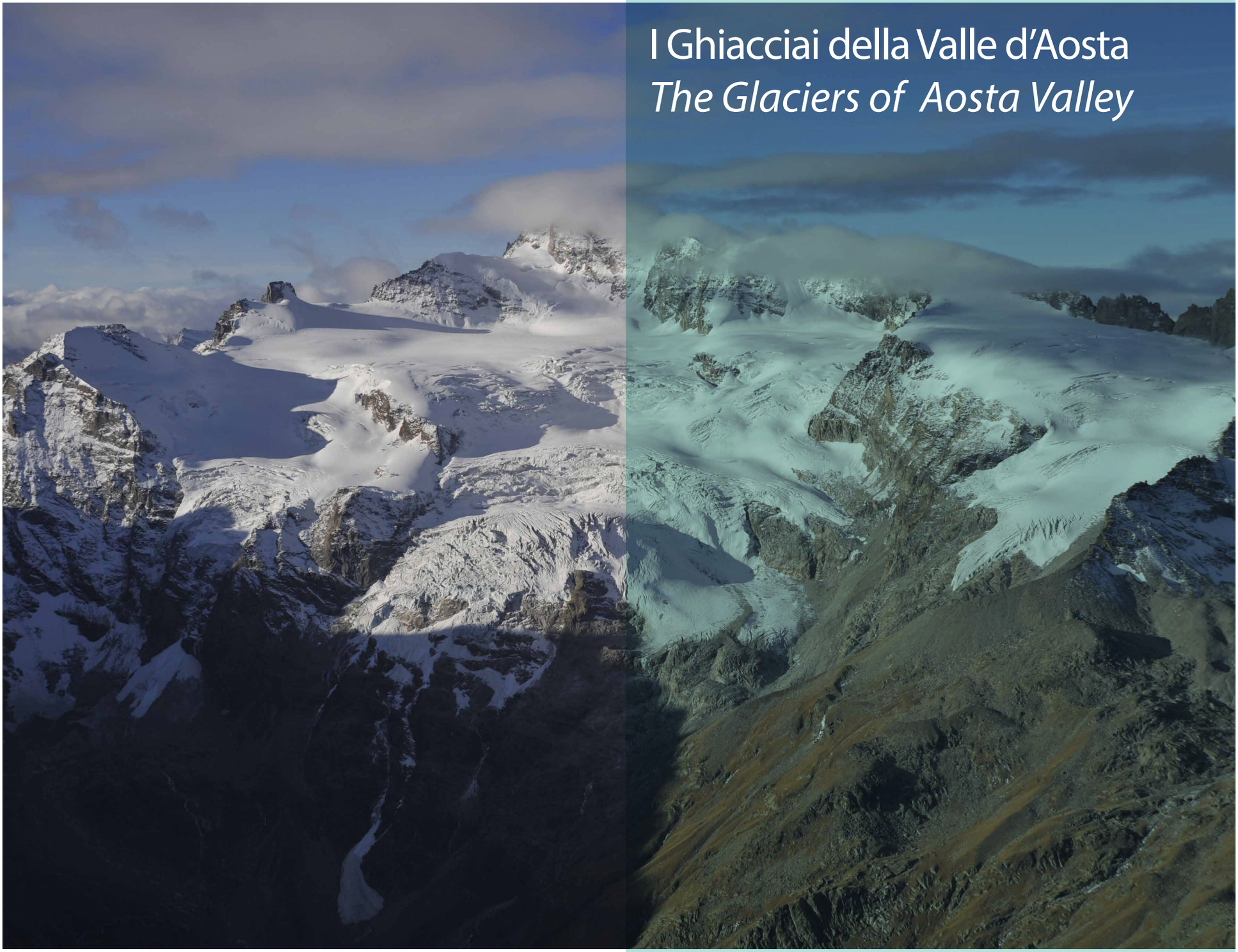




Foto pagina precedente/ ***previous page photo***
Ghiacciaio della Tribolazione (112) nel gruppo del Gran Paradiso; a destra il Ghiacciaio di Dzasset (113) (foto Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)
Tribolazione Glacier (112) in the Gran Paradiso mountain group; on the right Dzasset Glacier (113) (photo courtesy Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)

La Valle d'Aosta (ufficialmente Regione Autonoma della Valle d'Aosta-RAVA) con 132,90 km² di area glacializzata (corrispondente al 36,10% dell'estensione totale italiana) è la Regione italiana con la più vasta superficie glaciale. Per quanto riguarda il numero dei ghiacciai (192, pari al 21,2% del totale), si pone al secondo posto dopo la Lombardia. I ghiacciai sono distribuiti in sei gruppi montuosi: Gran Paradiso, Grande Sassière – Rutor, Monte Bianco, Grand Combin, Cervino e Monte Rosa.

Il dato areale e il dato numerico complessivo differiscono da quelli che si ritrovano nella banca dati dei ghiacciai valdostani (allestita dagli stessi autori del Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani in collaborazione con la Regione Autonoma Valle d'Aosta-RAVA attraverso la Cabina di Regia dei Ghiacciai Valdostani) e consultabile nel Geoportale RAVA (http://geoportale.partout.it/cartografia/info_geoscientifiche_i.aspx), del quale costituisce un livello informativo (si vedano anche Curtaz et al., 2011; Diolaiuti et al., 2012). La differenza numerica tra Nuovo Catasto e Catasto RAVA è conseguente all'applicazione del criterio dimensionale che ha portato nel Nuovo Catasto, a definire inventariabili solo gli apparati con area uguale o superiore a 0,01 km². Questa scelta, operata in accordo alla letteratura internazionale di riferimento (Paul et al., 2009), ha comportato una lieve variazione dell'area glaciale complessiva di meno di 0,5 km² e quindi non influisce sulla rappresentatività del campione censito ed analizzato. Va aggiunto che in minore misura la differenza areale può essere derivata dall'utilizzo, almeno in parte, per il Nuovo Catasto di fonti più recenti (immagini SPOT 2009).

Il gruppo del Monte Bianco risulta essere il più glacializzato (36,85 km² su 31 corpi gla-

One-hundred and ninety-two glaciers were found in Aosta Valley (~21.2% of the total Italian census) covering a total area of 132.90 km² (~36.10% of the Italian glaciation as a whole) thus making it the top region in the list of the most glacierized areas of Italy and the second one considering the number of glaciers (the first one is Lombardy).

This latter results different with respect than the one reported in the Aosta Valley Autonomous Region (RAVA) Glacier data base (developed by the same authors of the New Italian Glacier Inventory in cooperation with RAVA through the Cabina di Regia dei Ghiacciai Valdostani), based on 2005 orthophotos and freely available at the official web GIS of the Aosta Valley Region (http://geoportale.partout.it/cartografia/info_geoscientifiche_i.aspx), where it was uploaded as an informative layer (Courtaz et al., 2011; Diolaiuti et al., 2012).

In the New Italian Glacier Inventory we selected 192 glaciers from the whole Aosta Valley sample by applying an area threshold (i.e.: 0.01 km²) according with Paul et al., 2009.

This selection did not affect our analysis since it lead only a slight underestimation (less than 0.5 km²) thus not impacting on the derived results.

Moreover this small difference in the total glacierized area between the New Glacier Inventory and the RAVA inventory could be due to the fact we also analyzed SPOT 2009 imagery for deriving updated glacier outlines.

Within Aosta Valley region, six main mountainous groups are recognized: Gran Paradiso, Grande Sassière – Rutor, Mont Blanc, Grand Combin, Cervino and Monte Rosa.

We investigated separately the glaciers within these regions (Fig. 1 and tab. 1). The Mont Blanc group resulted the most glacierized zone: here 31 ice bodies are located, mantling an area of 36.85 km², with a mean value of 1.18 km².

ciali, con superficie media di 1,18 km^2). Gli altri gruppi montuosi con estesa superficie glaciale sono il Monte Rosa e il Gran Paradiso (rispettivamente 25,11 km^2 e 23,36 km^2 di area totale); le aree glaciali complessive meno estese si riscontrano nel Grand Combin, dove si osserva anche la superficie media più ridotta (0,19 km^2, tab. 1 e fig. 1).

The other mountain regions featuring wide ice cover are Monte Rosa (25.11 km^2) and Grand Paradiso (23,36 km^2). Grand Combin is the group featuring the smallest glaciation and here we found the smallest average area (0.19 km^2 tab. 1 and fig. 1) as well.

Gruppo montuoso *Mountain group*	Numero ghiacciai Nuovo Catasto *Number of glaciers New Inventory*	Numero ghiacciai Catasto CGI *Number of glaciers - CGI Inventory*	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) *Cumulative area - CGI Inventory (km^2)*	Variazione n° ghiacciai *Change in number of glaciers*	Variazione area (km^2) *Area change (km^2)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
GRAN PARADISO	40	48	23.36	34.32	-8	-10.46	-32%
GRANDE SASSIERE-RUTOR	68	59	28.49	42.44	9	-13.95	-33%
MONTE BIANCO	31	31	36.85	41.15	0	-4.30	-10%
GRAND COMBIN	17	18	3.21	7.84	-1	-4.63	-59%
CERVINO	24	33	15.88	26.62	-9	-10.74	-40%
MONTE ROSA	12	15	25.11	28.54	-3	-3.43	-12%
TOTAL	**192**	**204**	**132.90**	**180.91**	**-12**	**-48.01**	**-27%**

Tab.1

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai valdostani suddivisi per gruppi montuosi. Le variazioni prendono in considerazione l'intero campione, non solo i ghiacciai comuni ai due catasti

Area and changes affecting the Aosta Valley glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (the whole sample is considered, not only the glaciers common to the two records of data)

Analizzando l'esposizione dei 192 ghiacciai valdostani si osserva, a differenza delle altre Regioni italiane, come siano numerosi gli apparati glaciali orientati verso i quadranti meridionali. Questo è da attribuirsi all'assetto geologico e geomorfologico regionale che vede alcune delle valli maggiori con orientazione Nord-Sud, fattore che porta il 53% dell'area glaciale ad avere un'esposizione Sud, Sud-Ovest o Sud-Est; solo il 37% è esposto verso i settori settentrionali.

Considerando il numero di ghiacciai, si osserva invece che la metà degli apparati (i.e. 53%) è orientata verso i settori settentrionali, mentre solo il 36% verso i quadranti meridionali (fig. 2). I ghiacciai esposti verso settentrione sono in gran parte collocati nel gruppo del Gran Paradiso, mentre negli altri gruppi montuosi (soprattutto Monte Bianco e Monte Rosa) prevalgono le esposizioni verso i quadranti meridionali.

L'elevata altimetria di queste montagne e, per il Monte Bianco, la diretta esposizione alle correnti umide occidentali, favorisce la formazione di imponenti colate glaciali (Cerutti, 2006a).

Then we analyzed the aspect featured by the 192 glaciers inserted in the New Italian Glacier Inventory (Fig. 2). Differently from the other Italian regions, the largest part of the Aosta Valley glacier area is found featuring a prevalent South aspect. This is mainly due to the geological and geomorphological setting of the Region which has some of the main and wider valleys with a North-South orientation. This favorite direction drives the 53% of the glacier area to feature a South, South-West and South-East aspect; only the 37% of the total glacierized area shows a North aspect. A different picture is found analysing the number of glaciers, in fact more than half of the glacier number (i.e.: 53%) has a North aspect and 36% of the total census features a South aspect (fig. 2). Glaciers featuring a North aspect are mainly located in the Gran Paradiso group, instead on the other mountainous sectors (Mont-Blanc and Monte Rosa among the others) the largest part of glaciers is characterized by a South orientation. Despite this South aspect, glaciers developed thanks to the high mean elevation which characterized these mountainous groups and, in the case of the windward side of Mont Blanc region, also to the occurrence of air masses and fronts transporting moist air and then driving higher solid precipitation (Cerutti, 2006a).

Per meglio caratterizzare la distribuzione dimensionale del glacialismo valdostano, i ghiacciai sono stati classificati in relazione alla loro estensione areale e sono stati suddivisi in sette classi dimensionali, introdotte in studi precedenti relativi sia al glacialismo valdostano e italiano sia internazionale.: <0,1 km^2; 0,1-0,5 km^2; 0,5-1 km^2; 1-2 km^2 ; 2-5km^2; 5-10 km^2 e <10 km^2.

Oltre la metà dell'area glacializzata valdostana si inserisce in solo due classi dimensionali, il 55% della superficie glaciale è infatti da attribuirsi alle classi 2-5 km^2 e 5-10 km^2. Alla classe areale più estesa (>10 km^2) appartiene solo il Miage, che con un'area di 10,47 km^2 risulta il più esteso ghiacciaio nero (debris-covered glacier nell'accezione internazionale) delle Alpi Italiane.

Dal punto di vista numerico si osserva come

For analyzing the Aosta Valley glaciation and to permit comparisons with other glacierized regions worldwide, the ice bodies were sorted according to their size (further details in the first Chapter where we described the applied methods). The following size classes were applied: <0.10 km^2, 0.10-0.5 km^2, 0.5-1 km^2, 1-2 km^2, 2-5 km^2, 5-10 km^2 and >10 km^2.

The largest part (ca. 55%) of the glacierized area of Aosta Valley is included in the 2-5 km^2 and 5-10 km^2 size classes.

Only the Miage Glacier is inserted in the >10 km^2 size-class: this large ice body (10.47 km^2) is also the widest debris-covered glacier of the Italian Alps. Analysing Aosta Valley glaciers with respect to their size it resulted that about the 74% of the total census features a very small area (minor than 0.5 km^2, Fig. 3): 69 ice bodies are smaller than 0.10 km^2 and 74 glaciers are inserted in the

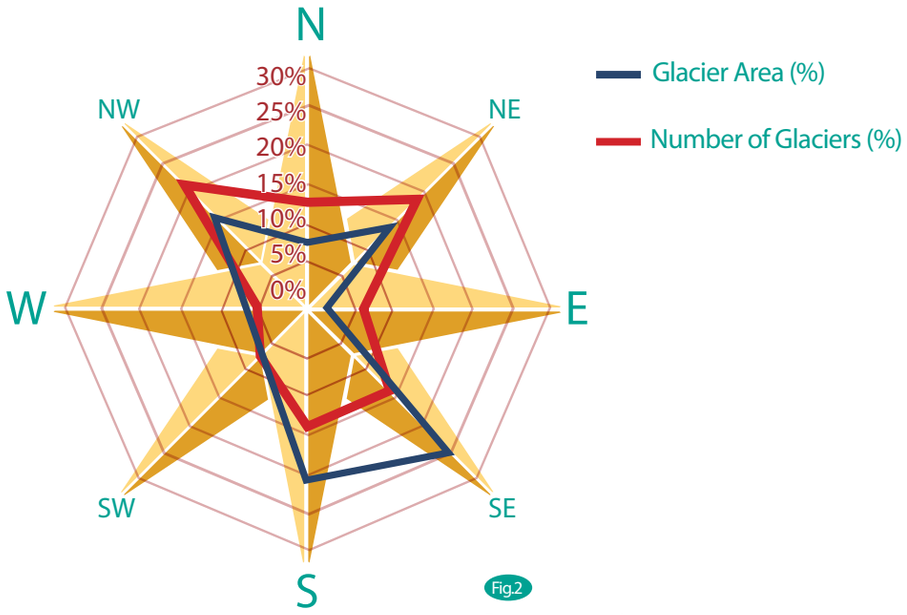


Fig.2

Esposizione dell'area dei ghiacciai valdostani e distribuzione numerica degli apparati secondo 8 direzioni principali. Le esposizioni meridionali risultano le prevalenti per le aree.

Aspect frequency distribution. The percent of glacier area (blue line) and glacier number (red line) in 45° aspect bins are reported. South is the area preferred aspect.

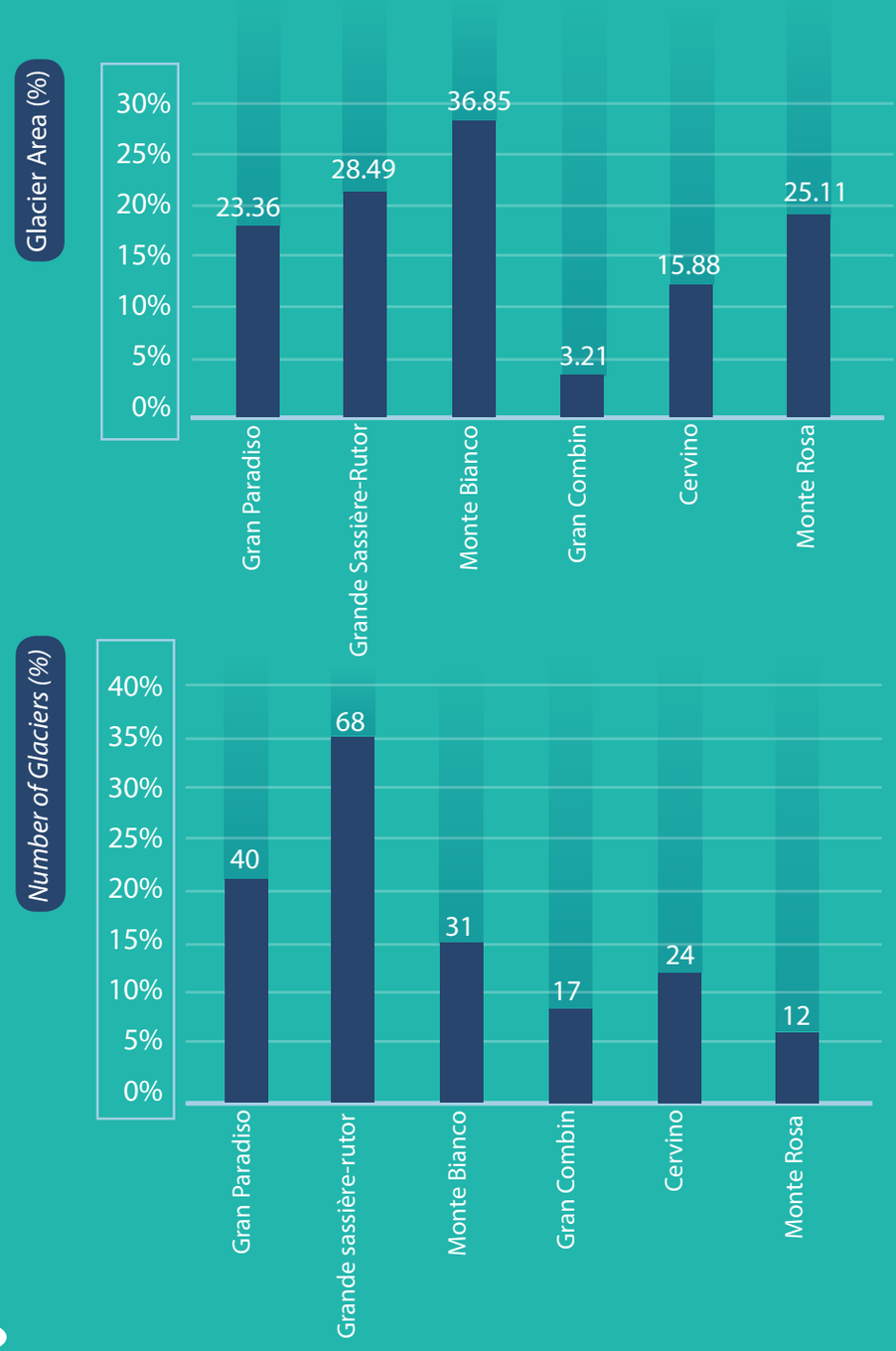


Fig.1

Distribuzione percentuale delle aree dei ghiacciai valdostani per gruppo montuoso (sopra); per ogni gruppo montuoso è indicata anche l'area in km^2. Distribuzione percentuale del numero dei ghiacciai valdostani per gruppo montuoso (sotto); per ogni gruppo montuoso è indicato anche il numero dei ghiacciai

Area frequency distribution of the Aosta Valley glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (above); the labels reported the area values in km^2. Number frequency distribution of the Aosta Valley glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (below); the labels reported the number of glaciers of each region.

quasi tre quarti dei ghiacciai (i.e. il 74%) hanno estensione limitata e riconducibile alle due classi dimensionali meno estese: 69 ghiacciai (il 34%) hanno un'area inferiore a 0,1 km^2, mentre 74 apparati, pari al 39%, sono compresi nella classe 0,1-0,5 km^2 (fig. 3). Questa suddivisione areale è coerente con le tipologie predominanti osservate nei ghiacciai valdostani: ben 142 apparati sono classificati come "montani" e 44 come "glacionevati; i ghiacciai di tipo vallivo sono solo 6 (Soches-Tsanteleina, Gliairetta-Vaudet, Miage, Tza de Tzan, Verra Grande e Lys), corrispondenti al 3% del numero totale (fig. 4).

0.1-0.5 km^2 size class.
Considering the glacier type it resulted a large number (142) of glaciers labelled as "mountain" and only 6 ice bodies described as "valley" (i.e.: Soches-Tsanteleina, Gliairetta-Vaudet, Miage, Tza de Tzan, Verra Grande and Lys). The others (44) are classified as "glacieret" (Fig. 4).

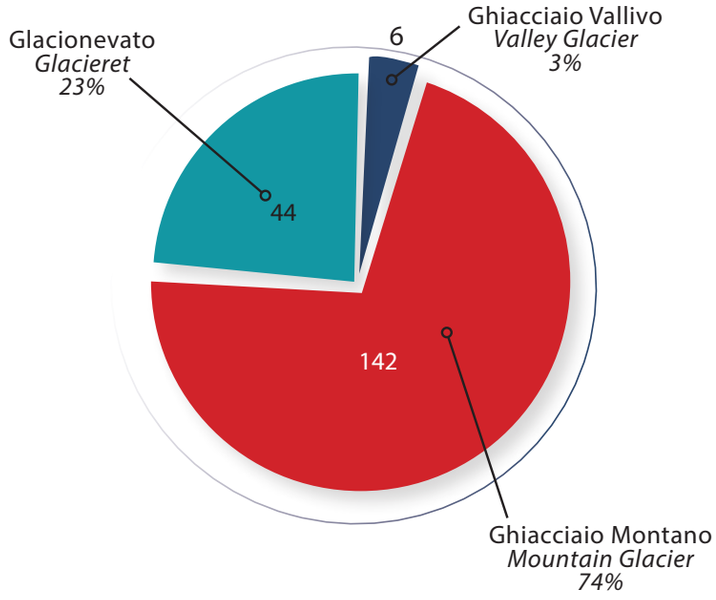


Fig.4

Suddivisione dei ghiacciai valdostani per tipologia. In legenda il valore % (calcolato rispetto al numero totale di apparati). I numeri riportati sul diagramma sono il numero di apparati per tipo.
Type frequency of the Aosta Valley glaciers. In legend the percentage value (% with respect to the total number of glaciers). The labels on the graph are the number of glaciers attending each type class

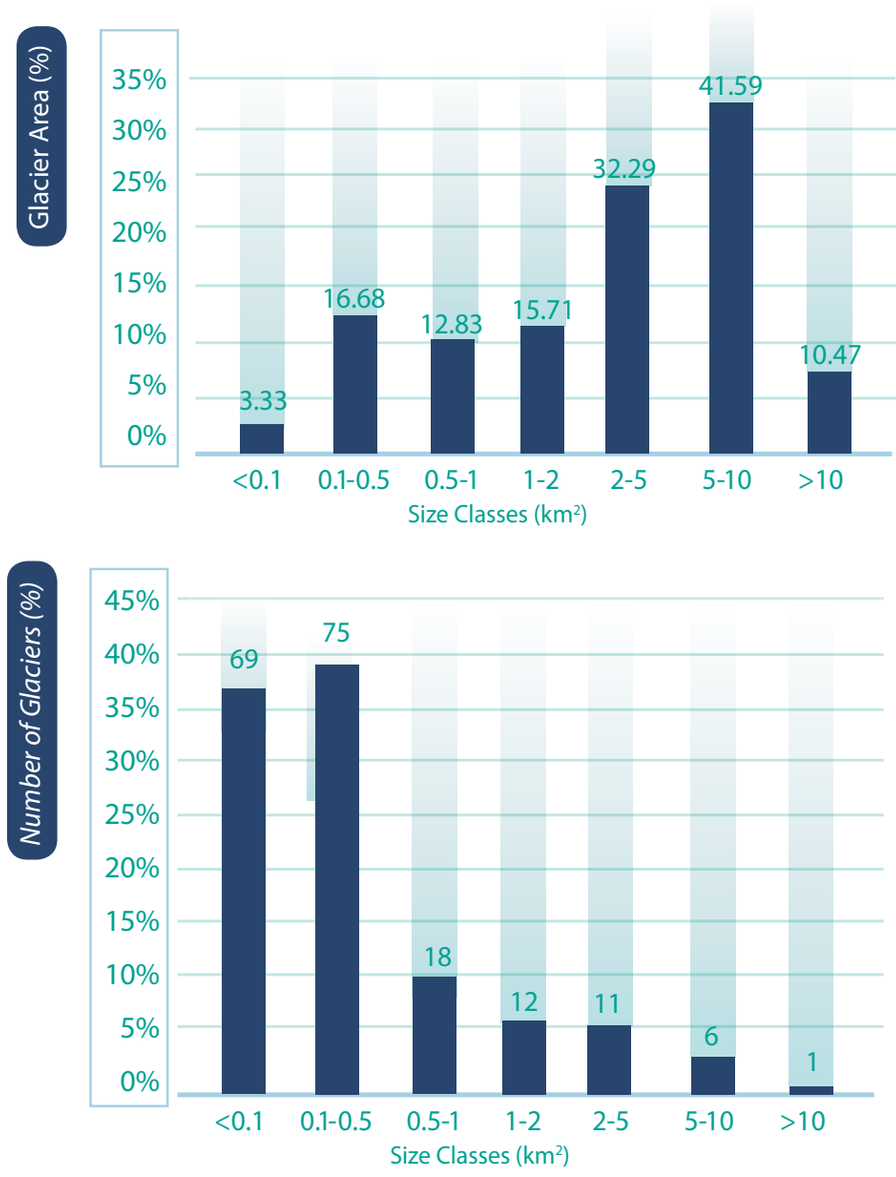
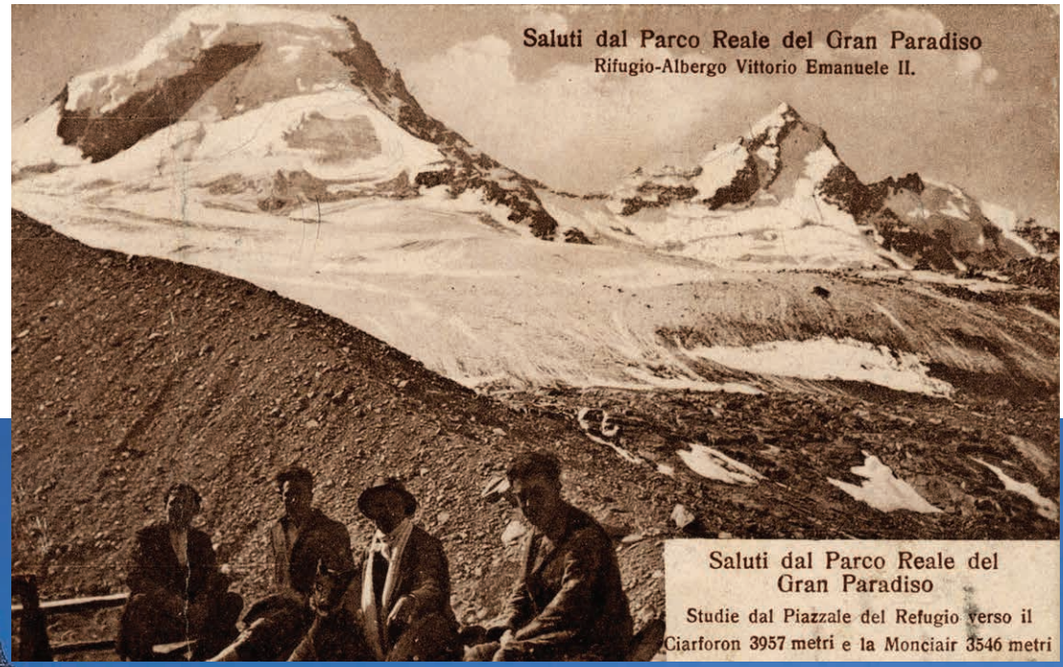


Fig.3

Distribuzione delle aree dei ghiacciai valdostani in funzione di 7 classi dimensionali (sopra) valori in % sul totale; i valori sopra le colonne indicano le aree di ciascuna classe in km^2 . Distribuzione del numero dei ghiacciai valdostani in funzione di 7 classi dimensionali (sotto) valori in % sul totale; i valori sopra le colonne indicano il numero di ghiacciai di ciascuna classe.
Area frequency distribution of the Aosta Valley glaciers (above) data are percentage values (% with respect to the total cover). Areas were sorted according to 7 size classes. The labels show the area value (km^2) of each size class.
Number frequency distribution of the Aosta Valley glaciers
(below) data are percentage values (% with respect to the total glacier number). Number were sorted according to 7 size classes. The labels show the number of glaciers of each size class.

Ghiacciaio di Moncorvè (131) nel gruppo del Gran Paradiso, cartolina viaggiata nel 1920 (foto Archivio Società Meteorologica Italiana)
Moncorvè Glacier (131) in the Gran Paradiso mountain group from a 1920 postcard (photo courtesy Società Meteorologica Italiana Archive)



Ghiacciaio di Moncorvè (131) nel gruppo del Gran Paradiso (foto Società Meteorologica Italiana, 2010)
Moncorvè Glacier (131) in the Gran Paradiso mountain group (photo courtesy Società Meteorologica Italiana, 2010)



Ghiacciaio di Gliairetta-Vaudet (168) nel gruppo Grande Sassière–Rutor (foto Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)
Gliairetta-Vaudet Glacier (168) in the Grande Sassière–Rutor mountain group (photo courtesy Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)

Il confronto delle superfici attuali con quelle del Catasto CGI evidenzia una netta riduzione areale: nell'ultimo mezzo secolo l'area totale si è infatti ridotta del 27%, passando dai 180,91 km^2 del catasto CGI agli attuali 132,90 km^2. Considerando i singoli gruppi montuosi, l'intensità del regresso appare diversificata. Il valore maggiore di perdita areale si osserva nel gruppo del Grand Combin, dove i ghiacciai hanno evidenziato una contrazione areale del 59%. Le riduzioni minori si sono invece osservate nel gruppo del Monte Bianco (-10 %) e del Monte Rosa (-12%), dove la maggiore estensione dei singoli ghiacciai, unitamente a una quota media più elevata degli apparati, ha portato a una contrazione areale più ridotta. Anche il numero dei ghiacciai censiti si è ridotto passando dai 204 ghiacciai del catasto CGI agli attuali 192. Nel gruppo montuoso Grande Sassière-Rutor, invece, il numero degli apparati glaciali è aumentato di 9 unità, passando da 59 agli attuali 68. Ciò è dovuto alle numerose frammentazioni, ad esempio per i ghiacciai di Fond, Traversiere, Truc Blanc, Fos; un fenomeno già evidenziato in altre Regioni italiane, (come la Lombardia) e in altre aree alpine caratterizzate da intenso regresso glaciale (fra le altre le Alpi Austriache e le Alpi Francesi, si vedano Lambrecht & Kuhn, 2007 e Gardent et al., 2014). Sempre in questo gruppo, inoltre, sono stati inseriti nel nuovo catasto alcuni apparati glaciali precedentemente definiti estinti, per i quali sono state identificate tracce di attività, come i ghiacciai Paramont, Valaisan, Berio Blanc.
Per una più corretta quantificazione delle variazioni areali, si sono poi confrontati solo i ghiacciai per i quali oltre al dato CGI fosse di-

The evolution of the Aosta Valley glaciation could be analyzed by comparing these new data to the past ones reported in the CGI Inventory. The total glacierized area decreases of about 27% (from 180.91 km^2 to 132.90 km^2). The area reductions evaluated for the mountainous regions are quite different and vary from the strongest ones experienced by Grand Combin glaciers (-59%) to the smallest ones occurred at the Mont Blanc (-10%) and the Monte Rosa (-12%) groups.
The total number of glaciers resulted smaller in the New Glacier Inventory (from the 204 ice bodies listed in the CGI Inventory to the actual 192 glaciers we found). In spite of the overall reduction in some mountainous group (i.e. Grande Sassière-Rutor) the number of glacier increased. This local increase in the number of glaciers is due to i) glacier fragmentation (which occurred for example Fond, Traversiere, Truc Blanc and Fos glaciers), a phenomenon already found in other Italian Regions (such as in Lombardy) and on other Alpine zones affected by glacier shrinkage (among the others the Austrian Alps and the French Alps, see Lambrecht & Kuhn, 2007 and Gardent et al., 2014). and ii) to the recent identification of ice bodies labelled as "extinct" in the previous inventory which have been listed and described in the new Inventory, thus contributing to increase locally the Aosta Valley census (e.g.: Paramont, Valaisan and Berio Blanc glaciers).
For a more correct quantification of the glacier area changes over the last half a century, we took into account only the glaciers listed in both the national inventories (tab.2), thus comparing a glacier subset of 156 ice bo-

Gruppo montuoso *Mountain group*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) *Cumulative area - CGI Inventory (km^2)*	Riduzione area (km^2) *Area decrease (km^2)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the CGI mountain group value*	Riduzione area (% sul Totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
GRAN PARADISO	30	23.15	32.19	9.04	28%	21%
GRANDE SASSIERE - RUTOR	50	27.71	41.18	13.47	33%	32%
MONTE BIANCO	30	36.85	41.04	4.19	10%	10%
GRAND COMBIN	13	3.15	6.73	3.58	53%	8%
CERVINO	21	15.88	24.37	8.49	35%	20%
MONTE ROSA	12	25.11	29.05	3.94	14%	9%
TOTAL	**156**	**131.85**	**174.56**	**42.71**	**24%**	**100%**

Tab.2

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai valdostani presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile).
Area distribution and changes of Aosta Valley glaciers (the subset of glaciers common to both the records of data is considered).

sponibile anche la superficie aggiornata (ovvero solo gli apparati comuni ai due catasti) (tab. 2). Nel caso di apparati frammentati, si è considerata la somma delle unità minori. In questo caso il confronto ha interessato 156 ghiacciai elencati nel catasto CGI (e corrispondenti a 177 ghiacciai attuali a seguito della frammentazione). L'area totale si è ridotta da 174,56 km^2 agli attuali 131,85 km^2 con una contrazione di 42,71 km^2 pari al 24 %. Anche esaminando l'evoluzione areale a livello di gruppo montuoso (sempre per il solo campione comune confrontabile), si ha la conferma di quanto precedentemente osservato: il gruppo montuoso che ha subito una riduzione maggiore è il Grand Combin, con una contrazione di 3,58 km^2 corrispondenti al 53% dell'area precedente; il gruppo del Monte Bianco ha invece subito una riduzione di 4,19 km^2 pari al 10 % dell'area censita nel precedente inventario glaciale.

Facendo riferimento alla suddivisione per classi dimensionali, è la classe 0,10-0,50 km^2 a presentare in assoluto la percentuale più elevata di riduzione areale (- 48%) (Tab.3). Questa diversa evoluzione degli apparati glaciali in funzione della superficie è ben visibile in Fig. 5, dove si può osservare come i ghiacciai con una superficie minore evidenzino la maggiore variabilità delle variazioni (dallo 0 a oltre il 90%), mentre i ghiacciai maggiori presentano variazioni via via meno intense (tipico andamento non lineare decrescente, riscontrato anche da Paul et al., 2004 per i ghiacciai svizzeri e Diolaiuti et al., 2012 per i ghiacciai valdostani nell'intervallo 1975-2005).

dies. Moreover, if a fragmentation occurs, we compared the CGI value with the one obtained by crediting the areas of all the derived glacier fragments. A reduction of about 24% was found, corresponding to a loss of area of 42.71 km^2 (from 174.56 km^2 to 131.85 km^2). Considering all the six Aosta Valley mountainous groups, the largest reductions were in the Grand Combin (53% , equal to -3.58 km^2). Instead, the lowest glacier shrinkage occurs in the Mont Blanc (10 % equal to -4.19 km^2) (fig.5).

Considering the size classes, it resulted the largest losses affecting the 0.1-0.5 km^2 size class which reduced its area of about 48% thus contributing to the 21.5% of the overall reduction (Tab. 3). In all the mountain groups it resulted the smaller glaciers experiencing the highest variability (from 0 to 90%) of area reduction, instead larger glaciers suffered less strong changes (fig. 5). This non linear relation among percent of area loss and glacier size was already found by Paul et al., 2004 who studied Swiss ice bodies and by Diolaiuti et al., 2012 who analyzed Aosta Valley glaciers in the time window 1975-2005.

Classe dimensionale *Size class*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) *Cumulative area - CGI Inventory (km^2)*	Riduzione area (km^2) *Area decrease (km^2)*	Riduzione area (% per classe dimensionale) *Area decrease (% with respect to the size class CGI value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area change (% with respect to total area change*
<0.1 km^2	11	0.50	0.70	0.20	29%	0.5%
0.1-0.5 km^2	70	9.51	18.22	8.71	48%	20.4%
0.5-1 km^2	30	11.66	20.40	8.74	43%	20.5%
1-2 km^2	23	19.15	30.92	11.77	38%	27.6%
2-5 km^2	15	38.27	46.21	7.94	17%	18.6%
5-10 km^2	5	32.71	36.04	3.33	9%	7.8%
>10 km^2	2	20.05	22.07	2.02	9%	4.7%
Total	**156**	**131.85**	**174.56**	**42.71**	**24%**	**100%**

Tab.3

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai valdostani presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile) per classi dimensionali.
Area distribution and changes of Aosta Valley glaciers (the subset of glaciers common to both the records of data is considered) sorted according to size classes.

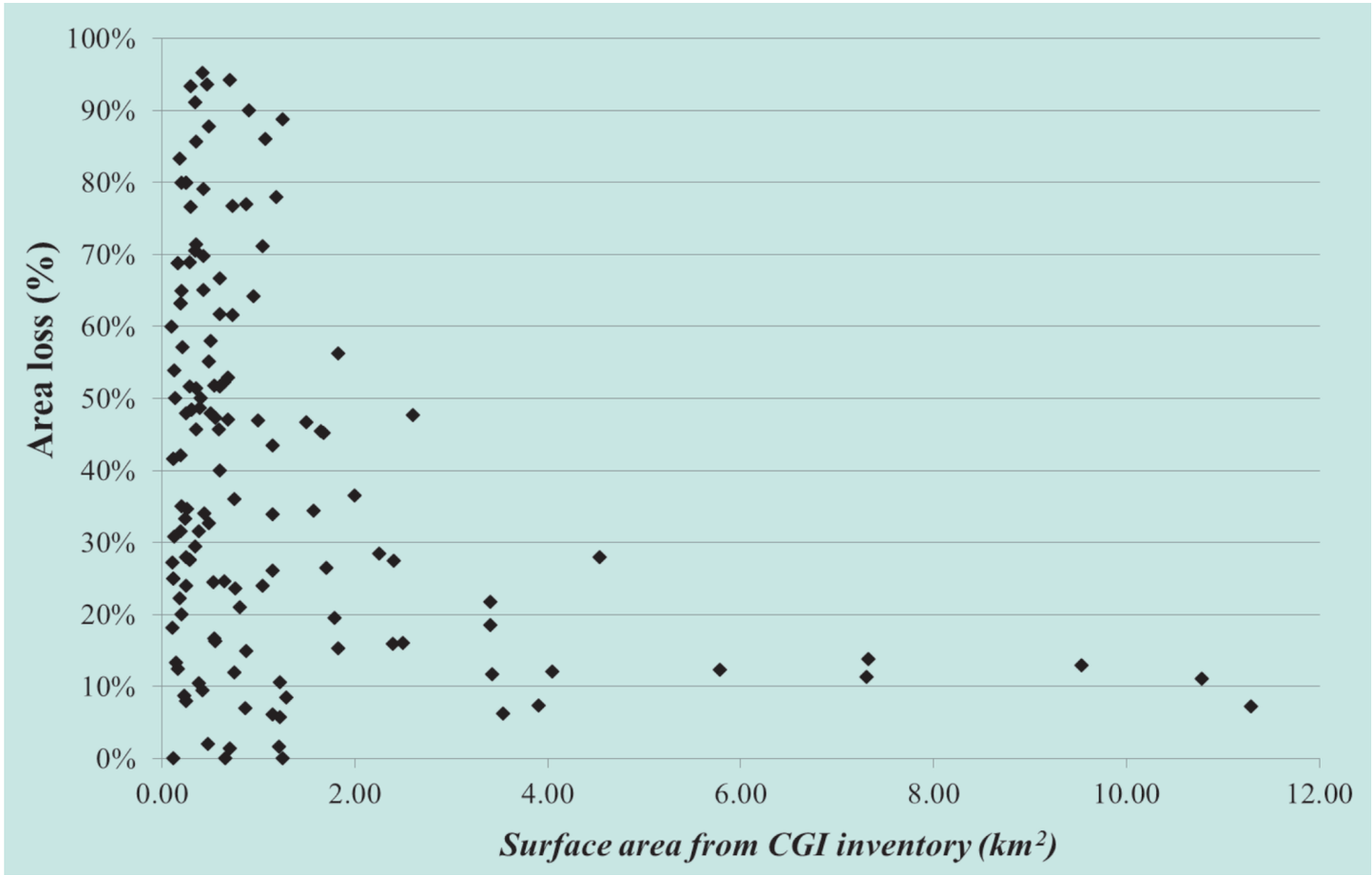


Fig.5

Relazione fra superficie degli apparati glaciali nel catasto CGI (asse x) e riduzione areale percentuale (asse y). Le elaborazioni riguardano il solo campione confrontabile

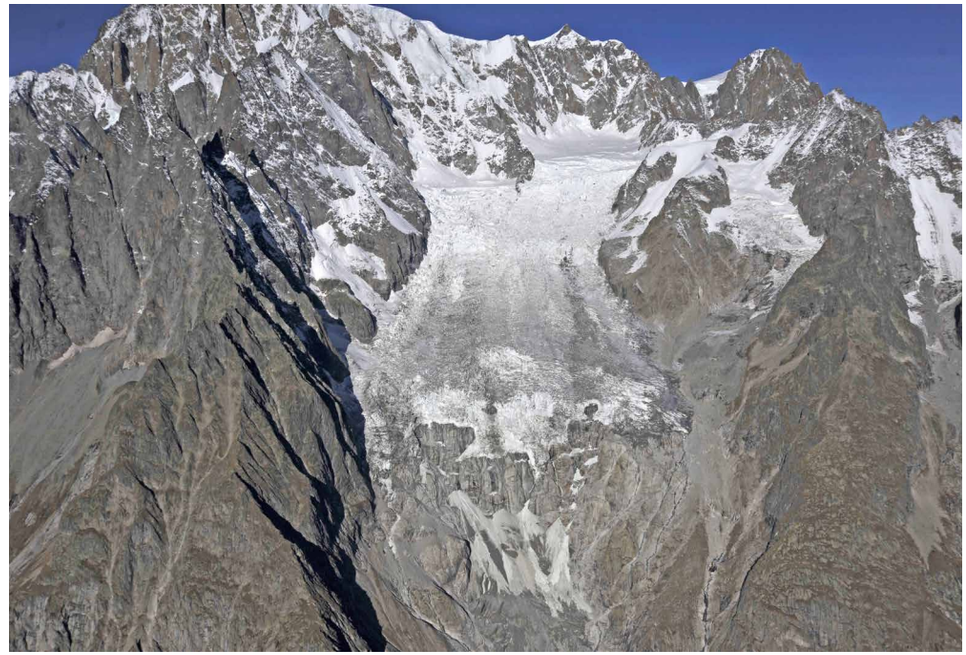
The smaller, the stronger, the faster: non-linear relationship between percentage area loss from CGI Inventory to the New Inventory (y axis) and glacier size (x axis) (the subset of glaciers common to both the records of data is considered).

Le variazioni areali quantificate grazie al confronto tra il Catasto CGI e il Nuovo Catasto appaiono alquanto modeste se confrontate con i cambiamenti areali ottenuti da analisi multitemporali pubblicati recentemente. In particolare Diolaiuti et al. (2012) hanno studiato 175 ghiacciai valdostani nell'intervallo 1975-2005 trovando una riduzione complessiva del 27%. I valori di riduzione areale derivanti dal confronto tra Nuovo Catasto e Catasto CGI appaiono quindi sottostimati e probabilmente da attribuire alla notevole differenza delle metodologie utilizzate nella compilazione dei due catasti che si ripercuote in una grande diversità di accuratezza dei dati e in un possibile maggiore errore nella valutazione delle variazioni avvenute negli ultimi 50 anni. In ogni caso i risultati ottenuti dal confronto dei due catasti nazionali confermano la tendenza al regresso dei ghiacciai valdostani nell'ultimo mezzo secolo e suggeriscono di approfondire l'analisi delle variazioni glaciali di questa regione allestendo data base relativi all'estensione passata degli apparati ottenuta dall'analisi di foto aeree.

The overall reduction value seems quite low whenever compared to others data published by authors that in the recent time analyzed the Aosta Valley glaciers through high resolution materials and orthophotos (Diolaiuti et al., 2012). The work by Diolaiuti et al., (2012) analyzed 175 Aosta Valley Glaciers in the time frame 1975-2005. These authors compared three regional records of data describing 1975, 1999 and 2005 glacier coverages and found an area loss of about 27%.
Then the area diminishment we found comparing the New Glacier Inventory with the CGI Inventory over the last 50 years seems quite small and this could be due to the large uncertainties affecting the past national glacier inventory, thus driving an underestimation of the glacier area changes. In spite of the non negligible errors probably affecting the CGI glacier data, these results indicate an evident glacier retreat over the last half a century and suggest to make deeper the analysis of the glacier changes by developing data base describing the past extent of glaciers mainly based on high resolution materials.
Last but not least we also compared the new

Un confronto, seppur solo a livello regionale e non per singoli gruppi montuosi e senza verificare la corrispondenza degli apparati nei due database, è stato realizzato anche con il Catasto WGI. In quest'ultimo in Valle d'Aosta vengono elencati 315 apparati glaciali con superficie totale di 194,31 km^2. Il confronto con la situazione attuale segnala quindi una riduzione numerica di 123 unità glaciali e una riduzione areale di 62,41 km^2 corrispondente al 32%, valore abbastanza in accordo con Curtaz et al., 2011 e Dioliauti et al., 2012 per il trentennio 1975-2005. Infatti il confronto fra il Catasto WGI, realizzato per la Valle d'Aosta da F. Secchieri su aerofotogrammetria 1975, e il 1999 fa registrare una riduzione areale del 16,7%, mentre fra il 1999 e il 2005 è stata registrata una riduzione di circa il 12%

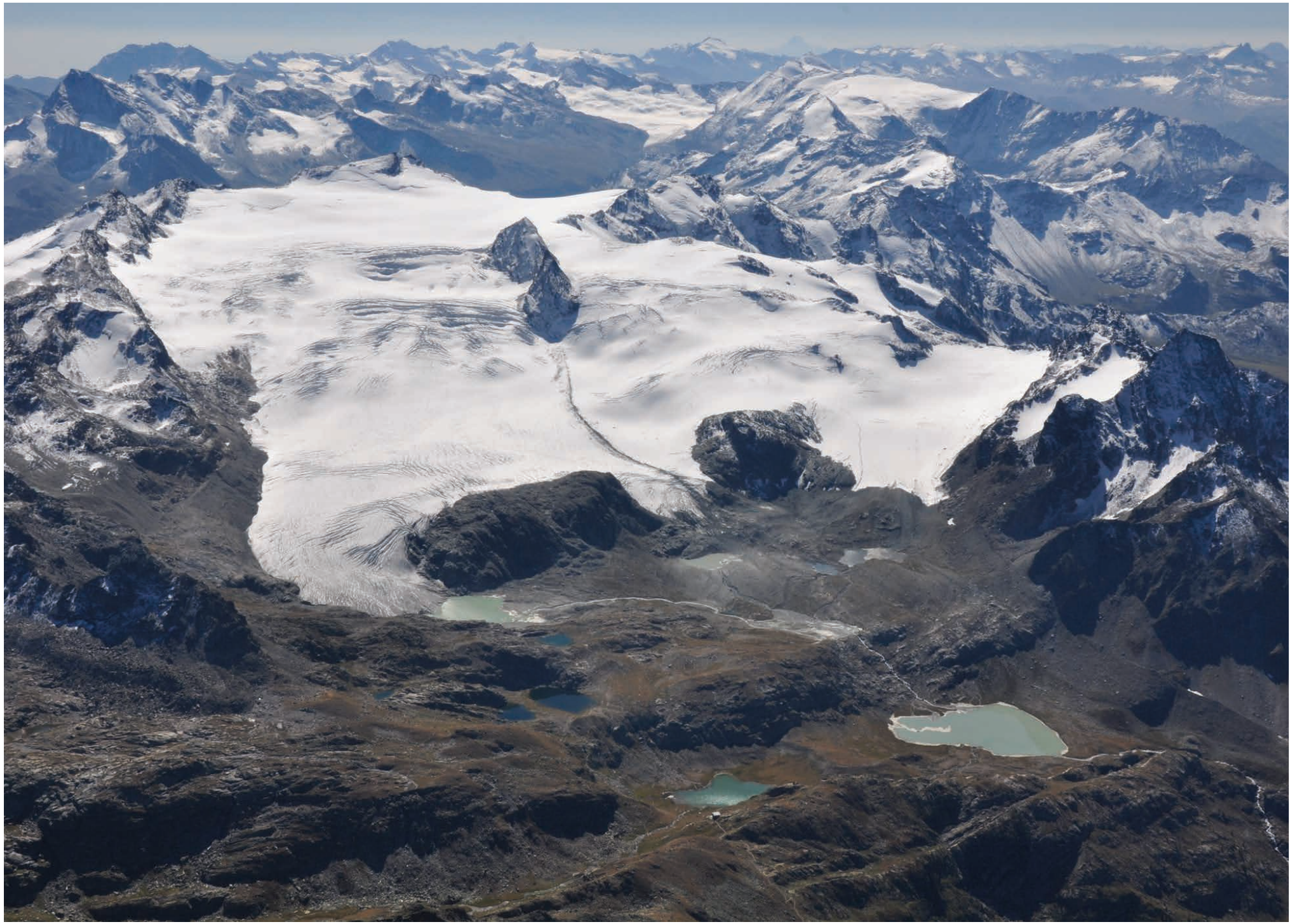
data describing Aosta Valley glaciation with the ones listed in the World Glacier Inventory. The WGI described in Aosta Valley 315 glaciers covering an area of 194.31 km^2.
Then a decrease of 123 glaciers occurred and an area reduction of 62.41 km^2 (-32%). Surely this comparison is limited by the different number of glaciers featured by the two samples and it can only give a general indication on the most recent trends affecting the regional glaciations; nevertheless the reduction value is quite in agreement with Curtaz et al., (2011) and Diolaiuti et al. (2012) who reported an area decrease of about 16% in the time window 1975 -1999 (by comparing the 1975 glacier data base developed by F. Secchieri and uploaded in the WGI with the 1999 RAVA database) and a reduction of ca. 12% in the period 1999-2005.



Ghiacciaio della Brenva (219) nel gruppo del Monte Bianco (foto Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)
Brenva Glacier (219) in the Mont Blanc mountain group (photo courtesy Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)



Ghiacciaio del Miage (213) ricoperto da detriti, nel gruppo del Monte Bianco; al centro il Ghiacciaio del Piccolo Monte Bianco (212) e a sinistra il Ghiacciaio della Lex Blanche (209); sopra il Miage i piccoli ghiacciai del Dômes de Miage (214) a sinistra e del Col de Miage (215) a destra (foto C. Smiraglia, 2010)
Miage Glacier (213) a debris-covered glacier, in the Mont Blanc mountain group; in the centre Piccolo Monte Bianco Glacier (212) and on the left Lex Blanche Glacier (209); above the Miage, the two small glaciers Dômes de Miage (214) on the left and Col de Miage (215) on the right (photo courtesy C. Smiraglia, 2010)



Ghiacciaio del Rutor (189) nel gruppo Grande Sassière–Rutor (foto Società Meteorologica Italiana, 2012)
Rutor Glacier (189) in the Grande Sassière–Rutor mountain group (photo courtesy Società Meteorologica Italiana, 2012)



Ghiacciaio di Frèbouzie (229) e a destra il Ghiacciaio Leschaux (230) nel gruppo del Monte Bianco (foto C. Smiraglia, 2010)
Frèbouzie Glacier (229) and on the right the Leschaux Glacier (230) in the Mont Blanc mountain group (photo courtesy C. Smiraglia, 2010)



Ghiacciaio di Tza de Tzan (259) nel gruppo del Cervino (foto Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)
Tza de Tzan Glacier (259) in the Matterhorn mountain group (photo courtesy Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014



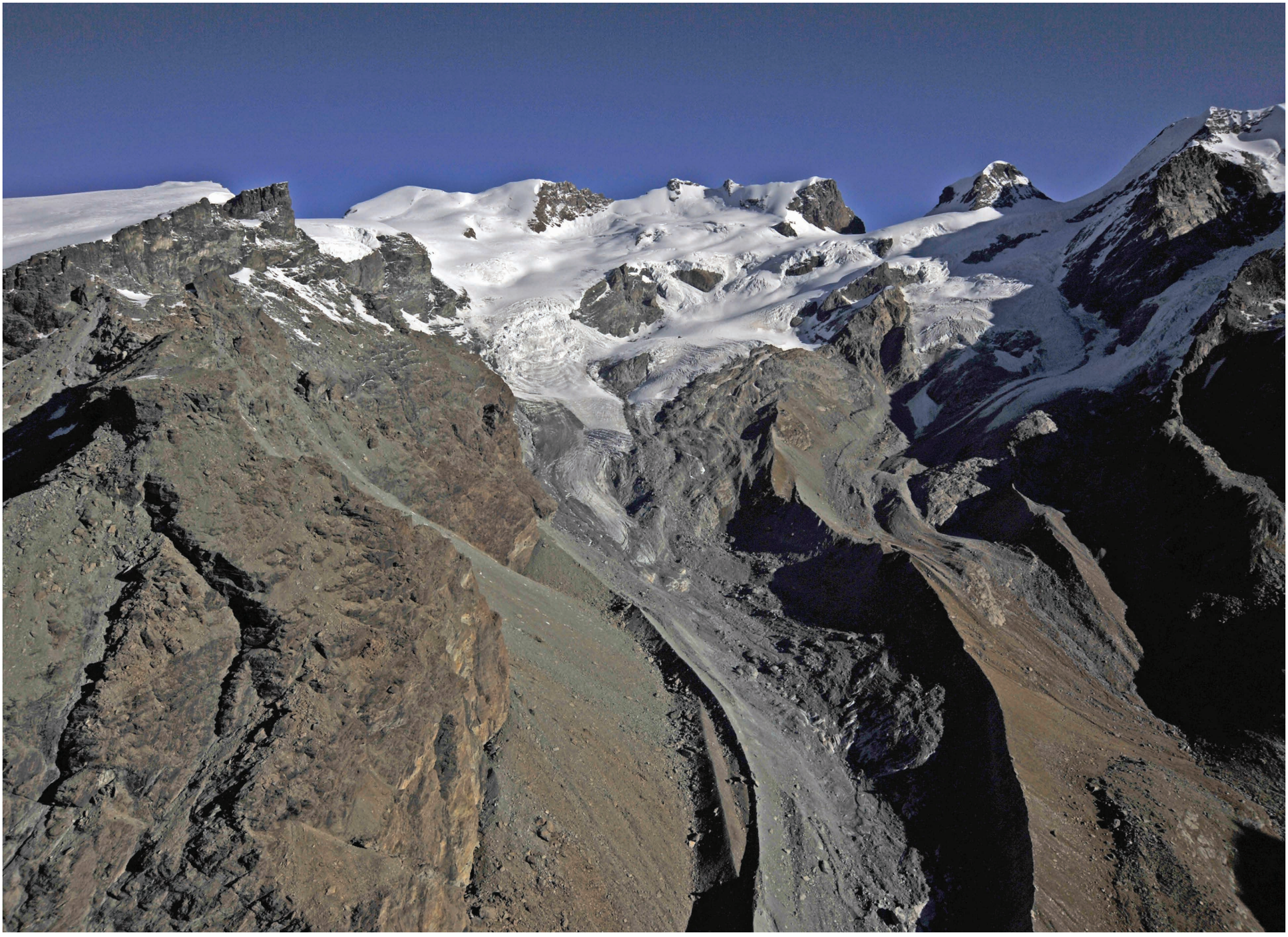
Ghiacciaio di Prè de Bar (235) nel gruppo del Monte Bianco nel 1897 (foto Druetti)
Prè de Bar Glacier (235) in the Mont Blanc mountain group (photo Druetti, 1897)



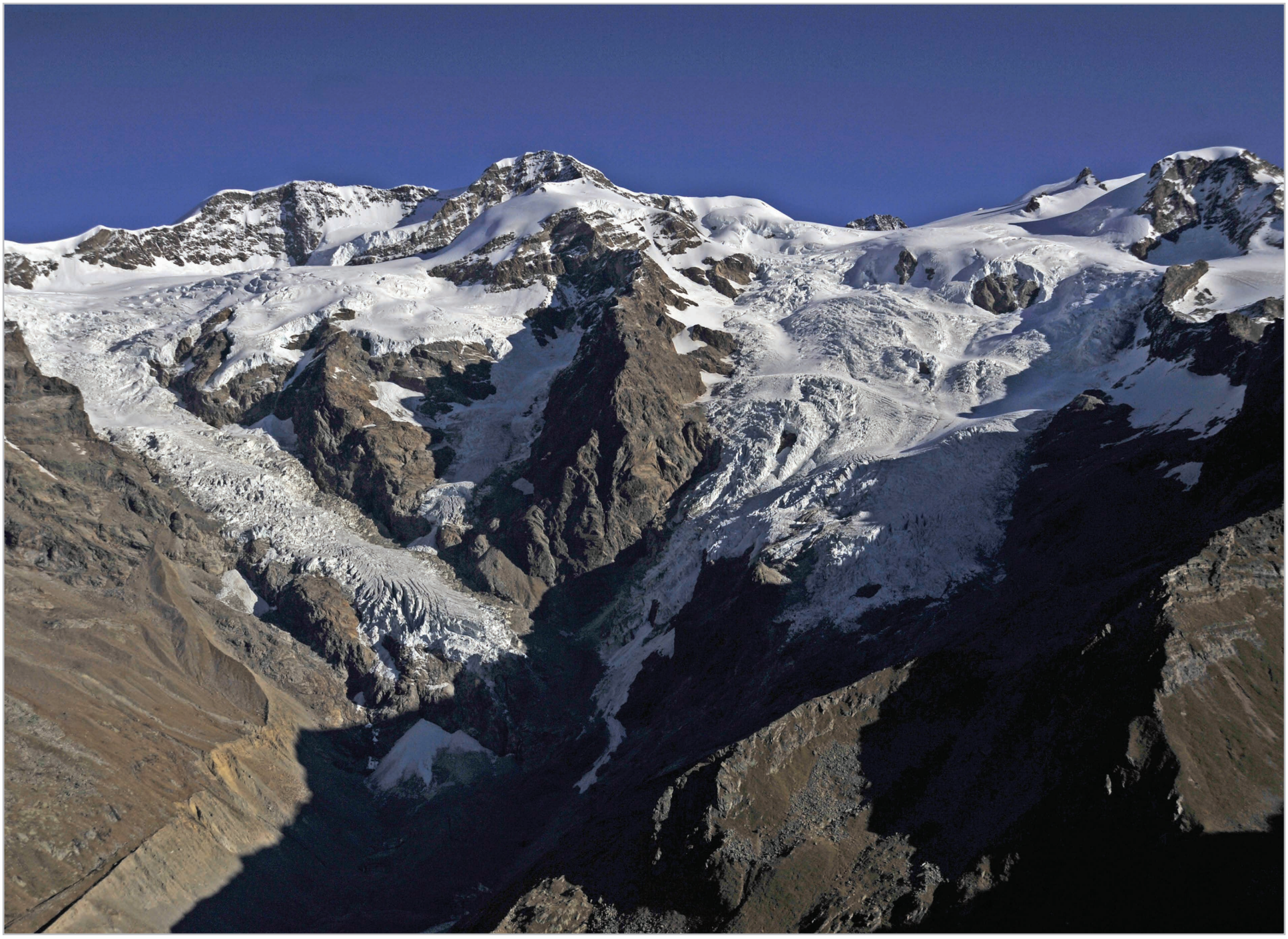
Ghiacciaio di Prè de Bar (235) nel gruppo del Monte Bianco (foto A. Cerutti, 1993)
Prè de Bar Glacier (235) in the Mont Blanc mountain group (photo courtesy A. Cerutti 1993)



Ghiacciaio di Prè de Bar (235) nel gruppo del Monte Bianco (foto L. Mercalli, 2012)
Prè de Bar Glacier (235) in the Mont Blanc mountain group (photo courtesy L. Mercalli, 2012)



Ghiacciaio di Verra Grande (297) nel gruppo del Monte Rosa al centro; a destra il Ghiacciaio di Verra Piccolo-Castore (298-299) (foto Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)
Verra Grande Glacier (282) in the Monte Rosa mountain group in the centre; on the right the Verra Piccolo-Castore Glacier (298-299) (photo courtesy Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)



Ghiacciaio del Lys (304) nel gruppo del Monte Rosa (foto Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)
Lys Glacier (304) in the Monte Rosa mountain group (photo courtesy Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)



Ghiacciaio di Cherillon (282) nel gruppo del Cervino; a sinistra il Ghiacciaio di Mont Tabel (281) (foto Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)
Cherillon Glacier (282) in the Matterhorn mountain group; on the left Mont Tabel Glacier (281) (photo courtesy Fondazione Montagna Sicura – RAVA, 2014)

Bibliografia citata e selezione dei lavori relativi al glacialismo regionale

Cited references and list of works dealing with regional glaciation

CERUTTI A.V. (2002) – *Il glacialismo attuale nella regione valdostana.* In: "Territoire au cours du Millenarie", Musumeci, Aosta, 99-113.

CERUTTI A. V. (2006a) – *Le dimensioni del glacialismo valdostano attuale. In:* Smiraglia C. (a cura di) "Valle d'Aosta figlia dei ghiacci. Miti, realtà ed evoluzione dei ghiacciai valdostani", Musumeci, Aosta, 21-23.

CERUTTI A.V. (2006b) - *Dalla Piccola Età Glaciale all'attuale. In:* Smiraglia C. (a cura di) "Valle d'Aosta figlia dei ghiacci. Miti, realtà ed evoluzione dei ghiacciai valdostani", Musumeci, Aosta, 33-45.

CURTAZ M., MOTTA E., THÉODULE A. & VAGLIASINDI M. (2013) – *I ghiacciai valdostani all'alba del XXI secolo: evoluzione recente e situazione al 2005*. Nimbus, 69-70, 14-21

DIOLAIUTI G., BOCCHIOLA D., VAGLIASINDI M., D'AGATA C. & SMIRAGLIA C. (2012) - *The 1975-2005 glacier changes in Aosta Valley (Italy) and the relations with climate evolution.* Progress in Physical Geography, DOI: 10.1177/30913312456413

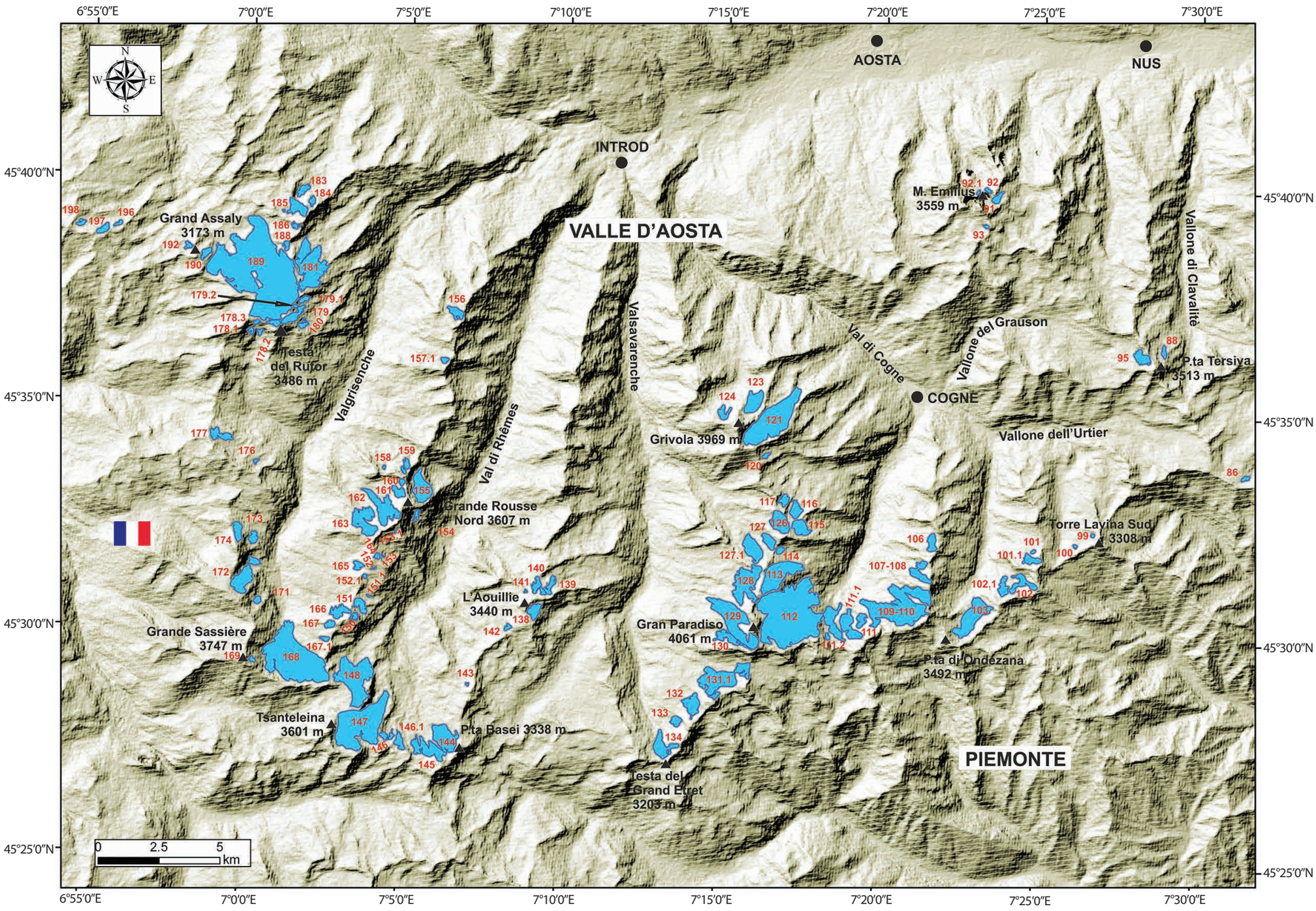
GARDENT M., RABATEL A., DEDIEU J.P. & DELINE P. (2014) - *Multitemporal glacier inventory of the French Alps from the late 1960s to the late 2000s*. Global and Planetary Change 120, 24–37.

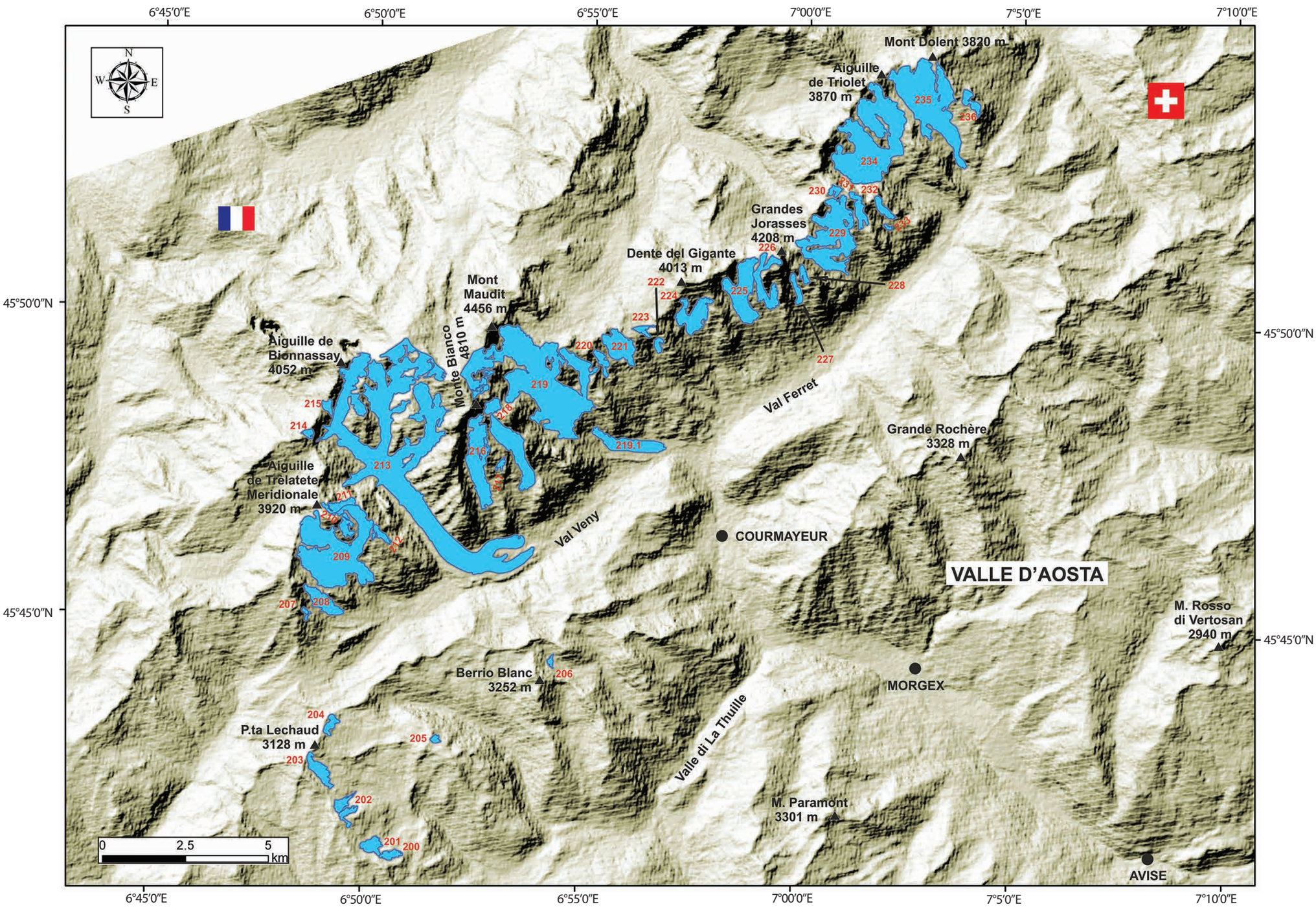
LAMBRECHT A. & KUHN M. (2007) - *Glacier changes in the Austrian Alps during the last three decades, derived from the new Austrian glacier inventory.* Annals of Glaciology, 46, 177–184.

PAUL F.., KÄÄB A., MAISCH M., KELLENBERGER T. & HAEBERLI W. (2004) - *Rapid disintegration of Alpine glaciers observed with satellite data.* Geophys. Res. Lett., 31(21), L21402. (10.1029/ 2004GL020816.).

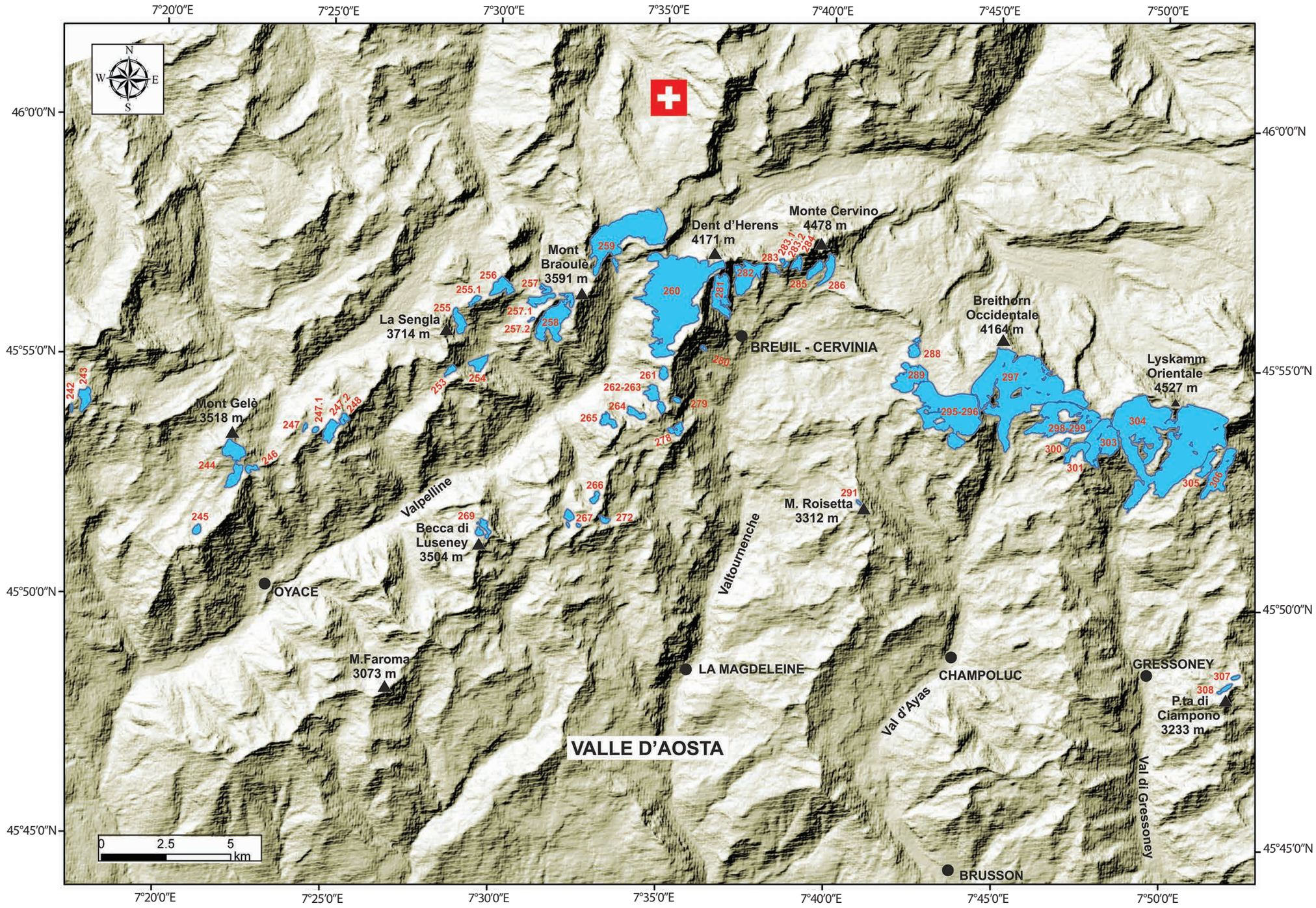
PAUL F, BARRY R.G., COGLEY J.G., FREY H., HAEBERLI W., OHMURA A., OMMANNEY C.S.L., RAUP B., RIVERA A. & ZEMP M. (2009) - *Recommendations for the compilation of glacier inventory data from digital sources.* Annals of Glaciology, 50 (53), 119–126.

TAV.6


6°55'0"E
7°0'0"E
7°5'0"E
7°10'0"E
7°15'0"E
7°20'0"E
7°25'0"E
7°30'0"E
45°40'0"N
45°35'0"N
45°30'0"N
45°25'0"N
N
W
E
S
AOSTA
NUS
INTROD
VALLE D'AOSTA
COGNE
PIEMONTE
Grand Assaly
3173 m
Testa
del Rutor
3486 m
Grande Rousse
Nord 3607 m
Grande Sassière
3747 m
L'Aouillie
3440 m
Tsanteleina
3601 m
P.ta Basei 3338 m
Testa del
Grand Etret
3203 m
Gran Paradiso
4061 m
Grivola 3969 m
M. Emilius
3559 m
P.ta Tersiva
3513 m
P.ta di Ondezana
3492 m
Torre Lavina Sud
3308 m
Valgrisenche
Val di Rhêmes
Valsavarenche
Val di Cogne
Vallone del Grauson
Vallone di Clavalité
Vallone dell'Urtier
0
2.5
5
km


6°45'0"E
6°50'0"E
6°55'0"E
7°00'0"E
7°5'0"E
7°10'0"E
45°50'0"N
45°45'0"N
N
W
E
S
Mont Dolent 3820 m
Aiguille de Triolet 3870 m
Grandes Jorasses 4208 m
Dente del Gigante 4013 m
Mont Maudit 4456 m
Monte Bianco 4810 m
Aiguille de Bionnassay 4052 m
Aiguille de Trélatete Meridionale 3920 m
Grande Rochère 3328 m
Val Ferret
Val Veny
COURMAYEUR
VALLE D'AOSTA
MORGEX
M. Rosso di Vertosan 2940 m
Berrio Blanc 3252 m
P.ta Lechaud 3128 m
Valle di La Thuille
M. Paramont 3301 m
AVISE
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
219.1
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
0
2.5
5
km

TAV.8


7°20'0"E
7°25'0"E
7°30'0"E
7°35'0"E
7°40'0"E
7°45'0"E
7°50'0"E
46°0'0"N
45°55'0"N
45°50'0"N
45°45'0"N
N
W
E
S
Monte Cervino
4478 m
Dent d'Herens
4171 m
Mont
Braoulè
3591 m
La Sengla
3714 m
BREUIL - CERVINIA
Breithorn
Occidentale
4164 m
Lyskamm
Orientale
4527 m
Mont Gelè
3518 m
Valpelline
Becca di
Luseney
3504 m
M. Roisetta
3312 m
Valtournenche
OYACE
M.Faroma
3073 m
LA MAGDELEINE
CHAMPOLUC
GRESSONEY
P.ta di
Ciampono
3233 m
Val d'Ayas
Val di Gressoney
VALLE D'AOSTA
BRUSSON
0
2.5
5
km

Database

Gran Paradiso

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Banchi	86	IT4L01503001	45° 34′ 43″ N 7° 31′ 26″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Rosa dei Banchi	PO-Dora Baltea - Ayasse	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2005	–
Tersiva	88	IT4L01505005	45° 37′ 29″ N 7° 28′ 47″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Emilius Tersiva	PO-Dora Baltea - Clavalitè	Montano *Mountain*	0.08	2005	0.11
Blanchet	91	IT4L01507004	45° 40′ 49″ N 7° 23′ 26″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Emilius Tersiva	PO-Dora Baltea - Laures	Montano *Mountain*	0.11	2005	0.12?
Arpisson	92	IT4L01507005	45° 40′ 59″ N 7° 23′ 07″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Emilius Tersiva	PO-Dora Baltea - Arpisson	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2005	0.35
Arpisson I	92.1	–	45° 40′ 57″ N 7° 22′ 49″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Emilius Tersiva	PO-Dora Baltea - Arpisson	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2005	–
Lac Gelé	93	IT4L01507006	45° 40′ 12″ N 7° 23′ 05″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Emilius Tersiva	PO-Dora Baltea - Comboè	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2005	0.20?
Tessonet Sud	95	IT4L01512003	45° 37′ 21″ N 7° 28′ 05″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Emilius Tersiva	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.26	2005	0.54
Lavina	99	IT4L01512009	45° 33′ 23″ N 7° 26′ 38″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2005	0.18?
Lavinetta	100	IT4L01512010	45° 33′ 09″ N 7° 26′ 05″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2005	–
Arolla Nord	101	IT4L01512011	45° 32′ 50″ N 7° 24′ 43″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2005	0.50
Arolla Sud	101.1	IT4L01512012	45° 33′ 01″ N 7° 24′ 46″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.19	2005	–
Sengie Nord	102	IT4L01512013	45° 32′ 16″ N 7° 24′ 12″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.32	2005	1.00
Sengie Nord I	102.1	–	45° 32′ 17″ N 7° 23′ 55″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.21	2005	–
Valeille	103	IT4L01512014	45° 31′ 32″ N 7° 22′ 53″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	1.03	2009	1.57
Valletta	106	IT4L01312017	45° 33′ 09″ N 7° 21′ 34″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.20	2005	0.40
Patrì	107 - 108	IT4L01512018	45° 32′ 30″ N 7° 21′ 13″ E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.36	2005	0.35 + 0.33

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.34	N	Nel catasto CGI è denominato anche Rosa dei Banchi; nel catasto CGI non è riportata la superficie *In the CGI inventory it is also named "Rosa dei Banchi" and the area value was not reported*
0.23	N	
0.11	NE	Ampia copertura detritica; nel catasto CGI l'area è riportata dubitativamente *Largely debris-covered; in the CGI inventory the area value was reported as "uncertain"*
0.18	NW	Ampia copertura detritica; nel catasto CGI e nel WGI comprende Arpisson I (92.1) *Largely debris-covered; in the CGI inventory and in the WGI it includes the Arpisson I Glacier (92.1)*
–	NW	Ampia copertura detritica; nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Arpisson (92) *Largely debris-covered; in the CGI inventory and in the WGI it is included in the Arpisson Glacier (92)*
0.11	NW	Completa copertura detritica; nel catasto CGI l'area è riportata dubitativamente *Totally debris-covered; in the CGI inventory the area value was reported as "uncertain"*
0.54	NW	
0.16	NW	Completa copertura detritica; nel catasto CGI l'area è riportata dubitativamente *Totally debris-covered; in the CGI inventory the area value was reported as "uncertain"*
0.05	NW	Completa copertura detritica; nel catasto CGI è classificato come estinto *Totally debris-covered; in the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.42	NW	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Arolla Sud (101.1), con il nome di Arolla, area totale 0,50. Anche nel WGI è indicato come unitario (area totale 0,42) *In the CGI inventory it is considered part of the Arolla Sud Glacier (101.1, total area 0.50) and it is named Arolla; in the WGI it is indicated as part of the Arolla Sud Glacier as well (101.1, total area 0.42)*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI forma un unico apparato con Arolla Nord (101) *In the CGI inventory and in the WGI it is indicated as part of the Arolla Nord Glacier (101)*
1.08	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Sengie Nord I (102.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes in the Sengie Nord I Glacier (102.1)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Sengie Nord (102) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in the Sengie Nord Glacier (102)*
1.60	N	
0.36	NW	
0.62	NW	Nel catasto CGI è diviso in Patrì Inferiore (107) con area 0,35 e in Pêne Blanche o Patrì Superiore (108) con area 0,33. Nel WGI è denominato Pêne Blanche *In the CGI inventory it is divided into two ice bodies: the Patrì Inferiore Glacier (107; area: 0.35) and the Pêne Blanche or Patrì Superiore Glacier (108; area: 0.33). In the WGI it is named Pêne Blanche Glacier*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Money	109 - 110	IT4L01512020 - IT4L01512019	45° 31' 44" N 7° 20' 36" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	2.66	2009	1.54 + 1.86
Grand Croux Est	111	IT4L01512021	45° 31' 25" N 7° 19' 23" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.16	2009	2.00
Grand Croux Centrale	111.1	–	45° 31' 17" N 7° 19' 01" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.52	2009	–
Grand Croux Ovest	111.2	–	45° 31' 21" N 7° 18' 29" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0,59	2009	–
Tribolazione	112	IT4L01512022	45° 31' 30" N 7° 17' 08" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	5.07	2009	5.78
Dzasset	113	IT4L01512023	45° 32' 23" N 7° 16' 45" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	1.15	2009	1.22
Herbetét	114	IT4L01512025	45° 32' 55" N 7° 16' 47" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2005	0.30
Gran Val	115	IT4L01512026	45° 33' 26" N 7° 17' 25" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.33	2009	0.49
Lauson	116	IT4L01512027	45° 33' 49" N 7° 17' 15" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.23	2009	0.60
Tuf Sud	117	IT4L01512028	45° 34' 02" N 7° 16' 53" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.13	2009	0.25
Rayes Noires	120	IT4L01512030	45° 35' 01" N 7° 16' 16" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2009	0.25
Trajo	121	IT4L01512031	45° 35' 48" N 7° 16' 27" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	2.23	2009	2.22
Grivola	123	IT4L01512033	45° 36' 12" N 7° 15' 51" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.47	2009	0.48
Belleface	124	IT4L01512034	45° 35' 56" N 7° 14' 55" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Grand Eyvia	Montano *Mountain*	0.17	2009	0.35
Timorion	126	IT4L01513003	45° 33' 33" N 7° 16' 45" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Balte - Savara	Montano *Mountain*	0.49	2009	0.65

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
1.90 + 1.72	NW	Nel catasto CGI è suddiviso in Coupè di Money (109; area 1,54) e Money (110; area 1,86). Anche nel WGI è suddiviso nello stesso modo (aree 1,90 e 1,72) *In the CGI inventory it is divided into two ice bodies: Coupè di Money Glacier (109; area: 1.54) and Money Glacier (110, area: 1.86). In the WGI it is divided into two ice bodies: Coupè di Money Glacier (109; area: 1.90); and Money Glacier (110, area: 1.72)*
1.64	NW	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Grand Croux Centrale (111.1) e Grand Croux Ovest (111.2) (area totale 2,00). Anche nel catasto WGI è unitario (area totale 1,64) *In the CGI inventory it is indicated as a unique ice body together with Grand Croux Centrale Glacier (111.1) and Grand Croux Ovest Glacier (111.2) (total area: 2.00). In the WGI it forms a unique glacier with Grand Croux Centrale Glacier (111.1) and Grand Croux Glacier (111.2) (total area: 1.64)*
–	N	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Grand Croux Est (111) e Grand Croux Ovest (111.2) (area totale 2,00), denominato Grand Croux. Anche nel WGI è unitario (area totale 1,64) *In the CGI inventory it forms a unique ice body with Grand Croux Est Glacier (111) and Grand Croux Ovest Glacier (111.2) (total area: 2.00), named Grand Croux. In the WGI it forms a unique ice body with Grand Croux Est Glacier (111) and Grand Croux Ovest Glacier (111.2) (total area: 1.64)*
–	N	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Grand Croux Est (111) e Grand Croux Centrale (111.1) (area totale 2,00). Anche nel WGI è unitario (area totale 1,64). E' collegato al Tribolazione (112) tramite una stretta e ripida seraccata *In the CGI inventory it forms a unique glacier with Grand Croux Est Glacier (111) and Grand Croux Centrale Glacier (111.1) (total area: 2.00). In the WGI it forms a unique glacier with Grand Croux Est Glacier (111) and Grand Croux Centrale Glacier (111.1) (total area: 1.64). It is connected with Tribolazione Glacier (112) through a narrow and steep icefall*
5.98	NE	E' collegato con una stretta e ripida seraccata a Grand Croux Ovest (111.2) *It is connected with Grand Croux Ovest Glacier (111.2) through a narrow and steep icefall*
1.32	NE	
0.14	NE	
0.44	NE	
0.46	NE	Nel catasto CGI è denominato Lauson o Gran Sertz *In the CGI inventory it is named Lauson or Gran Sertz Glacier*
0.22	NE	
0.12	E	Nel catasto CGI è denominato Rayes Noires o della Rossa *In the CGI inventory it is named Rayes Noires or della Rossa Glacier*
2.48	NE	
0.62	N	
0.44	N	
0.62	NW	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Gran Neyròn Est	127	IT4L01513004	45° 33' 07" N 7° 16' 26" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Savara	Montano *Mountain*	0.22	2009	1.15
Gran Neyròn Ovest	127.1	IT4L01513005	45° 32' 57" N 7° 15' 55" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Savara	Montano *Mountain*	0.54	2009	–
Montandeyné	128	IT4L01513006	45° 32' 11" N 7° 15' 44" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Savara	Montano *Mountain*	1.09	2009	1.22
Lavacciù	129	IT4L01513007	45° 31' 20" N 7° 15' 23" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea Savara	Montano *Mountain*	1.55	2009	1.83
Gran Paradiso	130	IT4L01513008	45° 30' 57" N 7° 15' 13" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Savara	Montano *Mountain*	0.32	2005	0.68
Moncorvè	131	IT4L01513009	45° 30' 03" N 7° 15' 02" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Savara	Montano *Mountain*	1.36	2009	2.60
Monciair	132	IT4L01513010	45° 29' 28" N 7° 14' 06" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Savara	Montano *Mountain*	0.40	2005	0.53
Broglio	133	IT4L01513011	45° 29' 06" N 7° 13' 37" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Savara	Montano Mountain	0.13	2009	0.11
Grand Etret	134	IT4L01513012	45° 28' 31" N 7° 13' 15" E	GRAIE - Gran Paradiso - Gran Paradiso	PO-Dora Baltea - Savara	Montano *Mountain*	0.48	2005	0.75

Grande Sassière - Rutor

Aouillè	138	IT4L01513015	45° 31' 28" N 7° 09' 04" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Savara	Montano *Mountain*	0.23	2009	0.25
Percià	139	IT4L01513016	45° 32' 02" N 7° 09' 33" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Savara	Montano *Mountain*	0.16	2009	0.31
Entrelor Nord	140	IT4L01514002	45° 32' 00" N 7° 09' 10" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Montano *Mountain*	0.19	2009	0.25
Entrelor Sud	141	IT4L01514004	45° 31' 53" N 7° 08' 47" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2005	0.09
Vaudaletta	142	IT4L01514005	45° 31' 05" N 7° 08' 14" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Montano *Mountain*	0.05	2005	0.16
Gran Vaudala	143	IT4L01514006	45° 29' 53" N 7° 06' 59" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2005	0.34
Lavassey	144	IT4L01514008	45° 28' 36" N 7° 06' 20" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Montano *Mountain*	0.80	2009	1.50

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.33	NW	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Gran Neyròn Ovest (127.1 denominato Gran Neyròn: area totale 1,15) *In the CGI inventory it forms a unique ice body with Gran Neyròn Ovest Glacier (127.1 named Gran Neyròn: total area: 1.15)*
0.76	NW	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Gran Neyron Est (127; area totale: 1,15) *In the CGI inventory it is a unique ice body with Gran Neyròn Est Glacier (127; total area: 1.15)*
1.29	W	
2.23	NW	E' collegato a Sud con il Gran Paradiso (130) *It is connected Southward with Gran Paradiso Glacier (130)*
0.51	W	E' collegato a Nord con Lavacciù (129) *It is connected Nordward with Lavacciù Glacier (129)*
2.23	W	
0.75	W	
0.36	NW	Nel catasto CGI è denominato Broglio o Breuil Ovest *In the CGI inventory it is named Broglio or Breuil Ovest*
0.75	NW	
0.34	NE	Nel catasto CGI è denominato Aouilliè *In the CGI inventory it is named Aouilliè*
0.29	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è denominato Percià o Meyes *In the CGI inventory and in the WGI it is named Percià or Meyes*
0.31	N	
0.09	N	
0.19	NW	
0.28	N	
2.34	NW	Nel WGI forma un unico apparato con Fond Est (145) (area totale 2,34) *In the WGI it forms a unique ice body with Fond Est Glacier (145) (total area 2.34)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Fond Est	145	–	45° 28′ 21″ N 7° 05′ 48″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Montano *Mountain*	0.65	2005	1.15
Fond Centrale	146.1	IT4L01514009	45° 28′ 30″ N 7° 04′ 55″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Montano *Mountain*	0.17	2009	–
Fond Ovest	146	IT4L01514010	45° 28′ 37″ N 7° 04′ 31″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Montano *Mountain*	0.12	2005	0.44
Soches-Tsanteleina	147	IT4L01514011	45° 28′ 51″ N 7° 03′ 41″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Vallivo *Valley*	2.77	2009	3.40
Goletta	148	IT4L01514012	45° 29′ 52″ N 7° 03′ 28″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Montano *Mountain*	1.74	2009	2.40
Traversière Centrale	150	IT4L01514014	45° 31′ 15″ N 7° 03′ 24″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2009	0.19
Traversière Nord	151	IT4L01514015	45° 31′ 30″ N 7° 03′ 35″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Montano *Mountain*	0.20	2009	0.29
Traversière Nord-Combassa	151.1	–	45° 31′ 43″ N 7° 03′ 51″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2005	–
Truc Blanc Est	152	IT4L01514018	45° 32′ 20″ N 7° 03′ 60″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2005	0.47
Truc Blanc Ovest	152.1	–	45° 32′ 09″ N 7° 03′ 42″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2009	–
Fos Sud	153	IT4L01514019	45° 32′ 36″ N 7° 04′ 15″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2009	0.42
Fos Nord	153.1	IT4L01514020	45° 33′ 09″ N 7° 04′ 37″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2005	–
Pelaud	154	IT4L01514021	45° 33′ 31″ N 7° 05′ 17″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2005	0.05
Torrent	155	IT4L01514022	45° 34′ 07″ N 7° 05′ 25″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Rhêmes	Montano *Mountain*	0.66	2009	0.75
Tos	156	IT4L01515001	45° 38′ 02″ N 7° 06′ 23″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.20	2009	0.39

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
–	NW	Nel WGI forma un unico apparato con Lavassey (144) area totale: 2,34 *In the WGI it forms a unique ice body with Lavassey Glacier (144) (total area: 2.34)*
0.27	N	Nel catasto CGI è compreso in Fond Ovest (146) *In the CGI inventory it is included in Fond Ovest Glacier (146)*
–	N	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Fond Centrale (146.1); nel WGI non è riportata l'area *In the CGI inventory it forms a unique ice body with Fond Centrale Glacier (146.1); in the WGI the area value is not reported*
3.32	NE	Nel catasto CGI è denominato Soches-Tsanteleina o Centelina *In the CGI inventory it is named Soches-Tsanteleina or Centelina Glacier*
2.40	N	
0.23	SE	
0.31	E	Nel catasto CGI e nel WGI forma un unico apparato con Traversière Nord-Combassa (151.1) *In the CGI inventory and in the WGI it forms a unique ice body with Traversière Nord-Combassa Glacier (151.1)*
–	E	Nel catasto CGI e nel WGI forma un unico apparato con Traversière Nord (151) *In the CGI inventory and in the WGI it forms a unique ice body with Traversière Nord Glacier (151)*
0.25	S	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Truc Blanc Ovest (152.1) denominato Truc Blanc (area totale 0,47). Anche nel WGI è unitario (area totale 0,25) *In the CGI inventory it forms a unique ice body with Truc Blanc Ovest Glacier (152.1) named Truc Blanc (total area: 0.47) . In the WGI it forms a unique ice body with Truc Blanc Ovest Glacier (152.1); (total area: 0.25)*
–	E	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Truc Blanc Est (152) (area totale 0,47). Anche in WGI è unitario (area totale 0,25) *In the CGI inventory it forms a unique ice body with Truc Blanc Est Glacier (152) total area: 0.47 . In the WGI it forms a unique ice body with Truc Blanc Est Glacier (152); total area: 0.25*
0.34	E	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Fos Nord (153.1) denominato Fos (area totale 0,42). Anche nel WGI è unitario (area totale 0,34) *In the CGI inventory it forms a unique ice body with Fos Nord Glacier (153.1) named Fos (total area: 0.42) . In the WGI it forms a unique ice body with Fos Nord Glacier (153.1); (total area 0.34)*
0.20	S	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Fos Sud (153) (area totale 0,42). Anche nel WGI è separato (area totale 0,34) *In the CGI inventory it forms a unique ice body with Fos Sud Glacier (153) (total area 0.42) . In the WGI it forms a unique ice body with Fos Sud Glacier (153); (total area 0.34)*
0.01	NE	
0.83	NE	
0.38	N	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Luetta	157	IT4L01515004	45° 36′ 58″ N 7° 06′ 04″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2009	0.19
Lepère	158	IT4L01515008	45° 34′ 34″ N 7° 04′ 13″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2005	0.11
L'Espine	159	IT4L01515007	45° 34′ 36″ N 7° 04′ 54″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.11	2009	0.19
Rabuigne	160	IT4L01515009	45° 34′ 15″ N 7° 04′ 48″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.05	2009	0.16
Monte Forciàz	161	IT4L01515010	45° 34′ 02″ N 7° 04′ 42″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.17	2005	0.26
Invergnan	162	IT4L01515011	45° 33′ 40″ N 7° 04′ 14″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.80	2005	0.86
Giasson	163	IT4L01515012	45° 33′ 22″ N 7° 03′ 39″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.74	2009	0.87
San Martino Nord	164	IT4L01515014	45° 32′ 36″ N 7° 04′ 05″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0,04	2009	0.2
San Martino Sud	165	IT4L01515015	45° 32′ 22″ N 7° 03′ 29″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.10	2009	0.34
Bassac	166	IT4L01515016	45° 31′ 21″ N 7° 02′ 55″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.26	2009	0.50
Bassac Derè Nord	167	IT4L01515018	45° 30′ 45″ N 7° 02′ 29″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.10	2009	0.49
Bassac Derè Centrale	167.1	IT4L01515019	45° 31′ 04″ N 7° 02′ 38″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2005	–
Gliairetta-Vaudet	168	IT4L01515021	45° 30′ 17″ N 7° 01′ 31″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Vallivo *Valley*	3.68	2009	3.60
Grande Sassière	169	IT4L01515022	45° 30′ 15″ N 7° 00′ 13″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2005	0.07
Tavella	171	IT4L01515024	45° 31′ 34″ N 7° 00′ 19″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.07	2009	0.06
Plattes des Chamois	172	IT4L01515025	45° 32′ 04″ N 6° 59′ 54″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.69	2009	0.70
Vuert	173	IT4L01515026	45° 32′ 57″ N 7° 00′ 09″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.13	2009	0.19

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.02	NW	
0.02	NW	
0.23	N	
0.14	NW	
0.30	NW	
1.12	NW	E' quasi separato in due colate parallele da uno sperone roccioso *The main glacier flow is close to be split into two parts by a rock outcrop*
1.07	NW	
0.18	N	
0.23	NW	
0.75	NW	
0.25	W	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Bassac Derè Centrale (167.1) denominato Bassac Derè (area totale 0,49). Nel WGI è denominato Bassac Derè I *In the CGI inventory it forms a unique ice body with Bassac Derè Centrale Glacier (167.1) named Bassac Derè (total area: 0.49). In the WGI it is named Bassac Derè I*
0.15	W	Nel catasto CGI forma un unico apparato con Bassac Derè Nord (167) (area totale 0,49). Nel WGI è denominato Bassac Derè II *In the CGI inventory it forms a unique ice body with Bassac Derè Nord Glacier (167) (total area: 0.49). In the WGI it is named Bassac Derè II*
4.41	N	
0.08	NE	
0.28	NE	
0.70	NE	
0.19	NE	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Suessa	174	IT4L01515027	45° 33' 05" N 6° 59' 39" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.21	2009	0.23
Suzzei	176	IT4L01515029	45° 34' 38" N 7° 00' 10" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	0.20
Ormelune	177	IT4L01515030	45° 34' 39" N 6° 59' 46" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.26	2009	1.18
San Grato Ovest	178.1	IT4L01515034	45° 37' 30" N 7° 00' 12" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2005	–
San Grato Est	178.2	IT4L01515036	45° 37' 43" N 7° 00' 06" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2005	–
San Grato Superiore	178.3	IT4L01515035	45° 37' 30" N 7° 00' 12" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Grande Sassière Tsanteleina	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2005	–
Morion Ovest	179	IT4L01515037	45° 37' 53" N 7° 01' 15" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	0.27	2009	0.60
Morion Ovest I	179.1	–	45° 38' 12" N 7° 01' 31" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2009	–
Morion Ovest II	179.2	–	45° 38' 09" N 7° 01' 22" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2009	–
Morion Est	180	IT4L01515038	45° 37' 41" N 7° 01' 34" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Glacionevato *Glacieret*	0.09	2009	0.90
Château Blanc	181	IT4L01515039	45° 35' 59" N 7° 01' 45" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Valgrisenche	Montano *Mountain*	1.61	2009	2.25
Testa del Paramont	183	IT4L01516003	45° 40' 40" N 7° 01' 28" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Linteny	Montano *Mountain*	0.14	2005	–
Paramont	184	IT4L01516002	45° 40' 25" N 7° 01' 45" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Linteny	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2009	–
Usellettes	185	IT4L01516008	45° 40' 16" N 7° 01' 17" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Montano *Mountain*	0.34	2009	0.95
Invergnures Nord	186	IT4L01516009	45° 39' 52" N 7° 01' 15" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2009	0.25
Flambeau	188	IT4L01516011	45° 39' 26" N 7° 00' 58" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2009	0.14
Rutor	189	IT4L01516012	45° 38' 50" N 7° 00' 08" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	*Montano* *Mountain*	8.29	2009	9.53
Grande Assaly Sud	190	IT4L01516013	45° 39' 13" N 6° 58' 26" E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Montano *Mountain*	0.12	2009	0.12

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.29	NE	
0.20	NE	
0.89	NE	
0.13	S	Nel catasto CGI è compreso in Sachère (178) attualmente estinto. Nel WGI è senza nome *In the CGI inventory it is included in Sachère Glacier (178); actually it is found to be extinct. In the WGI it is nameless*
0.16	S	Nel catasto CGI è compreso in Sachère (178), attualmente estinto. Nel WGI è denominato San Grat Dessous *In the CGI inventory it is included in Sachère Glacier (178), actually it is found to be extinct. In the WGI it is named San Grat Dessous Glacier*
0.11	S	Nel catasto CGI è compreso in Sachère (178), attualmente estinto. Nel WGI è denominato San Grat Dessous *In the CGI inventory it is included in Sachère Glacier (178), actually it is found to be extinct. In the WGI it is named San Grat Dessous Glacier*
0.66	NE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Morion Ovest I (179.1) e Morion Ovest II (179.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Morion Ovest I (179.1) and Morion Ovest II (179.2)*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Morion Ovest (179) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Morion Ovest Glacier (179)*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Morion Ovest (179) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Morion Ovest Glacier (179)*
0.37	NE	
2.20	NE	
0.18	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.15	N	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.53	NW	
0.12	NW	
0.18	NW	
9.54	NW	
0.15	NE	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Tachuy	192	IT4L01516015	45° 39′ 23″ N 6° 57′ 52″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Montano *Mountain*	0.06	2009	0.13
Freduaz Est	196	IT4L01516019	45° 39′ 50″ N 6° 55′ 40″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2005	–
Freduaz Ovest	197	IT4L01516020	45° 39′ 42″ N 6° 55′ 11″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Montano *Mountain*	0.12	2009	–
Valaisan	198	IT4L01516021	45° 39′ 49″ N 6° 54′ 28″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Montano *Mountain*	0.06	2009	–
Arguerey Sud	200	IT4L01516024	45° 42′ 08″ N 6° 50′ 34″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Montano *Mountain*	0.13	2009	–
Arguerey Nord	201	IT4L01516025	45° 42′ 16″ N 6° 50′ 07″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Montano *Mountain*	0.22	2009	0.49
Breuil Sud	202	IT4L01516027	45° 42′ 52″ N 6° 49′ 28″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Montano *Mountain*	0.28	2009	0.73
Breuil Nord	203	IT4L01516028	45° 43′ 28″ N 6° 48′ 51″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Montano *Mountain*	0.32	2009	0.59
Chavannes	204	IT4L01516031	45° 44′ 14″ N 6° 49′ 05″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Montano *Mountain*	0.14	2009	1.25
Fornet	205	IT4L01516029	45° 44′ 02″ N 6° 51′ 32″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2005	0.07?
Berio Blanc	206	IT4L01316033	45° 45′ 21″ N 6° 54′ 10″ E	GRAIE - Grande Sassière Rutor - Rutor Lechaud	PO-Dora Baltea - Dora di Verney	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2005	–

Monte Bianco

Seigne	207	IT4L01517001	45° 46′ 01″ N 6° 48′ 27″ E	GRAIE - Monte Bianco - Trelatête	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2009	0.10
Estellette	208	IT4L01517003	45° 46′ 13″ N 6° 48′ 50″ E	GRAIE - Monte Bianco - Trelatête	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	0.45	2009	0.54
Lex Blanche	209	IT4L01517004	45° 47′ 03″ N 6° 49′ 04″ E	GRAIE - Monte Bianco - Trelatête	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	3.32	2009	3.54
Trelatête Sud	210	–	45° 47′ 27″ N 6° 49′ 19″ E	GRAIE - Monte Bianco - Trelatête	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	0.18	2009	0.25
Trelatête Est	211	–	45° 47′ 48″ N 6° 49′ 08″ E	GRAIE - Monte Bianco - Trelatête	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	0.21	2009	0.17

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.12	N	Nel catasto CGI è denominato Tachuy o Assaly Ovest *In the CGI inventory it is named Tachuy or Assaly Ovest Glacier*
0.06	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.17	N	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.28	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.22	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.51	NE	
0.50	E	
0.59	E	
1.09	NE	
0.09	N	Nel catasto CGI l'area è incerta *In the CGI inventory the area value is reported as "uncertain"*
0.12	N	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.10	SE	Nel catasto CGI è denominato Seigne o Quota 3351 *In the CGI inventory it is named Seigne or Quota 3351 Glacier*
0.60	SE	
4.09	SE	Nel catasto CGI è denominato Allée Blanche o Lex Blanche; la colata orientale che scende sul versante Ovest del Piccolo Monte Bianco è quasi separata dal corpo principale *In the CGI inventory it is named Allée Blanche or Lex Blanche Glacier; the Eastern tongue flowing along the Western side of Piccolo Monte Bianco is almost separated from the main glacier*
–	S	Nel WGI è unito a Lex Blanche (209) *In the WGI it is included in Lex Blanche Glacier (209)*
–	S	Nel WGI è unito a Lex Blanche (209) *In the WGI it is included in Lex Blanche Glacier (209)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Piccolo Monte Bianco / Petit Mont Blanc	212	IT4L01517005	45° 47′ 20″ N 6° 50′ 07″ E	GRAIE - Monte Bianco - Trelatête	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	0.13	2009	0.20
Miage	213	IT4L01517006	45° 48′ 42″ N 6° 50′ 45″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Vallivo *Valley*	10.47	2009	11.29
Dômes de Miage	214	–	45° 48′ 57″ N 6° 48′ 23″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	0.06	2009	0.08
Col de Miage	215	–	45° 49′ 24″ N 6° 48′ 49″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	0.09	2009	0.12
Brouillard	216	IT4L01517007	45° 48′ 35″ N 6° 52′ 22″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	1.25	2009	1.25
Châtelet	217	IT4L01517008	45° 48′ 32″ N 6° 52′ 53″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2009	0.07?
Freney	218	IT4L01517009	45° 48′ 52″ N 6° 53′ 06″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	1.16	2005	1.21
Brenva	219	IT4L01517011	45° 49′ 49″ N 6° 53′ 05″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano (vedi note) *Mountain* *(see the field "Notes")*	5.77	2009	7.30
Brenva Inferiore	219.1	–	45° 48′ 59″ N 6° 55′ 55″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	0.70	2009	–
Entrèves	220	IT4L01517012	45° 50′ 15″ N 6° 55′ 11″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	0.16	2009	0.24
Toula	221	IT4L01517013	45° 50′ 30″ N 6° 55′ 34″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Veny	Montano *Mountain*	0,64	2009	0.81
Mon Frety	222	IT4L01517015	45° 50′ 33″ N 6° 56′ 29″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	0.09	2009	0.13
Colle del Gigante	223	IT4L01517014	45° 50′ 47″ N 6° 56′ 07″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	0.10	2005	0.06
Rochefort	224	IT4L01517017	45° 51′ 02″ N 6° 57′ 17″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	0.66	2009	0.66
Planpincieux	225	IT4L01517018	45° 51′ 27″ N 6° 58′ 25″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	1.08	2009	1.15
Grandes Jorasses	226	IT4L01517019	45° 51′ 36″ N 6° 58′ 57″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	0.58	2009	0.76
Prà Sec	227	IT4L01517020	45° 51′ 30″ N 6° 59′ 40″ E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	0.14	2005	0.18

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.24	SE	
13.02	SE	La lingua è in gran parte ricoperta da detriti; è il maggiore "ghiacciaio nero" delle Alpi Italiane *The tongue is almost totally debris covered. It is the widest debris-covered glacier of the whole Italian Alps*
–	NE	Nel WGI è unito al Miage (213) *In the WGI it is included in the Miage Glacier (213)*
–	SE	Nel WGI è unito al Miage (213) *In the WGI it is included in the Miage Glacier (213)*
1.46	S	Nel catasto CGI è denominato Brouillard o Broillà *In the CGI Inventory it is named Brouillard or Broillà Glacier*
0.13	S	Nel catasto CGI l'area è incerta *In the CGI inventory the area value is reported as "uncertain"*
1.42	S	Nel catasto CGI è denominato Freynay o Freyney *In the CGI inventory it is named Freynay or Freyney Glacier*
8.06	SE	Nel 2004 la lingua totalmente ricoperta di detrito (ora denominata Brenva Inferiore; 219.1) si è separata dal bacino superiore che forma oggi un ghiacciaio montano (Brenva, 209). Nel catasto CGI e nel WGI comprende Brenva Inferiore (219.1) con area totale rispettivamente di 7,30 e 8,06 *From 2004 the debris-covered tongue has been detached from the upper basin, thus giving an independent buried ice zone named Brenva Inferiore (219.1) and a mountain glacier (named Brenva, 209). In the CGI inventory and in the WGI the Brenva Glacier included Brenva Inferiore (219.1)(total area 7.30 and 8.06 respectively)*
–	E	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Brenva (209) con area totale rispettivamente di 7,30 e 8,06 *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Brenva (209) featuring an area of 7.30 and 8.06 respectively*
0.27	SE	
0.93	SE	Nel catasto CGI è denominato Toula (o Toules o Toule) *In the CGI inventory it is named Toula Glacier (also named Toules or Toule Glacier)*
0.18	SE	
0.13	SE	Piccola diffluenza del Glacier du Geant (Francia) *It is a small diffluence from the wider Glacier du Geant (France)*
1.08	SE	
1.33	SE	
0.90	S	
0.16	SE	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Tronchey	228	IT4L01517021	45° 51' 44" N 6° 59' 50" E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	0.09	2005	0.12
Frèbouzie	229	IT4L01517022	45° 52' 22" N 7° 00' 27" E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	2.07	2009	2.39
Leschaux	230	IT4L01517022.1	45° 53' 07" N 7° 00' 30" E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	0.09	2009	0.11
Gruetta Ovest	231	IT4L01517023	45° 52' 49" N 7° 01' 05" E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	0.26	2009	0.38
Gruetta Est	232	IT4L01517025	45° 52' 51" N 7° 01' 38" E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	0.16	2009	0.20
Punta Bosio	233	IT4L01517024	45° 52' 33" N 7° 01' 46" E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	0.02	2009	0.06
Triolet	234	IT4L01517027	45° 53' 58" N 7° 01' 19" E	GRAIE - Monte Bianco - Monte Bianco	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	3.61	2009	3.90
Prè de Bar	235	IT4L01517028	45° 54' 37" N 7° 02' 38" E	GRAIE -Monte Bianco - Dolent	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	3.02	2005	3.42
Piccolo Grapillon	236	IT4L01517029	45° 54' 37" N 7° 03' 37" E	GRAIE -Monte Bianco - Dolent	PO-Dora Baltea - Dora di Ferret	Montano *Mountain*	0.19	2009	0.35

Grand Combin

Luisettes	242	IT4L01521008	45° 54' 48" N 7° 17' 12" E	PENNINE - Grand Combin - Grand Combin Mont Vèlan	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0,02	2005	0.30
By	243	IT4L01521009	45° 55' 01" N 7° 17' 35" E	PENNINE - Grand Combin - Grand Combin Mont Vèlan	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0,29	2009	0.55
Mont Gelé	244	IT4L01521012	45° 53' 46" N 7° 22' 05" E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0,80	2005	1.83
Punta Florio	245	IT4L01521013	45° 52' 20" N 7° 21' 01" E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0,09	2005	0.21
Mont Gelé Est	246	IT4L01522002	45° 53' 38" N 7° 22' 36" E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0,10	2005	0.35
Colle di Chardonney	247	IT4L01522003	45° 54' 31" N 7° 24' 11" E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0,03	2009	0.18
Chardonney Superiore	247.1	IT4L01522004	45° 54' 28" N 7° 24' 31" E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0,04	2009	–

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.12	SE	
2.57	SE	Nel catasto CGI è denominato Frèbouzie o Frebouze *In the CGI inventory it is named Frebouzie or Frebouze Glacier*
_	S	
0.34	S	
0.25	SE	
0.06	SE	
4.61	SE	E' in corso la frammentazione delle quattro colate provenienti dai circhi compresi fra l'Aiguille de Leschaux e l'Aiguille de Triolet *It is occurring the fragmentation of the four ice flows deriving from the glacier basins nested by Aiguille de Leschaux and Aiguille de Triolet*
3.53	SE	Nel catasto CGI è denominato Prè de Bar o Mont Dolent. E' in corso di separazione la colata piu' orientale del Mont Dolent *In the CGI inventory it is named Prè de Bar or Mont Dolent Glacier. Actually it is occurring the fragmentation of the Mont Dolent East ice flow*
0.38	SW	
0.09	SE	
0.56	S	
1.64	SW	
0.23	SE	
0.32	SE	
0.15	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è denominato Chardonney (247) *In the CGI inventory and in the WGI it is named Chardonney Glacier (247)*
0.06	SW	Nel catasto CGI è compreso in Rayette (248) insieme a Chardonney Inferiore (247.2); superficie totale 0,55. Nel WGI è denominato Chardonney Superiore *In the CGI inventory it is included in Rayette Glacier (248) together with Chardonney Inferiore Glacier (247.2); total area: 0.55 . In the WGI it is named Chardonney Superiore Glacier*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Chardonney Inferiore	247.2	IT4L01522005	45° 54′ 27″ N 7° 24′ 56″ E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.31	2005	–
Rayette	248	IT4L01522007	45° 54′ 42″ N 7° 25′ 21″ E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.10	2005	0.55
Sassa Est	253	IT4L01522012	45° 55′ 46″ N 7° 28′ 30″ E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.09	2005	0.29
Oren Sud	254	IT4L01522014	45° 55′ 55″ N 7° 29′ 21″ E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.24	2009	0.34
Oren Nord	255	IT4L01522015	45° 56′ 47″ N 7° 28′ 45″ E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.29	2009	0.60
Oren Nord I	255.1	IT4L01522016	45° 57′ 14″ N 7° 29′ 12″ E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.09	2009	–
Évèque	256	IT4L01522018	45° 57′ 31″ N 7° 30′ 01″ E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.36	2009	0.24
Col Collon	257	IT4L01522019	45° 57′ 29″ N 7° 31′ 19″ E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.09	2009	1.29
Punta Laurier Noir	257.1	IT4L01522020	45° 57′ 16″ N 7° 31′ 09″ E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.25	2009	–
Col Laurier Noir	257.2	IT4L01522021	45° 56′ 51″ N 7° 30′ 55″ E	PENNINE - Grand Combin - Gelè Collon	PO-Dora Baltea - Buthièr	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2005	–

Cervino

Mont Braoulè	258	IT4L01522022	45° 56′ 52″ N 7° 31′ 36″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	1.25	2009	1.70
Tza de Tzan	259	IT4L01522024	45° 58′ 40″ N 7° 33′ 44″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Buthièr	Vallivo *Valley*	3.27	2009	4.54
Grandes Murailles	260	IT4L01522027	45° 57′ 24″ N 7° 35′ 10″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	6.26	2005	7.32
Petites Murailles	261	IT4L01522028	45° 55′ 47″ N 7° 34′ 53″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.13	2005	0.15
Des Dames - Mont Blanc du Creton	262 - 263	IT4L01522029	45° 55′ 16″ N 7° 34′ 38″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.34	2005	0.38
Bellatzà	264	IT4L01522030	45° 54′ 56″ N 7° 34′ 05″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.17	2009	0.73

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.41	SW	Nel catasto CGI è compreso in Rayette (248) insieme a Chardonney Superiore (247.1); superficie totale 0,55 .Nel WGI è denominato Chardonney Inferiore *In the CGI inventory it is included in Rayette Glacier (248) together with Chardonney Superiore Glacier (247.1); total area: 0,55 . In the WGI it is named Chardonney Inferiore Glacier*
0.13	S	Nel catasto CGI è denominato Rayette o Becca di Epicoun. Nel catasto CGI comprende Chardonney Superiore (247.1) e Chardonney Inferiore (247.2) *In the CGI inventory it is named Rayette or Becca di Epicoun Glacier. In the CGI inventory it includes Chardonney Superiore Glacier (247.1) and Chardonney Inferiore Glacier (247.2)*
0.28	SW	
0.52	E	
0.46	E	Nel catasto CGI comprende Oren Nord I (255.1). Nel WGI è denominato Oren Nord I *In the CGI inventory it includes Oren Nord I Glacier. In the WGI it is named Oren Nord I Glacier*
0.23	SW	Nel catasto CGI è compreso in Oren Nord (255). Nel WGI è denominato Oren Nord II *In the CGI inventory it is included in Oren Nord Glacier (255). In the WGI it is named Oren Nord II Glacier*
0.38	SE	E' collegato a NE al Ghiacciaio di Arolla (Svizzera) *It is connected with the Arolla Glacier (Switzerland)*
0.22	SW	Nel catasto CGI comprende Punta Laurier Noir (257.1) e Col Laurier Noir (257.2); superficie totale 1,29 . *In the CGI inventory it includes Punta Laurier Noir Glacier (257.1) and Col Laurier Noir Glacier (257.2); total area: 1.29 . In the WGI the area value is underestimated*
0.51	SW	Nel catasto CGI è compreso in Col Collon (257) insieme a Col Laurier Noir (257.2) *In the CGI inventory it is included in Col Collon Glacier (257) together with Col Laurier Noir Glacier (257.2)*
0.10	SW	Nel catasto CGI è compreso in Col Collon (257) insieme a Punta Laurier Noir (257.1) *In the CGI inventory it is included in Col Collon Glacier (257) together with Punta Laurier Noir glacier (257.1)*
1.73	SE	Nel catasto CGI è denominato Mont Braulè o Braoulè *In the CGI inventory it is named Mont Braulè o Braoulè Glacier*
3.95	S	
7.57	W	
0.23	W	
0.53	NW	Nel catasto CGI è diviso in due unità: Des Dames (262) e Mont Blanc du Creton (263) con aree rispettivamente di 0,38 e 0,30 . Nel WGI costituisce un solo apparato *In the CGI inventory it is divided in Des Dames Glacier (262; area 0.38) and Mont Blanc du Creton Glacier (263; area 0.30). In the WGI it is classified as a unique ice body*
0.34	NW	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Solatset	265	IT4L01522032	45° 54′ 46″ N 7° 33′ 15″ E	PENNINE -Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.20	2009	0.60
Balanselmo Nord-Ovest	266	IT4L01522033	45° 53′ 09″ N 7° 32′ 54″ E	PENNINE - Cervino - Luseney Cian	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.09	2005	0.43
Chavacour	267	IT4L01522035	45° 52′ 44″ N 7° 32′ 09″ E	PENNINE - Cervino - Luseney Cian	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.15	2005	1.07
Luseney	269	IT4L01522038	45° 52′ 28″ N 7° 29′ 34″ E	PENNINE - Cervino - Luseney Cian	PO-Dora Baltea - Buthièr	Montano *Mountain*	0.20	2005	0.43
Roisette	272	IT4L01506003	45° 52′ 42″ N 7° 33′ 11″ E	PENNINE - Cervino - Luseney Cian	PO-Dora Baltea Marmore	Montano *Mountain*	0.07	2005	0.12
Vofrède	278	IT4L01506007	45° 54′ 36″ N 7° 35′ 18″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea Marmore	Montano *Mountain*	0.16	2009	0.31
Mont Blanc du Creton	279	IT4L01506009	45° 55′ 13″ N 7° 35′ 18″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea Marmore	Montano *Mountain*	0.04	2009	0.05
Jumeaux	280	IT4L01506011	45° 56′ 19″ N 7° 36′ 04″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Marmore	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2005	0.05
Mont Tabel	281	IT4L01506012	45° 57′ 26″ N 7° 36′ 34″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Marmore	Montano *Mountain*	0.79	2009	1.04
Cherillon	282	IT4L01506014	45° 57′ 50″ N 7° 37′ 19″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Marmore	Montano *Mountain*	0.85	2009	1.15
Leone	283	IT4L01506015	45° 57′ 60″ N 7° 38′ 07″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Marmore	Montano *Mountain*	0.09	2009	0.16
Leone Alto	283.1	IT4L01506016	45° 58′ 10″ N 7° 38′ 23″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Marmore	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	–
Leone Alto I	283.2	–	45° 58′ 05″ N 7° 38′ 29″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Marmore	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2009	–
Tyndall	284	IT4L01506017	45° 58′ 07″ N 7° 38′ 50″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Marmore	Montano *Mountain*	0.14	2009	0.29
Cervino	285	IT4L01506018	45° 57′ 59″ N 7° 39′ 22″ E	PENNINE - Cervino Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Marmore	Montano *Mountain*	0.21	2005	0.29
Forca	286	IT4L01506019	45° 58′ 00″ N 7° 39′ 47″ E	PENNINE - Cervino Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Marmore	Montano *Mountain*	0.30	2005	1.04
Teodulo Inferiore	288	IT4L01506023	45° 56′ 22″ N 7° 42′ 23″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Marmore	Montano *Mountain*	0.20	2009	0.87
Valtournenche	289	IT4L01506024	45° 55′ 46″ N 7° 42′ 16″ E	PENNINE - Cervino - Bouquetins Cervino	PO-Dora Baltea - Marmore	Montano *Mountain*	0.90	2009	1.65

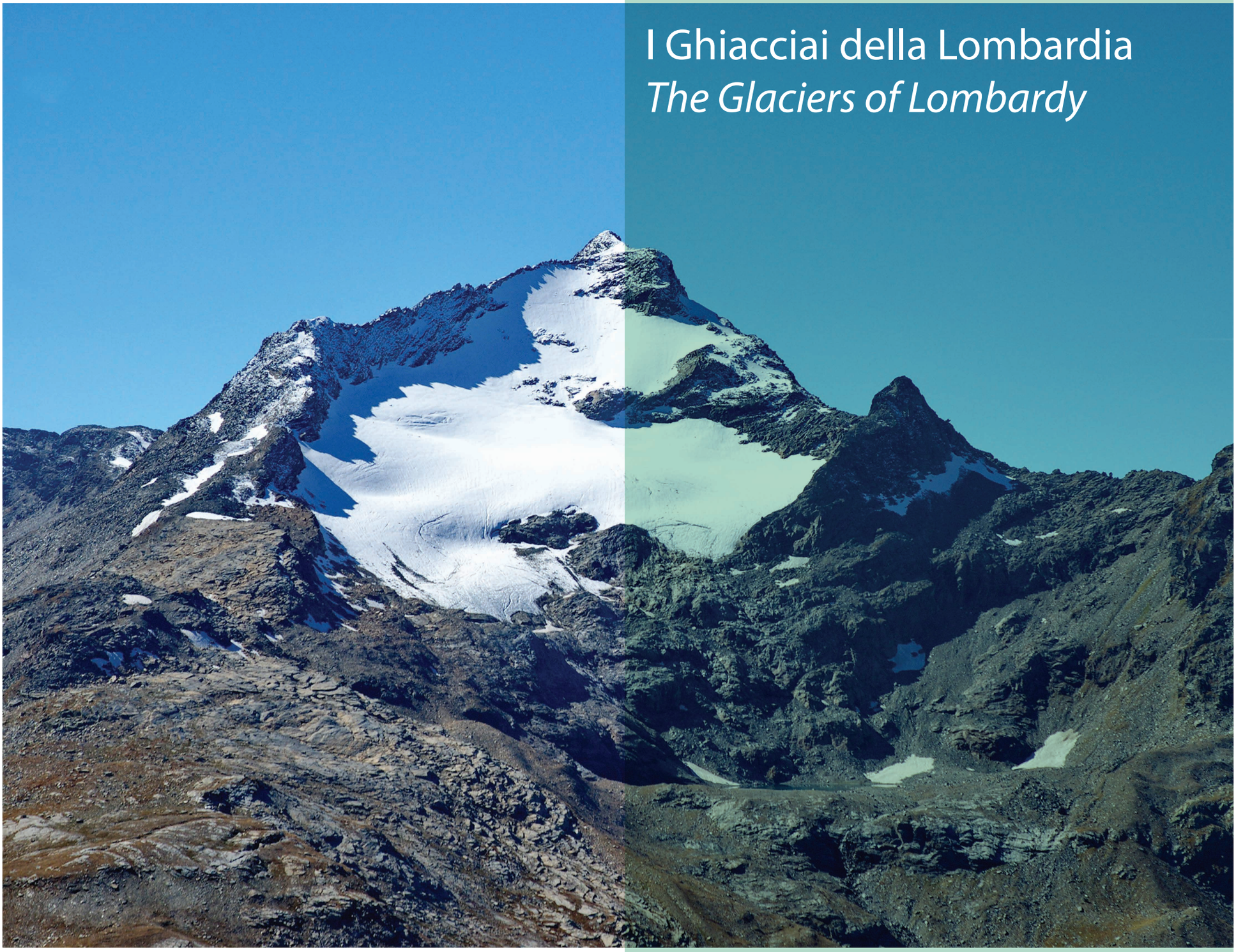
WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.32	NW	Nel catasto CGI è denominato Solatset o Fontanella *In the CGI inventory it is named Solatset or Fontanella Glacier*
0.35	NW	
0.47	N	
0.39	N	
0.16	NE	Nel catasto CGI è denominato La Roisette o Cian *In the CGI inventory it is named La Roisette or Cian Glacier*
0.23	NE	
0.08	NE	
0.06	E	
0.92	SE	
1.15	S	
0.16	S	Nel catasto CGI comprende Leone Alto (283.1) *In the CGI inventory it includes Leone Alto Glacier (283.1)*
0.09	S	Nel catasto CGI è compreso in Leone (283) *In the CGI inventory it is included in Leone Glacier (283)*
–	S	Nel catasto CGI è compreso in Leone (283). Nel WGI è compreso in Leone Alto (283.1) *In the CGI inventory it is included in Leone Glacier (283). In the WGI it is included in Leone Alto Glacier (283.1)*
0.24	S	
0.75	S	
0.49	SW	
0.44	SW	E' collegato con Plateau Rosa (Svizzera) *It is connected with Plateau Rosa Glacier (Switzerland)*
–	SW	E' collegato con Plateau Rosa (Svizzera). Nel WGI l'area non è riportata *It is connected with Plateau Rosa Glacier (Switzerland). In the WGI the area value is not listed*

Monte Rosa

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Roisetta	291	IT4L01506028	45° 53′ 09″ N 7° 40′ 47″ E	PENNINE -Monte Rosa - Contrafforti valdostani	PO-Dora Baltea - Marmore	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2005	0.06
Ventina-Tzére	295-296	IT4L01504002 IT4L01507296	45° 55′ 03″ N 7° 43′ 27″ E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Dora Baltea - Evancon	Montano (vedi note) *Mountain (See Notes)*	3.56	2009	3.27 + 0.78
Verra Grande	297	IT4L01504004	45° 55′ 34″ N 7° 45′ 33″ E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Dora Baltea - Evancon	Vallivo *Valley*	6.62	2009	6.11
Verra Piccolo-Castore	298 - 299	IT4L01504005	45° 54′ 56″ N 7° 46′ 53″ E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Dora Baltea - Evancon	Montano *Mountain*	2.10	2005	1.41 + 1.09
Martelli	300	IT4L01504006	45° 54′ 29″ N 7° 46′ 58″ E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Dora Baltea - Evancon	Montano *Mountain*	0.07	2005	0.12
Perazzi	301	IT4L01504007	45° 54′ 18″ N 7° 47′ 17″ E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Dora Baltea - Evancon	Montano *Mountain*	0.38	2005	0.42
Felik	303	IT4L01502001	45° 54′ 30″ N 7° 48′ 02″ E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Dora Baltea - Lys	Montano *Mountain*	1.44	2005	1.79
Lys	304	IT4L01502002	45° 54′ 31″ N 7° 49′ 58″ E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Dora Baltea - Lys	Vallivo *Valley*	9.58	2009	10.78
Garstelet	305	IT4L01508305	45° 54′ 03″ N 7° 51′ 12″ E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Dora Baltea - Lys	Montano *Mountain*	0.31	2009	0.65
Indren	306	IT4L01502003	45° 53′ 51″ N 7° 51′ 33″ E	PENNINE - Monte Rosa - Monte Rosa	PO-Dora Baltea - Lys	Montano *Mountain*	0.92	2005	1.68
Schkeerpie	307	IT4L01502004	45° 49′ 37″ N 7° 52′ 08″ E	PENNINE -Monte Rosa - Contrafforti valdostani	PO-Dora Baltea - Lys	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2009	0.7
Netscho	308	IT4L01502005	45° 49′ 23″ N 7° 51′ 49″ E	PENNINE -Monte Rosa - Contrafforti valdostani	PO-Dora Baltea - Lys	Montano *Mountain*	0.07	2005	0.19

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.06	NW	
–	SW	Collegato a Nord con Plateau Rosa (Svizzera) e a Nord-Ovest con Valtournenche (289) . La lingua principale verso Sud nel catasto CGI è denominata Tzére (296; area 0,78) ed è una diffluenza del Ventina (295). Il dato 2009 si riferisce alla somma dei due ghiacciai. Nel WGI non è riportata l'area. E' classificato come altopiano con lingue radiali *It is connected with Plateau Rosa Glacier (Switzerland) and Valtournenche Glacier (289). In the CGI inventory the main tongue is named Tzére Glacier (296; area: 0.78) and it is a diffluence from the Ventina Glacier (295). The 2009 area value is obtained crediting the two area data. In the WGI the area value is not reported. It is classified as a plateau glacier with radial tongues.*
7.28	S	
2.41	SW	Nel catasto CGI è formato da due unità: Verra Piccolo (298), area 1,41 e Castore (299), area 1,09 . Frammentazione in corso negli ultimi anni. Nel WGI è denominato Verra-Castore *In the CGI inventory it is divided into two ice bodies: Verra Piccolo Glacier (298; area: 1.41) and Castore Glacier (299; area: 1.09). It has been featuring an actual fragmentation over the last recent years. In WGI it is named Verra-Castore Glacier*
0.13	W	
0.63	SW	Collegato con una seraccata a Felik (303) *It is connected to Felik Glacier (303) through an icefall*
1.86	S	La sua diffluenza Ovest forma il Perazzi (301) *From its Western diffluence derives the Perazzi Glacier (301)*
11.83	S	Nel WGI include la diffluenza Sud-Est denominata Garstelet (305). Le due colate principali (Est e Ovest) si stanno separando dalla lingua valliva, interamente ricoperta da detrito; anche la minore colata centrale si sta separando da quella occidentale *In the WGI it includes the South-Eastern flow named Garstelet Glacier (305). The two main ice flows (Eastern and Western ones) are now almost divided from the main debris covered glacier tongue. The minor Central flow is now almost divided from the Western one.*
–	S	Nel WGI è compreso in Lys (304) *In the WGI it is included in the Lys Glacier (304)*
1.37	S	
0.08	NW	
0.28	NW	

I Ghiacciai della Lombardia
The Glaciers of Lombardy



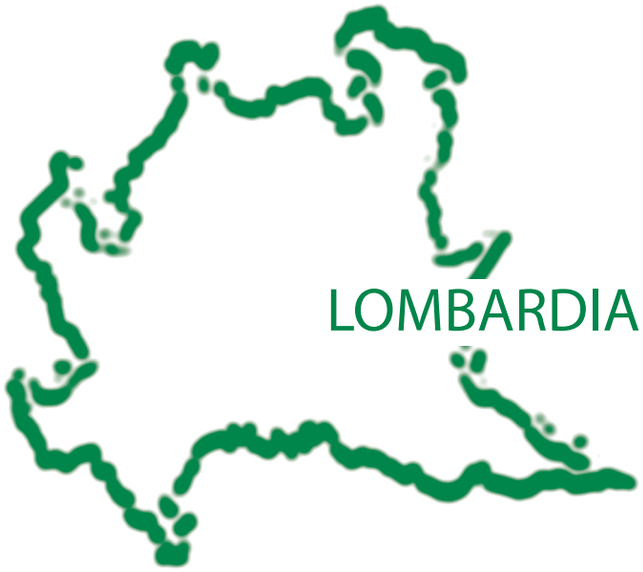


Foto pagina precedente/ ***previous page photo***
Ghiacciaio di Ponciagna (1005) nel gruppo Tambò-Stella (foto U. Taranto, 2013)
Ponciagna Glacier (1005) in the Tambò-Stella mountain group (photo courtesy U. Taranto, 2013)

La Lombardia con 87,67 km² di superficie glaciale complessiva (corrispondenti al 23,95% del totale italiano) risulta essere la seconda Regione più glacializzata d'Italia dopo la Valle d'Aosta e quella che presenta il maggior numero di ghiacciai censiti (230 ghiacciai; 26,7 % del numero totale). Il dato numerico complessivo è minore di quello che si ritrova nella banca dati glaciale lombarda, allestita dagli stessi autori del Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani, aggiornata al 2007 e consultabile nel Geoportale di Regione Lombardia (www.cartografia.regione.lombardia.it), del quale costituisce un livello informativo.

Nel layer ghiacciai del geoportale regionale sono infatti presenti 308 unità glaciali.

Di queste solo 230 sono confluite nel Nuovo Catasto in seguito all'applicazione del criterio dimensionale che ha portato a definire inventariabili solo gli apparati con area uguale o superiore a 0,01 km².

Questa scelta, operata in accordo alla letteratura internazionale di riferimento (Paul et al., 2009), ha comportato una lieve sottostima dell'area glaciale complessiva di meno di 1 km² e quindi non influisce in alcun modo sulla rappresentatività del campione censito ed analizzato.

Il dato areale complessivo di 87,67 km² si riferisce strettamente alle aree glaciali presenti entro i confini regionali, quindi per ghiacciai come l'Adamello e lo Zebrù Ovest che sconfinano in altre Regioni, nel calcolo sono state considerate solo le superfici situate in Lombardia. Più precisamente questi due ghiacciai pur risultando censiti solo in Lombardia vedono la loro area divisa con il Trentino (Ghiacciaio dell'Adamello) e con l'Alto Adige (Ghiacciaio Zebrù Ovest).

I ghiacciai sono distribuiti in sette gruppi

Two-hundred and thirty glaciers were found in Lombardy (~27 % of the total Italian census) covering a total area of 87.67 km² (~24 % of the Italian glaciation as a whole) thus making this Region the second one in the list of the most glacierized areas of Italy (the first one is Aosta Valley) and the top region considering the number of glaciers. This latter results smaller than the one reported in the Lombardy Glacier Regional data base (which listed 308 ice bodies) developed by the same authors of the New Italian Glacier Inventory, based on 2007 orthophotos and freely available at the official web GIS of the Lombardy Region (www.cartografia.regione.lombardia.it) where it was uploaded as an informative layer. In the New Italian Glacier Inventory we selected 230 glaciers from the whole Lombardy sample by applying an area threshold (i.e.:0.01 km²). This selection did not affect our analysis since it led only a slight underestimation (less than 1 km²) thus not impacting on the derived results.

There are some Lombardy glaciers that intersect the region boundary, so in developing the New Italian Glacier Inventory we chose to include these ice bodies in the Lombardy list but in computing the total Regional coverage we did not consider the glacier areas outside the boundary. So doing, the Lombardy glacierized area resulted 87.67 km². The glaciers featuring their outlines crossing the Region boundary are Adamello and Zebrù Ovest. Then these glaciers are listed in the Lombardy table and their area is shared with Trentino (Adamello Glacier) and South Tyrol (Zebrù Ovest Glacier) thus contributing to the total regional amount of these other regions as well. Within Lombardy region, seven main mountainous groups are recognized: Tambò- Stella, Castello-Disgrazia, Bernina Scalino, Livigno –Piazzi,

montuosi: Tambò-Stella, Castello-Disgrazia, Bernina-Scalino, Livigno-Piazzi, Ortles-Cevedale, Adamello e Orobie. L'Ortles-Cevedale risulta essere il più glacializzato (28,58 km^2 e 51 corpi glaciali censiti, con superficie media di 0,56 km^2).

Gli altri gruppi montuosi con le più estese superfici glaciali sono il Bernina-Scalino (21,27 km^2 e 21 ghiacciai) e l'Adamello (21,62 km^2 e 34 ghiacciai); le superfici glaciali complessive meno estese si riscontrano nelle Orobie (1,95 km^2 e 42 ghiacciai con superficie media di 0,05 km^2) e nel Tambò-Stella (1,83 km^2, 12 ghiacciai) (tab. 1 e fig. 1).

Ortles-Cevedale, Adamello and Orobie. We investigated separately the glaciers within these groups (Fig. 1). The Ortles-Cevedale resulted the most glacierized zone: here 51 ice bodies are located, mantling an area of 28.58 km^2, with a mean value of 0.56 km^2. The other mountain regions featuring the wider ice coverage are Bernina-Scalino (21.27 km^2 and 21 ice bodies) and Adamello (21,62 km^2 and 34 glaciers). Orobie (1,95 km^2 and 42 glaciers) and Tambò-Stella (1,83 km^2 and 12 glaciers) are the groups featuring the smaller glaciation and in the Orobie we found the smallest average area (0.05 km^2) as well.



Ghiacciaio del Lupo (543) nel gruppo Orobie (foto R. Scotti, 2013)
Lupo Glacier (543) in the Orobie mountain group (photo courtesy R. Scotti, 2013)

Gruppo montuoso *Mountain Group*	Numero ghiacciai Nuovo Catasto *Number of glaciers - New Inventory*	Numero ghiacciai Catasto CGI *Number of glaciers - CGI Inventory*	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) *Cumulative area - CGI Inventory (km^2)*	Variazione n° ghiacciai *Change in number of glaciers*	Variazione area (km^2) *Area change (km^2)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
TAMBO'-STELLA	12	13	1.83	3.85	-1	-2.02	-52%
CASTELLO-DISGRAZIA	44	37	8.19	9.37	7	-1.18	-13%
BERNINA-SCALINO	21	14	21.27	26.98	7	-5.71	-21%
LIVIGNO-PIAZZI	26	26	4.23	7.08	0	-2.85	-40%
ORTLES-CEVEDALE	51	42	28.58	42.44 (36.44)	9	-13.86 (-7.86)	-33% (-22%)
ADAMELLO	34	34	21.62	23.29	2	-1.67	-7%
OROBIE	42	21	1.95	1.85	22	0.10	5%
TOTAL	230	185	87.67	114.86 (108.86)	45	-27.19 (-21.19)	-24% (-19%)

Tab. 1

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai lombardi suddivisi per gruppi montuosi. Le variazioni prendono in considerazione l'intero campione, non solo i ghiacciai comuni ai due catasti. I valori fra parentesi tengono conto dei valori corretti dei Forni (507). *Area distribution and changes affecting the Lombardy glaciers sorted according to the mountain groups (the whole sample is considered, not only the ones common to the considered records of data). The values between brackets take into account the correct values for Forni (507)*

Analizzando l'esposizione dei 230 ghiacciai lombardi censiti si osserva come gli apparati glaciali siano prevalentemente orientati verso i quadranti settentrionali; il 69 % dei ghiacciai presenta, infatti, un'esposizione Nord, Nord-Ovest o Nord-Est (fig. 2).

The 230 Lombardy glaciers we analyzed feature a prevalent North aspect (Fig. 2).

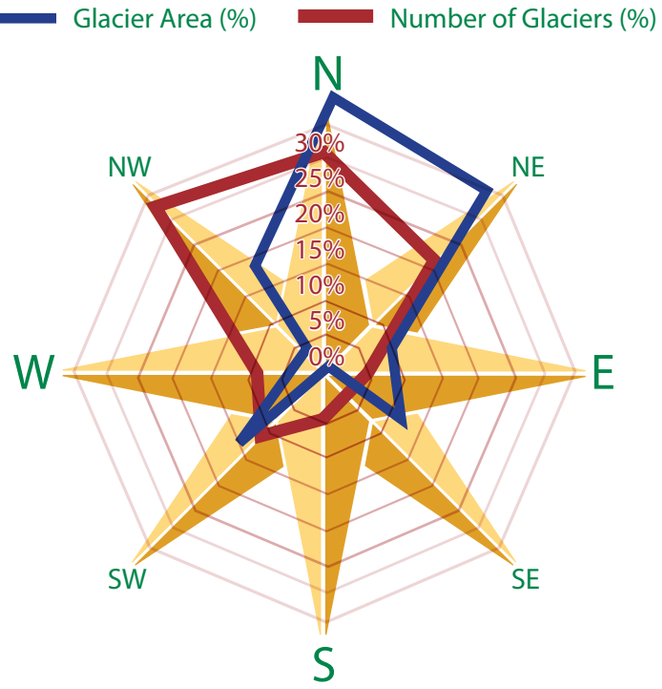


Fig. 2

Esposizione dell'area dei ghiacciai lombardi e distribuzione numerica degli apparati secondo 8 direzioni principali. Le esposizioni Nord risultano le prevalenti.

Aspect frequency distribution. The percentage of glacier area (blue line) and glacier number (red line) in 45° aspect bins are reported. North is the preferred aspect

Per meglio caratterizzare la distribuzione dimensionale del glacialismo lombardo, i ghiacciai sono stati classificati in relazione alla loro estensione areale e sono stati suddivisi in sette classi, introdotte in studi precedenti relativi sia al glacialismo italiano che internazionale (si veda anche il capitolo introduttivo sui metodi adottati): <0,1 km²; 0,1-0,5 km²; 0,5-1 km²; 1-2 km² ; 2-5 km²; 5-10 km² e >10 km². La maggior parte dell'area glacializzata lombarda si inserisce in due sole

first Chapter where we described the applied methods). The following size classes were applied: <0.10 km², 0.10-0.5 km², 0.5-1 km², 1-2 km², 2-5 km², 5-10 km² e >10 km².

The largest part (ca. 62%) of the glacierized area of Lombardy is included in the 2-5 km² and >10 km² size classes, where only 10 glaciers are located. Only 2 glaciers are included in the >10 km² size-class: the Forni Glacier (11.34 km²) and the Adamello Glacier (15.66 km² , only considering the area included in

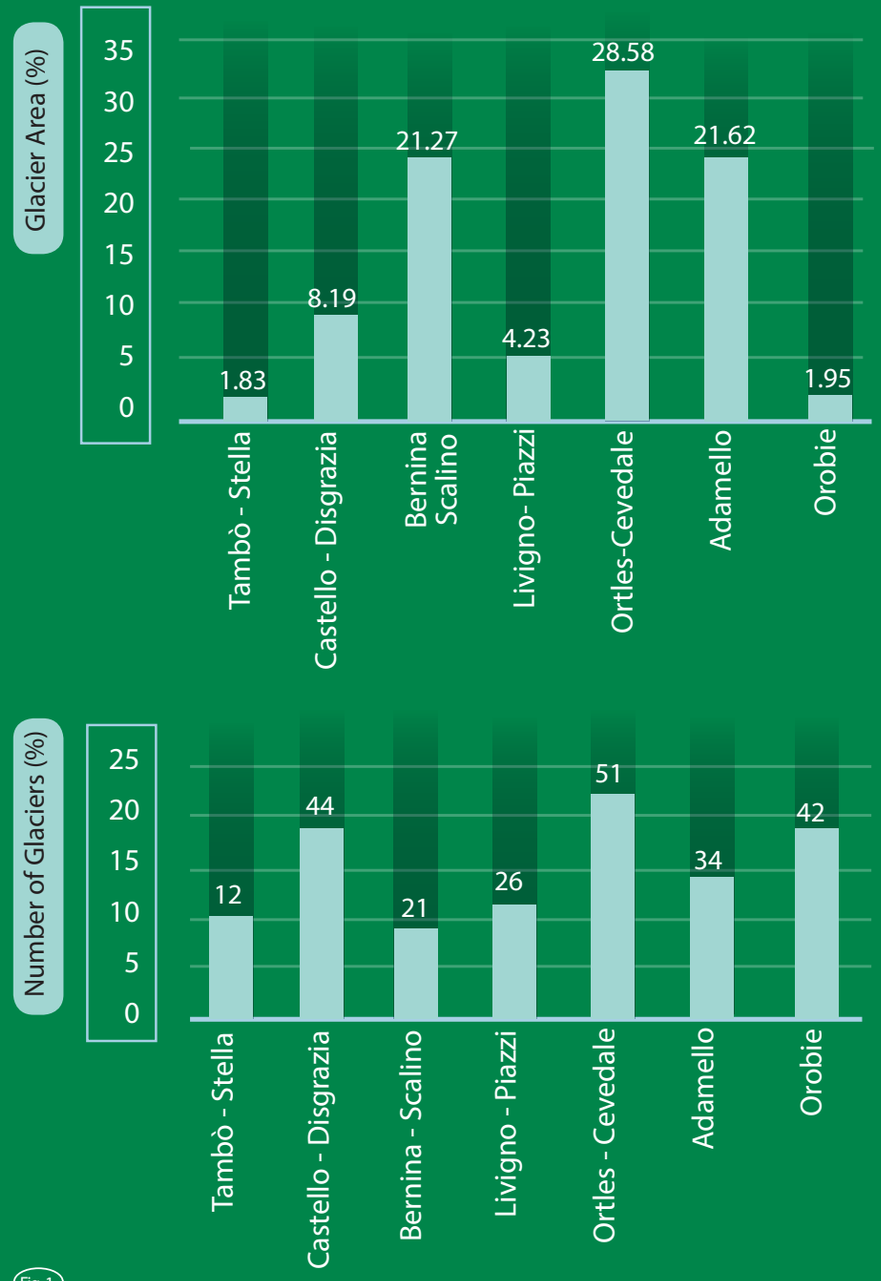


Fig. 1

Distribuzione percentuale delle aree dei ghiacciai lombardi per gruppi montuosi (in alto); per ogni gruppo montuoso è indicata anche l'area in km². Distribuzione percentuale del numero dei ghiacciai lombardi per gruppi montuosi (in basso); per ogni gruppo montuoso è indicato anche il numero dei ghiacciai

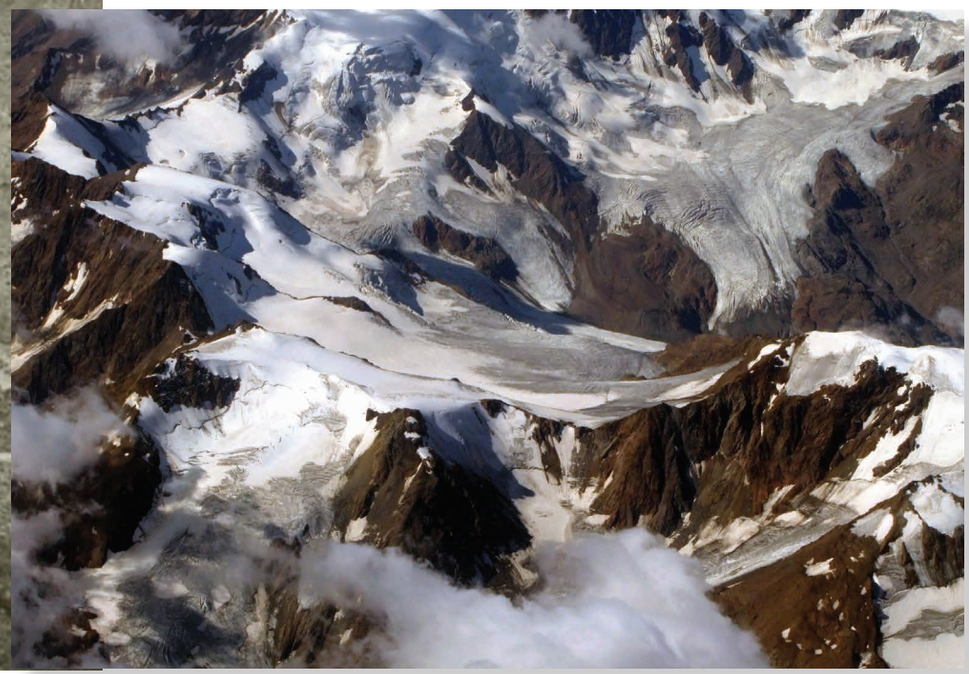
Area frequency distribution of the Lombardy glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (above); the labels reported the area values in km². Number frequency distribution of the Lombardy glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (below); the labels reported the number of glaciers of each mountain group.



Ghiacciaio dei Forni (507) nel 1929 (foto G. Mentasti, archivio P. Casati)
Forni Glacier (507) in 1929 (photo courtesy G. Mentasti, P. Casati Archive)



Ghiacciaio dei Forni (507) nel 2010 (foto C. Smiraglia)
Forni Glacier (507) in 2010 (photo courtesy C. Smiraglia)



Ghiacciaio dei Forni (507) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto R. R. Colucci, 2011)
Forni Glacier (507) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy R. R. Colucci, 2011)

classi dimensionali, il 62% della superficie glaciale è infatti da attribuirsi alle classi 2-5 km² (dove sono localizzati solo 8 ghiacciai) e >10 km² (dove sono presenti solo 2 ghiacciai, il Ghiacciaio dei Forni, 11,34 km² e il Ghiacciaio dell'Adamello, 15,66 km² per il settore localizzato in Lombardia). Forni e Adamello, i più estesi ghiacciai delle Alpi Italiane, rappresentano da soli oltre il 30% dell'intera area glaciale lombarda.

Dall'analisi delle classi dimensionali emerge inoltre che 149 apparati (oltre il 65% del totale) sono di estensione molto limitata, avendo un'area minore di 0,10 km² (fig. 3). Dal punto di vista tipologico ben 121 ghiacciai sono classificati come "glacionevati", mentre dei 230 ghiacciai lombardi solo 8 vengono classificati come "vallivi" (i.e.: Predarossa, Ventina, Vitelli, Cedec, Forni, Dosegù, Pisgana Ovest, Venerocolo) e 101 come "montani" (fig. 4).

Il confronto delle superfici attuali con quel-

the Lombardy Region boundary). These latter are the largest glaciers of Italy and represent ~30% of the total Lombardy glaciation.

Analysing Lombardy glaciers with respect to their size it resulted that 149 ice bodies (corresponding to 65% of the total census) feature a very small area (minor than 0.10 km², Fig. 3). Considering the glacier type it resulted a large number (121) of glaciers labelled as "glacieret" and only 8 ice bodies described as "valley glaciers" (i.e.: Predarossa, Ventina, Vitelli, Cedec, Forni, Dosegù, Pisgana Ovest, Venerocolo). The others (101) are classified as "mountain glacier" (Fig. 4).

The evolution of the Lombardy glaciation could be analyzed by comparing these new data to the past ones reported in the CGI inventory. The total glacierized area decreased of about 24% (from 114.86 km² to 87.67 km²). The area reductions evaluated for the mountainous regions are quite different and vary

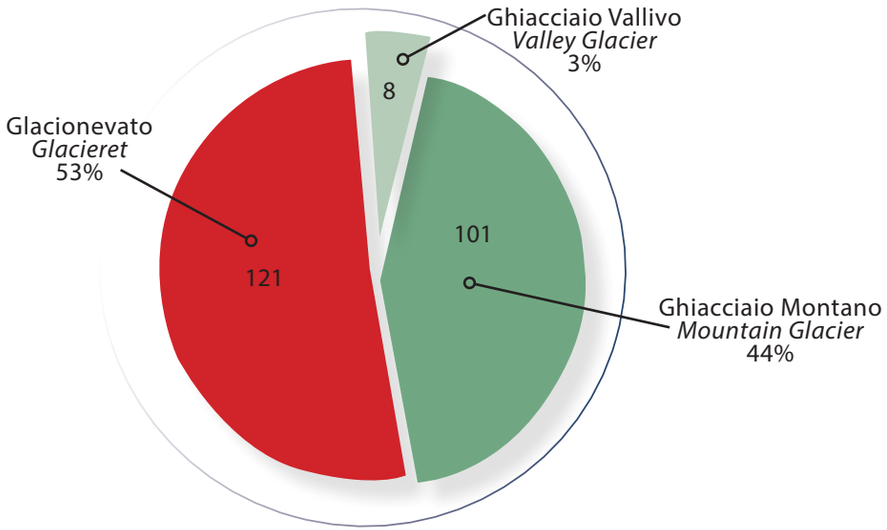


Fig. 4

Suddivisione dei ghiacciai lombardi per tipologia. In legenda il valore % (calcolato rispetto al numero totale di apparati). I numeri riportati sul diagramma sono il numero di apparati per tipo.
Type frequency of the Lombardy glaciers. In legend the percentage value (%) with respect to the total number of glaciers. The labels on the graph are the number of glaciers attending each type class.



Fig. 3

Distribuzione delle aree dei ghiacciai lombardi in funzione di 7 classi dimensionali (sopra, valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano le aree di ciascuna classe in km² . Distribuzione del numero dei ghiacciai lombardi in funzione di 7 classi dimensionali (sotto, valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano il numero di ghiacciai di ciascuna classe.
Area frequency distribution of the Lombardy glaciers (above, data are percentage values (%) with respect to the total coverage). Areas were sorted according to 7 size classes. The labels show the area value of each size class. Number frequency distribution of the Lombardy glaciers (below, data are percentage values (%) with respect to the total glacier number). Number were sorted according to 7 size classes. The labels show the number of glaciers of each size class.

le del Catasto CGI evidenzia una netta riduzione areale: nell'ultimo mezzo secolo la superficie totale si è infatti ridotta del 24%, passando dai 114,86 km^2 del catasto precedente agli attuali 87,67 km^2. Le variazioni areali calcolate per i singoli gruppi montuosi lombardi risultano molto diversificate: si passa infatti dal quasi dimezzamento areale del gruppo Tambò-Stella e del Livigno-Piazzi a perdite molto minori per i gruppi intensamente glacializzati come l'Adamello o l'Ortles-Cevedale (vedere nota tabb. 1-2).

Per quanto riguarda il numero dei ghiacciai lombardi e la sua variazione nell'ultimo mezzo secolo, questo è aumentato di 45 unità, passando dai 185 apparati glaciali del catasto CGI ai 230 attuali. È un fenomeno già osservato in altre regioni alpine, per esempio nelle Alpi Austriache e in Alto Adige (Knoll and Kerscher, 2009 e Lambrecht and Kuhn, 2007) e Francesi (Gardent et al., 2014). Ciò è dovuto in particolare alle numerose frammentazioni; fra i casi più noti va ricordato il Ghiacciaio dello Zebrù, nel gruppo dell'Ortles-Cevedale, formato oggi da due colate nettamente separate, Zebrù Ovest (il cui bacino di alimentazione si trova in Alto Adige) e Zebrù Est, che negli anni '50 confluivano in un unico corpo glaciale. Lo stesso è avvenuto per il Dosegù, oggi separato in due ghiacciai distinti, Dosegù e Pedranzini, e per il Venerocolo in Adamello, oggi suddiviso in Venerocolo e Frati. All'incremento numerico dei ghiacciai lombardi, oltre alle frammentazioni, hanno inoltre contribuito anche l'identificazione di corpi glaciali precedentemente non segnalati e l'inserimento nel nuovo catasto di corpi glaciali precedentemente definiti estinti, per i quali si sono individuate tracce di attività. Nelle Orobie, ad esempio, sono numerosi (ben 15) i ghiacciai classificati estinti nel CGI e ritenuti ancora attivi, anche se a livello di glacionevato, il che ha determinato l'incremento anche areale del glacialismo di questo settore montuoso.

Per una più corretta quantificazione delle variazioni areali, si sono poi confrontati solo i ghiacciai per i quali oltre al dato CGI fosse

from the strongest ones experienced by Tambo-Stella and Livigno Piazzi glaciers to the smallest ones occurred at the Adamello and Ortles-Cevedale groups (see notes tabb. 1-2). The total number of glaciers resulted larger in the New Glacier Inventory (from the 185 ice bodies listed in the CGI inventory to the actual 230 glaciers we found).

On the one hand this number increase is mainly due to the fragmentation of previous larger glaciers into smaller ones, this is a phenomenon already found on other Alpine zones (Austrian Alps and South Tyrol, see Knoll and Kerschner, 2009 and Lambrecht and Kuhn, 2007) and French Alps (see Gardent et al, 2014) affected by glacier shrinkage. Among the others, the Zebrù Glacier and the Dosegu' Glacier (Ortles-Cevedale mountainous group) experienced such fragmentation: Zebru' Glacier is now split into two separated ice bodies: the Zebrù Ovest (which also features an accumulation basin located in South Tyrol) and the Zebrù Est glaciers; the Dosegù glacier is divided into Dosegù and Pedranzini glaciers.

The Venerocolo Glacier (Adamello mountainous group) gave origin to the actual Venerocolo and Frati glaciers. On the other hand the increase in number of glaciers is also due to the recent identification of ice bodies without any previous mentions in the CGI Inventory.

This is the case of several glaciers in the Orobie mountainous group where 15 ice bodies labelled as "extinct" in the previous inventory have been listed and described in the new inventory thus contributing to increase the Lombardy census.

For a more correct quantification of the glacier area changes over the last half a century we took into account only the glaciers listed in both the national inventories (tab. 2) thus comparing a glacier subset of 156 ice bodies. Moreover, if a fragmentation occurs, we compared the CGI value with the one obtained by crediting the areas of all the derived glacier fragments.

A reduction of about 24% was found , corresponding to a loss of area of 27.47 km^2 (from 114.07 km^2 to 86.60 km^2).

Gruppo montuoso *Mountain group*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) *Cumulative area - CGI Inventory (km^2)*	Riduzione area (km^2) *Area decrease (km^2)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the mountain group value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
TAMBO'-STELLA	11	1.83	3.52	1.69	48%	6% (8%)
CASTELLO-DISGRAZIA	33	8.02	9.16	1.14	12%	4% (5%)
BERNINA-SCALINO	13	21.05	26.84	5.79	22%	21% (27%)
LIVIGNO-PIAZZI	21	4.19	6.64	2.45	37%	9% (11%)
ORTLES-CEVEDALE	37	28.53	41.64 (35.64)	13.11 (7.11)	31% (20%)	48% (33%)
ADAMELLO	22	21.47	24.46	2.99	12%	11% (14%)
OROBIE	19	1.51	1.81	0.30	17%	1% (1%)
TOTAL	156	86.60	114.07 (108.07)	27.47 (21.47)	24% (20%)	100%

Tab. 2

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai lombardi presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile). I valori fra parentesi tengono conto dei valori corretti dei Forni (507)

Area distribution and changes of a subset of Lombardy glaciers common to both the records of data. The values between brackets take into account the correct values for Forni (507)



Ghiacciaio della Sforzellina (516) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto R. Azzoni, 2012)
Sforzellina Glacier (516) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy R. Azzoni, 2012)



disponibile anche la superficie aggiornata (ovvero solo gli apparati comuni ai due catasti) (tab. 2); nel caso di frammentazioni si è considerata la somma delle unità minori. In questo caso il confronto ha interessato 156 ghiacciai elencati nel catasto CGI (e corrispondenti a 192 ghiacciai attuali a seguito della frammentazione). L'area totale è passata da 114,07 km^2 a 86,60 km^2 con una riduzione di 27,47 km^2 corrispondenti al -24%, confermando quindi il dato precedente. Anche esaminando l'evoluzione areale a livello di gruppo montuoso, si ha la conferma di quanto precedentemente osservato: le maggiori riduzioni percentuali si sono verificate per il Tambò-Stella (48 %) e per il Livigno-Piazzi (37 %). Molto ridotta appare invece la riduzione dell'Adamello (12 %). Anche le Orobie fanno registrare una limitata variazione negativa (17%); in quest'ultimo settore tuttavia il risultato risente probabilmente delle difficoltà di individuazione esatta del perimetro dei ghiacciai, anche a causa delle assai limitate dimensioni e della diffusa copertura detritica. Tenendo conto della già indicata suddivisione per classi areali, si riscontra che è una delle classi dimensionali inferiori (0,10 - 0,50 km^2) a presentare le percentuali più elevate di riduzione areale (40%) (Tab.3).

In realtà, se si tiene conto di confronti multitemporali realizzati recentemente con foto aeree e ortofoto (Citterio et al., 2007; Diolaiuti et al., 2012; Smiraglia e Diolaiuti 2009a; 2009b; 2010), questo dato complessivo appare alquanto sottostimato. Diolaiuti et al. (2012) hanno infatti valutato dall'analisi di ortofoto recenti e catasti regionali che solo nell'intervallo 1991-2003 i ghiacciai lombardi (campione di 249 ghiacciai analizzati e presenti in tre database regionali: SGL, 1992; Citterio et al., 2007; www.cartografia.regio-

Considering all the seven Lombardy mountainous groups, the largest reductions were in the Tambò-Stella (-48%) and in the Livigno-Piazzi (-37%).

Instead, the lowest glacier shrinkage occurs in the Adamello (-12%) and in the Orobie (-17%). In all the mountain groups it resulted the smaller the faster, the glaciers of the smallest class (0.10-0.5 km^2) suffered the strongest surface shrinkage (-41%) (fig.5).

The overall reduction value seems quite low whenever compared to others data published by authors that in the recent time analyzed the Lombardy glaciers through high resolution materials and orthophotos (Citterio et al., 2007; Smiraglia and Diolaiuti, 2009a; 2009b; 2010; Diolaiuti et al., 2012). The most recent work is the one by Diolaiuti et al. (2012) who analyzed 249 Lombardy Glaciers in the time frame 1991-2003.

These authors compared three regional records of data describing 1991, 1999 and 2003 glacier coverages: (i.e.: SGL, 1992; Citterio et al., 2007 and www.cartografia.regione.lombardia.it) and found an area loss of about 21%.

Then the area decrease we found comparing the New Glacier Inventory with the CGI Inventory over the last 50 years seems quite small and this could be due to the large uncertainties affecting the past national glacier inventory thus driving an underestimation of the glacier area changes. In spite of the non negligible errors probably affecting the CGI glacier data (see also the Chapter on the Glaciers of Italy) these results indicate an evident glacier retreat over the last half a century and suggest to make deeper the analysis of the glacier changes by developing data base describing the past extent of glaciers mainly based on high resolution materials as the aerial photos used by Diolaiuti et al. (2011) and D'Agata et

Classe Dimensionale Size Class	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) *Cumulative area - CGI Inventory (km^2)*	Riduzione area (km^2) *Area decrease (km^2)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the mountain group value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
<0.1 km^2	55	2.23	2.78	0.55	20%	3%
0.1-0.5 km^2	61	7.85	13.05	5.20	40%	24%
0.5-1 km^2	18	8.78	11.69	2.91	25%	14%
1-2 km^2	9	7.63	9.69	2.06	21%	10%
2-5 km^2	8	19.15	21.89	2.74	13%	13%
5-10 km^2	3	13.96	17.00	3.04	18%	14%
>10 km^2	2	27.00	37.97 (31.97)	10.97 (4.97)	29% (16%)	40% (23%)
TOTAL	156	86.60	114.07 (108.07)	27.47 (21.47)	24% (20%)	100%

Tab.3

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai lombardi presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile) per classi dimensionali. I valori fra parentesi tengono conto dei valori corretti dei Forni (507).

Area distribution and changes of Lombardy glaciers (the subset of glaciers common to both the records of data was compared. The glaciers are sorted according to size classes). The values between brackets take into account the correct values for Forni (507)

ne.lombardia.it) hanno ridotto la loro superficie del 21%.

I valori di riduzione areale derivanti dal confronto tra Nuovo Catasto e Catasto CGI sono quindi assai contenuti e probabilmente da attribuire alla notevole differenza delle metodologie utilizzate nella compilazione che si ripercuote in una grande diversità di accuratezza dei dati e in un maggiore errore nella valutazione delle variazioni avvenute negli ultimi 50 anni. In ogni caso i risultati ottenuti dal confronto dei due catasti nazionali confermano la tendenza al regresso dei ghiacciai lombardi nell'ultimo mezzo secolo e suggeriscono di approfondire l'analisi delle variazioni glaciali di questa regione allestendo data base relativi all'estensione passata degli apparati ottenuta dall'analisi di foto aeree come nei lavori di Diolaiuti et al., (2011) e D'Agata et al., (2014) che hanno rispettivamente analizzato i ghiacciai del Dosdè-Piazzi nell'intervallo 1954-2003 e dell'Ortles Cevedale nel periodo 1954-2007 quantificando contrazioni areali del 51 e 40%.

Un confronto, seppur solo a livello regionale e non per singoli settori montuosi, e utilizzando l'intero campione, è stato realizzato anche con il WGI. In quest'ultimo in Lombardia vengono elencati 302 apparati glaciali con superficie totale di 113,33 km^2.

Il confronto con la situazione attuale segnala quindi una riduzione numerica di 72 unità glaciali e una riduzione areale di 25,66 km^2 corrispondente al 23%.

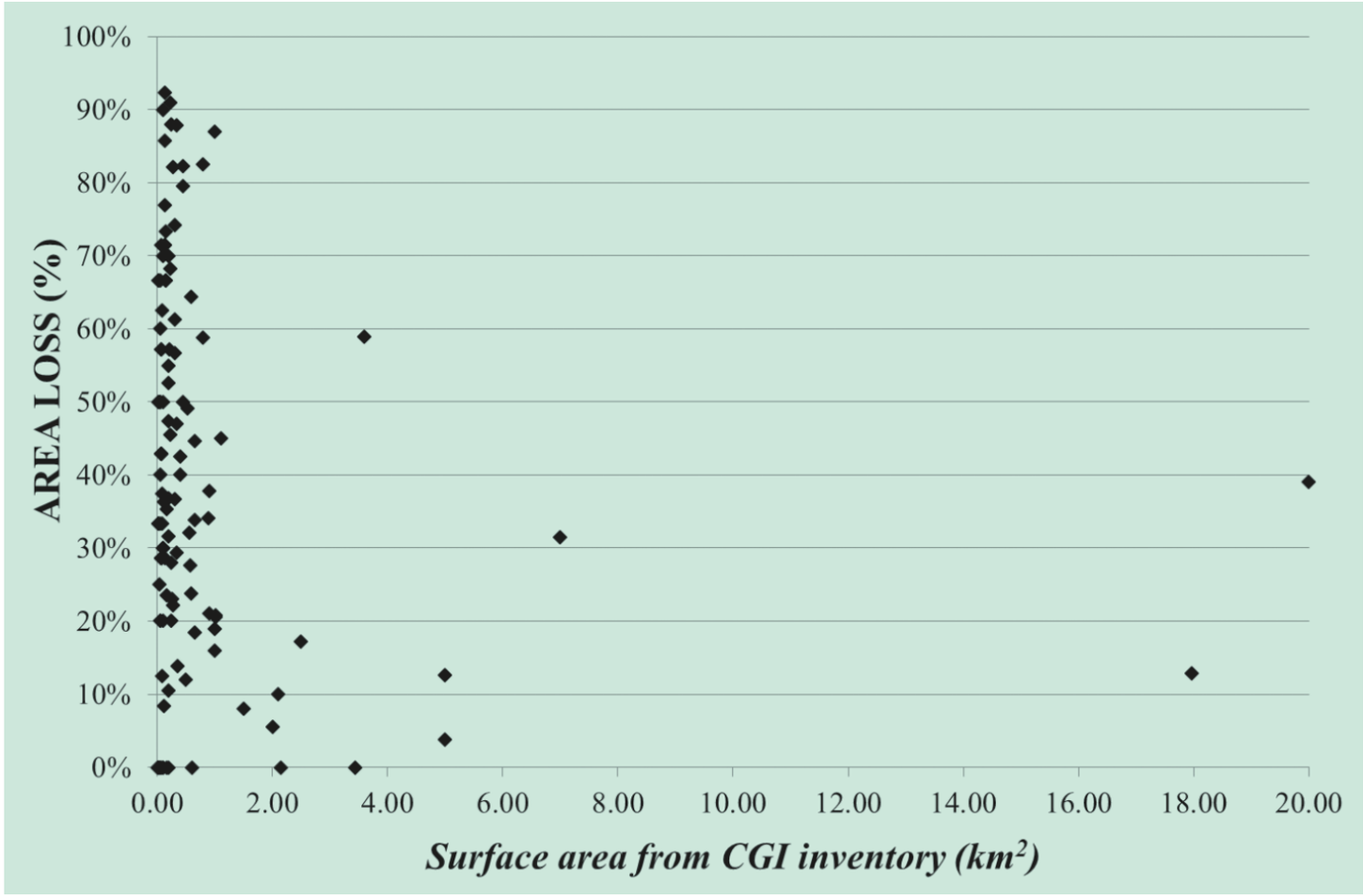
Maragno et al. (2009) hanno studiato le variazioni di tutti i ghiacciai dell'Adamello nell'intervallo 1983-2003, periodo confrontabile a quello tra WGI e Nuovo Catasto, ritrovando una contrazione areale del 19%, valore che supporta pertanto quanto ottenuto confrontando il settore lombardo del WGI e il Nuovo Catasto.

al. (2014) who studied the Dosdè-Piazzi and the Ortles-Cevedale glaciers in the time window 1954-2003 and 1954-2007 respectively. They found stronger area loss, -51% and -40% of the past extent.

Last but not least we also compared the new data describing Lombardy glaciation with the ones listed in the World Glacier Inventory.

The WGI described in Lombardy 302 glaciers covering an area of 113.33 km^2.

Then a decrease of 72 glaciers occurred and an area reduction of 25.66 km^2 (-23%). Surely this comparison is limited by the different number of glaciers featured by the two samples and it can only give a general indication on the most recent trends affecting the regional glaciations; nevertheless the reduction value is in agreement with the one reported by Maragno et al. (2009), who analyzed glaciers of the Adamello group in the time window 1983-2003 finding a retreat of 19% of the area coverage.



Tab.5

Relazione fra superficie degli apparati glaciali nel catasto CGI (asse x) e riduzione areale percentuale (asse y). Le elaborazioni riguardano il solo campione confrontabile

The smaller, the stronger, the faster: non-linear relationship between percentage area loss (y axis) and glacier size (x axis) (the subset of glaciers common to both the records of data is considered)



Ghiacciaio Pisgana Ovest (577) nel gruppo dell'Adamello (foto F. Roveda-SGL, 2013)
Pisgana Ovest Glacier (577) in the Adamello mountain group (photo courtesy F. Roveda-SGL, 2013)



Ghiacciaio di Porola (549) nel gruppo delle Orobie (foto L. Imberi-SGL, 2011)
Porola Glacier (549) in the Orobie mountain group (photo courtesy L. Imberi-SGL, 2011)



Ghiacciaio del Disgrazia (419) nel gruppo Castello-Disgrazia (foto R. Scotti-SGL, 2013)

Digrazia Glacier (419) in the Castello-Disgrazia mountain group (photo courtesy R. Scotti-SGL, 2013)



La fronte sospesa del Ghiacciaio Fellaria Est (440) nel gruppo Bernina-Scalino (foto R. Scotti-SGL 2012)

The hanging terminus of the Fellaria Est Glacier (440) in the Bernina-Scalino mountain group (photo courtesy R. Scotti-SGL 2012)



Ghiacciaio dell' Adamello-Mandrone (608-639) nel gruppo dell'Adamello (foto P. Pagliardi-SGL, 2007)
Adamello-Mandrone Glacier (608-639) in the Adamello mountain group (photo courtesy P.Pagliardi-SGL, 2007)





Da sinistra i ghiacciai Zebrù Est (490.1) e Miniera (492) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto V. Sciaresa-SGL, 2007)
From the left: Zebrù Est Glacier(490.1) and Miniera Glacier (492) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy V. Sciaresa-SGL, 2007)



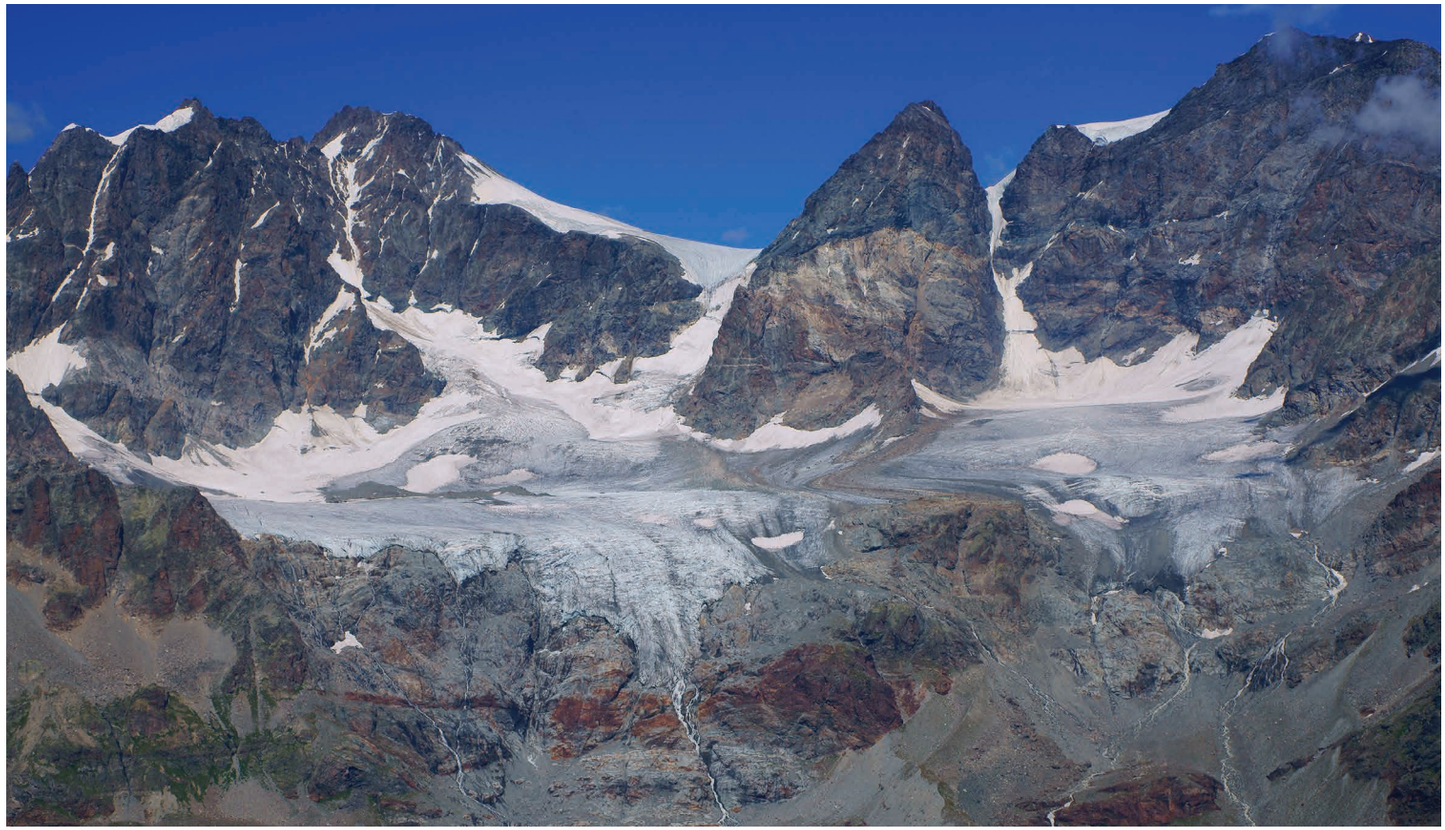
Ghiacciai del Venerocolo (581) al centro e dei Frati (581.1) a sinistra nel gruppo dell'Adamello (foto A. Toffaletti-SGL, 2010)
Venerocolo Glacier (581) in the centre and Frati Glacier (581.1) on the left in the Adamello mountain group (photo courtesy A. Toffaletti-SGL, 2010)



Ghiacciaio Dosdè Centrale I (474) nel gruppo Livigno-Piazzi (foto F. Galluccio-SGL, 2008)
Dosdè Centrale I Glacier (474) in the Livigno-Piazzi mountain group (photo courtesy F. Galluccio-SGL, 2008)

Bibliografia citata e selezione dei lavori relativi al glacialismo regionale

Cited references and list of works dealing with regional glaciation



Ghiacciaio di Scerscen Superiore (433) nel gruppo Bernina-Scalino (foto G. Neri-SGL, 2012)
Scerscen Superiore Glacier (433) in the Bernina-Scalino mountain group (photo courtesy G. Neri-SGL, 2012)

BONARDI L., ROVELLI E., SCOTTI R., TOFFALETTI A., URSO M. & VILLA F. – SERVIZIO GLACIOLOGICO LOMBARDO (2012) - *I ghiacciai della Lombardia. Evoluzione ed attualità*. Hoepli, Milano, 328 pp.

CITTERIO M., DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C., D'AGATA C., CARNIELLI T., STELLA G. & SILETTO G. B. (2007) *The fluctuations of Italian glaciers during the last century: a contribution to knowledge about Alpine glacier changes*. Geografiska Annaler, 89, A3, 164-182.

D'AGATA C., BOCCHIOLA D., MARAGNO D., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2014) - *Glacier shrinkage driven by climate change in the Ortles-Cevedale group (Stelvio National Park, Lombardy, Italian Alps) during half a century (1954-2007)*. Theoretical Applied Climatology, 116 (1-2), 169-190.

DIOLAIUTI G., MARAGNO D., D'AGATA C., SMIRAGLIA C. & BOCCHIOLA D. (2011)- *A contribution to the knowledge of the last fifty years of Alpine glacier history: the1954-2003 area and geometry changes of Dosdè Piazzi glaciers (Lombardy-Alps, Italy)*. Progress in Physical Geography, 35(2),161-182.

DIOLAIUTI G., BOCCHIOLA D., D'AGATA C. & SMIRAGLIA C. (2012) – *Evidence of climate change impact upon glaciers' recession within the Italian Alps: the case of Lombardy glaciers*. Theoretical and Applied Climatology, 109, 429-445.

GALLUCCIO A. & SCOTTI R. (2008) – *I ghiacciai della Lombardia di fronte al cambiamento climatico (sec. XX-XXI). In:* Bonardi L. (a cura di): "Ghiacciai montani e cambiamenti climatici nell'ultimo secolo". Terra Glacialis, Edizione speciale, 328 pp.

GARDENT M., RABATEL A., DEDIEUJ P. & DELINE P. (2014) - *Multitemporaly Glacier Inventory of the French Alps from the late 1960s to the late 2000s*. Global and Planetary change, 120,24-37.

KNOLL C. & KERSCHNER H. (2009) - *A glacier inventory for South Tyrol, Italy, based on airborne laser scanner data*. Journal of Glaciology, 50, 46-52.

LAMBRECHT A. & KUHN M. (2007) - *Glacier changes in the Austrian Alps during the last three decades, derived from the new Austrian glacier inventory*. Annals of Glaciology, 46, 177–184.

MARAGNO D, DIOLAIUTI G, D'AGATA C, MIHALCEA C, BOCCHIOLA D, BIANCHI JANETTI E, RICCARDI A, SMIRAGLIA C (2009)- *New evidence from Italy (Adamello Group, Lombardy) for analysing the ongoing decline of Alpine glaciers*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria 32:31–39

PAUL F, BARRY R.G., COGLEY J.G., FREY H., HAEBERLI W., OHMURA A., OMMANNEY C.S.L., RAUP B., RIVERA A. & ZEMP M. (2009) - *Recommendations for the compilation of glacier inventory data from digital sources*. Annals of Glaciology, 50 (53), 119–126.

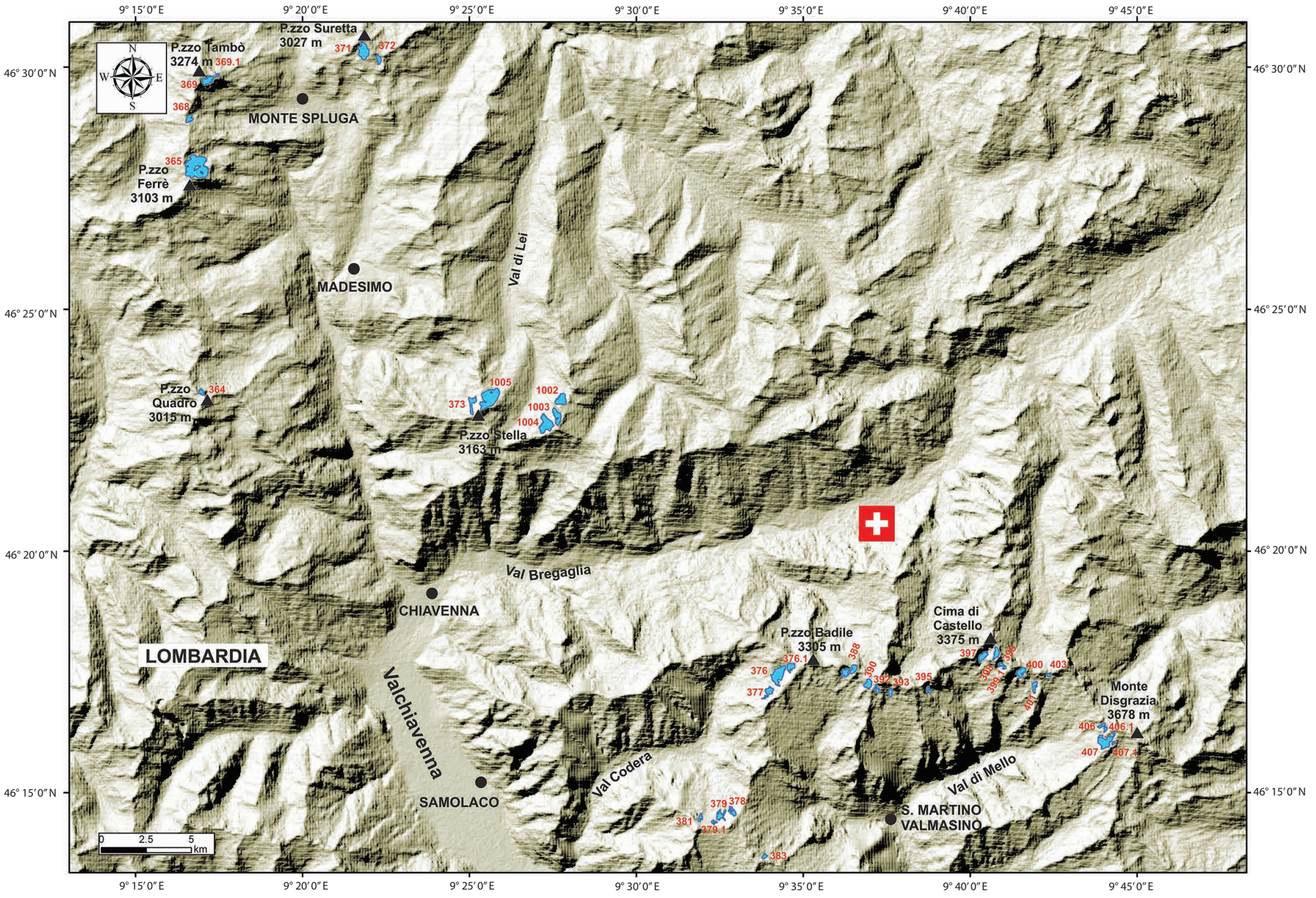
SERVIZIO GLACIOLOGICO LOMBARDO (a cura di Galluccio A. & Catasta G.) (1992) – *Ghiacciai in Lombardia. Nuovo Catasto dei ghiacciai lombardi*. Bolis, Bergamo, 368 pp.

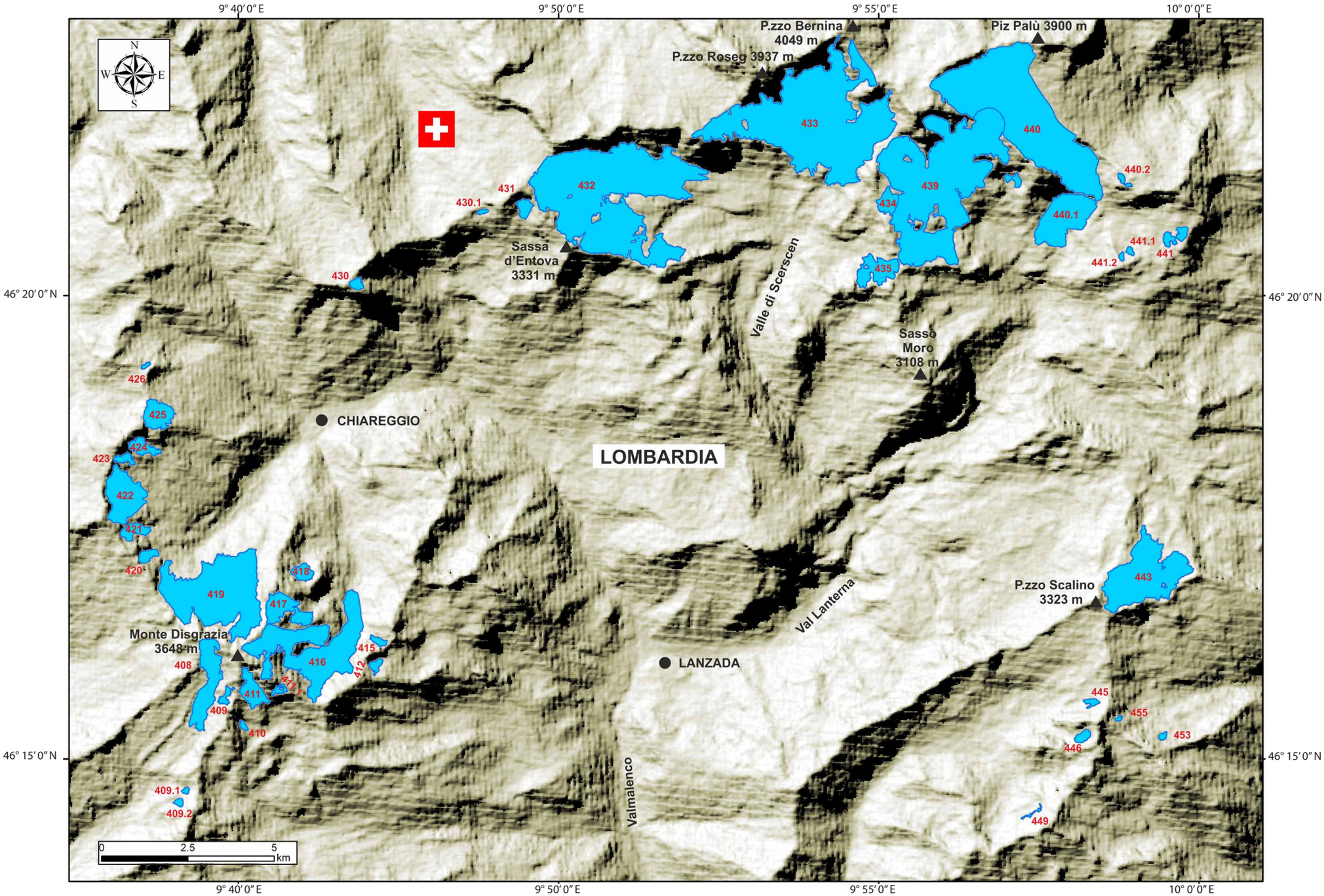
SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (a cura di) (2009a) – *I ghiacciai della Lombardia. Una risorsa da conoscere*. Regione Lombardia, Milano, 24 pp.

SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2009b) – *Lo stato di salute dei ghiacciai lombardi: verso l'estinzione di una risorsa fondamentale?*. In: Smiraglia C., Morandi GC. & Diolaiuti G. (a cura di), "Clima e Ghiacciai. L'evoluzione delle risorse glaciali in Lombardia", Centro Stampa Consiglio Regionale della Lombardia, Milano, 29-54.

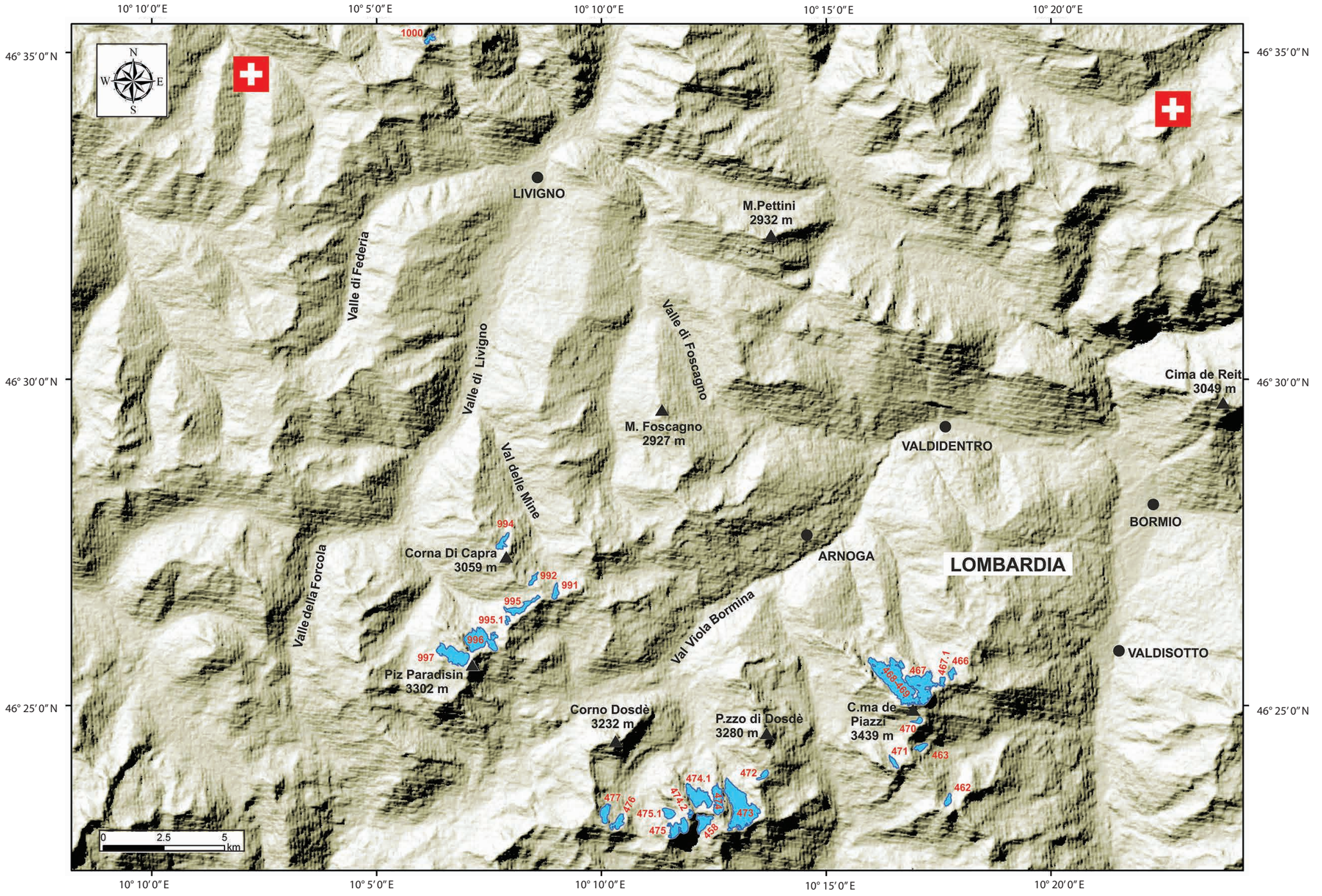
SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2010) - *Dalla crisi al collasso: l'evoluzione in atto dei ghiacciai lombardi*. In: Orombelli G., Cassinis G. & Gaetani M. (a cura di), "Una nuova geologia per la Lombardia". Edizioni LED, Milano, 254-286.

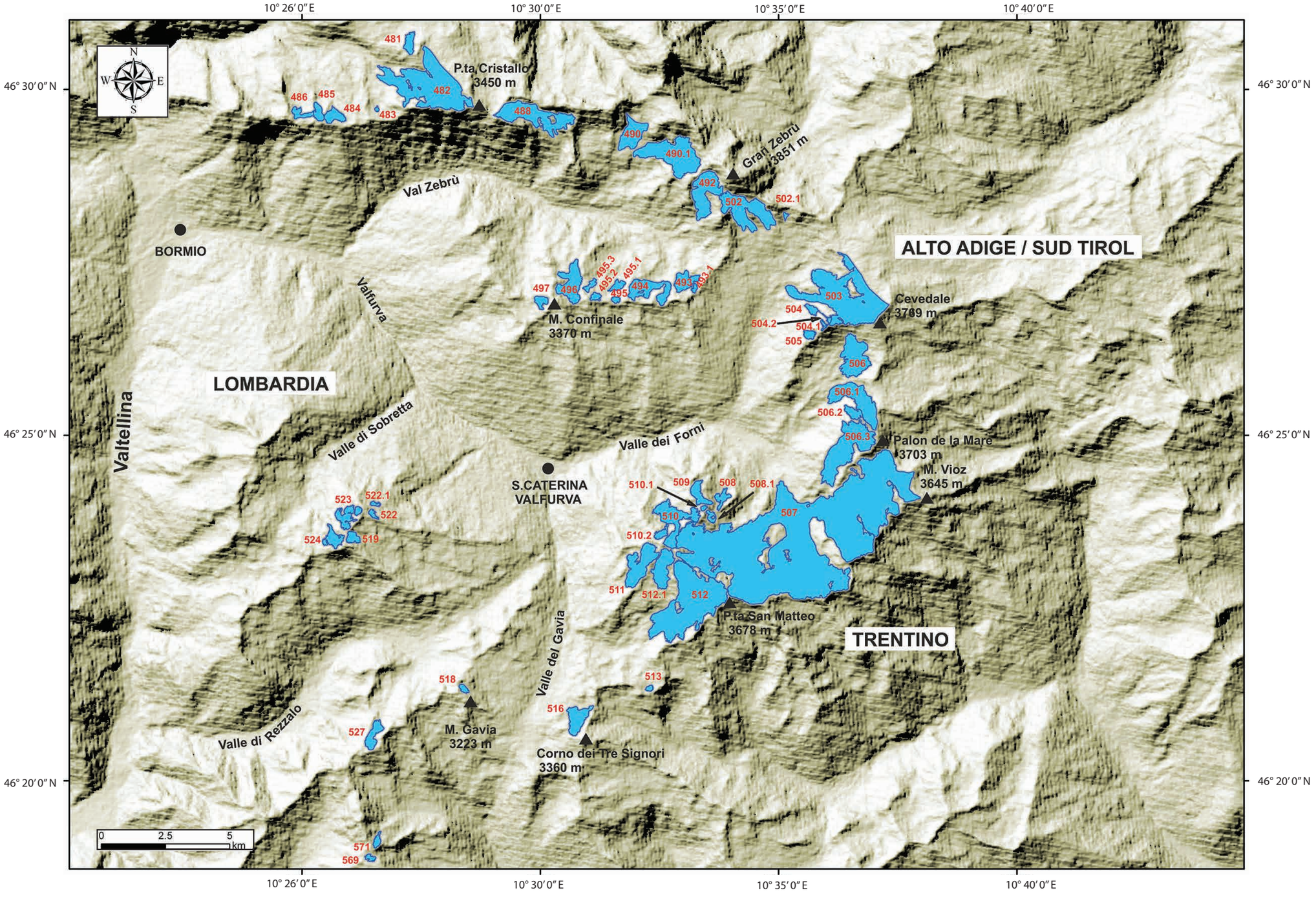
TAV.9


9° 15′ 0″ E
9° 20′ 0″ E
9° 25′ 0″ E
9° 30′ 0″ E
9° 35′ 0″ E
9° 40′ 0″ E
9° 45′ 0″ E
46° 30′ 0″ N
46° 25′ 0″ N
46° 20′ 0″ N
46° 15′ 0″ N
N
W
E
S
P.zzo Tambò
3274 m
P.zzo Suretta
3027 m
MONTE SPLUGA
P.zzo
Ferrè
3103 m
MADESIMO
Val di Lei
P.zzo
Quadro
3015 m
P.zzo Stella
3163 m
Val Bregaglia
CHIAVENNA
LOMBARDIA
Valchiavenna
SAMOLACO
Val Codera
P.zzo Badile
3305 m
Cima di
Castello
3375 m
Monte
Disgrazia
3678 m
Val di Mello
S. MARTINO
VALMASINO
0 2.5 5
km

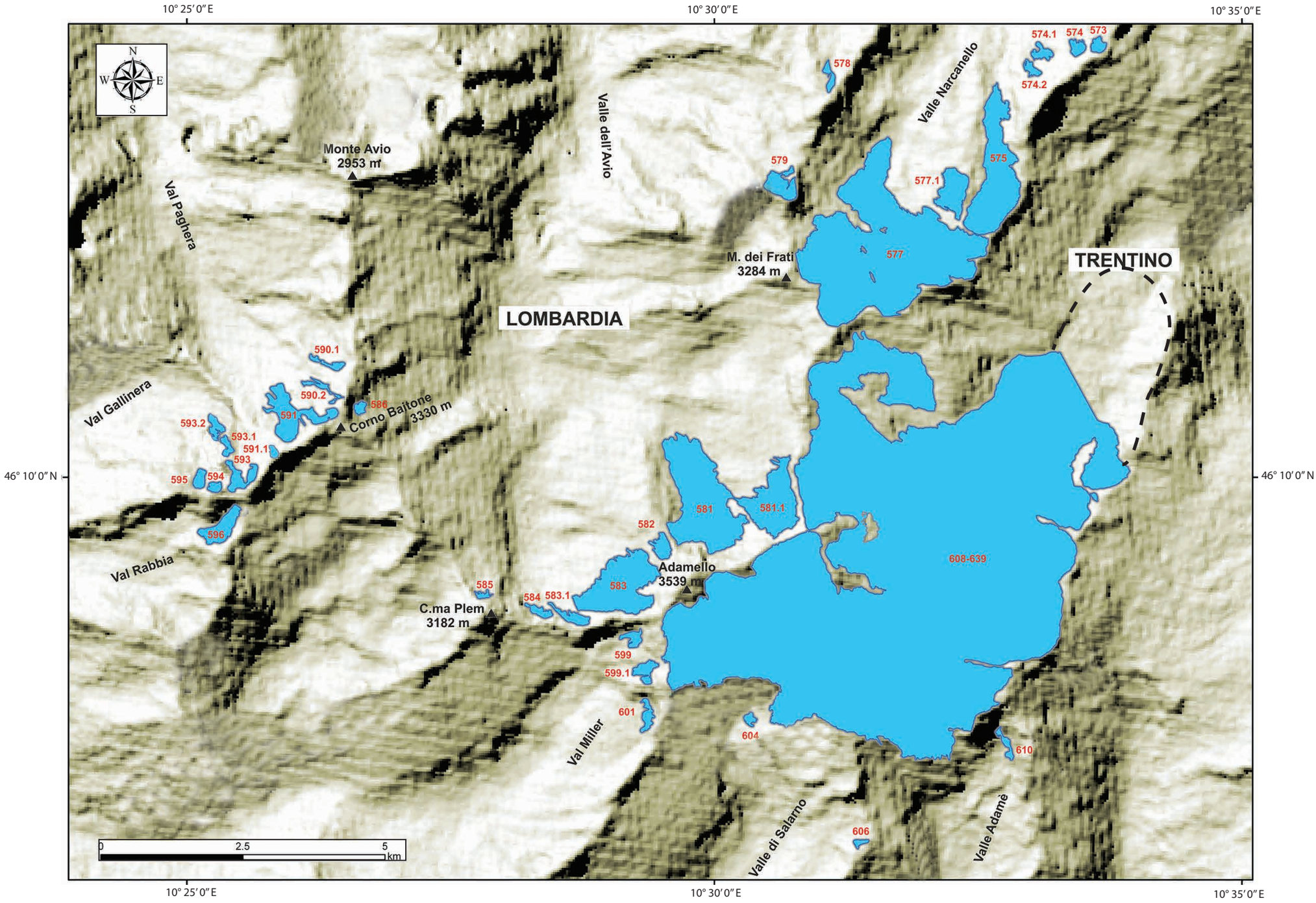

9° 40′ 0″ E
9° 50′ 0″ E
9° 55′ 0″ E
10° 0′ 0″ E
46° 20′ 0″ N
46° 15′ 0″ N
N
W
E
S
P.zzo Bernina
4049 m
P.zzo Roseg 3937 m
Piz Palù 3900 m
Sassa
d'Entova
3331 m
Valle di Scerscen
Sasso
Moro
3108 m
CHIAREGGIO
LOMBARDIA
LANZADA
Monte Disgrazia
3648 m
Val Lanterna
P.zzo Scalino
3323 m
Valmalenco
0
2.5
5
km
426
425
424
423
422
421
420
419
418
417
416
415
412
411
410
409
408
409.1
409.2
430
430.1
431
432
433
434
435
439
440
440.1
440.2
441
441.1
441.2
443
445
446
449
453
455

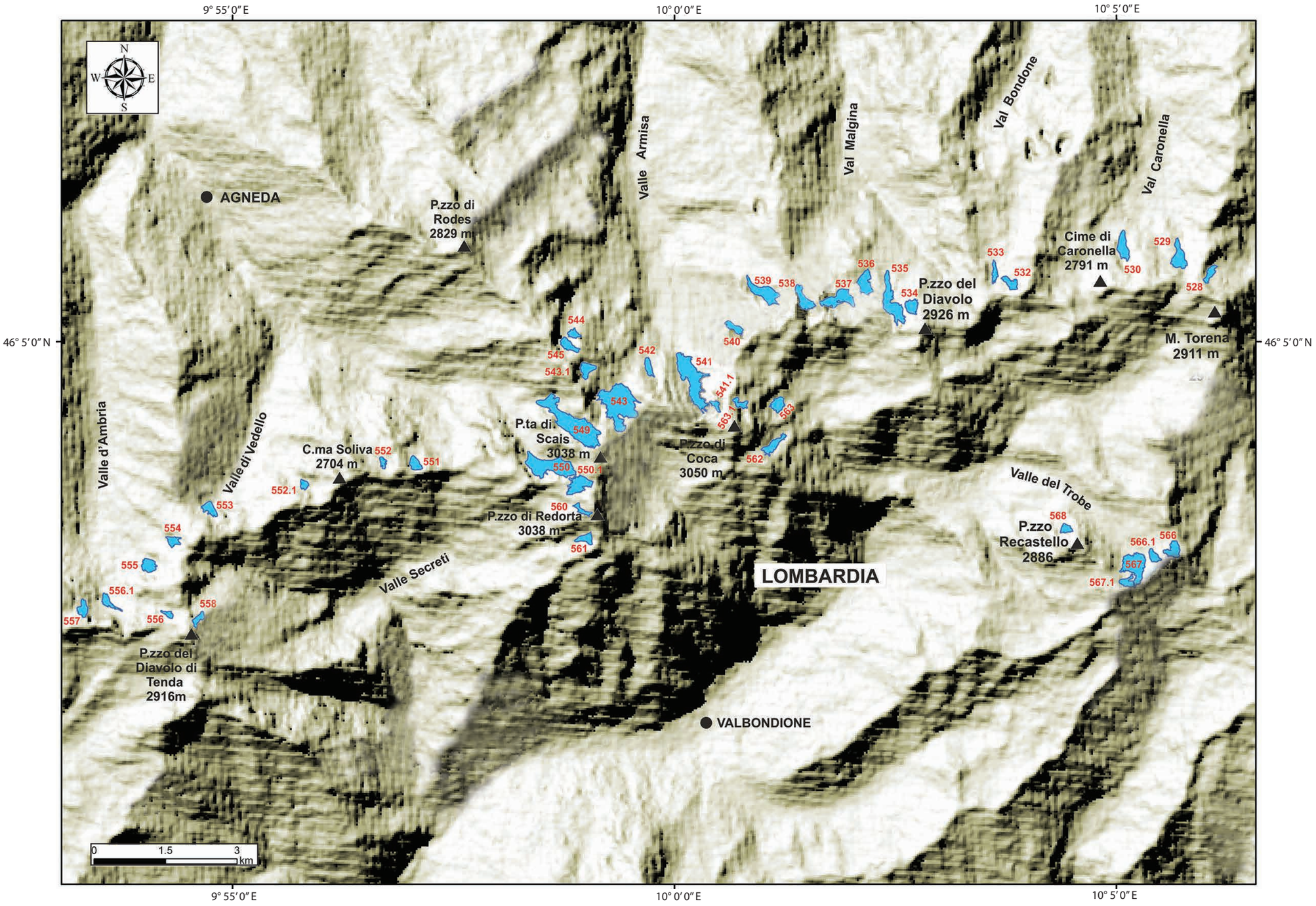
TAV.11


10° 10′ 0″ E
10° 5′ 0″ E
10° 10′ 0″ E
10° 15′ 0″ E
10° 20′ 0″ E
46° 35′ 0″ N
46° 30′ 0″ N
46° 25′ 0″ N
N
W
E
S
1000
LIVIGNO
M.Pettini
2932 m
Valle di Federia
Valle di Livigno
Valle di Foscagno
M. Foscagno
2927 m
Cima de Reit
3049 m
VALDIDENTRO
Val delle Mine
994
Corna Di Capra
3059 m
992
991
995
995.1
996
997
Piz Paradisin
3302 m
Valle della Forcola
ARNOGA
BORMIO
LOMBARDIA
Val Viola Bormina
VALDISOTTO
467.1
466
468
469
467
C.ma de
Piazzi
3439 m
470
471
463
462
Corno Dosdè
3232 m
P.zzo di Dosdè
3280 m
472
474.1
474.2
474
473
477
476
475.1
475
458
0
2.5
5
km


10° 26′ 0″ E
10° 30′ 0″ E
10° 35′ 0″ E
10° 40′ 0″ E
46° 30′ 0″ N
46° 25′ 0″ N
46° 20′ 0″ N
N
W
E
S
0
2.5
5
km
481
P.ta Cristallo
3450 m
482
483
484
485
486
488
490
490.1
Gran Zebrù
3851 m
492
502
502.1
Val Zebrù
BORMIO
ALTO ADIGE / SUD TIROL
Valfurva
495.3
495.2
495.1
497
496
495
494
493
493.1
M. Confinale
3370 m
503
504
504.2
504.1
505
Cevedale
3769 m
506
506.1
506.2
506.3
Palon de la Mare
3703 m
M. Vioz
3645 m
LOMBARDIA
Valtellina
Valle di Sobretta
Valle dei Forni
S.CATERINA
VALFURVA
510.1
509
508
508.1
507
510
510.2
511
512.1
512
P.ta San Matteo
3678 m
TRENTINO
523
522.1
522
524
519
Valle del Gavia
513
516
518
527
M. Gavia
3223 m
Valle di Rezzalo
Corno dei Tre Signori
3360 m
571
569

TAV.13


10° 25′ 0″ E
10° 30′ 0″ E
10° 35′ 0″ E
46° 10′ 0″ N
N
W
E
S
Monte Avio
2953 m
Val Paghera
Valle dell'Avio
Valle Narcanello
LOMBARDIA
TRENTINO
M. dei Frati
3284 m
Val Gallinera
Corno Baitone
3330 m
Val Rabbia
Adamello
3539 m
C.ma Plem
3182 m
Val Miller
Valle di Salarno
Valle Adamè
574.1
574
573
578
574.2
579
575
577.1
577
590.1
590.2
586
591
593.2
593.1
591.1
593
595
594
596
581
581.1
582
608-639
585
584
583.1
583
599
599.1
601
604
610
606
0
2.5
5
km


9° 55′ 0″ E
10° 0′ 0″ E
10° 5′ 0″ E
46° 5′ 0″ N
N
W
E
S
AGNEDA
P.zzo di Rodes 2829 m
Valle Armisa
Val Malgina
Val Bondone
Val Caronella
Cime di Caronella 2791 m
P.zzo del Diavolo 2926 m
M. Torena 2911 m
P.ta di Scais 3038 m
P.zzo di Coca 3050 m
C.ma Soliva 2704 m
P.zzo di Redorta 3038 m
P.zzo Recastello 2886
Valle d'Ambria
Valle di Vedello
Valle Secreti
Valle del Trobe
LOMBARDIA
P.zzo del Diavolo di Tenda 2916m
VALBONDIONE
0 1.5 3 km

Database

Tambò - Stella

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Pizzo Quadro Nord	364	IT4L01113002	46° 23' 17'' N 9° 16' 58'' E	LEPONTINE - Lepontine Orientali - Tambò	PO-Adda -Mera -	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.25
Pizzo Ferrè	365	IT4L01113003	46° 27' 57'' N 9° 16' 45'' E	LEPONTINE - Lepontine Orientali - Tambò	PO-Adda -Mera -	Montano *Mountain*	0.56	2007	0.90
Passo Zoccone	368	IT4L01113005	46° 28' 56'' N 9° 16' 37'' E	LEPONTINE - Lepontine Orientali - Tambò	PO-Adda -Mera -	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2007	0.10
Pizzo Tambò	369	IT4L01113006	46° 29' 43'' N 9° 17' 10'' E	LEPONTINE - Lepontine Orientali - Tambò	PO-Adda -Mera -	Montano *Mountain*	0.09	2007	0.10
Pizzo Tambò I	369.1	–	46° 29' 46'' N 9° 17' 30'' E	LEPONTINE - Lepontine Orientali - Tambò	PO-Adda - Mera -	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Suretta Sud	371	IT4L01113007	46° 30' 19'' N 9° 21' 50'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Platta - Suretta Stella	PO-Adda -Mera -	Montano *Mountain*	0.18	2007	0.25
Orsareigls	372	IT4L01113008	46° 30' 09'' N 9° 22' 17'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Platta - Suretta Stella	PO-Adda - Mera -	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	0.07
Mortèe	373	IT4L01113009	46° 23' 02'' N 9° 25' 02'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Platta -Suretta Stella	PO-Adda - Mera -	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2007	0.22
Pizzo Rosso	1002	IT4R01313GI2	46° 23' 08'' N 9° 27' 45'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Platta -Suretta Stella	RENO-Reno di Dentro - Reno di Lej	Montano *Mountain*	0.12	2007	0.22
Cima di Lago Nord	1003	IT4R01313GI3	46° 22' 47'' N 9° 27' 38'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Platta - Suretta Stella	RENO-Reno di Dentro - Reno di Lej	Montano *Mountain*	0.11	2007	0.17
Cima di Lago Ovest	1004	IT4R01313GI4	46° 22' 37'' N 9° 27' 18'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Platta - Suretta Stella	RENO-Reno di Dentro - Reno di Lej	Montano Mountain	0.21	2007	0.59
Ponciagna	1005	IT4R01313GI5	46° 23'10'' N 9° 25' 37'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Platta - Suretta Stella	RENO-Reno di Dentro - Reno di Lej	Montano *Mountain*	0.36	2007	0.65

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.15	NE	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.79	NE	
0.14	NE	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.13	SE	Nel catasto CGI è denominato Superiore della Spianata del Tambò o del Tambò. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Pizzo Tambò I (369.1) *In the CGI inventory it is named Superiore della Spianata del Tambò or Tambò Glacier. In the CGI inventory and in the WGI it includes Pizzo Tambò I Glacier (369.1)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Pizzo Tambò (369) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Pizzo Tambò Glacier (369)*
0.41	SW	
0.13	S	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.25	NW	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.19	NW	
0.14	NW	Nel catasto CGI è denominato Pizzo di Lago Nord *In the CGI inventory it is named Pizzo di Lago Nord Glacier*
0.47	NW	Nel catasto CGI è denominato Pizzo di Lago Ovest *In the CGI inventory it is named Pizzo di Lago Ovest Glacier*
0.63	NE	

Castello - Disgrazia

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Sivigia Nord-Est	376	IT4L01111002	46° 17' 26'' N 9° 34' 15'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda-Mera - Codera	Montano *Mountain*	0.22	2007	0.15
Sivigia Nord-Est I	376.1	–	46° 17' 35'' N 9° 34' 38'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda-Mera - Codera	Montano *Mountain*	0.06	2007	–
Sivigia Sud-Est	377	IT4L01111003	46° 17' 05'' N 9° 33' 58'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda-Mera - Codera	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2007	–
Arnasca Est	378	IT4L01111004	46° 14' 36'' N 9° 32' 53'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina -Castello Disgrazia	PO-Adda-Mera - Codera	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	0.07
Arnasca Ovest	379	IT4L01111005	46° 14' 32'' N 9° 32' 31'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda-Mera - Codera	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2007	0.10
Arnasca Ovest I	379.1	–	46° 14' 23'' N 9° 32' 20'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda-Mera - Codera	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Spassato Ovest	381	IT4L01111007	46° 14' 29'' N 9° 31' 55'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda-Mera - Codera	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	–
Calvo	383	IT4L01104002	46° 13' 41'' N 9° 33' 50'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda -Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.02
Cengalo Sud-Est	388	IT4L01104010	46° 17' 30'' N 9° 36' 21'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda -Masino	Montano *Mountain*	0.12	2007	0.10
Passo di Bondo	390	IT4L01104012	46° 17' 15'' N 9° 36' 57'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2007	0.11
Pizzo del Ferro Ovest	392	IT4L01104014	46° 17' 08'' N 9° 37' 12'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.07
Pizzo del Ferro Centrale	393	IT4L01104016	46° 17' 04'' N 9° 37' 37'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.02
Zocca Sud	395	IT4L01104020	46° 17' 08'' N 9° 38' 44'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.03
Rasica Ovest Inferiore	397	IT4L01104022	46° 17' 49'' N 9° 40' 23'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2007	0.06
Rasica Ovest Superiore	398	–	46° 17' 53'' N 9° 40' 47'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda -Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2007	0.09
Rasica Est	399	IT4L01104023	46° 17' 39'' N 9° 40' 56'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.05

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.25	W	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Sivigia Nord-Est I (376.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Sivigia Nord-Est I Glacier (376.1)*
–	W	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Sivigia Nord-Est (376) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Sivigia Nord-Est Glacier (376)*
0.08	NW	Vasta copertura detritica; nel catasto CGI è classificato estinto *Almost totally debris-covered; in the CGI inventory it was labelled as "extinct"*
0.14	NW	
0.15	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Arnasca Ovest I (379.1). Vasta copertura detritica frontale *In the CGI inventory and in the WGI it includes Arnasca Ovest I Glacier (379.1). The snout is largely debris-covered*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Arnasca Ovest (379) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Arnasca Ovest Glacier (379)*
0.04	N	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.04	N	
0.17	SW	E' quasi frammentato in due unità *It is experiencing a fragmentation in two smaller ice bodies*
0.19	SW	Nel catasto CGI è denominato Ovest del Passo *In the CGI inventory it is named Ovest del Passo Glacier*
0.13	SW	
0.06	SW	
0.09	SE	
0.25	SW	Interamente ricoperto da detrito; nel WGI comprende Rasica Ovest Superiore (398) *Totally debris-covered; in the WGI it includes Rasica Ovest Superiore Glacier (398)*
–	W	Nel WGI è compreso in Rasica Ovest Inferiore (397) *In the WGI it is included in Rasica Ovest Inferiore Glacier (397)*
0.13	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Rasica Est I (399.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Rasica Est I Glacier (399.1)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Rasica Est I	399.1	–	46° 17’ 35’’ N 9° 41’ 02’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Pizzo Torrone Ovest	400	IT4L01104025	46° 17’ 30’’ N 9° 41’ 32’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Montano *Mountain*	0.07	2007	0.10
Pizzo Torrone Est	401	IT4L01104026	46° 17’ 12’’ N 9° 41’ 56’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2007	0.08
Cameraccio Est	403	IT4L01104028	46° 17’ 26’’ N 9° 42’ 21’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Pioda Sud-Ovest	406	IT4L01104032	46° 16’ 23’’ N 9° 43’ 57’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.06
Pioda Sud-Ovest I	406.1	–	46° 16’ 18’’ N 9° 44’ 03’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Pioda Sud	407	IT4L01104033	46° 16’ 04’’ N 9° 44’ 03’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Montano *Mountain*	0.18	2007	0.30
Pioda Sud I	407.1	–	46° 16’ 01’’ N 9° 44’ 18’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Predarossa	408	IT4L01104034	46° 15’ 51’’ N 9° 44’ 36’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Vallivo *Valley*	0.58	2007	0.88
Corna Rossa	409	IT4L01104035	46° 15’ 41’’ N 9° 44’ 48’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina -Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2007	0.04
Corni Bruciati I	409.1	–	46° 14’ 39’’ N 9° 44’ 11’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Corni Bruciati II	409.2	–	46° 14’ 32’’ N 9° 44’ 05’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Masino	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Cassandra Ovest	410	IT4L01122002	46° 15’ 21’’ N 9° 45’ 05’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.22
Cassandra Est	411	IT4L01122003	46° 15’ 44’’ N 9° 45’ 13’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.23	2007	0.40
Cassandra Superiore	411.1	IT4L01122004	46° 15’ 44’’ N 9° 45’ 39’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	–
Sassersa	412	IT4L01122005	46° 16’ 00’’ N 9° 47’ 09’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	0,07
Pizzo Rachele	415	IT4L01122008	46° 16’ 16’’ N 9° 47’ 12’’ E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	0.05

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
–	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Rasica Est (399) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Rasica Est Glacier (399)*
0.15	SW	Vasta copertura detritica *Largely debris-covered*
0.14	S	
0.06	S	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.07	W	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Pioda Sud-Ovest I (406.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Pioda Sud-Ovest I Glacier (406.1)*
–	W	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Pioda Sud-Ovest (406) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Pioda Sud-Ovest Glacier (406)*
0.39	NW	Nel catasto CGI e WGI comprende Pioda Sud I (407.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Pioda Sud I Glacier (407.1)*
–	NW	Nel catasto CGI e WGI è compreso in Pioda Sud (407) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Pioda Sud Glacier (407)*
1.00	SW	E' quasi suddiviso in due settori separati, l'inferiore è in gran parte coperto da detrito *It is almost fragmented giving two main parts; the lower one is largely debris-covered*
0.06	NW	
–	NW	Vasta copertura detritica; non elencato nel catasto CGI e nel WGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992) *Largely debris-covered; it is not listed In the CGI inventory and in the WGI; it is described by SGL (1992) regional glacier inventory*
–	NW	Non è elencato nel catasto CGI e nel WGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992) *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI; it is described by SGL (1992) regional inventory*
0.18	SE	
0.47	SE	
0,04	S	Non elencato nel catasto CGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992) *It is not listed in the CGI inventory; it is described by SGL (1992) regional inventory*
0.11	NE	
0.07	NW	Vasta copertura detritica *Largely debris-covered*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Ventina	416	IT4L01122009	46° 16' 02'' N 9° 46' 17'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Vallivo *Valley*	1.89	2007	2.10
Canalone della Vergine	417	IT4L01122010	46° 16' 39'' N 9° 45' 37'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina -Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.35	2007	0.22
Pizzo Ventina	418	IT4L01122011	46° 17' 00'' N 9° 46' 01'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina -Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.11	2007	0.12
Disgrazia	419	IT4L01122012	46° 16' 47'' N 9° 44' 41'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina -Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	2.25	2007	2.10
Punta Baroni	420	IT4L01122013	46° 17' 12'' N 9° 43' 35'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina -Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.07	2007	0.08
Passo di Chiareggio	421	IT4L01122014	46° 17' 29'' N 9° 43' 22'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina -Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.12	2007	0.08
Sissone	422	IT4L01122015	46° 17' 50'' N 9° 43' 13'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina -Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.60	2007	0.60
Cima di Rosso Sud-Est	423	IT4L01122016	46° 18' 14'' N 9° 43' 14'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina -Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.06	2007	0.06
Cima di Rosso Est	424	IT4L01122017	46° 18' 22'' N 9° 43' 31''E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.13	2007	0.17
Vazzeda	425	IT4L01122018	46° 18' 43'' N 9° 43' 45'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.27	2007	0.53
Cima di Val Bona Nord	426	IT4L01122019	46° 19' 15'' N 9° 43' 33'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Castello Disgrazia	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	0.03

Bernina - Scalino

Sassa di Fora	430	IT4L01122023	46° 20' 07'' N 9° 46' 51'' E	RETICHE OCCIDENTALI Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.05	2007	0.07
Passo delle Tre Mogge	430.1	–	46° 20' 54'' N 9° 48' 49'' E	RETICHE OCCIDENTALI Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Pizzo delle Tre Mogge	431	IT4L01122025	46° 20' 51'' N 9° 49' 29'' E	RETICHE OCCIDENTALI Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.08	2007	0.06
Scescen Inferiore	432	IT4L01123001	46° 21' 14'' N 9° 50' 20'' E	RETICHE OCCIDENTALI Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	4.78	2007	7.00
Scescen Superiore	433	IT4L01123002	46° 21' 53'' N 9° 54' 01'' E	RETICHE OCCIDENTALI Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	4.92	2007	4.00

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
2.26	NE	
0.38	NE	I due settori che lo formano si stanno separando *It is experiencing a fragmentation in two main parts*
0.16	NE	
3.23	N	
0.09	E	
0.25	E	Abbondante copertura detritica *Largely debris-covered*
0.78	E	
0.13	SE	
0.17	SE	
0.40	NE	
0.04	NE	
0.10	E	
–	S	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI; individuato da SGL (1992) nel catasto regionale *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI; it is described by SGL (1992) regional inventory*
0.11	S	Abbondante copertura detritica *Largely debris-covered*
6.16	E	
5.30	SW	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Marinelli	434	IT4L01123003	46° 21' 00'' N 9° 55' 09'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.15	2007	–
Caspoggio	435	IT4L01123004	46° 20' 16'' N 9° 54' 59'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina -Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.33	2007	0.80
Fellaria Ovest	439	IT4L01123009	46° 21' 10'' N 9° 56' 00'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Montano (Vedi note) *Mountain* *(See Notes)*	4.32	2007	5.00
Fellaria Centrale	439.1	IT4L01123010	46° 21' 15'' N 9° 57' 07'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2007	–
Fellaria Est	440	IT4L01123011	46° 21' 39'' N 9° 57' 34'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Montano (Vedi Note) *Mountain* *(See Notes)*	4.01	2007	5.00
Fellaria Est I	440.1	–	46° 20 49'' N 9° 57' 55'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	0.80	2007	–
Fellaria Superiore	440.2	–	46° 21' 14'' N 9° 58' 50'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	–
Pizzo Varuna	441	IT4L01123013	46° 20' 37'' N 9° 59' 35'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.10	2007	1.00
Cima Fontana	441.1	–	46° 20' 29'' N 9° 58' 56'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Cima Fontana I	441.2	–	47° 20' 25'' N 9° 58' 48'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Pizzo Scalino	443	IT4L01123015	46° 16' 59'' N 9° 59' 09'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Montano *Mountain*	1.48	2007	3.60
Pizzo Painale Nord-Ovest	445	IT4L01121002	46° 15' 37'' N 9° 58' 20'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.13
Pizzo Painale Sud-Ovest	446	IT4L01121003	46° 15' 14'' N 9° 58' 12'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2007	0.07
Corti	449	IT4L01121006	46° 14' 25'' N 9° 57' 25'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Mallero	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	0.01
Cima di Forame	453	IT4L01131003	46° 15' 15'' N 9° 59' 26'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Fontana	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Pizzo Painale Nord-Est	455	IT4L01131005	46° 15' 26'' N 9° 58' 45'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Bernina - Bernina Scalino	PO-Adda - Fontana	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	0.10

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.30	W	Nel catasto CGI è classificato estinto; a Est si collega con Fellaria Ovest (439) *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"; it is connected with Fellaria Ovest Glacier (439)*
0.58	NW	
5.09	SE	In Bonardi et al. (2012) è classificato "di altopiano con lingue radiali" insieme al Fellaria Est (440) *In Bonardi et al. (2012) it is classified as "plateau with radial tongues" together with Fellaria Est Glacier (440)*
0.13	S	Non elencato nel catasto CGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992) *It is not listed in the CGI inventory; it is described by SGL (1992) regional inventory*
5.02	SE	In Bonardi et al. (2012) è classificato "di altopiano con lingue radiali" insieme a Fellaria Ovest (439). Sul versante orientale si collega con il Ghiacciaio del Palù (Svizzera). Nel 2006 la lingua al di sotto di 2800 m si è separata dal bacino superiore formando Fellaria Est I (440.1) *In Bonardi et al. (2012) it is classified as "plateau glacier with radial tongues" with Fellaria Ovest Glacier (439). The Eastern part is connected with Palù Glacier (Switzerland). Since Summer 2006 the glacier tongue below 2800 m a.s.l. has been separated from the upper glacier basin (thus giving Fellaria Est I Glacier; 440.1)*
–	SW	E' la lingua inferiore del Fellaria Est (440) staccatasi nel 2006. Nel catasto CGI, nel WGI e in Bonardi et al. (2012) è compreso in Fellaria (440) *It is the lower tongue of Fellaria Est Glacier (740), which experienced a fragmentation in 2006. In the CGI inventory, in the WGI and in Bonardi et al. (2012) it is included in the Fellaria Est Glacier (440)*
–	SW	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI. In Bonardi et al. (2012) è denominato Fellaria Superiore I (440.1) *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI. In Bonardi et al. (2012) it is named Fellaria Superiore I Glacier (440.1)*
1.03	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cima Fontana (441.1) e Cima Fontana I (441.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Cima Fontana Glacier (441.1) and Cima Fontana I Glacier (441.2)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Pizzo Varuna (441) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Pizzo Varuna Glacier (441)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Pizzo Varuna (441) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Pizzo Varuna Glacier (441)*
2.12	N	
0.17	NW	Estesa copertura morenica *Largely debris-covered*
0.09	W	
0.12	NW	Copertura detrtitica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.04	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto; interamente ricoperto di detrito *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"; totally debris-covered*
0.05	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*

Livigno - Piazzi

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Lago Spalmo	458	IT4L01135002	46° 23' 13'' N 10° 12' 17'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Roasco	Montano *Mountain*	0.13	2007	0.30
Campaccio	462	IT4L01136001	46° 23' 33'' N 10° 17' 43'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Campaccio	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	0.14
Sasso Torto	463	IT4L01136002	46° 24' 22'' N 10° 17' 07'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Campaccio	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2007	0.07
Rinalpi	466	IT4L01138002	46° 25' 29'' N 10° 17' 48'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	0.33
Val Lia	467	IT4L01138003	46° 25' 21'' N 10° 17' 09'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Montano *Mountain*	0.39	2007	0.58
Val Lia Est	467.1	–	46° 25' 22'' N 10° 17' 35'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	–
Cardonnè	468 - 469	IT4L01138004	46° 25' 23'' N 10° 16' 31'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Montano *Mountain*	0.80	2007	0.26 + 0.75 Vedi Note *See Notes*
Verva Minore	470	IT4L01138006	46° 24' 46'' N 10° 17' 03'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.06
Verva Maggiore	471	IT4L01138007	46° 24' 08'' N 10° 16' 30'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	0.14
Passo dei Sassi Rossi Ovest	472	IT4L01138008	46° 23' 56'' N 10° 13' 37'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	0.15
Dosdè Est	473	IT4L01138009	46° 23' 26'' N 10° 13' 05'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Montano *Mountain*	0.71	2007	0.90
Dosdè Centrale I	474	IT4L01138010	46° 23' 33'' N 10° 12' 36'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Montano *Mountain*	0.19	2007	0.59
Dosdè Centrale II	474.1	–	46° 23' 36'' N 10° 12' 10'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Montano *Mountain*	0.26	2007	–
Cima di Lago Spalmo Ovest	474.2	–	46° 23' 20'' N 10° 11' 59'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.21	SW	Estesa copertura morenica *Largely debris-covered*
0.18	N	Interamente ricoperto da detrito *Totally debris-covered*
0.08	NE	Interamente ricoperto da detrito *Totally debris-covered*
0.18	N	Interamente ricoperto da detrito *Totally debris-covered*
0.61	N	Nel catasto CGI è denominato Val Lia (Piazzi Est), nel WGI è chiamato Piazzi Est; in entrambi i catasti comprende Val Lia Est (467.1) *In the CGI inventory it is named Val Lia Glacier (Piazzi Est), in the WGI it is named Piazzi Est Glacier. In both the inventories it includes Val Lia Est Glacier (467.1)*
–	NW	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI dove è considerato parte di Val Lia (467) *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI; it is included in Val Lia Glacier (467)*
1.03	N	Nel catasto CGI é suddiviso in Cardonnè Est (Piazzi Centrale) (468) e Cardonnè Ovest (Piazzi Ovest) (469). Nel WGI è denominato Piazzi Ovest e comprende 468 e 469. In Bonardi et al. (2012) è denominato Cardonnè e comprende 468 e 469 *In the CGI inventory it is divided into Cardonnè Est (Piazzi Centrale) Glacier (468) and Cardonnè Ovest (Piazzi Ovest) Glacier (469) with an area of 0.26 and 0.75; in the WGI it is named Piazzi Ovest Glacier and includes glaciers with id code 468 and 469. In Bonardi et al. (2012) it is named Cardonnè including 468 and 469*
0.07	W	Copertura detritica quasi completa. Nel catasto CGI è denominato anche Verva Alto. Nel catasto regionale SGL (1992) ha il codice 469 *Almost totally debris-covered. In the CGI inventory it is also named Verva Alto Glacier. In the SGL (1992) regional inventory its code is 469*
0.14	W	Nel catasto CGI è denominato anche Verva Basso *In the CGI inventory it is also named Verva Basso Glacier*
0.10	W	
1.08	NE	
0.79	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Dosdè Centrale I (474) e Dosdè Centrale II (474.1) con superficie di 0,59; anche nel WGI comprende Dosdè Centrale I (474) e Dosdè Centrale II (474.1) con superficie 0,79. *In the CGI inventory it includes Dosdè Centrale I Glacier (474) and Dosdè Centrale II Glacier (474.1) with a total area of 0.59. Also in WGI it includes Dosdè Centrale I (474) and Dosdè Centrale II (474.1) with a total area of 0.79*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Dosdè Centrale I (474) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Dosdè Centrale I Glacier (474)*
–	NE	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992) *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI; it is described by the SGL (1992) regional inventory*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Dosdè Ovest	475	IT4L01138013	46° 23' 10'' N 10° 11' 40'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Montano *Mountain*	0.17	2007	0.34
Dosdè Ovest Inferiore	475.1	–	46° 23' 10'' N 10° 11' 40'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2007	–
Val Viola Est	476	IT4L01138014	46° 23' 12'' N 10° 10' 22'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Montano *Mountain*	0.09	2007	0.20
Val Viola Ovest	477	IT4L01138015	46° 23' 21'' N 10° 10' 05'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	PO-Adda - Viola	Montano *Mountain*	0.10	2007	0.19
Mine	991	IT4J14311008	46° 26' 44'' N 10° 08' 59'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	DANUBIO-Inn - Spöl	Montano *Mountain*	0.05	2007	0.28
Corna di Capra di Dentro	992	IT4J14311010	46° 26' 56'' N 10° 08' 29'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	DANUBIO-Inn - Spöl	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.10
Pizzo Pavallo	994	IT4J14311012	46° 27' 30'' N 10° 07' 48'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	DANUBIO-Inn - Spöl	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2007	0.10
Val Nera Est	995	IT4J14311013	46° 26' 28'' N 10° 08' 14'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	DANUBIO-Inn - Spöl	Glacionevato *Glacieret*	0.13	2007	0.19
Val Nera Centrale	995.1	–	46° 26' 18'' N 10° 07' 55'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	DANUBIO-Inn - Spöl	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Val Nera Ovest	996	IT4J14311015	46° 26' 00'' N 10° 07' 18'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	DANUBIO-Inn - Spöl	Montano *Mountain*	0.38	2007	0.56
Campo Nord	997	IT4J14311016	46° 25' 46'' N 10° 06' 43'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	DANUBIO-Inn - Spöl	Montano *Mountain*	0.31	2007	0.36
Saliente	1000	IT4J14311020	46° 35' 12'' N 10° 06' 11'' E	RETICHE OCCIDENTALI - Livigno - Piazzi Paradisin	DANUBIO-Inn - Spöl	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	0.05

Ortles - Cevedale

Platigliole	481	IT4L01139002	46° 30' 41'' N 10° 27' 15'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Braulio	Montano *Mountain*	0.12	2007	0.31
Vitelli	482	IT4L01139003	46° 30' 03'' N 10° 27' 39'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Braulio	Vallivo *Valley*	1.89	2007	2.00
Crapinellin	483	IT4L01139004	46° 29' 43'' N 10° 26' 34'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Braulio	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	0.13
Cristallo Est	484	IT4L01139005	46° 29' 37'' N 10° 25' 41'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Braulio	Montano *Mountain*	0.14	2007	0.80

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.47	NW	Nel catasto CGI comprende anche Dosdè Ovest Inferiore (475.1) con una superficie di 0,40 (area WGI: 0,47) *In the CGI inventory it includes Dosdè Ovest Inferiore Glacier (475.1) with an area of 0.40 . In the WGI the total area is 0.47*
–	NW	Ampia copertura detritica; nel catasto CGI e nel WGI é compreso in Dosdè Ovest (475) *Largely debris-covered; in the CGI inventory and in the WGI it is included in Dosdè Ovest Glacier (475)*
0.27	NE	
0.32	NE	
0.21	N	
0.10	NW	Ampia copertura detritica *Largely debris-covered*
0,10	NE	
0.28	NW	Interamente ricoperto di detrito *Totally debris-covered*
–	NW	Ampia copertura morenica; non elencato nel catasto CGI e nel WGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992) *Largely debris-covered. It is not listed in the CGI inventory and in the WGI; it is described by the regional inventory SGL (1992)*
0.63	N	
0.43	NW	
0.08	NE	Copertura morenica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.31	NE	Abbondante copertura morenica. E' quasi separato in due unità *Largely debris-covered. It is quite completely divided into two parts*
1.82	NW	A Nord-Est è collegato con Vedretta Piana / Ebenferner (772) in Alto Adige *Its North-East sector is connected with Vedretta Piana Glacier/Ebenferner (772), an ice body located in the South Tyrol*
0.16	N	E' interamente coperto da detrito *Totally debris-covered*
0.64	N	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Cristallo Centrale	485	IT4L01139006	46° 29' 40'' N 10° 25' 21'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Braulio	Montano *Mountain*	0.09	2007	0.19
Cristallo Ovest	486	IT4L01139007	46° 29' 39'' N 10° 24' 54'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Braulio	Montano *Mountain*	0.09	2007	0.44
Campo	488	IT4L01137001	46° 29' 37'' N 10° 29' 53'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.84	2007	1.00
Zebrù Ovest	490	IT4L01137003	46° 29' 37'' N 10° 32' 09'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.39 (1.06 area totale Lombardia + Alto Adige)	2007	1.50 (1.94) Vedi note *See Notes*
Zebrù Est	490.1	–	46° 29' 03'' N 10° 32' 47'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.99	2007	–
Miniera	492	IT4L01137004	46° 28' 34'' N 10° 33' 23' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.60	2007	0.50
Castelli Est	493	IT4L01137006	46° 27' 14'' N 10° 33' 02'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.22	2007	0.40
Castelli Est I	493.1	–	46° 27' 11'' N 10° 33' 14'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.02	2007	–
Castelli Ovest	494	IT4L01137007	46° 27' 06'' N 10° 32' 17'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.43	2007	0.65
Montagna Vecchia I	495	IT4L01137008	46° 26' 57'' N 10° 31' 35'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.25
Montagna Vecchia II	495.1	–	46° 27' 10'' N 10° 31' 38'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.07	2007	–
Montagna Vecchia III	495.2	–	46° 27' 00'' N 10° 31' 10'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2007	–
Montagna Vecchia IV	495.3	–	46° 27' 10'' N 10° 31' 03'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2007	–
Forà	496	IT4L01137009	46° 27' 12'' N 10° 30' 39'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.44	2007	0.50
Confinale Ovest	497	IT4L01137010	46° 26' 56'' N 10° 30' 01'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.08	2007	0.07

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.13	N	
0.26	N	E' collegato ad Est con Cristallo Centrale (485) *Its East sector is connected with Cristallo Centrale Glacier (485)*
1.00	SE	
2.13 Vedi note *See Notes*	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende con la denominazione Zebrù (490) anche Zebrù Est (490.1) con una superficie totale di 1,94 (WGI: 2,13); in Lombardia l'area riportata dal catasto CGI è pari a 1,50 . Per Zebrù Ovest (490) il settore inferiore in Lombardia attualmente copre una superficie di 0,39; il settore superiore in Alto Adige è esteso 0,67. La fronte è coperta di detrito derivante dalla frana della Punta Thurwieser avvenuta nel Settembre 2004 *In the CGI inventory and in the WGI it includes Zebrù Est Glacier (490.1) and it is named Zebrù Glacier(490). The total area in the CGI inventory is 1.50 . The lower sector of Zebrù Ovest Glacier (490) is located in Lombardy (area 0.39), the upper sector is located in South Tyrol (area of 0.67). The snout is covered by debris-derived from the rockfall occurred in September 2004 at the Thurwieser Spitze*
–	W	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Zebrù (490) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Zebrù Glacier (490)*
0.66	SW	
0.42	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Castelli Est I (493.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Castelli Est I Glacier (493.1)*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Castelli Est (493) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Castelli Est Glacier (493)*
0.64	N	
0.46	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende con la denominazione Montagna Vecchia (495) anche Montagna Vecchia II (495.1), Montagna Vecchia III (495.2), Montagna Vecchia IV (495.3) con una superficie totale di 0,25 (area WGI: 0,46) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Montagna Vecchia II Glacier (495.1), Montagna Vecchia III Glacier (495.2), Montagna Vecchia IV Glacier (495.3) and it is named Montagna Vecchia Glacier (495); the total area value is 0.25 (area WGI: 0.46)*
–	NE	Interamente ricoperto da detrito; nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Montagna Vecchia (495) *Totally debris-covered; in the CGI inventory and in the WGI it is included in Montagna Vecchia Glacier (495)*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Montagna Vecchia (495) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Montagna Vecchia Glacier (495)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Montagna Vecchia (495) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Montagna Vecchia Glacier (495)*
0.56	N	
0.10	W	Nel catasto CGI è denominato Confinale Nord-Ovest *In the CGI inventory it is named Confinale Nord-Ovest Glacier*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Gran Zebrù	502	IT4L01137016	46° 28' 21'' N 10° 34' 08'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles -Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.79	2007	1.02
Gran Zebrù I	502.1	–	46° 28' 10'' N 10° 35' 10'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda -Frodolfo	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Cedec	503	IT4L01137018	46° 27' 00'' N 10° 36' 22'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Vallivo *Valley*	2.07	2007	2.50
Pasquale Nord	504	IT4L01137019	46° 26' 49'' N 10° 35' 42'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.06	2007	0.31
Pasquale Nord I	504.1	–	46° 26' 36'' N 10° 35' 58'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.02	2007	–
Pasquale Nord II	504.2	–	46° 26' 41'' N 10° 38' 01'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.02	2007	–
Pasquale Sud	505	IT4L01137020	46° 26' 27'' N 10° 35' 39'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.06	2007	0.20
Rosole	506	IT4L01137021	46° 26' 08'' N 10° 36' 36'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.61	2007	1.11
Col de la Mare I	506.1	IT4L01137022	46° 25' 33'' N 10° 36' 43'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.70	2007	1.00
Col de la Mare II	506.2	–	46° 25' 19'' N 10° 36' 35'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.11	2007	–
Palon de la Mare	506.3	IT4L01137023	46° 24' 48'' N 10° 36' 26'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	1.06	2007	1.00
Forni	507	IT4L01137024	46° 23' 32'' N 10° 35' 28'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Vallivo *Valley*	11.34	2007	20.00 Vedi Note *See Notes*
San Giacomo Sud	508,1	–	46° 23' 49'' N 10° 33' 33'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2007	–
San Giacomo Est	508	IT4L01137026	46° 24' 05'' N 10° 33' 49'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Glacionevato *Glacieret*	0.10	2007	0.14
San Giacomo Ovest	509	IT4L01137027	46° 24' 09'' N 10° 33' 20'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.17	2007	0.19
Cerena	510	IT4L01137028	46° 23' 46'' N 10° 32' 49'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.55	2007	0.50

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
1.28	S	Nel catasto CGI e nel WGI include Gran Zebrù I (502.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Gran Zebrù I Glacier (502.1)*
–	S	Nel catasto CGI e nel WGI è incluso in Gran Zebrù (502) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Gran Zebrù Glacier (502)*
2.84	NW	
0,26	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Pasquale Nord I (504.1) e Pasquale Nord II (504.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Pasquale Nord I Glacier (504.1) and Pasquale Nord II Glacier (504.2)*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è incluso in Pasquale Nord (504) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Pasquale Nord Glacier (504)*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è incluso in Pasquale Nord (504) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Pasquale Nord Glacier (504)*
0.15	NW	
1.05	SW	Fronte ricoperta da abbondante detrito *The snout is largely debris-covered*
1.13	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende con la denominazione Col de la Mare (CGI 506bis) anche Col de la Mare II (506.2) con una superficie totale di 1,00 (area WGI: 1,13); a Est è collegato con La Mare (699) e con Vedretta Rossa (697) in Trentino *In the CGI inventory and in the WGI it includes Col de la Mare II Glacier (506.2) and it is named Col de la Mare Glacier (CGI 506bis); the total area value is 1.00 (area WGI: 1.13). It is connected with La Mare Glacier (699) and with Vedretta Rossa Glacier (697) in Trentino*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Col de la Mare I (506.1) *In the CGI inventory it is included in Col de la Mare I Glacier (506.1)*
1.34	SW	Nel catasto CGI ha codice 506bis; in Bonardi et al. (2012) ha codice 507 *In the CGI inventory its id code is 506bis; in Bonardi et al. (2012) the code is 507*
13.24	N	E' il più vasto ghiacciaio vallivo italiano; in Bonardi et al.(2012) il codice è 507.1. La superficie riportata nel catasto CGI è sovrastimata; più attendibile il valore di 14 ottenuto analizzando foto aeree rilevate nel 1954 (si veda anche D'Agata et al., 2014) *It is the largest Italian valley glacier; in Bonardi et al. (2012) its id code is 507.1. In the CGI inventory the area value is overestimated. More correct the area value of 14 obtained analysing aerial photos acquired in 1954 (see D'Agata et al., 2014)*
–	E	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI. In Bonardi et al. (2012) il codice è 507.2 *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI. In Bonardi et al.(2012) the code is 507.2*
0.13	NE	Quasi totalmente ricoperto da detrito *Almost entirely debris-covered*
0.21	N	
0.87	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cerena I (510.1) e Pizzo Tresero Nord (510.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Cerena I Glacier (510.1) and Pizzo Tresero Nord Glacier (510.2)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Cerena I	510.1	–	46° 23’ 57’’ N 10° 33’ 26’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.02	2007	–
Pizzo Tresero Nord	510.2	–	46° 23’ 35’’ N 10° 32’ 33’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.07	2007	–
Tresero	511	IT4L01137030	46° 23’ 08’’ N 10° 32’ 06’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.53	2007	0.65
Punta Pedranzini	512.1	–	46° 23’ 04’’ N 10° 32’ 34’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.38	2007	–
Dosegù	512	IT4L01137031	46° 22’ 34’’ N 10° 33’ 07’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Vallivo *Valley*	2.16	2007	2.15
Passo Dosegù	513	IT4L01137032	46° 21’ 20’’ N 10° 32’ 18’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.14
Sforzellina	516	IT4L01137036	46° 20’ 54’’ N 10° 30’ 47’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.30	2007	0.29
Gavia	518	IT4L01137038	46° 21’ 20’’ N 10° 28’ 24’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Sobretta Gavia	PO-Adda - Frodolfo	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	0.02
Alpe Sud	519	IT4L01137039	46° 23’ 31’’ N 10° 26’ 04’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Sobretta Gavia	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.08	2007	0.45
Sobretta Nord-Est Superiore	522	IT4L01137042	46° 23’ 52’’ N 10° 26’ 29’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Sobretta Gavia	PO-Adda - Frodolfo	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.15
Sobretta Nord-Est Inferiore	522.1	–	46° 24’ 00’’ N 10° 26’ 32’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Sobretta Gavia	PO-Adda - Frodolfo	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Sobretta Nord-Ovest	523	IT4L01137043	46° 23’ 50’’ N 10° 25’ 57’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Sobretta Gavia	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.22	2007	0.44
Profa	524	IT4L01137044	46° 23’ 30’’ N 10° 25’ 39’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Sobretta Gavia	PO-Adda - Frodolfo	Montano *Mountain*	0.17	2007	0.17
Savoretta	527	IT4L01134003	46° 20’ 40’’ N 10° 26’ 30’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Sobretta Gavia	PO-Adda - Rezzalasco	Montano *Mountain*	0.18	2007	0.34
Cima Monticello Sud	569	IT4L01026001	46° 18’ 53’’ N 10° 26’ 26’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Sobretta Gavia	PO-Oglio - Funeclo	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.06
Pietre Rosse Nord	571	IT4L01027002	46° 19’ 08’’ N 10° 26’ 35’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Sobretta Gavia	PO-Oglio - Frigidolfo	Montano *Mountain*	0.05	2007	0.07

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Cerena (510) *In the CGI inventory and in WGI it is included in Cerena Glacier (510)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Cerena (510) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Cerena Glacier (510)*
0.77	SW	
–	S	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Dosegù (512). In Bonardi et al. (2012) il codice è 512 *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Dosegù Glacier (512.1). In Bonardi et al. (2012) the id code is 512*
3.44	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Punta Pedranzini (512.1) con un'area totale di 2,15 (CGI) e 3,44 (WGI). In Bonardi et al. (2012) il codice è 512.1 *In the CGI inventory and in the WGI it includes Punta Pedranzini Glacier (512.1); total area 2.15 (area WGI, 3.44). In Bonardi et al. (2012) the id code is 512.1*
0.15	N	Quasi interamente coperto da detrito *Almost totally debris-covered*
0.39	NW	Settore inferiore coperto da detrito *The lower sector is debris-covered*
0.07	NE	E' interamente ricoperto da detrito *Totally debris-covered*
0.48	E	
0.32	NE	Nel catasto CGI comprende con la denominazione Sobretta Nord-Est (522) anche Sobretta Nord-Est Inferiore (522.1) con una superficie totale di 0,15 (area WGI: 0,32) *In the CGI inventory it includes Sobretta Nord-Est Inferiore Glacier (522.1) and it is named Sobretta Nord-Est Glacier (522) with a total area of 0.15 (area WGI: 0.32)*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Sobretta Nord-Est (522). E' interamente ricoperto da detrito *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Sobretta Nord-Est Glacier (522). Totally debris-covered*
0.40	NW	
0.51	NW	
0.31	NE	
0.15	W	
0.11	NE	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Adamello									
Payer Superiore	573	IT4L01028002	46° 12' 50'' N 10° 33' 39'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio -Narcanello	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.02
Payer Inferiore	574	IT4L01028003	46° 12' 49'' N 10° 33' 27'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio -Narcanello	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.03
Punta Pisgana Nord-Ovest	574.1	–	46° 12' 47'' N 10° 33' 06'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella -Adamello	PO-Oglio - Narcanello	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	–
Punta Pisgana Nord-Ovest I	574.2	–	46° 12' 41'' N 10° 33' 01'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella -Adamello	PO-Oglio - Narcanello	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Pisgana Est	575	IT4L01028004	46° 11' 59'' N 10° 32' 40'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella -Adamello	PO-Oglio - Narcanello	Montano *Mountain*	0.60	2007	0.51
Narcanello	577.1	–	46° 11' 52'' N 10° 32' 16'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella -Adamello	PO-Oglio - Narcanello	Montano *Mountain*	0.15	2007	–
Pisgana Ovest	577	IT4L01028006	46° 11' 30'' N 10° 31' 35'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella -Adamello	PO-Oglio - Narcanello	Vallivo *Valley*	2.49	2007	3.44
Salimmo	578	IT4L01028007	46° 12' 37'' N 10° 31' 07'' E	RETICHE MERIDIONALI Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Valle Seria	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.04
Calotta	579	IT4L01028008	46° 11' 55'' N 10° 30' 38'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Narcanello	Montano *Mountain*	0.09	2007	0.21
Venerocolo	581	IT4L01028011	46° 09' 46'' N 10° 29' 56'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Coleasca	Vallivo *Valley*	0.82	2007	1.05
Frati	581.1	–	46° 09' 50'' N 10° 30' 34'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Coleasca	Montano *Mountain*	0.37	2007	–
Avio Est	582	IT4L01028012	46° 09' 32'' N 10° 29' 30'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Coleasca	Montano *Mountain*	0.05	2007	0.07
Avio Centrale	583	IT4L01028013	46° 09' 17'' N 10° 29' 07'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Coleasca	Montano *Mountain*	0.48	2007	0.35
Avio Centrale I	583.1	–	46° 09' 06'' N 10° 28' 37'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Coleasca	Montano *Mountain*	0.04	2007	–
Avio Ovest	584	IT4L01028014	46° 09' 07'' N 10° 28' 21'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Coleasca	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.08
Plem	585	IT4L01028015	46° 09' 14'' N 10° 27' 49'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Coleasca	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	0.02

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.05	N	
0.06	N	
–	NW	Non è elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
–	N	Non è elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
0.83	N	
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Pisgana Ovest (577). Identificato in Bonardi et al. (2012) con codice 576.1 *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Pisgana Ovest Glacier (577). Described by Bonardi et al. (2012) with id code 576.1*
2.47		La lingua si sta separando dal bacino superiore. Nel catasto CGI comprende Narcanello (577.1) *The tongue has been detaching from the upper glacier basin. In the CGI inventory it includes Narcanello Glacier (577.1)*
0.09	N	
0.24	N	
1.18	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Frati con una superficie totale di 1,05 (CGI) e di 1,18 (WGI). La lingua, quasi interamente coperta da detrito, lo rende il debris-covered glacier lombardo più grande *In the CGI inventory and in the WGI it includes Frati Glacier; the total area is 1.05 (in the CGI inventory) and 1.18 (in the WGI). It is the largest Lombardy debris-covered glacier*
–	W	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Venerocolo (581) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Venerocolo Glacier (581*)
0.06	NW	
0.82	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Avio Centrale I (583.1) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in the Avio Centrale I Glacier (583.1)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Avio Centrale (583) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Avio Centrale Glacier (583)*
0.04	N	
0.03	N	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Baitone Est	586	IT4L01028016	46° 10' 27'' N 10° 26' 39'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Coleasca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.03
Cima Lastè Nord	590.1	–	46° 10' 44'' N 10° 26' 24'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella -Adamello	PO-Oglio - Aviolo	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Cima Wanda	590.2	–	46° 10' 36'' N 10° 26' 18'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Aviolo	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Aviolo	591	IT4L01025003	46° 10' 25'' N 10° 26' 00'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Aviolo	Montano *Mountain*	0.21	2007	0.27
Cima dei Laghi Gelati	591.1	–	46° 10' 10'' N 10° 25' 50'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Aviolo	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Val Gallinera II Superiore	593	IT4L01025006	46° 09' 59'' N 10° 25' 28'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Rabbia	Montano *Mountain*	0.06	2007	0.09
Val Gallinera II Centrale	593.1	–	46° 10' 12'' N 10° 25' 23'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Rabbia	Glacionevato *Glacieret*	0,02	2007	–
Val Gallinera II Inferiore	593.2	–	46° 10' 20'' N 10° 25' 17'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Rabbia	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	–
Val Gallinera III	594	IT4L01025007	46° 09' 56'' N 10° 25' 16'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Rabbia	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.03
Val Gallinera IV	595	IT4L01025008	46° 09' 59'' N 10° 25' 07'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Rabbia	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.04
Bompià	596	IT4L01025009	46° 09' 40'' N 10° 25' 20'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Rabbia	Montano *Mountain*	0.10	2007	0.04
Cima del Laghetto	599	IT4L01025012	46° 08' 56'' N 10° 29' 14'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Remulo	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	–
Miller Inferiore	599.1	IT4L01025013	46° 08' 44'' N 10° 29' 21'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Remulo	Montano *Mountain*	0.05	2007	0.02
Remulo	601	IT4L01025014	46° 08' 26'' N 10° 29' 23'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Remulo	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	0.07
Salarno	604	–	46° 08' 25'' N 10° 30' 31'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio -Poia	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Gioià	606	IT4L01024002	46° 07' 37'' N 10° 31' 24'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio -Poia	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	0.02

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.06	E	
0.05	NW	Non è elencato nel catasto CGI e nel WGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992) *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI; it is described by the SGL (1992) regional inventory*
0.05	NW	Non è elencato nel catasto CGI e nel WGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992) *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI; it is described by the SGL (1992) regional inventory*
0.36	NW	
–	NW	Non è elencato nel catasto CGI e nel WGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992) *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI; it is described by the SGL (1992) regional inventory*
0.14	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende (con il nome Val Gallinera II) Val Gallinera II Centrale (593.1) e Val Gallinera II Inferiore (593.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes (with the name Val Gallinera II) Val Gallinera II Centrale Glacier (593.1) and Val Gallinera II Inferiore Glacier (593.2)*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Val Gallinera II Superiore (593) (denominato Val Gallinera II) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Val Gallinera II Superiore Glacier, named Val Gallinera II Glacier*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Val Gallinera II Superiore (593) (denominato Val Gallinera II) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Val Gallinera II Superiore, named Val Gallinera II Glacier*
0.02	NW	
0.03	N	
0.04	W	E' interamente ricoperto da detrito *Totally debris-covered*
0.03	SW	Non è elencato nel catasto CGI che attribuisce il codice 599 a Miller Inferiore. Individuato nel catasto regionale SGL (1992) *It is not listed in the CGI inventory (the CGI code 599 is referred to Miller Inferiore); it is described by the SGL (1992) regional inventory*
0.09	W	Il codice CGI è 599 *In the CGI inventory the id code is 599*
0.14	W	
–	SW	Piccolo residuo dell'effluenza Salarno dell'Adamello *Small remnant of the tongue named Salarno Glacier and deriving from the Adamello Glacier*
0.05	NW	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Adamello	608 - 639 Vedi note *See Notes*	IT4L01024006	46° 09' 32'' N 10° 31' 56'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Poia / PO-Mincio - Sarca	Montano (Vedi note) *Mountain (See notes)*	15.66 (16.30 area totale Lombardia + Trentino) Vedi Note *See Notes*	2007	16.47 (17.97 area totale Lombardia + Trentino) Vedi Note *See Notes*
Levade Ovest	610	IT4L01024007	46° 08' 15'' N 10° 32' 46'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO-Oglio - Poia	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.06
Orobie									
Monte Torena	528	IT4L01132001	46° 05' 32'' N 10° 06' 04'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Belviso	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Caronella Est	529	IT4L01132002	46° 05' 40'' N 10° 05' 43'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Caronella	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2007	–
Caronella Centrale	530	IT4L01132003	46° 05' 44'' N 10° 05' 05'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Caronella	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	–
Bondone Superiore	532	IT4L01132006	46° 05' 27'' N 10° 03' 48'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Bondone	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.03
Bondone Inferiore	533	IT4L01132007	46° 05' 32'' N 10° 03' 38'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Bondone	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.07
Cagamei IV	534	IT4L01132008	46° 05' 16'' N 10° 02' 41'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Malgina	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.02
Cagamei III	535	IT4L01132009	46° 05' 16'' N 10° 02' 27'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Malgina	Montano *Mountain*	0.10	2007	0.10
Cagamei II	536	IT4L01132010	46° 05' 27'' N 10° 02'10'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Malgina	Montano *Mountain*	0.05	2007	0.03
Cagamei I	537	IT4L01132011	46° 05' 20'' N 10° 01' 54'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Malgina	Montano *Mountain*	0.07	2007	0.10
Druet	538	IT4L01132012	46° 05' 20'' N 10° 01' 28'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Armisa	Montano *Mountain*	0.05	2007	0.05
Fascere	539	IT4L01132013	46° 05' 23'' N 10° 01' 01'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Armisa	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2007	0.07

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
19.10 (area totale Lombardia + Trentino)	NE	Individuato nel catasto regionale SGL (1992). Nel catasto CGI è suddiviso in più unità: Adamello o Pian di Neve (codice 608) (area :4,27), bacino di accumulo da cui si originano radialmente Miller Superiore (codice 600) (area: 0,03), Corno di Salarno (codice 603) (area: 0,08), Salarno (codice 604) (area: 0,38), Adamè (codice 609) (area: 1,28), Mandrone (codice 639) (area: 11,93), il più esteso, che scende con una lingua valliva verso la Val di Genova trentina. L'insieme nel catasto CGI copre un'area di 17,97 dei quali 16,47 in Lombardia e 1,50 in Trentino. In WGI è diviso in Adamello e Mandrone con una superficie totale di 19,10 . Considerato come apparato unitario, è il più vasto ghiacciaio italiano con 15,66 in Lombardia e 0,64 in Trentino. Il solo Mandrone copre un'area di 10,46 . E' classificato come altopiano con lingue radiali *It is described by the SGL (1992) regional inventory. In the CGI inventory it is divided into Adamello or Pian di Neve glacier (code 608) (area: 4.27), Miller Superiore (id code 600) (area: 0.03), Corno di Salarno (code:603) (area: 0.08), Salarno (id code 604) (area: 0.38), Adamè (id code 609) (area : 1.28) and Mandrone (id code 639) (area : 11.93). Mandrone is the largest one and it flows in the Genova valley (Trentino). The total area is 17.97 (16.47 in Lombardy and 1.50 in Trentino). In the WGI it is divided into Adamello Glacier and Mandrone Glacier (total area 19.10). If we consider the Adamello Glacier as a unique ice body, it results the largest Italian glacier (area values: 15.66 in Lombardy and 0.64 in Trentino). Mandrone area is 10.46 . It is classified as "plateau glacier with radial tongues"*
0.07		Vasta copertura detritica *Largely debris-covered*
0.05	NE	Copertura morenica quasi completa; nel catasto CGI è classificato estinto *Almost totally debris-covered; in the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.08	N	Copertura morenica quasi completa; nel catasto CGI è classificato estinto *Almost totally debris-covered; in the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.07	N	Copertura morenica quasi completa; nel catasto CGI è classificato estinto *Almost totally debris-covered; in the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.04	NW	
0.03	N	
0.04	NW	
0.13	N	
0.06	N	
0.11	N	
0.07	NW	Nel catasto CGI è denominato Druet (o Vagh) *In the CGI inventory it is named Druet (o Vagh) Glacier*
0.07	NW	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Val Sena	540	IT4L01132014	46° 05' 07'' N 10° 00' 41'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Armisa	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Marovin	541	IT4L01132015	46° 04' 42'' N 10° 00' 12'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Armisa	Montano *Mountain*	0.16	2007	0.17
Marovin I	541.1	–	46° 04' 29'' N 10° 00' 28'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Armisa	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Dente di Coca	542	–	46° 04' 48'' N 9° 59' 43'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Armisa	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Lupo	543	IT4L01132016	46° 04' 30'' N 9° 59' 23'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Armisa	Montano *Mountain*	0.22	2007	0.20
Pizzo Scotes	543.1	IT4L01132017	46° 04' 47'' N 9° 59' 01'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Armisa	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	–
Pioda Inferiore	544	IT4L01132018	46° 05' 04'' N 9° 58' 52'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Armisa	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	0.03
Pioda Superiore	545	IT4L01132019	46° 04' 05'' N 9° 58' 48'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Armisa	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.07
Porola	549	IT4L01132020	46° 04' 21'' N 9° 58' 51'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Montano *Mountain*	0.22	2007	0.16
Scais	550	IT4L01132021	46° 04' 01'' N 9° 58' 36'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Montano Mountain	0.14	2007	0.26
Scais I	550.1	–	46° 03' 52'' N 9° 58' 56'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Montano *Mountain*	0.06	2007	–
Cantunasc	551	IT4L01132023	46° 04' 02'' N 9° 57' 04'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.04
Mottolone	552	IT4L01132024	46° 04' 03'' N 9° 56' 42'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Pizzo Gro	552.1	–	46° 03' 53'' N 9° 55' 49'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Salto	553	IT4L01132025	46° 03' 41'' N 9° 54' 45'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	–
Pizzo Omo Nord-Ovest	554	–	46° 03' 26'' N 9° 54' 20'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Pizzo Omo Ovest	555	IT4L01132026	46° 03' 15'' N 9° 54' 03'' E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.03

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.02	NW	Copertura morenica quasi completa; nel catasto CGI è classificato estinto *Almost totally debris-covered; in the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.24	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Marovin I (541.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Marovin I Glacier (541.1)*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Marovin (541) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Marovin Glacier (541)*
–	N	Nel catasto CGI è classificato estinto; non elencato in WGI *In the CGI inventory it is labelled as "extinct" ; it is not listed in the WGI*
0.30	N	
0.03	E	Non è elencato nel catasto CGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992). E' interamente coperto da detrito *It is not listed in the CGI inventory; it is described by the SGL (1992) regional inventory. Totally debris-covered*
0.02	NE	
0.03	NE	
0.25	NW	Fronte coperta da detrito *The snout is debris-covered*
0.31	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Scais I (550.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Scais I Glacier (550.1)*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Scais (550) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Scais Glacier (550)*
0.03	N	
0.06	NW	Copertura morenica quasi completa; nel catasto CGI è classificato estinto *Almost totally debris-covered; in the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
–	NW	Non è elencato nel catasto CGI e nel WGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992) *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI; it is described by the SGL (1992) regional inventory*
0.03	NE	Copertura morenica quasi completa; nel catasto CGI è classificato estinto *Almost totally debris-covered; in the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
	NW	Nel catasto CGI è classificato estinto; non elencato nel WGI *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"; it is not listed in the WGI*
0.02	NW	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Pizzo Diavolo di Tenda Nord-Ovest	556	–	46° 02’ 52’’ N 9° 54’ 17’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Podavista	556.1	IT4L01132027	46° 02’ 58’’ N 9° 53’ 36’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	-
Aga	557	IT4L01132028	46° 02’ 55’’ N 9° 53’ 19’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Venina	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	-
Pizzo Diavolo di Tenda	558	IT4L01101001	46° 02’ 49’’ N 9° 54’ 37’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Serio	Montano *Mountain*	0.02	2007	0.05
Redorta Inferiore	560	IT4L01101002	46° 03’ 41’’ N 9° 58’ 57’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Serio	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2007	–
Secreti	561	IT4L01101003	46° 03’ 27’’ N 9° 58’ 60’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Serio	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Val Morta	562	–	46° 04’ 11’’ N 10° 01’ 07’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Serio	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2007	–
Coca	563	IT4L01101004	46° 04’ 30’’ N 10° 01’ 10’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Serio	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	–
Coca Superiore	563.1	IT4L01101005	46° 04’ 30’’ N 10° 00’ 43’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Serio	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Trobio Est (Gleno)	566	IT4L01101008	46° 03’ 21’’ N 10° 05’ 40’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Serio	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2007	0.15
Trobio Centrale	566.1	IT4L01101009	46° 03’ 19’’ N 10° 05’ 26’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Serio	Glacionevato *Glacieret*	0,02	2007	–
Trobio Ovest (Tre Confini)	567	IT4L01101010	46° 03’ 14’’ N 10° 05’ 13’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Serio	Montano *Mountain*	0.10	2007	0.19
Trobio Ovest I (Tre Confini I)	567.1	–	46° 03’ 07’’ N 10° 05’ 07’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Serio	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	–
Recastello	568	IT4L01101011	46° 03’ 32’’ N 10° 04’ 26’’ E	ALPI BERGAMASCHE - Orobie - Coca	PO-Adda -Serio	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2007	0.02

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
–	NW	Non è elencato in CGI (che attribuisce il codice 556 a Podavista) e nel WGI; individuato nel catasto regionale SGL (1992) *It is not listed in the CGI inventory (the CGI id code 556 is referred to Podavista Glacier) and it is not listed in WGI as well; it is described by SGL (1992) regional inventory*
0.02	N	Elencato nel catasto CGI con codice 556; nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is listed with id code 556; in the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.02	N	Copertura morenica quasi completa; nel catasto CGI è classificato estinto *Almost totally debris-covered; in the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.04	N	
0.06	W	Copertura morenica quasi completa; nel catasto CGI è classificato estinto *Almost totally debris-covered; in the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.04	SW	Nel catasto CGI è classificato estinto *In CGI it is classified as extinct*
–	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto; non elencato in WGI *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"; it is not listed in the WGI*
0.04	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.03	NE	Non elencato nel catasto CGI *It is not listed in the CGI inventory*
0.13	NW	Nel catasto CGI è denominato Gleno (566), comprende anche Trobio Centrale (566.1) *In the CGI inventory it is named Gleno Glacier (566) and it includes Trobio Centrale Glacier (566.1)*
0.05	NW	Nel catasto CGI è compreso in Trobio Est (566) *In the CGI inventory it is included in Trobio Est Glacier (566)*
0.24	N	Nel catasto CGI è denominato Trobio o Tre Confini. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Trobio Ovest I (567.1) *In the CGI inventory it is named Trobio or Tre Confini Glacier. In the CGI inventory and in the WGI it includes Trobio Ovest I Glacier (567.1)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Trobio Ovest (567). Parzialmente coperto da detrito *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Trobio Ovest Glacier (567). Partially debris-covered*
0.02	N	Copertura morenica quasi completa *Almost totally debris-covered*

I Ghiacciai del Trentino
The Glaciers of Trentino





Foto pagina precedente/ ***previous page photo***
Vedretta Rossa (697) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto C. Smiraglia, 1990)
Vedretta Rossa Glacier (697) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy C. Smiraglia, 1990)

I 115 ghiacciai del Trentino, ovvero gli apparati localizzati nel territorio della Provincia Autonoma di Trento, coprono una superficie totale di 30,96 km^2 (corrispondenti a poco più dell'8% dell'intera area glacializzata italiana) e il loro numero è pari a circa il 13 % del totale nazionale.

I ghiacciai sono distribuiti in 5 gruppi montuosi principali (tab. 1 e fig.1): Ortles-Cevedale, Adamello-Presanella, Brenta, Marmolada e Pale di San Martino.

Il gruppo montuoso con il glacialismo più esteso è l'Adamello-Presanella con 19,05 km^2 suddivisi in 58 corpi glaciali (superficie media 0,33 km^2); il glacialismo dolomitico (Marmolada e Pale di San Martino, cui si può aggiungere anche il Brenta) copre invece solo 2,69 km^2 distributi su 33 apparati con superficie media di 0,08 km^2. Si deve sottolineare che il dato areale complessivo di 30,96 km^2 si riferisce strettamente alle aree glaciali presenti entro i confini provinciali; quindi per il Ghiacciaio dell'Adamello, che è collocato in maggior parte in Lombardia (compreso il suo settore principale, denominato Mandrone, che scende verso il Trentino), la superficie è stata suddivisa (in base all'estensione areale nei territori di competenza) tra la Provincia Autonoma di Trento e la Lombardia.

Per quanto riguarda gli apparati dolomitici va ricordato che dal 2002, a seguito di un Protocollo d'Intesa fra la Provincia Autonoma di Trento e la Regione Veneto, in Trentino è compresa l'intera area del Ghiacciaio della Marmolada. A questo proposito nella tab. 1 i dati e le variazioni del gruppo della Marmolada e di quelli dell'intera Provincia tengono conto degli attuali limiti amministrativi (le variazioni quindi comprendono sia le effettive modifiche delle aree glaciali, sia le variazioni "apparenti" determinate dai mutamenti dei confini).

In the Autonomous Province of Trento-Trentino 115 ice bodies are located (13% of the whole Italian census) which altogether cover an area of 30.96 km^2 (ca. 8% of the total Italian glaciation).

Within the Autonomous Province of Trento, five main mountainous regions are recognized: Ortles-Cevedale, Adamello-Presanella, Brenta, Marmolada and Pale di San Martino. We investigated separately the glaciers within these regions (Fig. 1 and Tab. 1). The Adamello-Presanella results the most glacierized zone: here 58 glaciers are located mantling an area of 19.05 km^2. The Dolomites (i.e. glaciers in the Marmolada, Pale di San Martino and Brenta groups) feature the smallest glaciation with only 2.69 km^2 of glacierized area spread into 33 ice bodies (i.e. mean surface 0.08 km^2).

There are some Trentino glacier areas that intersect the province boundary, so in developing the New Italian Glacier Inventory we chose to include these ice bodies in the Region list where it is located the main and wider glacier sector and in computing the total province coverage we did not consider the glacier areas outside the boundary. So doing, the Trentino glacierized area resulted 30.96 km^2. The glacier featuring its outline crossing the province boundary is Adamello. Then this glacier is listed in the Lombardy table since the Lombardy sector (named Mandrone Glacier), is the main and wider one but its area is shared between Lombardy and Trentino thus contributing to the total amount of both the regions.

Furthermore in the 2002 a Memorandum of Understanding between the Autonomous Province of Trento and the Veneto Region

Gran parte dei ghiacciai del Trentino (60 %) è orientato verso i quadranti settentrionali (fig. 2). Nella tab. 2, per meglio quantificare l'evoluzione areale prescindendo dalle variazioni dei limiti amministrativi, sono invece state inserite anche le reali variazioni glaciali del solo settore trentino e dell'intero gruppo della Marmolada secondo i precedenti confini. Per meglio caratterizzare la distribuzione dimensionale del glacialismo trentino, i ghiacciai sono stati classificati in relazione alla loro estensione areale e sono stati suddivisi in sette classi, introdotte in studi precedenti relativi sia al glacialismo italiano che internazionale (si veda anche il capitolo introduttivo sui metodi adottati): <0,1 km^2; 0,1-0,5 km^2; 0,5-1 km^2; 1-2 km^2 ; 2-5 km^2; 5-10 km^2 e >10 km^2.

La classe areale più rappresentata è quella 2-5 km^2, corrispondente a un terzo dell'area totale. Le altre classi più rappresentate sono 5-10 km^2 e 1-2 km^2. Non ci sono ghiacciai appartenenti alla classe areale più estesa, quella superiore a 10 km^2. Dal punto di vista numerico ben 80 ghiacciai, pari a quasi il 70% del numero totale, sono compresi nella classe areale più piccola, mentre il 90% ha una superficie minore di 0,5 km^2. Questa suddivisione dimensionale è concorde con la tipologia prevalente dei corpi glaciali: la quasi totalità di essi è classificata come "Montano" (i.e. 58 ghiacciai) o come "Glacionevato" (i.e. 55 ghiacciai); solo due ghiacciai (Presanella e La Mare) sono classificati come "vallivi".

Il confronto delle superfici attuali con quelle del Catasto CGI evidenzia una netta riduzione areale. La superficie glaciale si è ridotta di 15,51 km^2 passando da 46,47 km^2 agli attuali 30,96 km^2 con una contrazione del 33%. Nella superficie attuale è considerata l'intera area della Marmolada che, a seguito del protocollo d'intesa del 2002, è compresa totalmente nella Provincia Autonoma di Trento. Considerando invece i dati areali da un punto di

was established. It stated that the Autonomous Province of Trento has competence within all the territory of the Marmolada Glacier. Accordingly, the values we listed in Tab. 1 are referred to the new provincial boundaries thus impacting on the evaluated glacier area changes. In fact, the area variations result affected not only by glacier shrinkage but also by the change of administrative borders which mitigate the glacier area losses experienced by the Trentino territory (which has gained a glacier sector previously listed in the Veneto Region). For a more complete and exhaustive analysis we also reported in Tab. 2 the area values of Marmolada glaciers computed according to the boundary previously applied thus permitting to evaluate the actual glacier decrease in the Autonomous Province of Trento.

The 115 glaciers of the Autonomous Province of Trento we analyzed feature a prevalent North aspect (i.e 60%) (Fig. 2).

For analyzing the Trentino glaciation and to permit comparisons with other glacierized regions worldwide, the ice bodies were sorted according to their size (further details in the first Chapter where we described the applied methods). The following size classes were applied: <0.10 km^2, 0.10-0.5 km^2, 0.5-1 km^2, 1-2 km^2, 2-5 km^2, 5-10 km^2 e >10 km^2.

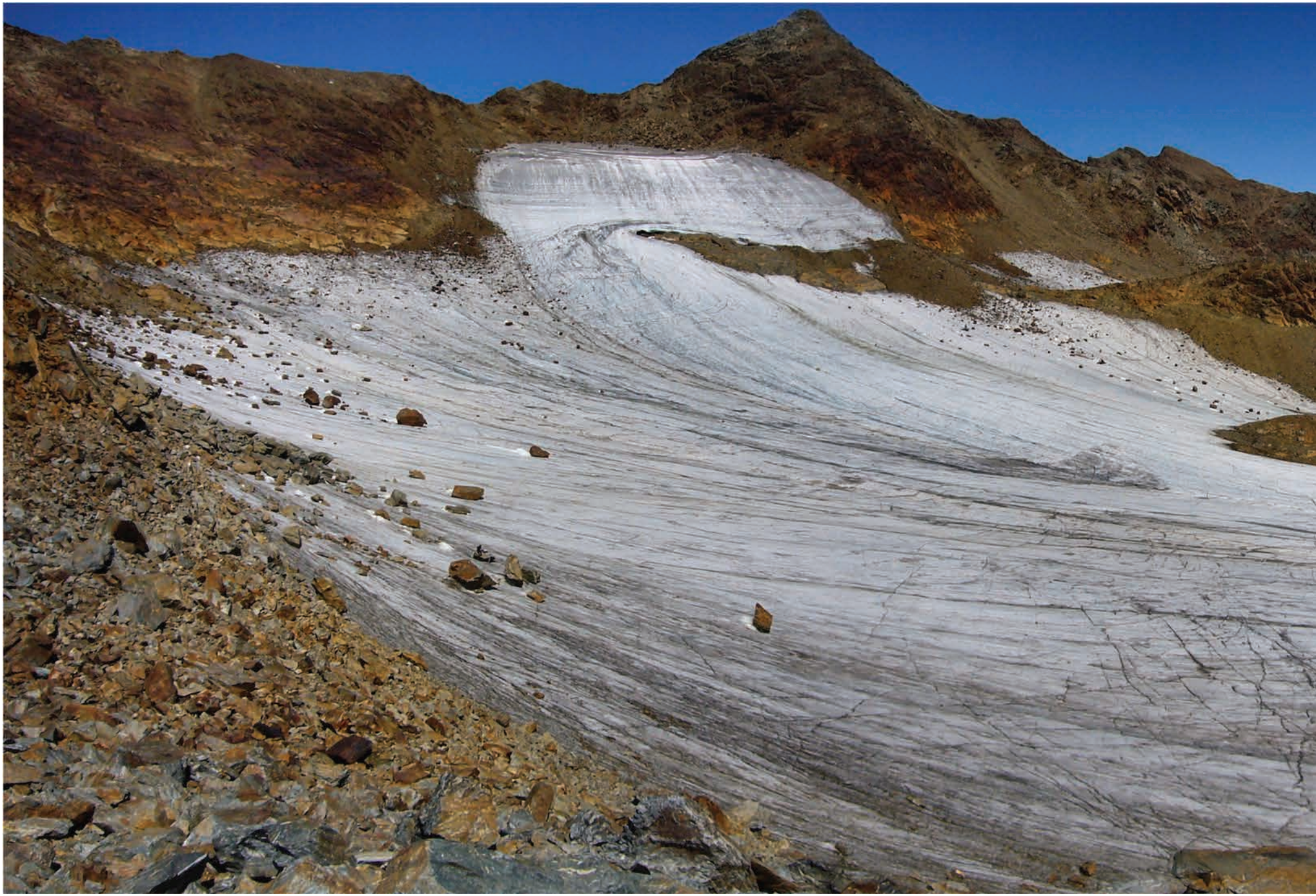
The largest part (ca. 33%) of the glacierized area is included in the 2-5 km^2 size class. The other classes describing wide cumulative coverages are 5-10 km^2 and 1-2 km^2 which feature the 19% and 16% of the whole area, respectively. No glaciers are found in the >10 km^2 size class. Considering the glacier number, 80 ice bodies (i.e. 70% of the total number) are included in the smaller size class. Moreover, 90% of glacier census in the Autonomous Province of Trento are smaller than 0.5 km^2. Considering the glacier type it re-

Gruppo montuoso *Mountain Group*	Numero ghiacciai Nuovo Catasto *Number of glaciers - New Inventory*	Numero ghiacciai Catasto CGI *Number of glaciers - CGI Inventory*	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) *Cumulative area - CGI Inventory (km^2)*	Variazione n° ghiacciai *Change in number of glaciers*	Variazione area (km^2) *Area change (km^2)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
ORTLES-CEVEDALE	24	21	9.22	15.21	3	-5.99	-39%
ADAMELLO-PRESANELLA	58	46	19.05	25.44 (29.44)	12	-6.39 (-10.39)	-25% (-35%)
BRENTA	20	16	0.86	3.23	4	-2.37	-73%
MARMOLADA	7	6	1.54	1.80	1	-0.26	-14%
PALE DI SAN MARTINO	6	2	0.29	0.79	4	-0.50	-63%
TOTAL	115	91	30.96	46.47 (50.47)	24	-15.51 (-19.51)	-33% (-39%)

Tab. 1

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai trentini) suddivisi per gruppi montuosi. Le variazioni prendono in considerazione l'intero campione, non solo i ghiacciai comuni ai due catasti. I valori fra parentesi tengono conto dei valori corretti di Lares (634)

Area distribution and changes affecting the Trentino glaciers sorted according to the mountain groups (the whole sample is considered, not only the glaciers common to the considered records of data). The values between brackets take into account the correct values for Lares (634)



Ghiacciai del Careser nel gruppo Ortles-Cevedale: a sinistra Careser I (701.1), al centro Careser II (700.2), a destra Careser (700) (foto L. Carturan, 2007)
Careser glaciers in the Ortles-Cevedale mountain group: from the left to the right Careser I (701.1), Careser II (700.2) and Careser (700) (photo courtesy L. Carturan, 2007)



vista prettamente glaciologico, trascurando quindi la variazione dei confini amministrativi, la superficie glaciale complessiva trentina è passata da 46,47 km² agli attuali 30,04 km² con una contrazione di 16,43 km² pari al 35%. Le perdite maggiori si sono osservate nel gruppo del Brenta con una riduzione del 73%, nella Marmolada dove la contrazione è stata del 65% (considerando la Marmolada secondo la sua evoluzione glaciologica e non "amministrativa") e nelle Pale di San Martino (i.e. -63%).

La riduzione minore, invece, si osserva nel gruppo dell'Adamello-Presanella con una contrazione del 25% (la percentuale sale al 35% se si corregge il dato CGI errato). Il numero dei ghiacciai è aumentato di 24 unità passando dai 91 corpi glaciali del CGI agli attuali 115, tendenza osservabile in tutti i gruppi montuosi. Questo incremento deriva soprattutto dalla frammentazione di ghiacciai prima unitari, fenomeno che ha interessato tutti i gruppi montuosi (fra gli altri sono noti i casi del Careser nell'Ortles-Cevedale, frammentato in 5 unità, della Fradusta nelle Pale di S. Martino, della Marmolada).

A questi si aggiunge un limitato numero di ghiacciai (4 nel Brenta), non elencati nel Catasto CGI. Per una più corretta quantificazione delle variazioni areali, si sono poi confrontati solo i ghiacciai per i quali oltre al dato CGI fosse disponibile anche la superficie aggiornata (ovvero solo gli apparati comuni ai due catasti) (tab. 3); nel caso di frammentazioni si è considerata la somma delle unità minori. In questo caso il confronto ha interessato 72 apparati del precedente catasto. La contrazione areale è stata di 15,01 km² pari a 33 %, passando da 44,76 km² nel catasto CGI agli attuali 29,75 km², coerente con quella calcolata utilizzando l'intero campione dei ghiacciai trentini. Lo stesso vale anche per i singoli

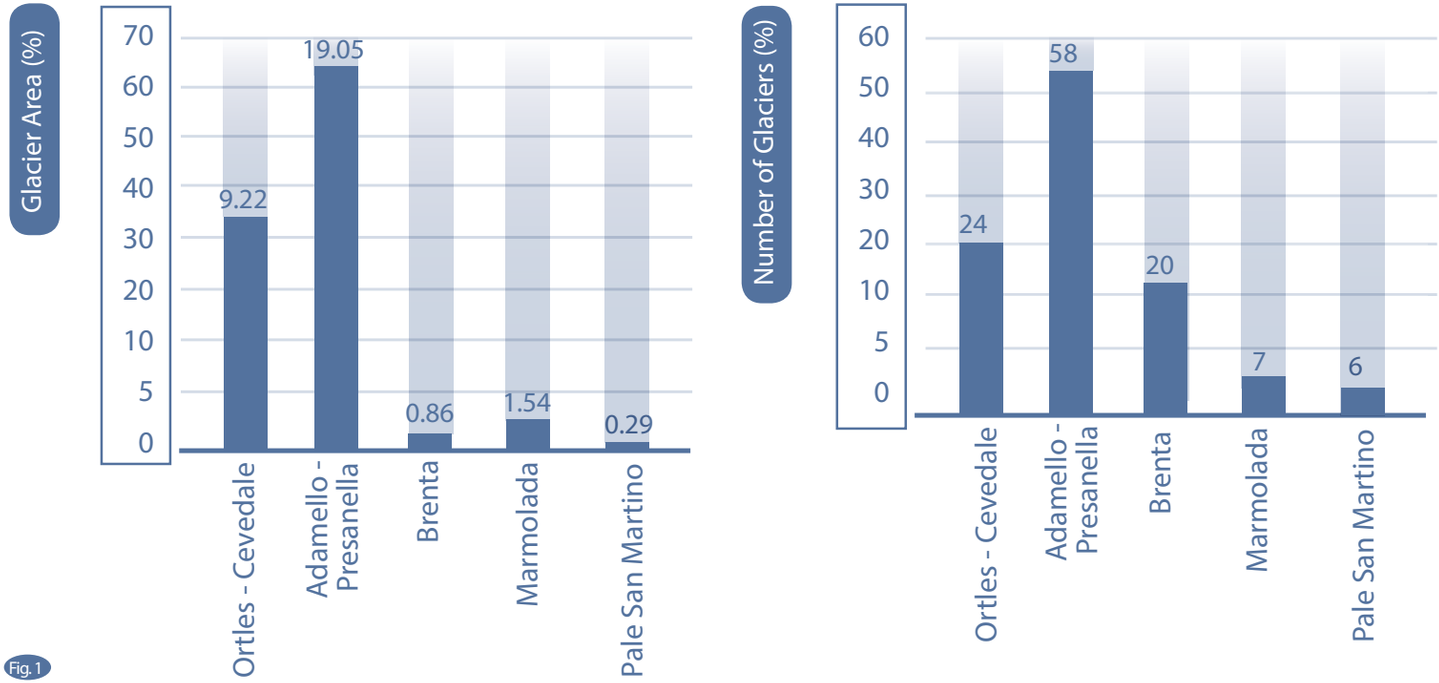


Fig. 1

Distribuzione percentuale delle aree dei ghiacciai trentini per gruppi montuosi (a sinistra); per ogni gruppo montuoso è indicata anche l'area in km².
Distribuzione percentuale del numero dei ghiacciai trentini per gruppi montuosi (a destra); per ogni gruppo montuoso è indicato anche il numero dei ghiacciai
Area frequency distribution of the Trentino glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (on the left); the labels reported the area values in km². Number frequency distribution of the Trentino glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (on the right); the labels reported the number of glaciers of each mountain group.

sulted a large number of glaciers labelled as "mountain glaciers" (i.e. 58) and "glacieret" (i.e. 55); only 2 ice bodies labelled as "valley glaciers" (i.e.: Presanella and La Mare).

The evolution of glaciers in the Autonomous Province of Trento was analyzed by comparing the new data to the past ones reported in the CGI inventory. The total glacierized area experienced a decrease of about 33% (from 46.47 km² to 30.96 km²). In this total, the whole Marmolada Glacier area is considered. We also computed the area changes excluding the glacier sectors which in 2002 were assigned to the competence of the Autonomous Province of Trento, so doing the glacierized area has lost 16.43 km² (from 46.47 km² to 30.04 km²) corresponding to 35% of

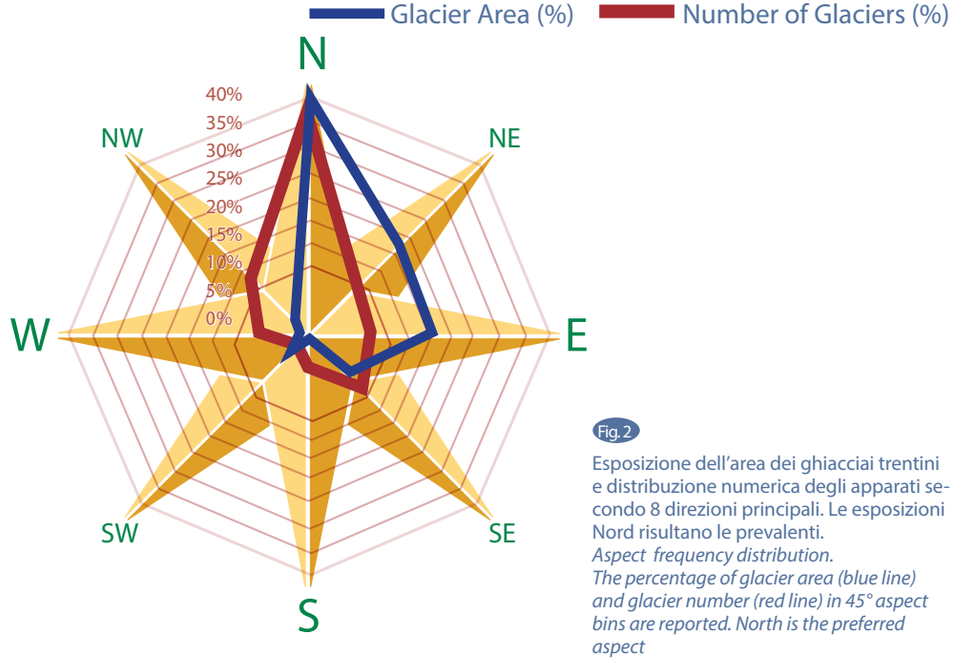
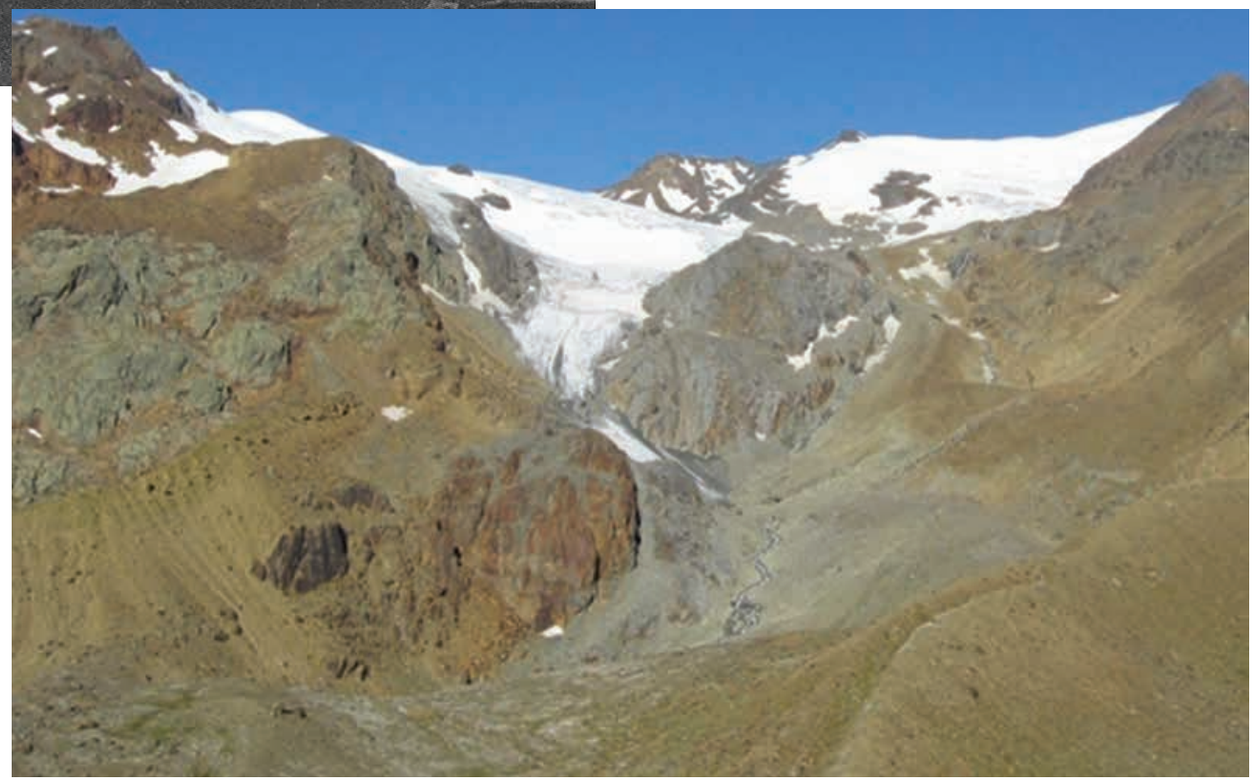


Fig. 2

Esposizione dell'area dei ghiacciai trentini e distribuzione numerica degli apparati secondo 8 direzioni principali. Le esposizioni Nord risultano le prevalenti.
Aspect frequency distribution. The percentage of glacier area (blue line) and glacier number (red line) in 45° aspect bins are reported. North is the preferred aspect



Ghiacciaio La Mare (699) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto F. Secchieri, 1985)
La Mare Glacier (699) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy F. Secchieri, 1985)



Ghiacciaio La Mare (699) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto C. Del Pero, 2012)
La Mare Glacier (699) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy C. Del Pero, 2012)



Ghiacciaio di Lares (634) nel gruppo Adamello-Presanella (foto C. Casarotto, 2010)
Lares Glacier (634) in the Adamello-Presanella mountain group (photo courtesy C. Casarotto, 2010)



gruppi montuosi: il regresso maggiore è osservato nel gruppo di Brenta (-72%), mentre quello minore riguarda l' Ortles-Cevedale (-36%). Tenendo conto della già indicata suddivisione per classi areali (tab. 4), la riduzione maggiore si osserva nelle classi 0,1-0,5 km^2 e 0,5-1 km^2 con una contrazione del 55%; la riduzione minore si osserva nella classe 5-10 km^2 (-8%). La diversa evoluzione degli apparati glaciali in funzione della superficie è ben visibile in fig. 5, dove si può osservare come i ghiacciai con una superficie minore evidenzino la maggiore variabilità delle variazioni (dallo 0 a oltre il 90%), mentre i ghiacciai maggiori tendono a presentare variazioni percentuali via via meno intense. La modesta

the previous coverage.

The area reductions evaluated for the mountainous regions vary from the strongest values featured by glaciers in Brenta (i.e. -73%) and Marmolada (i.e. -65%, value referred to the correct glaciological area changes) groups to the smaller ones occurred at glaciers in Ortles-Cevedale and Adamello-Presanella groups (-39% and -25%, respectively; the second value is based on the correct CGI value of Lares Glacier).

The total number of glaciers resulted larger in the New Glacier Inventory (from the 91 ice bodies listed in the CGI inventory to the actual 115 glaciers) due to fragmentation phenomena as in the case of Careser Glacier (now

	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) *Cumulative area -CGI Inventory (km^2)*	Variazione n° ghiacciai *Change in the number of glaciers*	Variazione area (km^2) *Area change (km^2)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
GRUPPO DELLA MARMOLADA	**1.54** 6 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato interamente come da confini attuali, incluso il settore Est situato in Veneto fino al 2002 *6 minor ice bodies + Marmolada Principale Glacier, this latter was entirely included, considering also the Eastern sector located in Veneto until 2002*	**1.80** (5 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato solo parzialmente, in accordo ai vecchi confini in vigore sino al 2002 che vedevano in Trentino solo il settore Ovest del ghiacciaio *5 ice bodies + Marmolada Principale Glacier, considering only the Western sector located in Trentino until 2002*	1	-0.26	-14%
	0.62 6 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato solo parzialmente, in accordo ai vecchi confini in vigore sino al 2002 che vedevano in Trentino solo il settore Ovest del ghiacciaio *6 minor ice bodies + Marmolada Principale Glacier, considering only the Western sector located in Trentino until 2002*	**1.80** 5 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato solo parzialmente, in accordo ai vecchi confini in vigore sino al 2002 che vedevano in Trentino solo il settore Ovest del ghiacciaio) *5 minor ice bodies + Marmolada, Principale Glacier, considering only theWestern sector located inTrentino until 2002*	1	-1.18	-65.5%
	1.54 6 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato interamente come da confini attuali incluso il settore Est situato in Veneto fino al 2002 *6 minor ice bodies + Marmolada Principale Glacier, this latter was entirely included, considering also the Eastern sector located in Veneto until 2002*	**3.86** 5 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato interamente come da confini attuali incluso il settore Est situato in Veneto fino al 2002 *5 minor ice bodies + Marmolada Principale Glacier, this latter was entirely included, considering also the Eastern sector located in Veneto until 2002*	1	-2.32	-60%

Tab. 2

Aree e variazioni dei ghiacciai del gruppo della Marmolada che nel 2002 hanno visto una modifica dei limiti amministrativi, rendendo quindi più complesso il confronto.

Area and changes affecting the glaciers of the Marmolada mountain group which in 2002 experienced a variation of their administrative boundaries thus making more complex the comparison



Ghiacciaio della Lobbia (637) nel gruppo Adamello-Presanella (foto R.Seppi, 2007)
Lobbia Glacier (637) in the Adamello-Presanella mountain group (photo courtesy R.Seppi, 2007)

riduzione della classe minore (27%) può imparte essere attribuita alla limitata precisione dei perimetri del catasto CGI per i piccoli ghiacciai trentini. Un confronto, seppur solo a livello regionale e non per singoli gruppi montuosi e senza verificare la corrispondenza degli apparati nei due database, è stato realizzato anche con il Catasto WGI, dove per il Trentino vengono elencati 135 apparati glaciali con superficie totale di 70,75 km². Il confronto con la situazione attuale (confini amministrativi recenti) segnala quindi una riduzione numerica di 20 corpi glaciali e una riduzione areale di 39,79 km² corrispondente al 56%.

split into 5 ice bodies), Fradusta Glacier and Marmolada Glacier. Moreover some ice bodies, no previously listed in the CGI inventory (i.e. 4 glacierets in the Brenta group), are now reported and described in the New Glacier Inventory.

For a more correct quantification of the glacier area changes over the last half a century we took into account only the glaciers listed in both the national inventories (tab. 2) thus comparing a subset of 72 ice bodies. Moreover, if a fragmentation occurs, we compared the CGI value with the one obtained by credi-

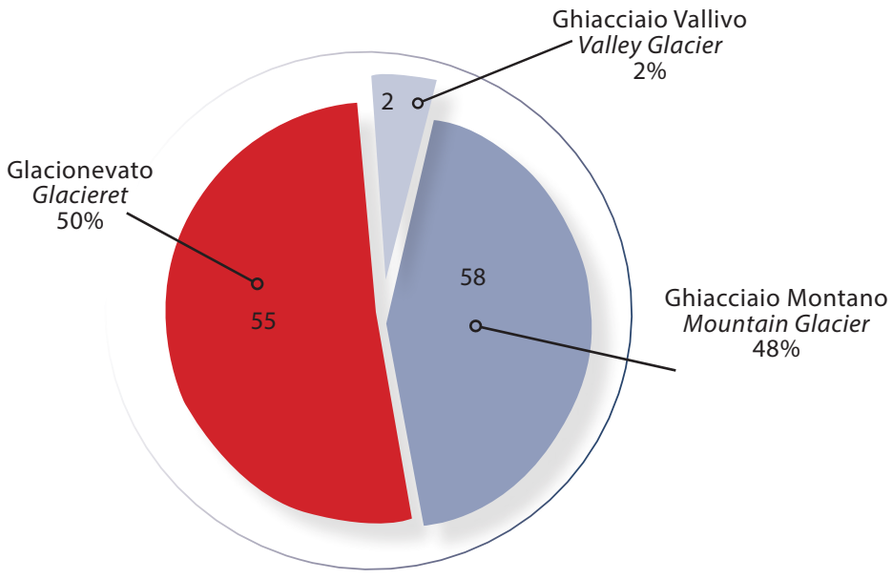
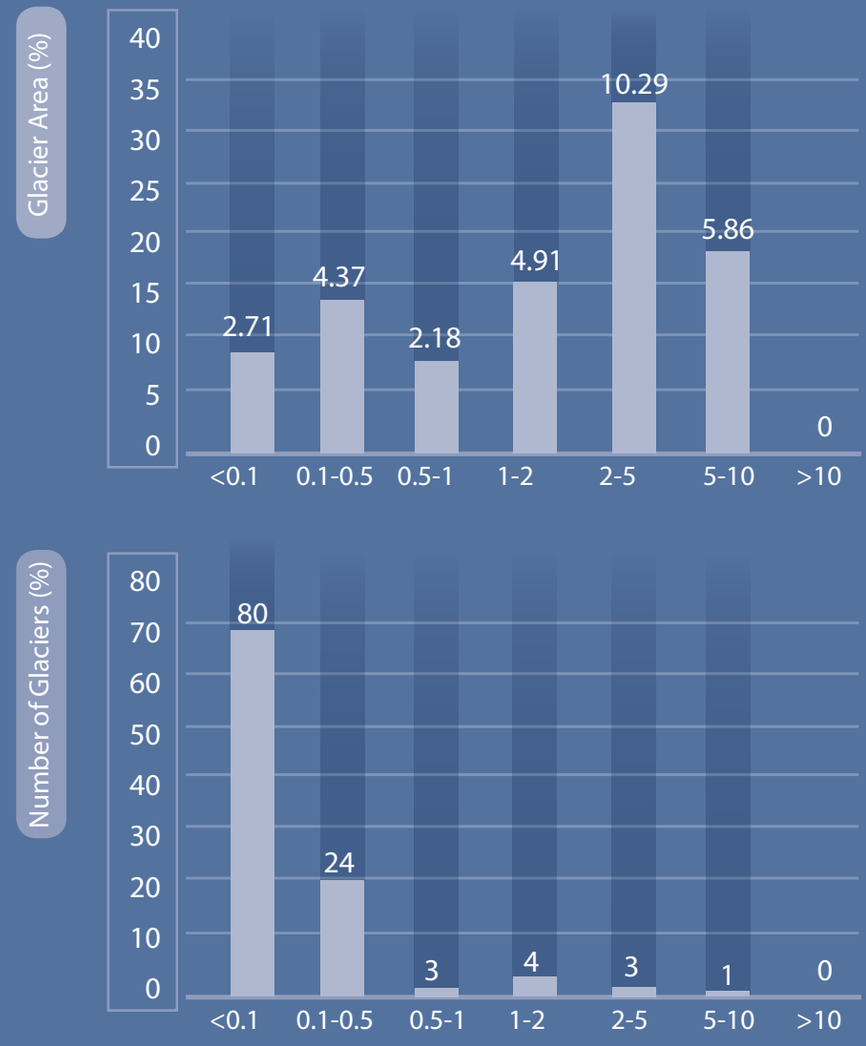


Fig. 4

Suddivisione dei ghiacciai trentini per tipologia. In legenda il valore % (calcolato rispetto al numero totale di apparati). I valori riportati sul diagramma indicano il numero di apparati per tipo.
Type frequency of the Trentino glaciers. In legend the percentage value (%) with respect to the total number of glaciers. The labels on the graph are the number of glaciers attending each type class.

Fig. 3



Distribuzione delle aree dei ghiacciai trentini in funzione di 7 classi dimensionali (sopra, valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano le aree di ciascuna classe in km². Distribuzione del numero dei ghiacciai trentini in funzione di 7 classi dimensionali (sotto, valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano il numero di ghiacciai di ciascuna classe.
Area frequency distribution of the Trentino glaciers (above, data are percentage values (%) with respect to the total coverage). Areas were sorted according to 7 size classes. The labels show the area value (km²) of each size class. Number frequency distribution of the Trentino glaciers (below, data are percentage values (%) with respect to the total glacier number). Number were sorted according to 7 size classes. The labels show the number of glaciers of each size class.

ting the areas of all the derived glacier fragments. A reduction of about 33% was found, corresponding to a loss of area of 15.01 km² (from 44.76 km² to 29.75 km²).

Considering all the five Trentino mountainous groups, the largest reductions was in the Brenta group (-72%). Instead, the lowest glacier shrinkage occurred in the Ortles-Cevedale group (-36%).

Considering the size classes (Tab.3), the highest shrinkage (-55% of the area previously covered) was found for both 0.1-0.5 km² and 0.5-1 km² classes. Instead the lower area change (i.e. -8% of the area previously covered) was experienced by glaciers within 5-10 km² size class. The moderate reduction

Gruppo montuoso *Mountain Group*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area - New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Riduzione area (km²) *Area decrease (km²)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the mountain group value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
ORTLES-CEVEDALE	16	9.22	14.60	5.38	37%	36%
ADAMELLO-PRESANELLA	39	18.95	24.97 (28.97)	6.02 (10.02)	24% (35%)	40% (53%)
BRENTA	11	0.78	2.80	2.02	72%	13%
MARMOLADA	4	0.57	1.60	1.03	64%	7%
PALE DI SAN MARTINO	2	0.23	0.79	0.56	71%	4%
TOTAL	72	29.75	44.76 (48.76)	15.01 (19.01)	33% (39%)	100%

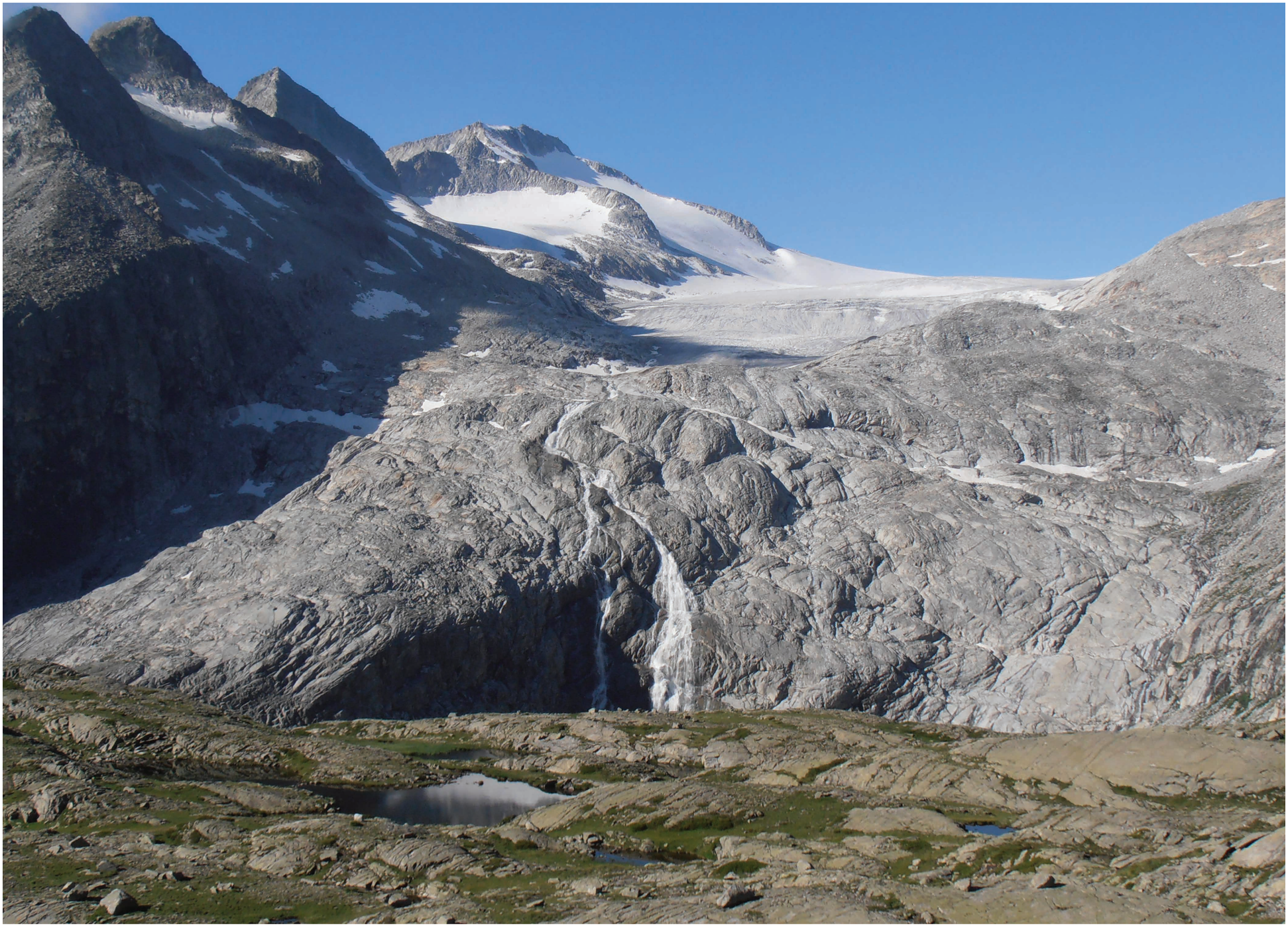
Tab. 3

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai trentini presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile). I valori tra parentesi tengono conto dei valori corretti del Lares (634).
Area distribution and changes of a subset of Trentino glaciers common to both the records of data. The values between brackets take into account the correct values for Lares (634)

Classe dimensionale *Size class*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area - New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Riduzione area (km²) *Area decrease (km²)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the mountain group value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
<0.1 km²	16	0.55	0.74	-0.19	27%	1% (1%)
0.1-0.5 km²	37	3.71	8.23	-4.52	55%	30% (24%)
0.5-1 km²	9	3.02	6.56	-3.54	55%	24% (19%)
1-2 km²	4	3.23	4.93	-1.70	34%	11% (9%)
2-5 km²	4 (3)	7.55	11.65 (9.65)	-4.10 (-2.10)	35% (-22%)	27% (11%)
5-10 km²	2 (3)	11.69	12.65 (18.65)	-0.96 (-6.96)	8% (37%)	6% (37%)
>10 km²						
TOTAL	72	29.75	44.76 (48.76)	-15.01 (-19.01)	33% (39%)	100%

Tab. 4

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai trentini presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile) per classi dimensionali. I valori fra parentesi tengono conto dei valori corretti del Lares (634)
Area distribution and changes of a subset of the Trentino glaciers (the ones reported in both the records of data have been compared, glaciers sorted according to 7 size classes). The values between brackets take into account the correct values for Lares (634)



Ghiacciaio del Mandrone (639) nel gruppo Adamello-Presanella (foto C. Frisanco, 2012)
Mandrone Glacier (639) in the Adamello-Presanella mountain group (photo courtesy C. Frisanco, 2012)



Ghiacciaio della Presanella (678) nel gruppo Adamello-Presanella (foto R.Bezzi, 2007)
Presanella Glacier (678) in the Adamello-Presanella mountain group (photo courtesy R.Bezzi, 2007)

affecting glaciers in the smallest size class (i.e. -27%) can be partially due to the poor accuracy and precision featured in the CGI inventory by boundaries of very small Trentino glaciers thus probably driving an underestimation of area variations.

Last but not least we also compared the new data describing the glaciation in the Autonomous Province of Trento (according to the present boundary) with the ones listed in the WGI. The WGI described in Trentino 135 glaciers covering an area of 70.75 km². Then a decrease of 20 glaciers and an area reduction of 39.79 km² (-56%) occurred over the last 30 years.

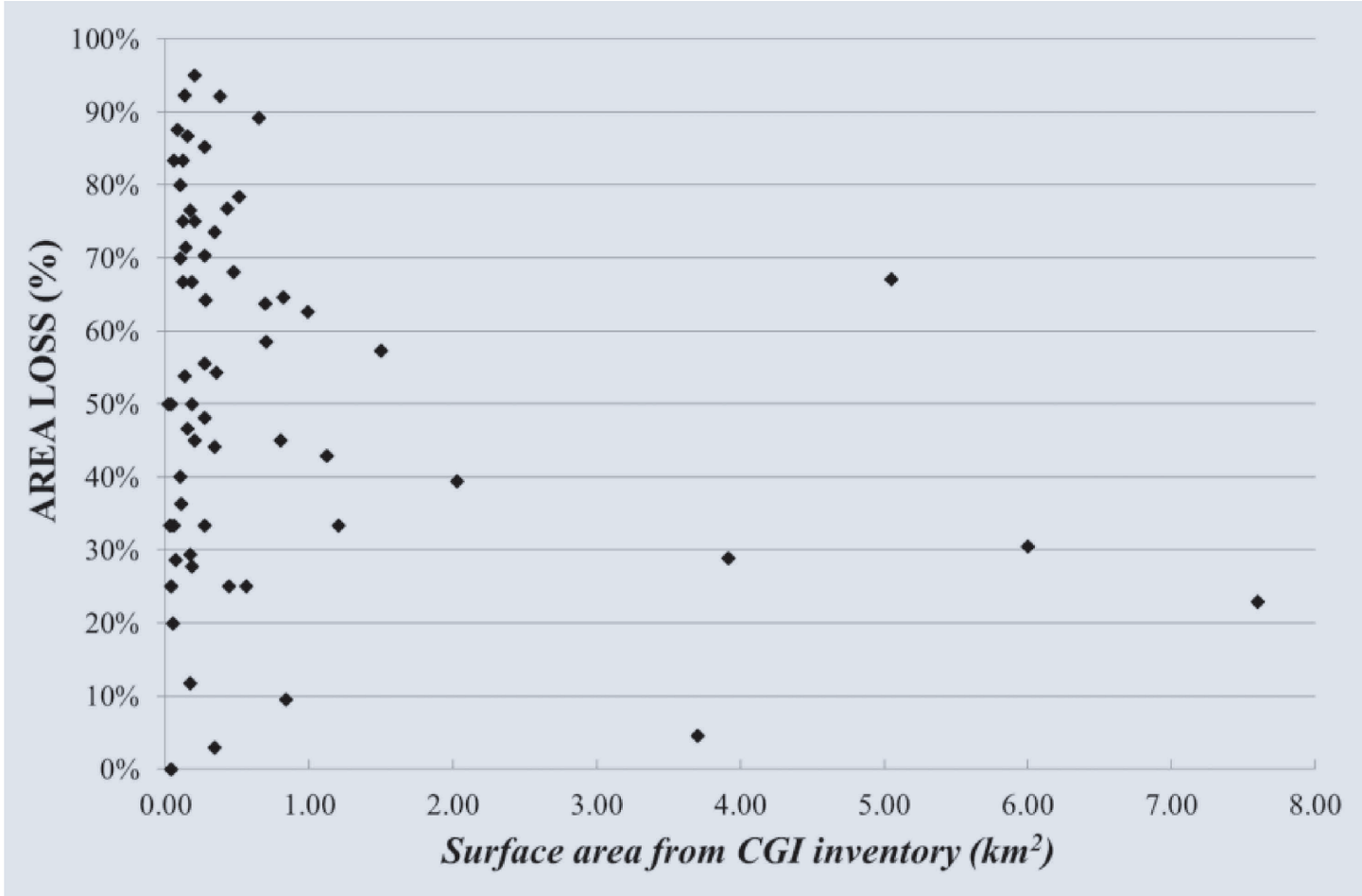


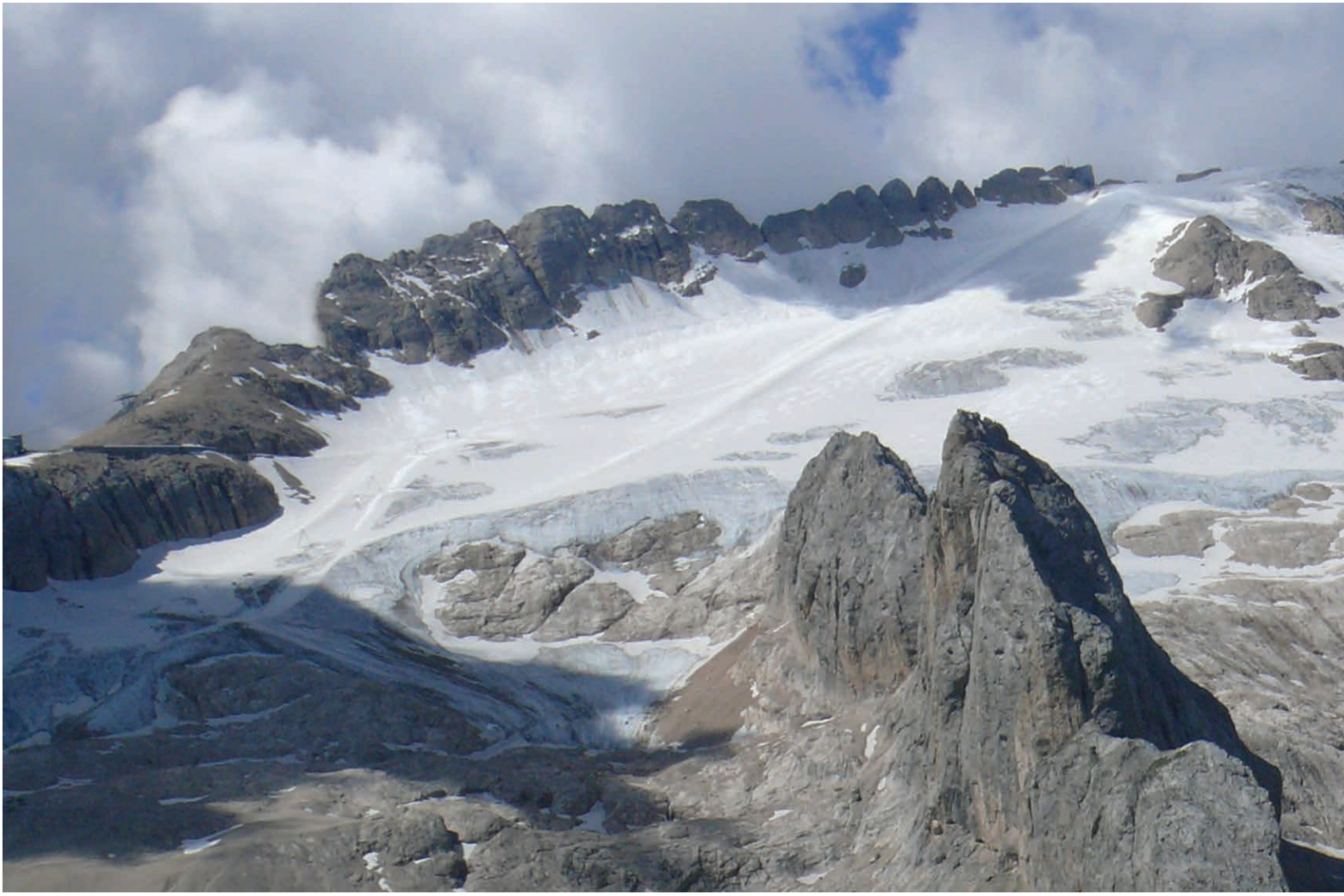
Fig. 5

Relazione fra superficie degli apparati glaciali nel catasto CGI (asse x) e riduzione areale percentuale (asse y). Le elaborazioni riguardano il solo campione confrontabile

The smaller, the stronger, the faster: non-linear relationship between percentage area loss (y axis) and glacier size (x axis) (the subset of glaciers common to both the records of data is considered)



Ghiacciaio d'Agola (657) nel gruppo di Brenta (foto R.Seppi, 2007)
Agola Glacier (657) in the Brenta mountain group (photo courtesy R.Seppi, 2007)



Ghiacciaio della Marmolada Principale (941) nel gruppo della Marmolada; a destra in alto la calotta di Punta Penia (941.2), a destra in basso Marmolada Centrale (941.1) e all'estrema destra Marmolada Ovest (942) (foto F. Bugnara, 2007)

Marmolada Principale Glacier (941) in the Marmolada mountain group. In the top right the white cap of Punta Penia Glacier (941.2), in the bottom right Marmolada Centrale Glacier (941.1), in the extreme right Marmolada Ovest Glacier (942) (photo courtesy F. Brugnara, 2007)





Ghiacciai di Fradusta nel gruppo delle Pale di San Martino: in basso Fradusta (950); in alto Fradusta Superiore (950.1) (foto A. Perer, 2012)
Fradusta Glaciers in the Pale di San Martino mountain group: below Fradusta Glacier (950) ; above Fradusta Superiore Glacier (950.1) (photo courtesy A. Perer, 2012)



Ghiacciaio della Marmolada Principale (941) nel gruppo della Marmolada (foto S. Marcon, 2012)
Marmolada Principale Glacier (941) in the Marmolada mountain group (photo courtesy S. Marcon, 2012)



Ghiacciaio del Careser (701) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto G. Bernardi, 2006)
Careser Glacier (701) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy G. Bernardi, 2006)

Bibliografia citata e selezione dei lavori relativi al glacialismo regionale

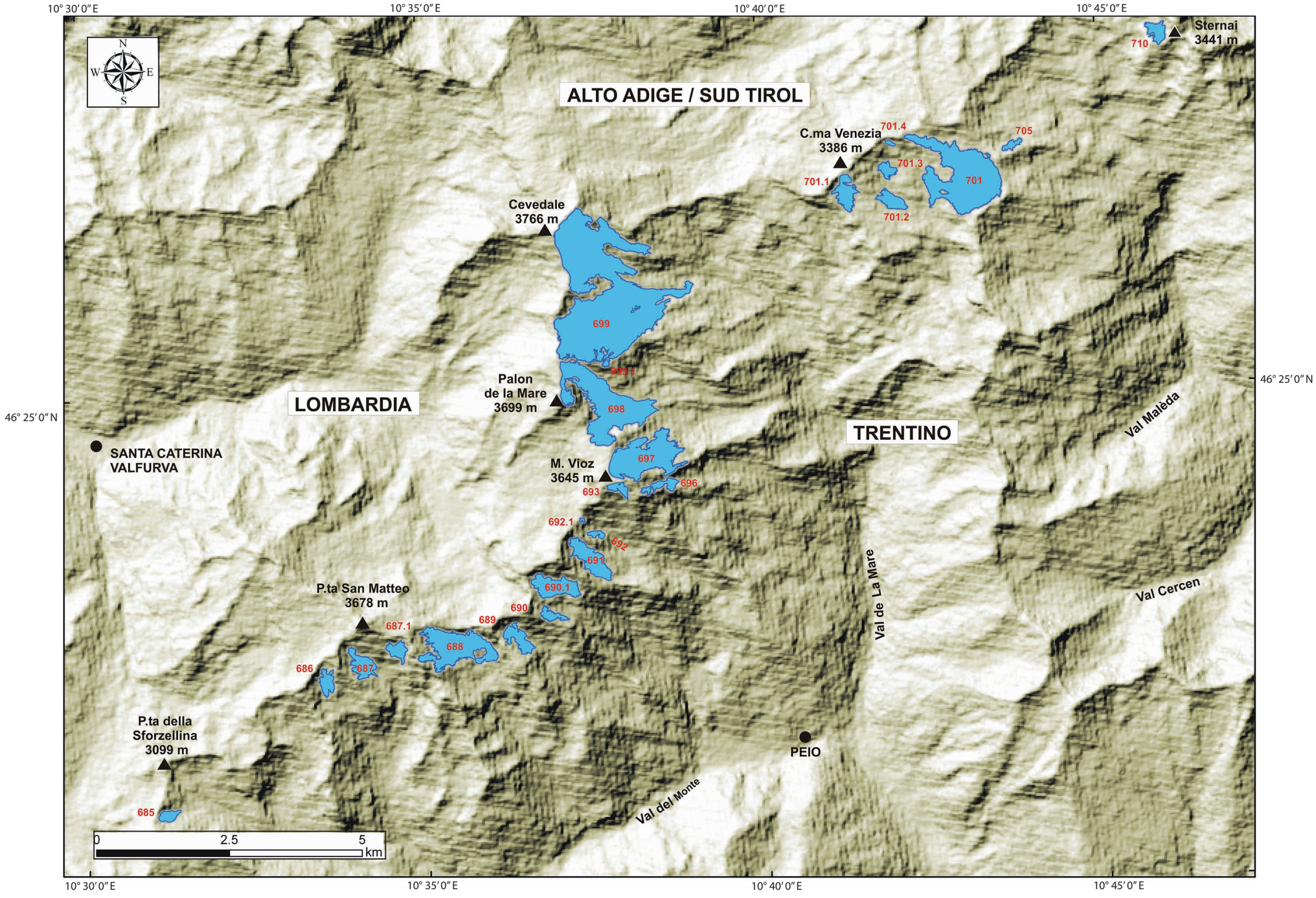
Cited references and list of works dealing with regional glaciation

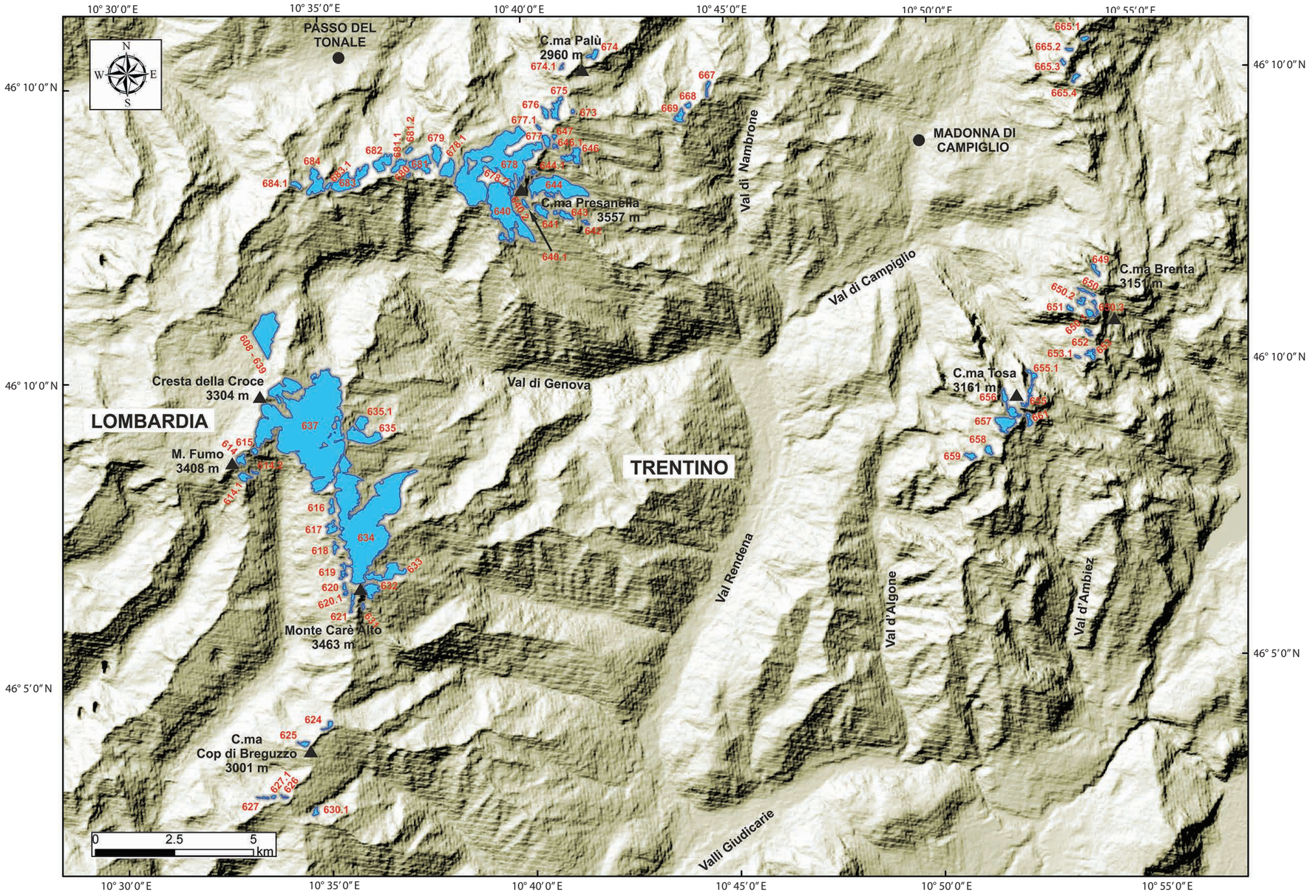
BOMBARDA R. (1996) – *Il cuore bianco. Guida ai ghiacciai del Trentino.* ARCA, Trento, 174 pp.

COMITATO GLACIOLOGICO TRENTINO (1994) - *I ghiacciai del Parco Naturale Adamello-Brenta.* Parco Adamello-Brenta, Nuova Stampa Rapida, Trento, 127 pp.

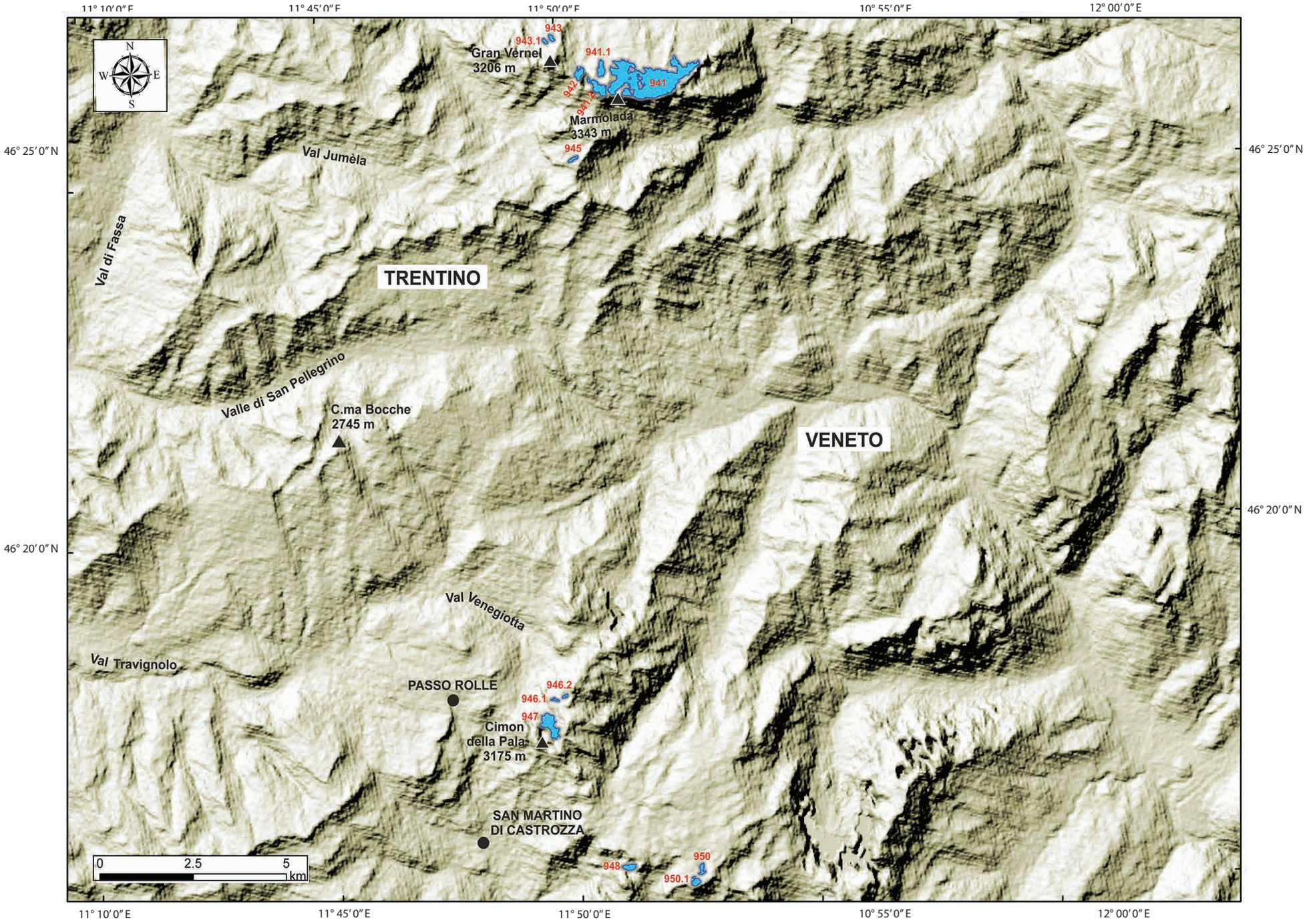
SECCHIERI F. (2012) – *I ghiacciai delle Dolomiti.* Editrice La Galiverna, Battaglia Terme, 222 pp.

TAV.15


10° 30′ 0″ E
10° 35′ 0″ E
10° 40′ 0″ E
10° 45′ 0″ E
46° 25′ 0″ N
N
W
E
S
ALTO ADIGE / SUD TIROL
LOMBARDIA
TRENTINO
Sternai
3441 m
710
C.ma Venezia
3386 m
701.4
705
701.3
701.1
701
701.2
Cevedale
3766 m
699
699.1
Palon
de la Mare
3699 m
698
697
M. Vioz
3645 m
696
693
692.1
692
691
690.1
690
689
688
687.1
687
686
685
P.ta San Matteo
3678 m
P.ta della
Sforzellina
3099 m
SANTA CATERINA
VALFURVA
PEIO
Val Maléda
Val de La Mare
Val Cercen
Val del Monte
0
2.5
5
km


10° 30′ 0″ E
10° 35′ 0″ E
10° 40′ 0″ E
10° 45′ 0″ E
10° 50′ 0″ E
10° 55′ 0″ E
46° 10′ 0″ N
46° 5′ 0″ N
N
W
E
S
PASSO DEL TONALE
C.ma Palù 2960 m
C.ma Presanella 3557 m
MADONNA DI CAMPIGLIO
C.ma Brenta 3151 m
C.ma Tosa 3161 m
Cresta della Croce 3304 m
M. Fumo 3408 m
Monte Carè Alto 3463 m
C.ma Cop di Breguzzo 3001 m
LOMBARDIA
TRENTINO
Val di Nambrone
Val di Campiglio
Val di Genova
Val Rendena
Val d'Algone
Val d'Ambiez
Valli Giudicarie
0
2.5
5
km

TAV.17


11° 10′ 0″ E
11° 45′ 0″ E
11° 50′ 0″ E
10° 55′ 0″ E
12° 00′ 0″ E
46° 25′ 0″ N
46° 20′ 0″ N
N
W
E
S
943
943.1
Gran Vernel
3206 m
941.1
942
941.2
941
Marmolada
3343 m
945
Val Jumèla
Val di Fassa
TRENTINO
Valle di San Pellegrino
C.ma Bocche
2745 m
VENETO
Val Venegiotta
Val Travignolo
PASSO ROLLE
946.2
946.1
947
Cimon
della Pala
3175 m
SAN MARTINO
DI CASTROZZA
948
950
950.1
0
2.5
5
km

Database

Ortles-Cevedale

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Settore di Sottosezione *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Sector of subsection*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Corno dei Tre Signori N-E	685	IT4L00102501	46° 20' 47'' N 10° 31' 11'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2011	0.10
Villacorna	686	IT4L00102502	46° 22' 06'' N 10° 33' 31'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles -Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.10	2011	0.28
Valpiana	687	IT4L00102503	46° 22' 18'' N 10° 34' 03'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.16	2011	0.69
Monte Giumella	687.1	_	46° 22' 24'' N 10° 34' 33'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.09	2011	_
Orsi	688	IT4L00102505	46° 22' 25'' N 10° 35' 28'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.64	2011	1.12
Cadini	689	IT4L00102506	46° 22' 31'' N 10° 36' 22'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.15	2011	0.17
Taviela Sud	690	IT4L00102507	46° 22' 44'' N 10° 36' 54'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.07	2011	0.44
Taviela Nord	690.1	_	46° 23' 03'' N 10° 36' 55'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles -Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.26	2011	_
Saline	691	IT4L00102508	46° 23' 19'' N 10° 37' 26'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.27	2011	0.25
Vioz Ovest	692	IT4L00102509	46° 23' 33'' N 10° 37' 31'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	0.17
Colle Vioz	692.1	_	46° 23' 42'' N 10° 37' 20'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Vioz Centrale	693	IT4L00102510	46° 24' 00'' N 10° 37' 51'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2011	0.13

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.15	NE	Interamente coperto da detrito *Totally debris-covered*
0.32	SE	
0.56	SE	Nel catasto CGI comprende Monte Giumella (687.1) con un'area totale di 0,69; nel WGI comprende Monte Giumella (687.1) con un'area totale di 0,56 *In the CGI inventory it includes Monte Giumella Glacier (687.1; total area: 0.69); in the WGI it includes Monte Giumella Glacier (687.1; total area: 0.56)*
_	S	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI; è compreso in Valpiana (687) *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI; it is included into Valpiana Glacier (687)*
1.51	SE	
0.46	E	
0.83	E	Nel catasto CGI con il nome Taviela (690) comprende Taviela Nord (690.1) con un'area totale di 0,44 (nel WGI, 0,83). Nel WGI comprende Taviela Nord *In the CGI inventory it is named Taviela Glacier (690) and it includes Taviela Nord Glacier (690.1); total area: 0.44. In the WGI it includes Taviela Nord Glacier (total area: 0.83)*
_	SE	Nel catasto CGI con il nome Taviela (690) comprende Taviela Sud (690) con un'area totale di 0,44 (in WGI, 0,83) *In the CGI inventory it is named Taviela (690) and it includes Taviela Sud (690); total area: 0.44. in the WGI it includes Taviela Sud (total area: 0.83)*
0.46	SE	
0.34	SE	Nel catasto CGI con il nome Vioz Ovest (692) comprende Colle Vioz (692.1) con un'area totale di 0,17 (nel WGI, 0,34) *In the CGI inventory it is named Vioz Ovest Glacier (692) and includes Colle Vioz Glacier (692.1); in the CGI the total area is 0.17; in the WGI the total area is 0.45*
_	NE	Nel catasto CGI è compreso in Vioz Ovest (692); interamente coperto da detrito *In the CGI inventory it is included into Vioz Ovest Glacier (692); totally debris-covered*
0.29	S	Nel catasto CGI è suddiviso in due parti con un unico codice (693); attualmente il settore Ovest è estinto *In the CGI inventory it includes two separate sectors with the ID 693; actually the Western sector is extinct.*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Settore di Sottosezione *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Sector of subsection*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Vallenaia	696	IT4L00102513	46° 24' 01'' N 10° 38' 23'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Glacionevato *Glacieret*	0.08	2011	0.06
Vedretta Rossa	697	IT4L00102514	46° 24' 22'' N 10° 38' 19'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	0.76	2011	0.84
Venezia	698	IT4L00102515	46° 24' 54'' N 10° 37' 44'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	1.15	2011	1,11
La Mare	699	IT4L00102516	46° 26' 05'' N 10° 38' 00'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Vallivo *Valley*	3.52	2011	3.70
La Mare I	699.1	_	46° 25' 18'' N 10° 37' 43'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Careser	701	IT4L00102519	46° 27' 08'' N 10° 42' 53'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles -Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	1.30	2011	5.05
Careser I	701.1	_	46° 26 58'' N 10° 41' 17'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	0.17	2011	_
Careser II	701.2	_	46° 26 54'' N 10° 41' 58'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	0.12	2011	_
Careser III	701.3	_	46° 27 12'' N 10° 41' 55'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	0.06	2011	_
Careser IV	701.4	_	46° 27' 28'' N 10° 41' 58'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles -Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Saènt Sud	705	IT4L00102305	46° 27' 26'' N 10° 43' 45'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	0.06
Sternai	710	IT4L00102310	46° 28' 32'' N 10° 45' 54'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Rabbies	Montano *Mountain*	0.10	2011	0.43

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.36	E	Il settore inferiore è coperto da detrito *The lower sector is debris-covered*
1.24	NE	Si collega attraverso la cresta spartiacque con Forni (507) in Lombardia *It is connected with Forni Glacier (507) in Lombardy*
1.71	E	A Nord Ovest si collega attraverso la cresta spartiacque con Rosole (506) in Lombardia *It is connected with Rosole Glacier (506) in Lombardy*
4.75	E	Il settore Nord si collega con Cedec (503) in Lombardia e con Cevedale (732) in Alto Adige. Nel catasto CGI e nel WGI comprende La Mare I (699.1) *It is connected with Cedec Glacier (503), Lombardy and with Cevedale Glacier (732.9), South Tyrol. In the CGI inventory and in the WGI it includes La Mare I Glacier (699.1)*
–		Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in La Mare (699) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into La Mare Glacier (699)*
4.68	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Careser I (701.1), Careser II (701.2), Careser III (701.3) e Careser IV (701.4) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Careser I Glacier (701.1), Careser II Glacier (701.2), Careser III Glacier (701.3) and Careser IV Glacier (701.4)*
–	E	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Careser (701) *In the CGI inventory and in WGI it is included into Careser Glacier (701)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Careser (701) *In the CGI inventory and in WGI it is included into Careser Glacier (701)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Careser (701) *In the CGI inventory and in WGI it is included into Careser Glacier (701)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Careser (701); interamente ricoperto da detrito *In the CGI inventory and in WGI it is included into Careser Glacier (701); totally debris-covered*
0.24	E	Nel catasto CGI e nel WGI è denominato Val Saènt di Fuori. Interamente coperto da detrito *In the CGI inventory and in the WGI it is named Val di Saènt di Fuori Glacier. Totally debris-covered*
0.27	NW	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Settore di Sottosezione *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Sector of subsection*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Adamello - Presanella									
Val di Fumo Ovest	614	IT4L01021002	46° 08' 22'' N 10° 33' 02'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Montano *Mountain*	0.06	2011	0.18
Val di Fumo Ovest I	614.1	_	46° 08' 41'' N 10° 32' 56'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Montano *Mountain*	0.06	2011	_
Val di Fumo Ovest II	614.2	_	46° 08' 27'' N 10° 33' 16'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Val di Fumo Centrale	615	_	46° 08' 49'' N 10° 33' 16'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	_
Corno di Cavento Sud-Ovest	616	IT4L01021003	46° 07' 51'' N 10° 35' 08'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2011	0.20
Monte Folletto Nord-Ovest	617	IT4L01021004	46° 07' 30'' N 10° 35' 07'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Montano *Mountain*	0.08	2011	0.15
Monte Folletto Sud-Ovest	618	IT4L01021005	46° 07' 08'' N 10° 35' 13'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Montano *Mountain*	0.03	2011	0.04
Passo Folletto Ovest	619	IT4L01021006	46° 06' 45'' N 10° 35' 24'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2011	0.07
Carè Alto Ovest	620	IT4L01021007	46° 06' 29'' N 10° 35' 24'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.04
Carè Alto Ovest I	620.1	_	46° 06' 22'' N 10° 35' 26'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Carè Alto Sud-Ovest	621	IT4L01021008	46° 06' 12'' N 10° 35' 35'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	0.05
Cop di Casa	624	IT4L01021012	46° 04' 07'' N 10° 34' 54'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.18	SE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Val di Fumo Ovest I (614.1) e Val di Fumo Ovest II (614.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Val di Fumo Ovest I Glacier (614.1) and Val di Fumo Ovest II Glacier (614.2)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Val di Fumo Ovest (614) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Val di Fumo Ovest Glacier (614)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Val di Fumo Ovest (614) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Val di Fumo Ovest Glacier (614)*
–	S	Nel catasto CGI costituisce la diffluenza della Lobbia (637) nella Val di Fumo *In the CGI inventory it forms the diffluence from Lobbia Glacier (637) in Val di Fumo*
0.37	W	Vasta copertura detritica *Largely debris-covered*
0.28	W	
0.21	W	
0.29	W	Vasta copertura detritica; è quasi separato in due piccole placche *Largely debris-covered; it is almost split into two small ice bodies*
0.17	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Carè Alto Ovest I (620.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Carè Alto Ovest I Glacier (620.1)*
–	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Carè Alto Ovest (620) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Carè Alto Ovest Glacier (620)*
0.23	W	
0.07	S	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as extinct*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Settore di Sottosezione *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Sector of subsection*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Cop di Breguzzo	625	IT4L01021014	46° 03' 49'' N 10° 34' 19'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Montano *Mountain*	0.03	2011	0.10
Cima Danerba	626	IT4L01021016	46° 02' 55'' N 10° 33' 53'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.08
Cima Bissina Nord	627	IT4L01021017	46° 02' 55'' N 10° 33' 18'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.04
Cima Bissina Nord I	627.1	_	46° 02' 55'' N 10° 33' 34'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Val del Vescovo	630.1	_	46° 02' 40'' N 10° 34' 35'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	_
Carè Alto Sud	631	IT4L01011003	46° 06' 08'' N 10° 35' 51'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.06
Carè Alto Est (Conca)	632	IT4L01011005	46° 06' 23'' N 10° 36' 05'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Montano Mountain	0.14	2011	0.27
Niscli	633	IT4L01011006	46° 06' 42'' N 10° 36' 25'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.29	2011	0.70
Lares	634	IT4L01011008	46° 07' 37'' N 10° 36' 13'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	4.17	2011	2.00 Vedi note *See notes*
Folgorida	635	IT4L01011009	46° 09' 03'' N 10° 35' 58'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.32	2011	0.80
Folgorida I	635.1	_	46° 09' 15'' N 10° 35' 55'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.12	2011	_
Lobbia	637	IT4L01011012	46° 09' 09'' N 10° 34' 23'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca / PO - Oglio - Chiese	Montano (Vedi note) *Mountain* *(See Notes)*	5.86	2011	6.10 + 1.50

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.21	NW	
0.11	NW	
0.08	N	Nel catasto CGI è denominato anche Piscina. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cima Bissina Nord I (627.1) *In the CGI inventory it is also named Piscina Glacier. In the CGI inventory and in the WGI it includes Cima Bissina Nord I Glacier (627.1)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Cima Bissina Nord (627) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Cima Bissina Nord Glacier (627)*
_	NE	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
0.13	S	
0.27	E	Nel catasto della Provincia Autonoma di Trento (PAT 2003) è denominato Conca *In the inventory by the Autonomous Province of Trento (PAT 2003) it is named Conca*
0.66	E	
6.24	NE	L'area riportata nel catasto CGI è un refuso; il dato areale corretto è 6,00 *In the CGI inventory the area value is a printer error; the correct area is 6.00*
0.96	NE	Nel catasto CGI è denominato Fargorida. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Folgorida I (635.1) *In the CGI inventory it is named Fargorida Glacier. In the CGI inventory and in the WGI it includes Folgorida I Glacier (635.1)*
_	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Folgorida (635) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Folgorida Glacier (635)*
7.84	N	Verso Sud Est e Nord Ovest due piccole apofisi si affacciano verso la Val di Fumo e nel catasto CGI erano comprese in Val di Fumo Centrale (CGI 615); nel catasto CGI è suddiviso in Lobbia (637; superficie 6,10) e Val di Fumo Centrale (615; superficie 1,50). Nel WGI comprende Lobbia (637) e Val di Fumo Centrale (615) *Two short ice tongues flow into Fumo valley, in the CGI inventory these were included in Val di Fumo Centrale Glacier (651). In the CGI inventory it includes Lobbia Glacier (637; area: 6.10) and Val di Fumo Centrale Glacier (615; area: 1.50). In the WGI it includes Lobbia Glacier (637) and Val di Fumo Centrale Glacier (615)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Settore di Sottosezione *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Sector of subsection*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Adamello-Mandrone	608 - 639	IT4L01024006 - IT4L01011015	46° 10' 47'' N 10° 33' 36'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca / PO - Oglio - Poia	Montano (Vedi note) *Mountain (See Notes)*	0.64 (16.30 area totale Trentino + Lombardia) (Mandrone: 10.46) Vedi note *See Notes*	2011	1.50 (19.97 area totale Trentino + Lombardia) (Mandrone: 11.93) Vedi note *See Notes*
Nardis Ovest	640	IT4L01011023	46° 12' 47'' N 10° 39' 42'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	1.18	2011	2.03
Nardis Ovest I	640.1	_	46° 12' 23'' N 10° 39' 28'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	_
Nardis Ovest II	640.2	_	46° 13' 07'' N 10° 39' 41'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Nardis Est	641	IT4L01011025	46° 12' 47'' N 10° 40' 26'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.09	2011	0.18
Cima Quattro Cantoni Nord-Ovest	642	IT4L01011026	46° 12' 35'' N 10° 41' 31'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.03
Monte Nero	643	IT4L01011027	46° 12' 43'' N 10° 40' 58'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.08	2011	0.27
Amola	644	IT4L01011028	46° 13' 12'' N 10° 40' 53'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.78	2011	1.20
Amola I	644.1	_	46° 13' 28'' N 10° 40' 15'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Cornisello Sud	646	IT4L01011031	46° 13' 44'' N 10° 41 '11'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.15	2011	0.35
Cornisello Sud I (Cima Vedretta Nera)	646.1	_	46° 13' 54'' N 10° 40' 49'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
19.10 (area totale Trentino + Lombardia) (Mandrone: 12.38) Vedi note *See Notes*	NE (esposizione della fronte trentina) *NE (aspect featured by the snout in Trentino)*	Nel catasto CGI è suddiviso in più individui: Adamello o Pian di Neve (608), bacino di accumulo da cui si originano radialmente i) verso la Lombardia: Miller Superiore (600), Corno di Salarno (603), Salarno (604), Adamè (609) e ii) verso il Trentino: Mandrone (639), il più esteso con area di 11,93, che scende con una lingua valliva verso la Val di Genova trentina. Nel WGI è diviso in Adamello (area: 6,72) e in Mandrone (area: 12,38) con una superficie totale di 19,10. L'insieme nel catasto CGI copre un'area di 17,97, di cui 1,50 in Trentino. Considerato come apparato unitario, è il più vasto ghiacciaio italiano con area di 15,66 in Lombardia e 0,64 in Trentino (vedere scheda 608 in Lombardia). Il solo Mandrone, di tipo vallivo, copre un'area di 10,46. E' classificato come altopiano con lingue radiali *In the CGI inventory it is divided into Adamello or Pian di Neve (608), Miller Superiore (600), Corno di Salarno (603), Salarno (604), Adamè (609) and Mandrone (639). Mandrone, with a total area of 11.93 , is the widest one and it flows into Genova valley (Trentino). The cumulative glacier area is 17.97 (16.47 in Lombardy and 1.50 in Trentino). In the WGI it included Adamello and Mandrone (total area of 19.10). Considering the Adamello glacier as a whole, it results the largest italian glacier (area values: 15.66 in Lombardy and 0.64 in Trentino). The area of Mandrone glacier is 10.46. It is classified as plateau glacier with radial tongues*
1.67	SE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Nardis Ovest I (640.1) e Nardis Ovest II (640.2). *In the CGI inventory and in the WGI it includes Nardis Ovest I Glacier (640.1) and Nardis Ovest II Glacier (640.2).*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Nardis Ovest (640) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Nardis Ovest Glacier (640)*
–	W	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Nardis Ovest (640) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Nardis Ovest Glacier (640)*
0.16	SE	Vasta copertura detritica *Largely debris-covered*
0.07	NE	
0.33	NE	Vasta copertura detritica *Largely debris-covered*
0.86	E	Vasta copertura detritica. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Amola I (644.1) *Largely debris-covered. In the CGI inventory and in the WGI it includes Amola I Glacier (644.1)*
–	E	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Amola (644) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Amola Glacier(644)*
0.4	NE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cornisello Sud I (646.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Cornisello Sud I Glacier (646.1)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Cornisello Sud (646). Nel catasto della Provincia Autonoma di Trento (PAT, 2003) è denominato Cima Vedretta Nera *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Cornisello Sud Glacier (646). In the inventory by the Autonomous Province of Trento (PAT, 2003) it is named Cima Vedretta Nera*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Settore di Sottosezione *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Sector of subsection*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Cornisello Nord	647	IT4L01011032	46° 14' 03'' N	RETICHE MERIDIONALI -	PO - Mincio -	Glacionevato	0.01	2011	0.20
Monte Caldura	667	IT4L00102403	46° 14' 48'' N 10° 44' 36'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Foce	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	0.12
Passo Cagalatin	668	_	46° 14' 48'' N 10° 44' 05'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Foce	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.03
Corno Giner Nord	669	IT4L00102404	46° 14' 23'' N 10° 43' 52'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Foce	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2011	0.06
Cima Scarpacò Nord	673	_	46° 14' 29'' N 10° 41' 16'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Foce	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.02
Cima Palù Nord-Est	674	IT4L00102409	46° 15' 26'' N 10° 41' 46'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2011	0.04
Ricolonda	674.1	_	46° 15' 16'' N 10° 41' 00'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Cima Scarpacò Ovest	675	IT4L00102411	46° 14' 32'' N 10° 40' 52'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.11	2011	0.20
Quota 3165 Nord	676	_	46° 14' 28'' N 10° 40' 31'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	0.04
Passo di Stavel	677	IT4L00102412	46° 13' 59'' N 10° 40' 35'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.06	2011	0.11
Passo di Stavel I	677.1	_	46° 14' 13'' N 10° 40' 24'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Presanella	678	IT4L00102413	46° 13' 35'' N 10° 39' 24'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Vallivo *Valley*	2.60	2011	3.92
Passo Cercen	678.1	_	46° 13' 34'' N 10° 38' 08'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.17	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.26	E	
0.17	N	Nel catasto CGI è denominato Monte Caldoni (o Cagalat) *In the CGI inventory it is named Monte Caldoni (o Cagalat) Glacier*
–	N	Non elencato nel WGI *It is not listed in the WGI*
0.27	N	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
–	N	Non elencato nel WGI *It is not listed in the WGI*
0.13	N	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
–	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
0.34	W	
–	N	Parzialmente coperto da detrito. Non elencato nel WGI *Partially debris-covered. It is not listed in the WGI*
0.12	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Passo di Stavel I (677.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Passo di Stavel I Glacier (677.1)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Passo di Stavel (677) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Passo di Stavel Glacier (677)*
3.92	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Passo Cercen (678.1) e Pensile della Presanella (678.2) *In the CGI inventory and in the WGI it included Passo Cercen Glacier (678.1) and Pensile della Presanella Glacier (678.2)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Presanella (678) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Presanella Glacier (678)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Settore di Sottosezione *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Sector of subsection*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Pensile della Presanella	678.2	_	46° 13’ 14’’ N	RETICHE MERIDIONALI -	ADIGE - Noce -	Montano	0.02	2011	_
Monte Cercen Nord	679	IT4L00102414	46° 13’ 46’’ N 10° 37’ 53’’ E	RETICHE MERIDIONALI Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.12	2011	0.17
Monte Cercen Nord-Ovest	680	_	46° 13’ 27’’ N 10° 37’ 11’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.13
Busazza Est	681	IT4L00102415	46° 13’ 38’’ N 10° 37’ 28’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.22	2011	0.34
Busazza Est I	681.1	_	46° 13’ 37’’ N 10° 36’ 57’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.09	2011	_
Busazza Est II	681.2	_	46° 13’ 52’’ N 10° 37’ 12’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0,02	2011	_
Busazza Ovest	682	IT4L00102416	46° 13’ 41’’ N 10° 36’ 33’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.18	2011	0.27
Presena Est	683	IT4L00102417	46° 13’ 25’’ N 10° 35’ 44’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.40	2011	0.56
Presena Est I	683.1	_	46° 13’ 18’’ N 10° 35’ 12’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Presena Ovest	684	IT4L00102418	46° 13’ 23’’ N 10° 34’ 54’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.25	2011	_
Corno di Lago Scuro	684.1	_	46° 13’ 19’’ N 10° 34’ 25’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.04	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Presanella (678)
0.21	N	
_	N	Non elencato nel WGI *It is not listed in the WGI*
0.56	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende anche Busazza Est I (681.1) e Busazza Est II (681.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Busazza Est I Glacier (681.1) and Busazza Est II Glacier (681.2)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Busazza Est (681) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Busazza Est (681)*
_	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Busazza Est (681) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Busazza Est (681)*
0.35	NW	
0.85	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Presena Est I (683.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Presena Est I Glacier (683.1)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Presena Est (683) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Presena Est Glacier (683)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Corno di Lago Scuro (684.1) con area totale rispettivamente 0,82 e 0,75. Intenso rimaneggiamento antropico per le attività sciistiche *In the CGI inventory and in the WGI it includes Corno di Lago Scuro Glacier (684.1). In the CGI the area is 0.82; in the WGI the area is 0.75. Non-negligible impact due to skiing activities*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Presena Ovest (684) con area totale rispettivamente 0,82 e 0,75 *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Presena Ovest I Glacier (684). In the CGI inventory the total area is 0.82; in the WGI the total area is 0.75*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Settore di Sottosezione *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Sector of subsection*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Brenta									
Vallesinella Inferiore	649	IT4L01012001	46° 11' 35'' N 10° 54' 02'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.03	2011	0.38 Vedi note
Tuckett o Brenta Inferiore	650	IT4L01012003	46° 11' 13'' N 10° 53' 47'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	0.51
Cima Brenta	650.1	_	46° 10' 51'' N 10° 53' 53'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.04	2011	_
Tuckett Superiore	650.2	_	46° 11' 03'' N 10° 53' 40'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	_
Cima Brenta Est	650.3	_	46° 11 '02'' N 10° 53' 56'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Brenta Superiore	651	IT4L01012004	46° 10' 57'' N 10° 53' 23'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.02	2011	0.15
Brentei	652	IT4L01012005	46° 10' 31'' N 10° 53' 50'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.10
Sfulmeni	653	IT4L01012006	46° 10' 09'' N 10° 53' 50'' E	RRETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.05	2011	0.18
Sfulmeni I	653.1	_	46° 10' 07'' N 10° 53' 33'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Crozzon	655	IT4L01012010	46° 09' 18'' N 10° 52' 13'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.02	2011	0.34

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.16 + 0.08 Vedi note	NW	Nel catasto CGI è denominato Vallesinella; comprende anche un settore superiore (Vallesinella Superiore, attualmente estinto, elencato nel WGI, con area 0,08) *In the CGI inventory it is named Vallesinella Glacier; it includes the upper sector (Vallesinella Superiore Glacier) that is actually extinct, this latter was listed in the WGI (area: 0.08)*
0.42	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cima Brenta (650.1), Tuckett Superiore (650.2) e Cima Brenta Est (650.3) con area totale di 0,51 (0,42 nel WGI) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Cima Brenta Glacier (650.1), Tuckett Superiore Glacier (650.2) and Cima Brenta Est Glacier (650.3). In the CGI the total area is 0.51. In the WGI the total area is 0.42*
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Tuckett (650) insieme a Tuckett Superiore (650.2) e a Cima Brenta Est (650.3) con area totale di 0,51 (0,42 nel WGI) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Tuckett Glacier (650) with Tuckett Superiore Glacier (650.2) and Cima Brenta Est Glacier (650.3). In the CGI inventory the total area is 0.51. In the WGI the total area is 0.42*
_	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Tuckett (650) insieme a Cima Brenta (650.1) e a Cima Brenta Est (650.3), con area totale di 0,51 (0,42 in WGI) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Tuckett Glacier (650) with Cima Brenta Glacier (650.1) and Cima Brenta Est Glacier (650.3). In the CGI inventory the total area is 0.51. In the WGI the total area is 0.42*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Tuckett (650) insieme a Cima Brenta (650.1) e a Tuckett Superiore (650.2) con area totale di 0,51 (0,42 in WGI); è suddiviso in tre piccole unità non catastabili. *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Tuckett Glacier (650) with Cima Brenta Glacier (650.1) and Tuckett Superiore Glacier (650.2). It is split into three smaller ice bodies, with an area lower than 0.01. In the CGI inventory the total area is 0.51. In the WGI the total area is 0.42*
0.12	NW	Nel catasto CGI è denominato Mandròn o Brenta Superiore *In the CGI inventory it is named Mandròn or Brenta Superiore Glacier*
0.08	NW	Copertura detritica quasi completa *Largely debris-covered*
0.11	NW	Nel catasto CGI è denominato Fulmini o Sfulmeni. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Sfulmeni I (653.1) *In the CGI inventory it is named Fulmini or Sfulmeni Glacier. In the CGI inventory and in the WGI it includes Sfulmeni I Glacier (653.1)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Sfulmeni (653) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Sfulmeni Glacier (653)*
0.32	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Crozzon Inferiore (655.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Crozzon Inferiore Glacier (655.1)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Settore di Sottosezione *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Sector of subsection*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Crozzon Inferiore	655.1	_	46° 09’ 38’’ N	RETICHE MERIDIONALI -	PO - Mincio -	Montano	0.07	2011	_
Camosci	656	IT4L01012011	46° 09’ 21’’ N 10° 51’ 46’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.12	2011	0.27
Agola	657	IT4L01012012	46° 08’ 59’’ N 10° 51’ 44’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.19	2011	0.34
Prà Fiorì	658	IT4L01012013	46° 08’ 33’’ N 10° 51’ 19’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.04	2011	0.27
12 Apostoli	659	IT4L01012014	46° 08’ 28’’ N 10° 50’ 51’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.04	2011	0.14
Ambiez	661	IT4L01012017	46° 09’ 04’’ N 10° 52’ 19’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	0.12
Val Pestacapre	665.1	_	46° 15’ 31’’ N 10° 53’ 54’’ E	RRETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Preson	665.2	_	46° 15’ 20’’ N 10° 53’ 30’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarcaa	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Cima Sassare Nord Ovest	665.3	_	46° 15’ 08’’ N 10° 53’ 21’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Val Gelada di Tuenno	665.4	_	46° 14’ 51’’ N 10° 53’ 39’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Crozzon (655)
0.28	NW	Nel catasto CGI è denominato Camozzi o Camosci *In the CGI inventory it is named Camozzi or Camosci Glacier*
0.32	NW	Nel catasto CGI è denominato Lagol o Agola *In the CGI inventory it is named Lagol or Agola Glacier*
0.22	N	Nel catasto CGI è denominato anche Prato Fiorito o Nardis *In the CGI inventory it is also named Prato Fiorito or Nardis Glacier*
0.11	NW	Nel catasto CGI è denominato anche Pagaiola o Selvata *In the CGI inventory it is also named Pagaiola or Selvata Glacier*
0.11	S	Copertura detritica quasi completa *Largely debris-covered*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*

Marmolada

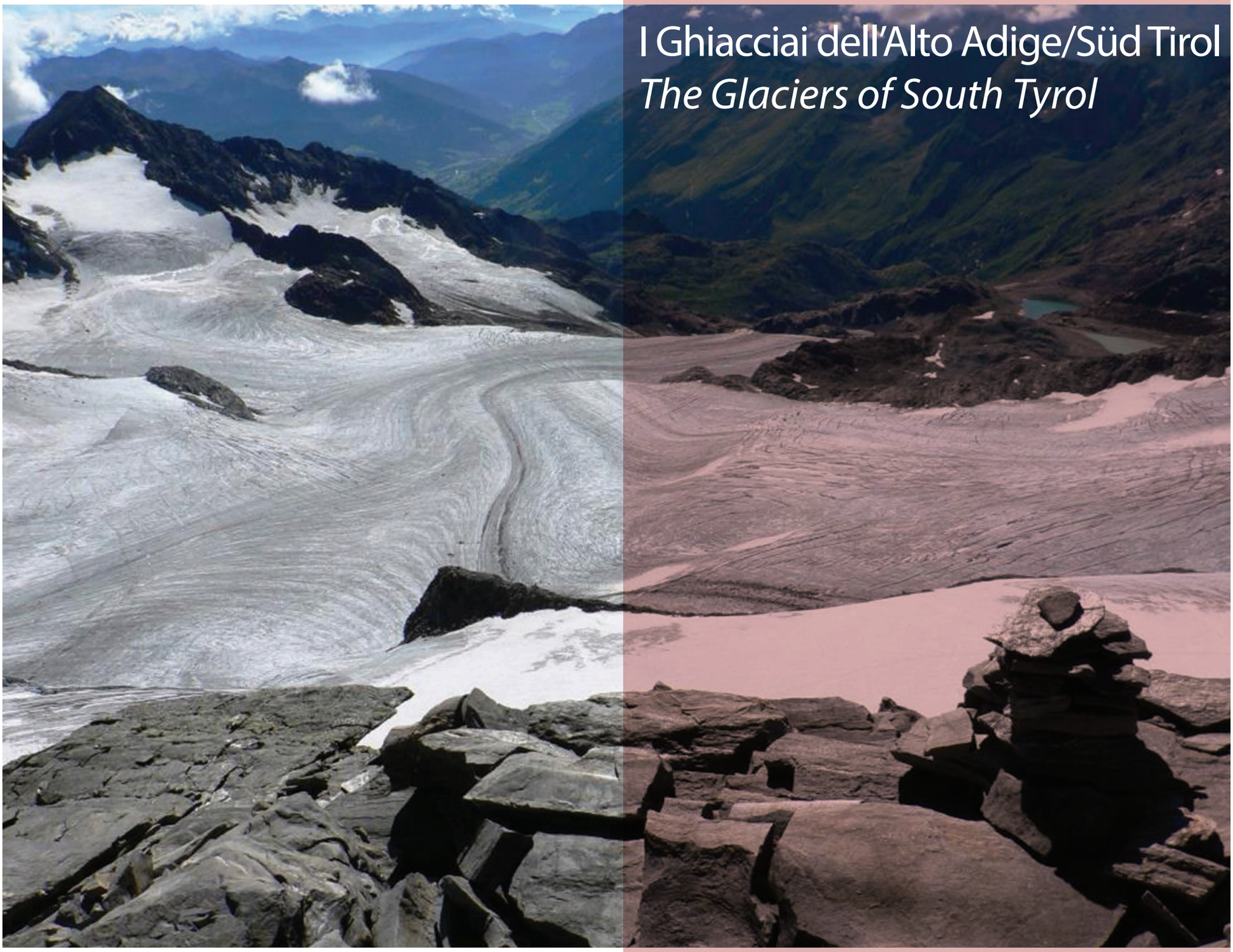
Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Settore di Sottosezione *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Sector of subsection*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Marmolada (Principale)	941	IT4L00101101	46° 26' 19'' N 11° 52' 04'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Montano *Mountain*	1.28	2011	3.05 (Trentino + Veneto) (in Trentino 0,99) Vedi note *See Notes*
Marmolada Centrale	941.1	_	46° 26' 28'' N 11° 50' 59'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Montano *Mountain*	0.06	2011	_
Punta Penia	941.2	_	46° 26' 12'' N 11° 50' 52'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Montano Mountain	0.10	2011	_
Marmolada Ovest	942	IT4L00101102	46° 26' 24'' N 11° 50' 31'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Montano *Mountain*	0.05	2011	0.47
Vernel Inferiore Nord	943	IT4L00101104	46° 26' 55'' N 11° 49' 58'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.02
Vernel Inferiore Nord I	943.1	_	46° 26' 52'' N 11° 49' 49'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Vernale	945	IT4L00101105	46° 25' 14'' N 11° 50' 22'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.12

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
2.60 (Trentino + Veneto) (in Trentino 0,92) Vedi note *See Notes*	N	Nel catasto CGI comprende Marmolada Principale (941), Marmolada Centrale (941.1) e Punta Penia (941.2) con area totale 3,05, suddivisa fra Veneto (area: 2,06) e Trentino (area: 0,99); anche nel WGI (area: 2,60), dove è denominato Marmolada, è suddiviso fra Veneto (area: 1,68) e Trentino (area: 0,92). Attualmente in base al Protocollo d'Intesa 13 Maggio 2002 tutto il ghiacciaio dal punto di vista amministrativo fa parte della Provincia Autonoma di Trento. Vi si localizzano impianti e piste per lo sci estivo *In the CGI inventory it includes Marmolada Principale Glacier (941), Marmolada Centrale Glacier (941.1) and Punta Penia Glacier (941.2). The total area is 3.05 (2.06 in Veneto and 0.99 in Trentino). In the WGI it is named Marmolada Glacier. The total area is 2.60 (1.68 in Veneto and 0.92 in Trentino). Following the Memorandum of Understanding signed in 2002, all the glacier is now included into the Autonomous Province of Trento. On Marmolada Glacier summer skiing is performed, then ski lifts and ski facilities are located on the glacier surface*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Marmolada (Principale) (941) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Marmolada (Principale) Glacier (941)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Marmolada (Principale) (941) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Marmolada (Principale) Glacier (941)*
0.38	N	
0.12	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Vernel Inferiore Nord I (943.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Vernel Inferiore Nord I Glacier (943.1)*
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Vernel Inferiore Nord (943) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Vernel Inferiore Nord Glacier (943)*
0.15	W	

Pale San Martino

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Settore di Sottosezione *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Sector of subsection*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Busa dei Camosci I	946.1	_	46° 17' 43'' N 11° 49' 33'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali -	ADIGE - Avisio - Travignolo	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Busa dei Camosci II	946.2	_	46° 17' 46'' N 11° 49' 46'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	ADIGE - Avisio - Travignolo	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Travignolo	947	IT4L00101203	46° 17' 21'' N 11° 49' 26'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	ADIGE - Avisio - Travignolo	Montano *Mountain*	0.16	2011	0.14
Pala	948	IT4L00012002	46° 15' 21'' N 11° 50' 59'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	ADIGE - Avisio - Travignolo	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	_
Fradusta	950	IT4L00021001	46° 15' 18'' N 11° 52' 30'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Montano *Mountain*	0.03	2011	0.65
Fradusta Superiore	950.1	_	46° 15' 08'' N 11° 52' 22'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Montano *Mountain*	0.04	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
0.28	N	
0.07	W	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as extinct*
0.43	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Fradusta Superiore (950.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Fradusta Superiore Glacier (950.1)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Fradusta (950) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Fradusta Glacier (950)*



I Ghiacciai dell'Alto Adige/Süd Tirol
The Glaciers of South Tyrol



Foto pagina precedente/ ***previous page photo***
Ghiacciaio di Malavalle / Übeltal (875) nel gruppo Breonie Occidentali (foto G.L. Franchi, 2008)
Malavalle / Übeltal Glacier (875) in the Breonie Occidentali mountain group (photo courtesy G.L. Franchi, 2008)

In Alto Adige (formalmente Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige/Autonome Provinz Bozen-Süd Tirol) sono stati censiti 212 ghiacciai (pari al 23% del totale nazionale) che coprono una superficie complessiva di 84,58 km^2 (23% dell'intera area glaciale italiana). Questi dati portano la Provincia Autonoma di Bolzano ad essere la terza zona glacializzata delle Alpi Italiane, dopo la Valle d'Aosta e la Lombardia.

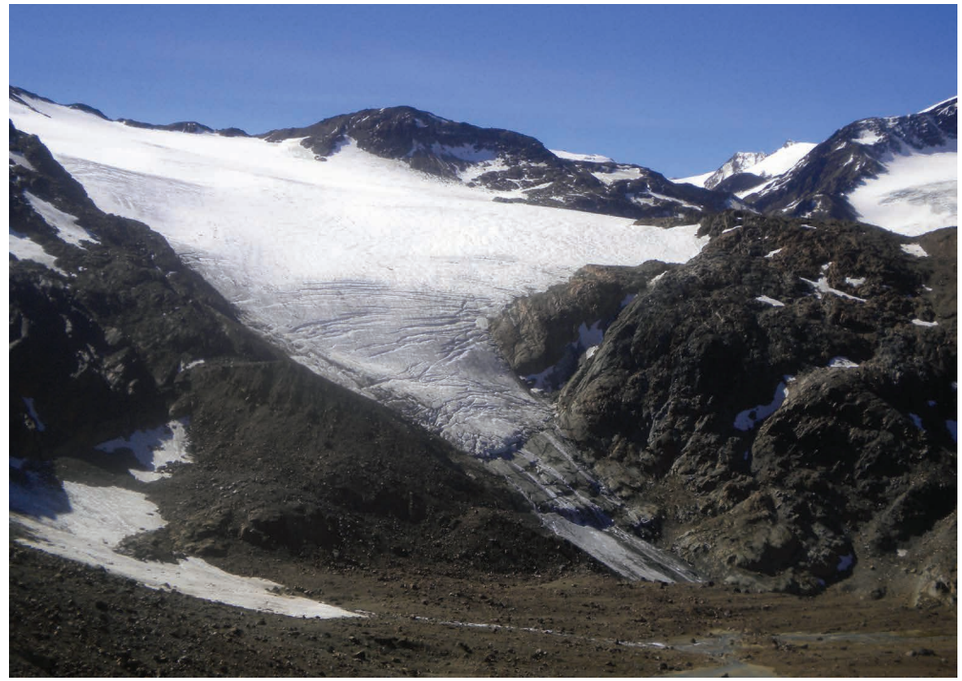
I valori areali e numerici sintetici sopra riportati risultano lievemente diversi da quelli pubblicati nel lavoro di Knoll & Kerschner (2009) riferito alle coperture glaciali censite nel 2006 che riportano 302 unità glaciali. Di queste solo 212 sono confluite nel Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani in seguito all'applicazione del criterio dimensionale che ha portato a definire inventariabili solo gli apparati con area superiore a 0,01 km^2 (Paul et al., 2009). Inoltre, le ortofoto analizzate per la realizzazione del Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani, sono state acquisite nel 2008 e risultano quindi lievemente più aggiornate rispetto alle fonti degli autori precedentemente citati.

Il dato areale complessivo di 84,58 km^2 si riferisce strettamente alle aree glaciali che si estendono entro i confini provinciali, quindi per il Ghiacciaio Zebrù Ovest che è in parte localizzato entro i confini lombardi, ma sconfina per una porzione (0,67 km^2) nella Provincia Autonoma di Bolzano, nel calcolo sono state considerate solo le superfici situate in territorio altoatesino. Più precisamente questo ghiacciaio risulta censito solo in Lombardia, ma la sua area è suddivisa fra Alto Adige e Lombardia e contribuisce quindi al totale complessivo delle due aree.

I ghiacciai della Provincia Autonoma di Bolzano sono distribuiti su sette gruppi montuosi principali: da Ovest verso Est e da Nord verso Sud: Ortles-Cevedale, Venoste Orientali (Palla Bianca - Similaun), Venoste Orientali-Passirie (Tessa), Breonie Occidentali, Breonie Orientali e Aurine (Gran Pilastro), Alti Tauri-Tre Signori, Vedrette di Ries (Tab 1 e Fig.1). Fra questi il gruppo più glacializzato risulta essere l'Ortles-Cevedale dove sono presenti 54 ghiacciai con un'area totale di 34,38 km^2 (superficie media di 0,64 km^2). Le Passirie formano il gruppo montuoso con il glacialismo più ridotto (area totale 2,99 km^2. per 22 unità glaciali, con area media di 0,14 km^2) (tab. 1 e fig. 1).

Two-hundred and twelve glaciers are found in Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol thus contributing to the 23% of the whole Italian census. These glaciers cover a total area of 84.58 km^2 (~ 23% of the Italian glaciation) thus making the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol the third of the glaciarized zones of Italy (following Aosta Valley and Lombardy). The above reported cumulative values results smaller than the ones reported by Knoll & Kerschner (2009) who listed 302 ice bodies in South Tyrol. In the New Italian Glacier Inventory we selected 212 glaciers from the whole Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol sample by applying an area threshold (i.e.: 0.01 km^2). Moreover the work by Knoll & Kerschner (2009) is based on glacier outlines delimited on 2006 imagery, instead our records was developed on more recent source of data, i.e.: 2008 colour orthophotos. The total area (84.58 km^2) is strictly referred to the glacier areas included in the South Tyrol boundaries. Concerning this, there is a glacier (Zebrù Ovest) featuring its outlines crossing the province boundary. Then this glacier is listed in the Lombardy table (since its area is also mantling Lombardy territory) but its area is shared with Autonomous Province of Bolzano-South

Tyrol thus contributing to the total amount of this province as well. Within the Autonomous Province of Bolzano, seven main mountainous regions are recognized (from West to East and from South to North): Ortles-Cevedale, Venoste Orientali (Palla Bianca - Similaun), Venoste Orientali-Passirie (Tessa), Breonie Occidentali, Breonie Orientali and Aurine (Gran Pilastro), Alti Tauri-Tre Signori, Vedrette di Ries (Fig.1 and Tab.1). The Ortles-Cevedale resulted the most glacierized zone: here 54 ice bodies are located, mantling an area of 34.38 km^2, with a mean value of 0.64 km^2. Passirie (2.99 km^2 and 22 glaciers) is the group featuring the smallest glaciation.



Vedretta Alta / Hohenferner (730) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto P. Bruschi, 2013)
Vedretta Alta / Hohenferner (730) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy P. Bruschi, 2013)

Gruppo montuoso *Mountain Group*	Numero ghiacciai Nuovo Catasto *Number of glaciers - New Inventory*	Numero ghiacciai Catasto CGI *Number of glaciers - CGI Inventory*	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) *Cumulative area - CGI Inventory (km^2)*	Variazione n° ghiacciai *Change in number of glaciers*	Variazione area (km^2) *Area change (km^2)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
ORTLES-CEVEDALE	54	50	34.38	42.71	4	-8.33	-20%
VENOSTE ORIENTALI (PALLA BIANCA – SIMILAUN)	33	46	19.22	31.03	-13	-11.81	-38%
VENOSTE ORIENTALI - PASSIRIE (TESSA)	22	33	2.99	8.01	-11	-5.02	-63%
BREONIE OCCIDENTALI	12	18	9.65	14.21	-6	-4.56	-32%
BREONIE ORIENTALI E AURINE (GRAN PILASTRO)	51	31	9.00	14.92	20	-5.92	-40%
ALTI TAURI – TRE SIGNORI	21	17	3.68	4.54	4	-0.86	-19%
VEDRETTE RIES	19	11	5.66	7.24	8	-1.58	-22%
TOTAL	212	206	84.58	122.66	6	-38.08	-31%

Tab. 1

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai della Provincia Autonoma di Bolzano- Alto Adige suddivisi per gruppo montuoso. Le variazioni prendono in considerazione l'intero campione, non solo i ghiacciai comuni ai due catasti
Area distribution and changes affecting the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciers sorted according to the mountain group where they are located (the whole sample is considered, not only the glacier common to the considered records of data)

Analizzando l'esposizione dei 212 ghiacciai altoatesini si osserva come questi siano prevalentemente orientati verso i quadranti settentrionali; il 64 % delle superfici glaciali presenta un'esposizione verso i settori settentrionali; considerandone il numero, il 61% dei corpi glaciali presenta un'esposizione settentrionale con il settore Nord quello più rappresentato (28%) (fig. 2).

The 212 Alto Adige glaciers we analyzed feature a prevalent North aspect (Fig.2).
This favorite aspect characterized 64% of the glacier area and the 61% of the glacier census.

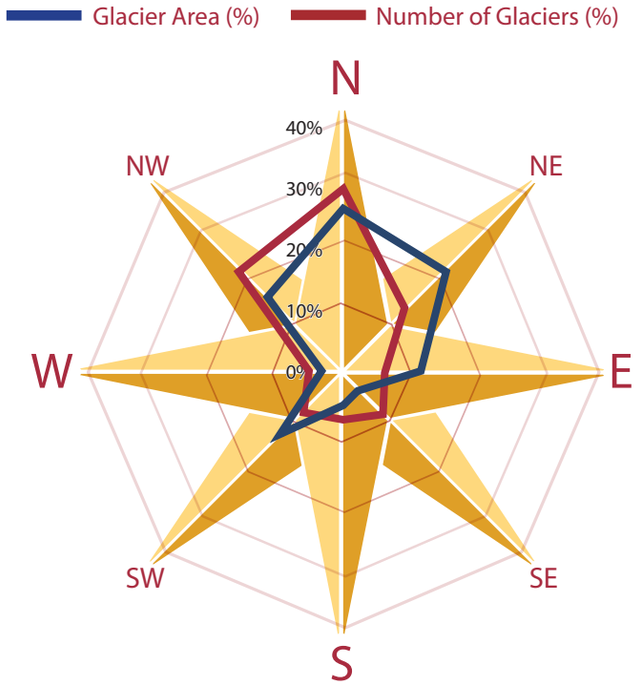


Fig.2

Esposizione percentuale prevalente dell'area dei ghiacciai della Provincia Autonoma di Bolzano- Alto Adige e distribuzione numerica degli apparati secondo 8 direzioni principali. Le esposizioni Nord risultano dominanti.
Aspect frequency distribution of the of the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol. The percentage of glaciers area (blue line) and glacier number (red line) in 45° aspect bins are reported. North results the preferred aspect

Per meglio caratterizzare la distribuzione dimensionale del glacialismo della Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige, i ghiacciai sono stati classificati in relazione alla loro estensione areale e sono stati suddivisi in sette classi: <0,1 km²; 0,1-0,5 km²; 0,5-1 km²; 1-2 km²; 2-5 km²; 5-10 km² e >10 km² (fig. 3). La classe dimensionale più grande (i.e. >10 km²) non presenta ghiacciai poiché l'apparato più esteso, il Malavalle / Übeltal (codice: 875) con una superficie di 6,27 km² risulta l'unico elencato nella classe 5-10 km². La maggior parte dell'area glacializzata alto-atesina si inserisce nella classe dimensionale 2-5 km² con 26,61 km² di area cumulata (pari al 32% dell'intera superficie glaciale provinciale) e nella classe

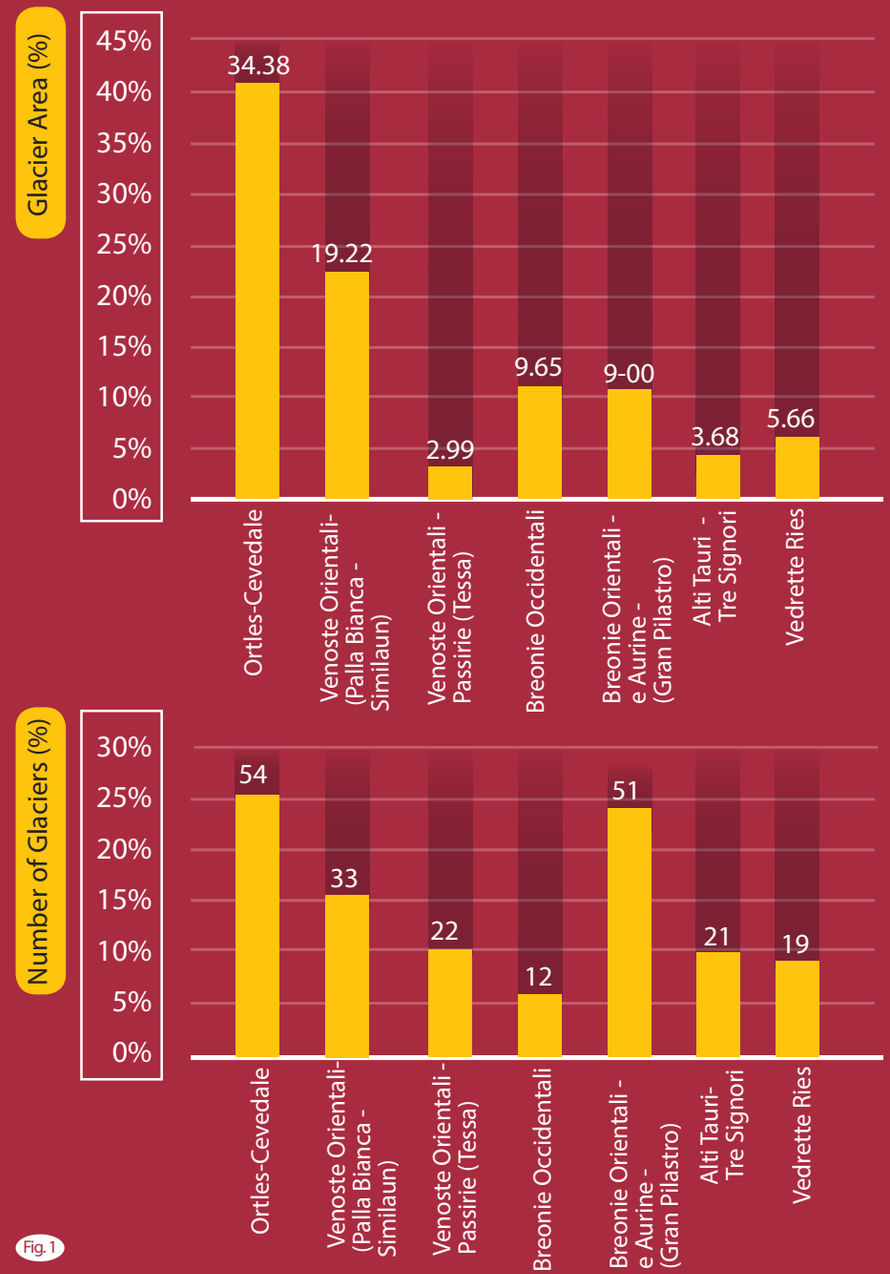


Fig. 1

Distribuzione percentuale delle aree dei ghiacciai della Provincia Autonoma di Bolzano- Alto Adige per gruppo montuoso (sopra); per ogni gruppo montuoso è indicata anche l'area in km². Distribuzione percentuale del numero dei ghiacciai della Provincia Autonoma di Bolzano- Alto Adige per gruppo montuoso (sotto); per ogni gruppo montuoso è indicato anche il numero dei ghiacciai
Area frequency distribution of the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciers sorted according to the mountain group where they are located (above); the labels reported the area values in km². Number frequency distribution of the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciers sorted according to the mountain group where they are located (below); the labels reported the number of glaciers of each mountain group.

1-2 km² con 20,94 km² di superficie complessiva (pari al 25% del glacialismo provinciale). La classe areale meno estesa (i.e. <0.10 km²) rappresenta solo il 5% della superficie glaciale provinciale con un valore cumulato di 4,12 km².

Dal punto di vista numerico si osserva che quasi la metà dei ghiacciai (i.e. 104) della Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige è inclusa nella classe areale meno estesa con una superficie media di solo 0.04 km² e oltre l'80% può essere inserito nelle due classi areali inferiori. Questo trova riscontro anche nella classificazione tipologica che vede il 70% dei ghiacciai (per numero) classificati come "montani", mentre il 27% è costituito da glacionevati. I ghiacciai di tipo "vallivo", i più estesi della Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige, sono solo 6; oltre al Malavalle / Übeltal e al Solda /Sulden, appartengono a questa tipologia il Vallelunga / Langtauferer, il Cevedale / Zufall, il Forcola / Fürkele e il Vedretta Lunga / Langenferner (fig. 3).

For analyzing the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciation and to permit comparisons with other glacierized regions worldwide, the ice bodies were sorted according to their size. The following size classes were applied: <0.10 km², 0.10-0.5 km², 0.5-1 km², 1-2 km², 2-5 km², 5-10 km² e >10 km². No glaciers are included in the >10 km² size-class since the widest glacier of South Tyrol ones, Malavalle / Übeltal Glacier, is found covering an area of 6.27 km², thus making it inserted in the 5-10 km² size class. The largest part (ca. 67%) of the glacierized area of the Autonomous Province of Bolzano is included in the 1-2 km² size class (20.94 km², the 25% of the whole Province glaciation) and 2-5 km² size class (26.61 km², 32% of the total). In the smallest size class (i.e. <0.10 km²) the ice bodies cover only 4.12 km² (the 5% of the province cumulative value).

Analyzing the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciers with respect to their size it resulted that 104 ice bodies (corresponding to 49% of the total census) feature a very small area (minor than 0.10 km², with a mean surface area of 0.04 km²) and the 80% of the glaciers can be classified in the two smallest size classes.

Considering the glacier type it resulted a large number (149, about 70% of the total) of glaciers labelled as "mountain glaciers" and only 6 ice bodies described as "valley glaciers" (i.e.: Malavalle/Übeltal, Solda/Sulden, Vallelunga/Langtauferer, Cevedale/Zufall, Forcola/Fürkele and Vedretta Lunga/Langenferner). The others (57 ice bodies, corresponding to 27%) are classified as "glacieret" (Fig. 4)

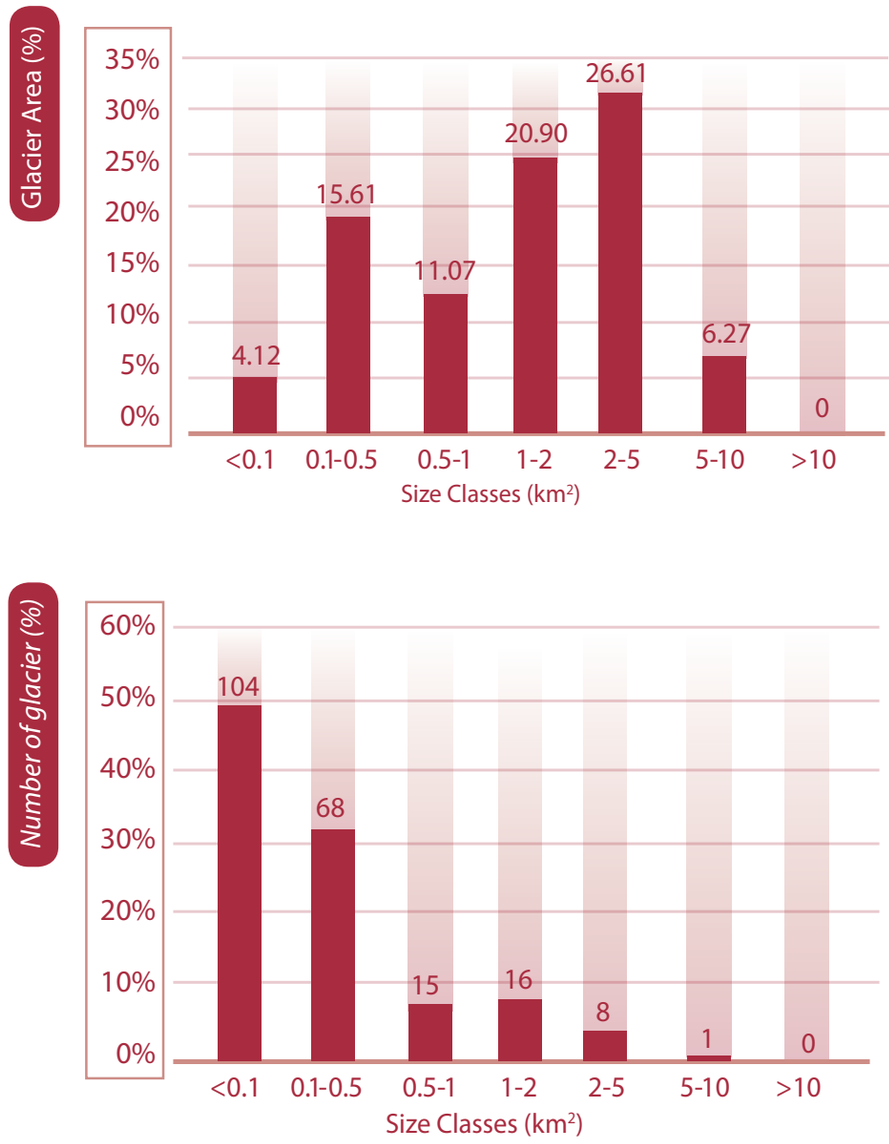
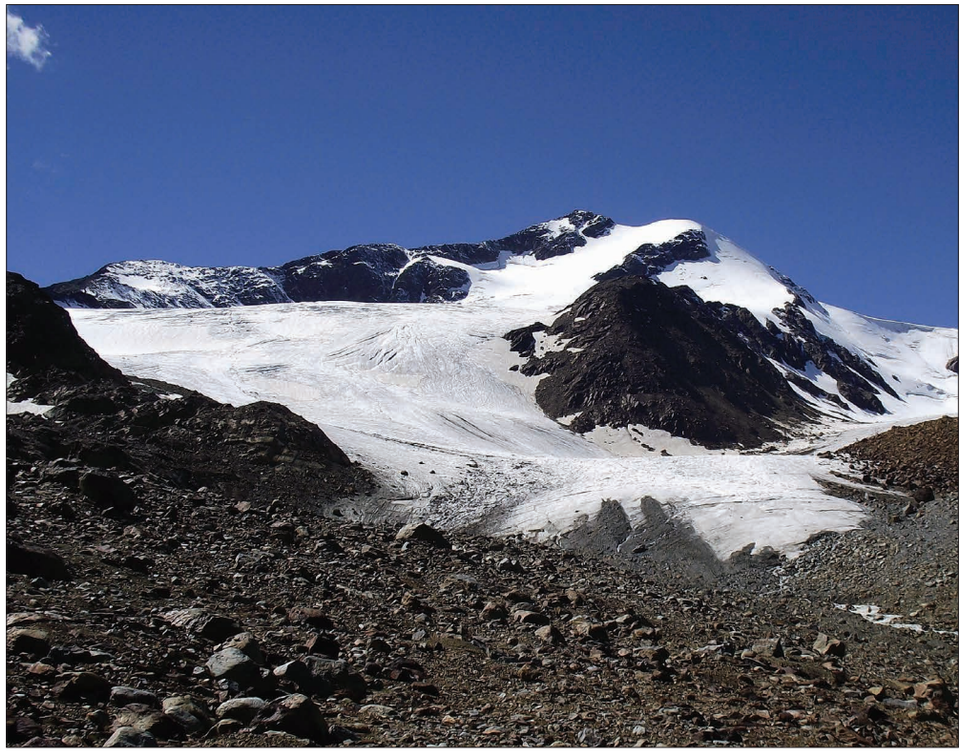


Fig.3

Distribuzione delle aree dei ghiacciai della Provincia Autonoma di Bolzano- Alto Adige in funzione di 7 classi dimensionali (sopra, valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano le aree di ciascuna classe in km². Distribuzione del numero dei ghiacciai della Provincia Autonoma di Bolzano- Alto Adige in funzione di 7 classi dimensionali (sotto, valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano il numero di ghiacciai di ciascuna classe.

Area frequency distribution of the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciers (above, data are percentage values (%) with respect to the total coverage). Areas were sorted according to 7 size classes. The labels show the area value (km2) of each size class. Number frequency distribution of the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciers (below, data are percentage values (%) with respect to the total glacier number). Numbers were sorted according to 7 size classes. The labels show the number of glaciers of each size class.



Ghiacciaio della Forcola / Fürkele (731) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto C. Molina, 2013)
Forcola / Fürkele (731) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy C. Molina, 2013)

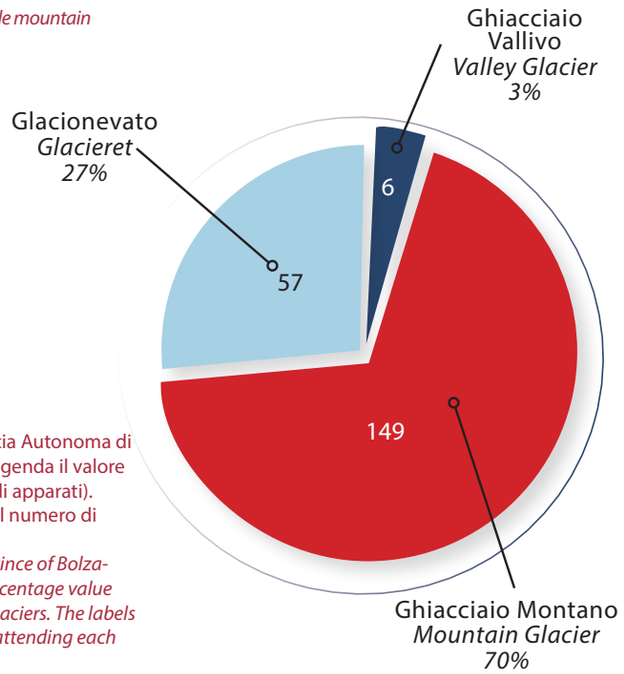


Fig.4
Suddivisione dei ghiacciai della Provincia Autonoma di Bolzano- Alto Adige per tipologia. In legenda il valore % (calcolato rispetto al numero totale di apparati). I numeri riportati sul diagramma sono il numero di apparati per tipo.
Type frequency of the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciers. In legend the percentage value (%) with respect to the total number of glaciers. The labels on the graph are the number of glaciers attending each type class.

Il confronto delle superfici attuali con quelle del Catasto CGI evidenzia una netta riduzione areale: l'area totale si è infatti ridotta del 31 %, passando dai 122,66 km^2 del catasto precedente agli attuali 84,58 km^2. Fra i singoli gruppi montuosi le variazioni areali risultano molto diversificate: si passa infatti da riduzioni percentuali elevate, ad esempio per le Passirie (-63 %) e le Breonie Orientali (-40 %), a contrazioni areali più ridotte, come per l'Ortles Cevedale (-20%) e per gli Alti Tauri (-19%).

Dal punto di vista numerico, invece, vi è stato un lieve incremento delle unità glaciali. Nel Catasto CGI erano stati infatti censiti 206 ghiacciai, sei in meno rispetto agli attuali 212. Questo aumento è dovuto soprattutto alle numerose unità derivanti da frammentazioni (oltre 70, tra queste il Ghiacciaio Solda/Sulden (762), si è suddiviso in 5 placche, il Ghiacciaio Fontana/Freibrunner (780), si è frammentato in 4 porzioni e il Malavalle/ Übeltall (875), è ora suddiviso in 4 frammenti), che hanno bilanciato l'elevato numero di estinzioni (come il Ghiacciaio Saent Nord, codice CGI 726 e il Dosso Largo codice CGI 898), ed è stato particolarmente evidente nelle Breonie Orientali (20) e nelle Vedrette di Ries (8). In altri settori montuosi il numero di nuove unità derivanti da frammentazioni è stato superato dalle estinzioni e quindi il bilancio netto è stato negativo (ad esempio nelle Venoste Orientali con -13 e nelle Passirie con -12 apparati).

Per una più corretta quantificazione delle variazioni areali, si sono poi confrontati solo i ghiacciai per i quali oltre al dato CGI fosse disponibile anche la superficie aggiornata del Nuovo Catasto (Tab. 2); nel caso di frammentazioni si è considerata la somma delle unità minori. Il confronto ha interessato 132 apparati glaciali elencati nel CGI. L'area totale è passata da 112,90 km^2 a 83,30 km^2 con una riduzione di 29,60 km^2 corrispondente al 26 %, confermando per i singoli gruppi montuosi la tendenza già indicata; le contrazioni percentualmente più elevate si sono infatti registrate nelle Venoste Orientali (50%), quelle minori nell'Ortles Cevedale (16%) e negli Alti Tauri (14%).

Per quanto riguarda la riduzione percentuale delle aree in funzione delle superfici iniziali, si può osservare come i ghiacciai compresi nelle classi maggiori abbiano subito una riduzione percentuale ridotta rispetto ai ghiacciai meno estesi. L'unica eccezione è costituita dalla classe areale minore (<0.10 km^2) che risulta in controtendenza con riduzioni di meno del 10% (Tab. 3). A questo proposito vanno ribadite la notevole differenza delle metodologie di raccolta ed elaborazione dei dati fra i due catasti e la difficoltà di delimitazione precisa delle superfici di corpi glaciali di piccole dimensioni e normalmente coperti da detrito.

Questa diversa evoluzione degli apparati glaciali in funzione della superficie è apprezzabile in Fig. 5, dove si può osservare come i ghiacciai con una superficie minore evidenzino la maggior perdita areale percentuale e la maggiore variabilità dei valori di riduzione (dallo 0 a oltre il 90%), mentre i ghiacciai maggiori presentano riduzioni areali meno intense (tipico andamento non lineare decrescente, riscontrato anche da Paul et al., 2004 per i ghiacciai svizzeri).

The evolution of the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciation can be analyzed by comparing these new data to the past ones reported in the CGI inventory. The total glacierized area decrease of about 31% (from 122.66 km^2 to 84.58 km^2). The area reductions

evaluated for the mountainous regions are quite different and vary from the strongest ones experienced by Passirie (-63%) and Breonie Occidentali (-40%) glaciers to the smallest ones occurred at the Ortles Cevedale (-20%) and Alti Tauri (-19%) groups.

The total number of glaciers resulted larger in the New Glacier Inventory (from the 206 ice bodies listed in the CGI inventory to the actual 212 glaciers we found). This number increase is mainly due to the fragmentation of previous larger glaciers into smaller ones (more than 70 events, among the others Solda/Sulden, 762, is now split into 5 parts, the Fontana/Freibrunner, 780, experienced a fragmentation thus giving 4 remnants and Malavalle/Übeltall, 875, is now formed by 4 fragments). This number increase is important in the Breonie Orientali (20 ice bodies) and in the Vedrette di Ries (8 glaciers) groups. In two mountain groups (i.e. Venoste Orientali and Passirie) extinctions (among the others: Saent Nord, id code 726, and Dosso id code 898) prevailed on fragmentations thus giving an overall reduction of the glacier number: -13 and -12 ice bodies, respectively.

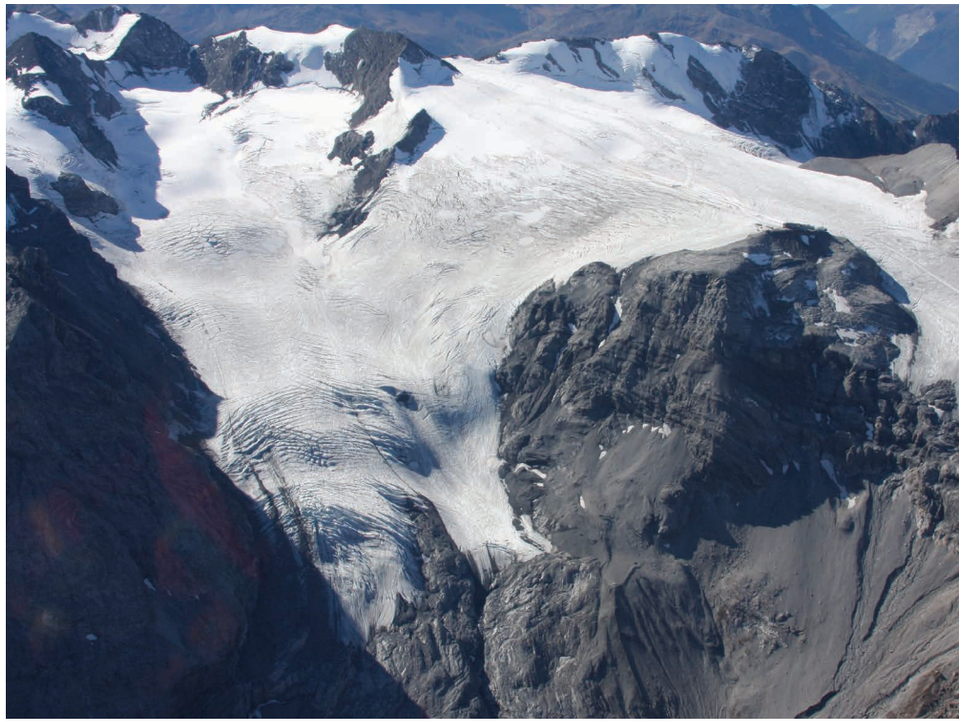
For a more correct quantification of the glacier area changes over the last half a century, we took into account only the glaciers listed in both the national inventories (tab.2) thus comparing a glacier subset of 132 CGI ice bodies. Moreover, if a fragmentation occurs, we compared the CGI value with the one obtained by crediting the areas of all the derived glacier fragments.

A reduction of 26 % is found, from 112.90 km² of CGI inventory to the actual 83.30 km². The highest glacier shrinkage is found in the Venoste Orientali group where a 50 % area loss occurred. Diversely the Ortles Cevedale and Alti Tauri groups suffered a reduction of only 16 % and 14 %, respectively. The obtained results can be affected by a not negligible error since the CGI data feature a lower accuracy mainly due to the difficult in delimiting and mapping small glaciers largely debris covered. Nevertheless the relation between percentage area loss from CGI Inventory to the New Inventory and glacier size is clearly evident in figure 5 where we found that the smaller glaciers experiencing the highest variability (from 0 to 90%) of area reduction and the strongest shrinkage, instead larger glaciers suffered less strong changes.

Gruppo montuoso *Mountain group*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area - New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Riduzione area (km²) *Area decrease (km²)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the mountain group value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
ORTLES-CEVEDALE	37	33.62	40.23	6.61	16%	22%
VENOSTE ORIENTALI (PALLA BIANCA – SIMILAUN)	24	19.22	28.20	8.98	32%	30%
VENOSTE ORIENTALI - PASSIRIE (TESSA)	17	2.99	5.91	2.92	50%	10%
BREONIE OCCIDENTALI	8	9.65	13.07	3.42	26%	12%
BREONIE ORIENTALI E AURINE (GRAN PILASTRO)	25	9.00	14.17	5.17	36%	17%
ALTI TAURI – TRE SIGNORI	12	3.68	4.27	0.59	14%	2%
VEDRETTE RIES	9	5.14	7.05	1.91	27%	7%
TOTAL	132	83.30	112.90	29.60	26%	100%

Tab.2

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai della Provincia Autonoma di Bolzano- Alto Adige presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile).
Area distribution and changes of a subset of the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciers . We compared the subset of glaciers common to both the records of data



Ghiacciaio del Madaccio / Madatsch (771) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto F. Secchieri, 2009)
Madaccio / Madatsch (771) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy F. Secchieri, 2009



Ghiacciaio del Madaccio / Madatsch (771) nel gruppo Ortles-Cevedale nel 1910 (foto archivio Beretta)
Madaccio / Madatsch (771) in the Ortles-Cevedale mountain group in 1910 (photo courtesy Archive Beretta)



Ghiacciaio di Vallelunga / Langtauferer (777) nel gruppo Venoste Orientali; a sinistra la fronte sospesa del Ghiacciaio della Croda / Gepatsch (776) (foto C. Smiraglia,, 2010)
Vallelunga / Langtauferer (777) in the Venoste Orientali mountain group; on the left the hanging snout of the Croda / Gepatsch (776) (photo courtesy C. Smiraglia, 2010)



Ghiacciaio di Mazia / Matscher (788) nel gruppo Venoste Orientali (foto G. Greco, 2012)
Mazia / Matscher (788) in the Venoste Orientali mountain group (photo courtesy G. Greco, 2012)



Ghiacciaio Grava Centrale Est / Östl. Zentr. Graf (851) nel gruppo Venoste Orientali-Passirie (foto A. Polato, 2007)
Grava Centrale Est / Östl. Zentr. Graf (851) in the Venoste Orientali-Passirie mountain group (photo courtesy A. Polato, 2007)

Classe dimensionale *Size class*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area - New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Riduzione area (km²) *Area decrease (km²)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the mountain group value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
<0.1 km²	13	0.69	0.74	-0.05	8%	0.2%
0.1-0.5 km²	63	10.41	17.84	-7.43	42%	25.1%
0.5-1 km²	21	8.65	13.30	-4.65	35%	15.7%
1-2 km²	19	17.30	25.74	-8.44	33%	28.5%
2-5 km²	14	33.84	40.58	-6.74	17%	22.8%
5-10 km²	2	12.41	14.70	-2.29	16%	7.7%
>10 km²						
Total	**132**	**83.30**	**112.90**	**-29.60**	**26%**	**100.0%**

Tab.3

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai della Provincia Autonoma di Bolzano- Alto Adige presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile) per classi dimensionali.
Area distribution and changes of a subset of the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciers sorted by size classes (the ones reported in both the records of data).

Un confronto, seppur solo a livello provinciale e non per gruppi montuosi, è stato realizzato anche con il Catasto WGI. In quest'ultimo in Alto Adige vengono elencati 345 apparati glaciali con superficie totale di 154,24 km². Il confronto con la situazione attuale segnala quindi una riduzione numerica di 134 unità glaciali e una riduzione areale di 69,66 km² corrispondente a -45%.

Altri dati sulle variazioni recenti dei ghiacciai alto-atesini si ritrovano nel lavoro di Knoll e Kerschner (2009) che hanno analizzato l'intera provincia nell'intervallo 1981-2006 quantificando un decremento areale del 31.6% e un parallelo aumento delle unità glaciali conseguente alla frammentazione di apparati preesistenti (da 205 a 302 ghiacciai). Carturan et al. (2013) hanno studiato le variazioni areali dei ghiacciai dell'Ortles-Cevedale tra il 1987 ed il 2009 trovando una contrazione delle superfici del 23%. D'Agata et al., (2014) hanno analizzato i ghiacciai dell'Ortles-Cevedale (settore lombardo) nel periodo 1954-2007 quantificando contrazioni areali del 40%.

I valori di riduzione areale ottenuti dal confronto tra Nuovo Catasto e catasto CGI sono quindi contenuti e probabilmente da attribuire alla notevole differenza delle metodologie utilizzate nella compilazione che si ripercuote in una grande diversità di accuratezza dei dati e in un maggiore errore nella valutazione delle variazioni avvenute negli ultimi 50 anni. In ogni caso i risultati ottenuti dal confronto dei due catasti nazionali confermano la tendenza al regresso dei ghiacciai altoatesini nell'ultimo mezzo secolo e suggeriscono di approfondire l'analisi delle variazioni glaciali di questa regione allestendo data base relativi all'estensione passata degli apparati ottenuta dall'analisi di foto aeree come nei lavori di D'Agata et al., (2014), Knoll e Kerschner (2009), Carturan et al. (2013) .

Finally, we also compared the new data describing South Tyrol glaciation with the ones listed in the WGI. The WGI described in the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol 345 glaciers covering an area of 154.24 km². Then a decrease of 134 glaciers and an area reduction of 69.66 km² (-45%) occurred. Surely this comparison is limited by the different number of glaciers featured by the two samples and it can only give a general indication on the most recent trends affecting the regional glaciations.

Other information on the recent behavior of glaciers in the Autonomous Province of Bolzano derive from the work of Knoll and Kerschner (2009) who analysed the time frame 1981-2006 finding a glacier decrease of about 31.6% and an increase in the number of glaciers due to fragmentations (from 205 to 302 glaciers). Moreover Carturan et al. (2013) analyzed the Ortles-Cevedale Glaciers in the time window 1987-2009 finding an area loss of 23%. D'Agata et al. (2014). studied the Ortles-Cevedale glaciers (Lombardy part) in the time window 1954-2007 finding stronger area loss, -40% of the past extent.

Then the overall reduction value we found comparing South Tyrol glaciers listed in the New Italian Glacier Inventory with data reported in the CGI Inventory seems quite low whenever compared to others data published by authors that in the recent time analyzed the South Tyrol glaciers through high resolution materials and orthophotos (Knoll and Kerschner, 2009; Carturan et al., 2013).

This possible underestimation of the glacier area changes can be due to the large uncer-

tainties affecting the past national glacier inventory. In spite of the non negligible errors probably affecting the CGI glacier data (see also the Chapter on the Glaciers of Italy), these results indicate an evident glacier retreat over the last half a century and suggest to make deeper the analysis of the glacier changes by developing data base describing the past extent of glaciers mainly based on high resolution materials as the aerial photos used by Knoll and Kerschner, 2009 and D'Agata et al., 2014, Carturan et al. 2013.

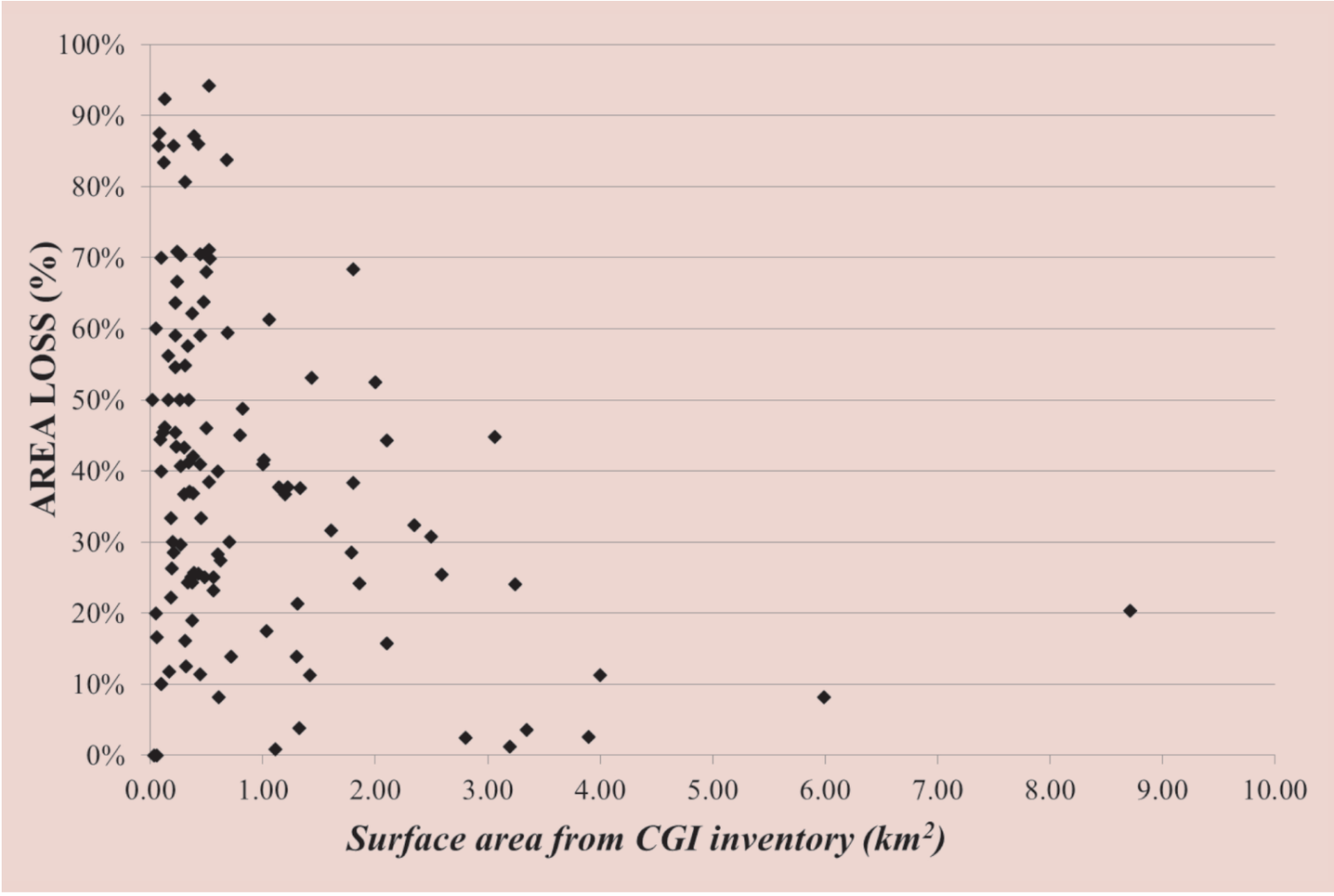


Fig.5

Relazione fra superficie degli apparati glaciali della Provincia Autonoma di Bolzano- Alto Adige nel catasto CGI (asse x) e riduzione areale percentuale (asse y). Le elaborazioni riguardano il solo campione confrontabile

The smaller, the stronger, the faster: non-linear relationship between percentage area loss (y axis) and glacier size (x axis) of the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol glaciers. The subset of glaciers common to both the records of data is considered

Bibliografia citata e selezione di lavori relativi al glacialismo dell'Alto Adige

Cited references and list of works dealing with the Alto Adige glaciation

CARTURAN L., FILIPPI R. , SEPPI R. , GABRIELLI P., NOTARNICOLA C. , BERTOLDI L. , PAUL F., RASTNER P. , CAZORZI F. , DINALE R. , & DALLA FONTANA G. (2013) – *Area and volume loss of the glaciers in the Ortles-Cevedale group (Eastern Italian Alps): controls and imbalance of the remaining glaciers.* The Cryosphere, 7, 1339–1359.

D'AGATA C., BOCCHIOLA D., MARAGNO D., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2014) - *Glacier shrinkage driven by climate change in the Ortles-Cevedale group (Stelvio National Park, Lombardy, Italian Alps) during half a century (1954-2007)*. Theoretical Applied Climatology, 116 (1-2), 169-190.

KNOLL C. & KERSCHNER H. (2009) - *A glacier inventory for South Tyrol, Italy, based on airborne laser scanner data.* Journal of Glaciology, 50, 46-52.

PAUL F.., KÄÄB A., MAISCH M., KELLENBERGER T. & HAEBERLI W. (2004) - *Rapid disintegration of Alpine glaciers observed with satellite data. Geophys*. Res. Lett., 31(21), L21402. (10.1029/ 2004GL020816.).

PAUL F, BARRY R.G., COGLEY J.G., FREY H., HAEBERLI W., OHMURA A., OMMANNEY C.S.L., RAUP B., RIVERA A. & ZEMP M. (2009) - *Recommendations for the compilation of glacier inventory data from digital sources*. Annals of Glaciology, 50 (53), 119–126.



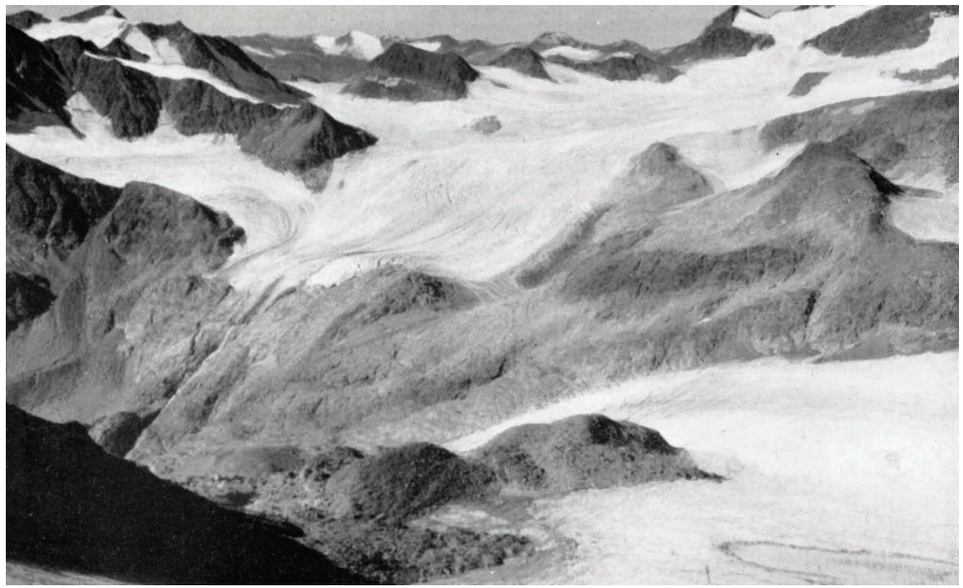
Ghiacciaio del Gran Pilastro / Glieder (893) nel gruppo Breonie Orientali e Aurine (foto G. Sartori 2013)
Gran Pilastro / Glieder (893) in the Breonie Occidentali e Aurine mountain group (photo courtesy G. Sartori, 2013)



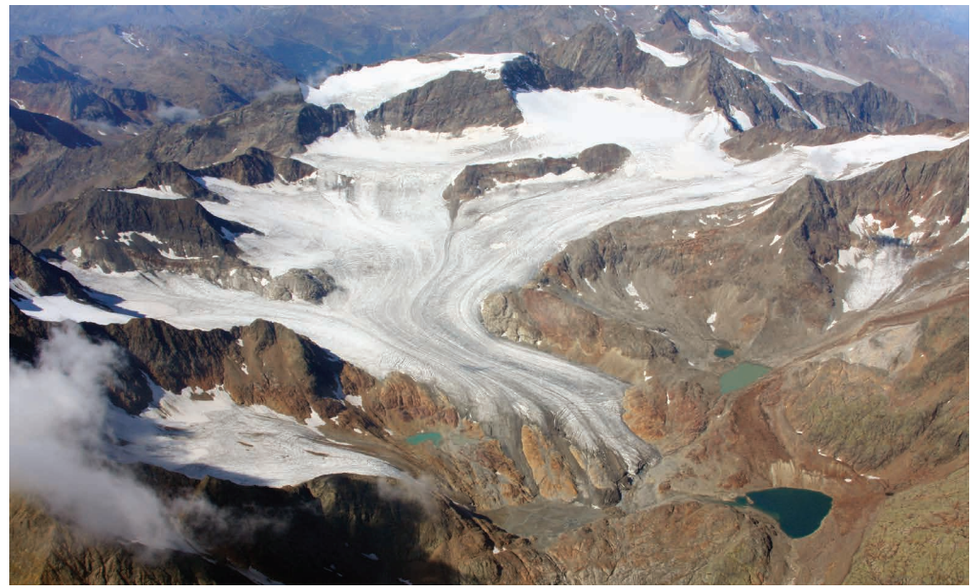
Ghiacciai del Lago nel gruppo Venoste Orientali-Passirie: da sinistra Lago Centrale / Zentr. Seeber (859), Lago Centrale I / Zentr. Seeber I (859.1), Lago Ovest / Westlicher Seeber (860) (foto P. Bruschi, 2007)
Lago glaciers in the Venoste Orientali-Passirie mountain group: from the left Lago Centrale / Zentr. Seeber (859), Lago Centrale I / Zentr. Seeber I (859.1), Lago Ovest / Westlicher Seeber (860) (photo courtesy P. Bruschi, 2007)



Vedretta Pendente / Hangender (876) nel gruppo Breonie Occidentali (foto M. Kuhn, 2006)
Vedretta Pendente / Hangender (876) in the Breonie Occidentali mountain group (photo courtesy M. Kuhn, 2006



Ghiacciaio di Malavalle / Übeltal (875) nel gruppo Breonie Occidentali nel 1958 (foto V. Papi-A.Sironi, Archivio CGI)
Malavalle / Übeltal (875) in the Breonie Occidentali mountain group in 1958 (photo courtesy V.Papi-A.Sironi, CGI Archive)



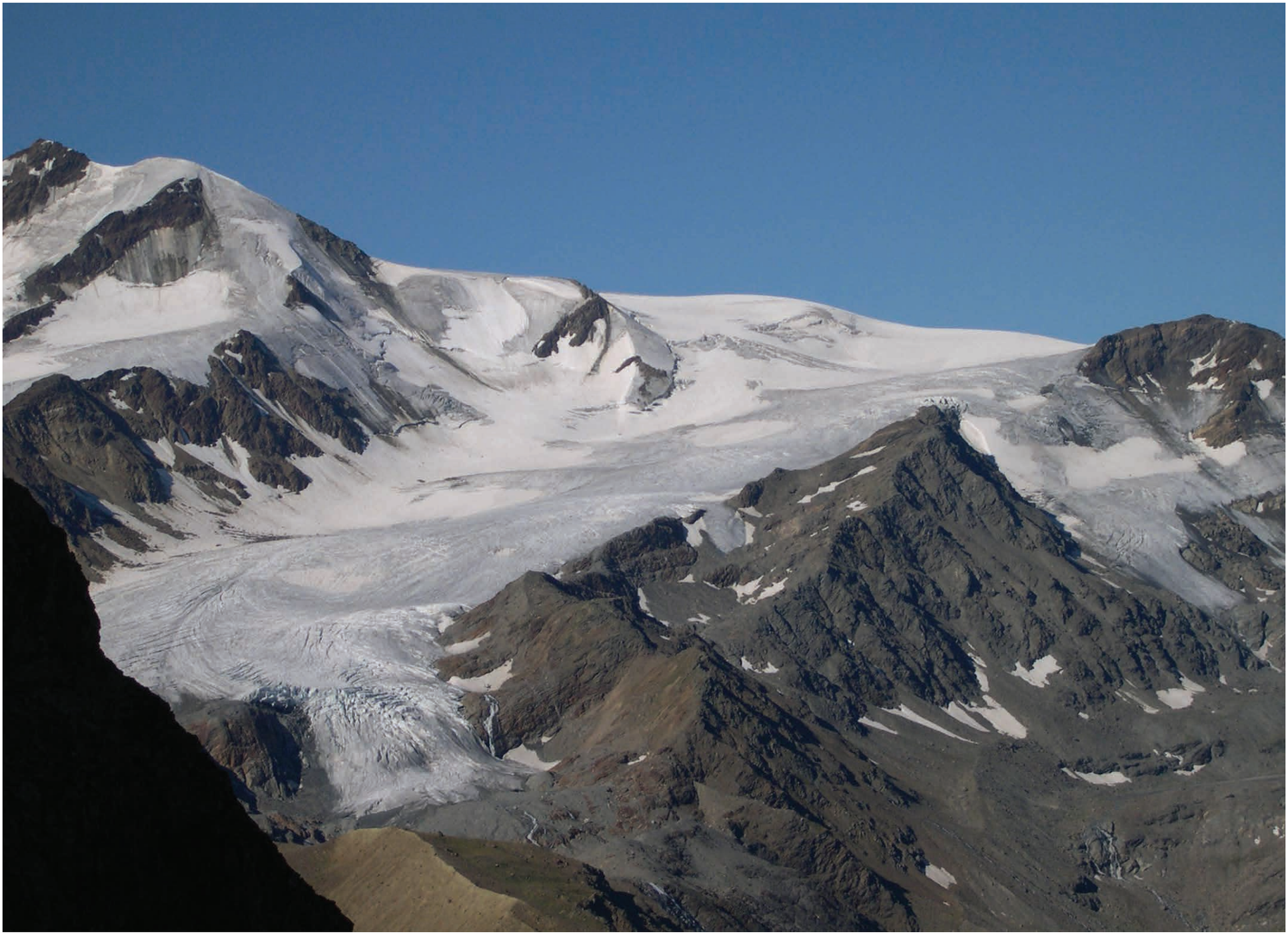
Ghiacciaio di Malavalle / Übeltal (875) nel gruppo Breonie Occidentali; in basso a sinistra Ghiacciaio di Malavalle I / Übeltal I (875.1) (foto F. Secchieri, 2009)
Malavalle / Übeltal (875) in the Breonie Occidentali mountain group; on the botton left Malavalle I / Übeltal I (875.1) (photo courtesy F. Secchieri, 2009)



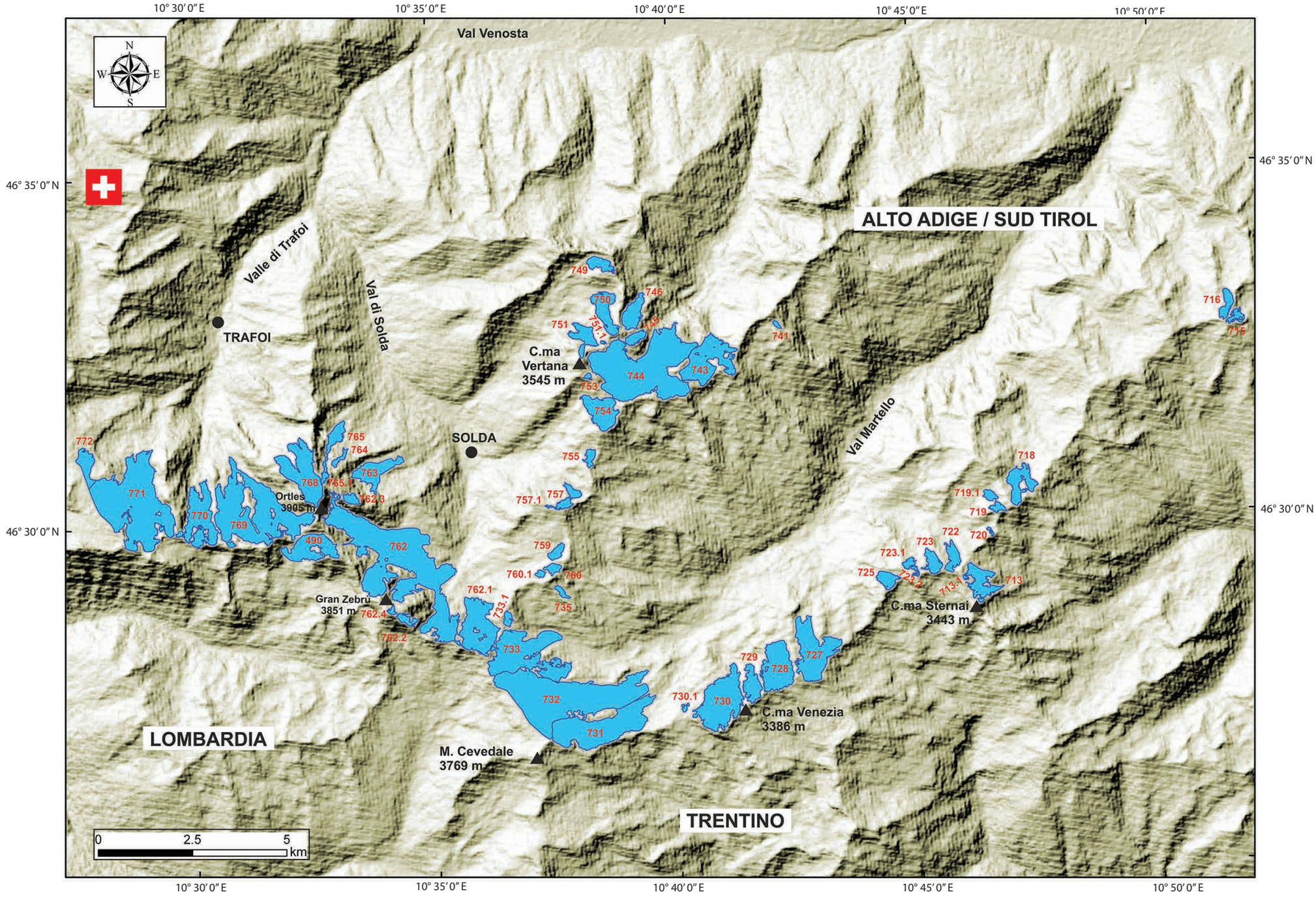
Ghiacciaio del Gigante Est / Östlicher Rieser (928) nel gruppo Vedrette di Ries (foto P.P. Degli Esposti, 2012)
Gigante Est / Östlicher Rieser (928) in the Vedrette di Ries mountain group (photo courtesy P.P. Degli Esposti, 2012)



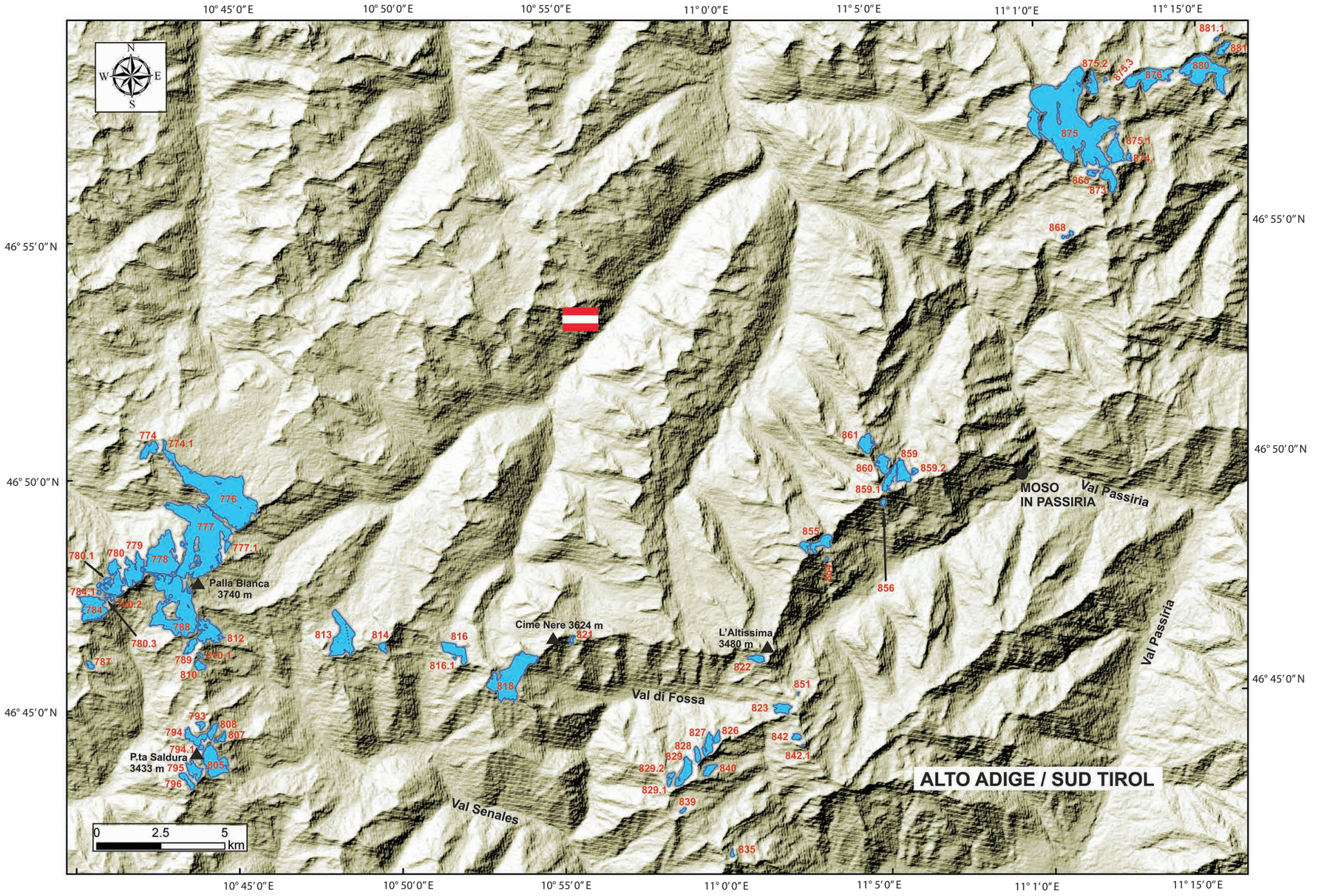
Ghiacciaio del Sassolungo Ovest / Westl. Lengstein (926) nel gruppo Vedrette di Ries (foto P.P. Degli Esposti, 2012)
Sassolungo Ovest / Westl. Lengstein (926) in the Vedrette di Ries mountain group (photo courtesy P.P. Degli Esposti, 2012)

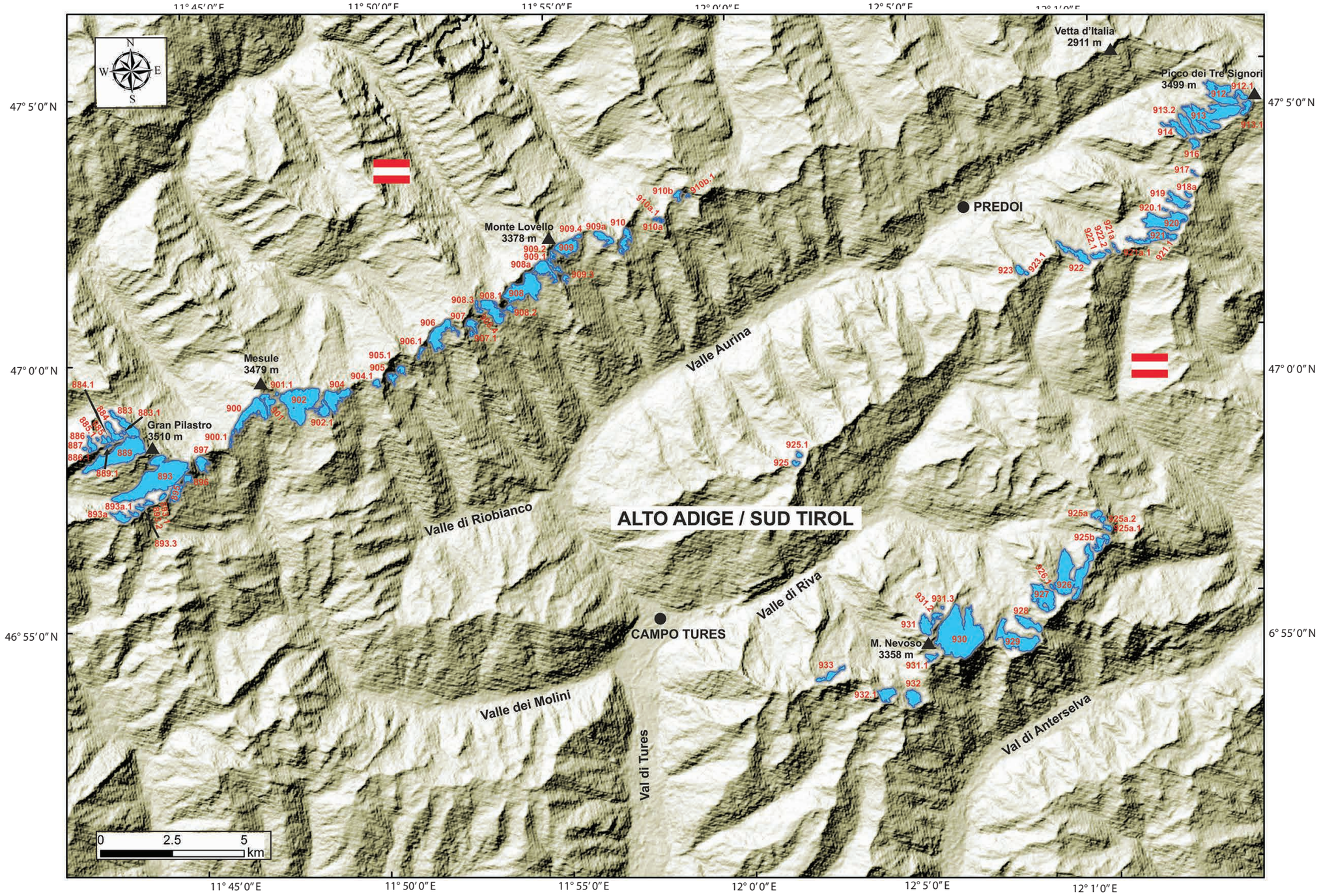


Ghiacciaio del Cevedale / Zufall (732) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto P. Bruschi, 2009)
Cevedale / Zufall (732) *in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy P. Bruschi, 2009)*


10° 30′ 0″ E
10° 35′ 0″ E
10° 40′ 0″ E
10° 45′ 0″ E
10° 50′ 0″ E
46° 35′ 0″ N
46° 30′ 0″ N
N
W
E
S
Val Venosta
ALTO ADIGE / SUD TIROL
LOMBARDIA
TRENTINO
Valle di Trafoi
Val di Solda
Val Martello
TRAFOI
SOLDA
Ortles
3905 m
Gran Zebrù
3851 m
C.ma
Vertana
3545 m
C.ma Sternai
3443 m
C.ma Venezia
3386 m
M. Cevedale
3769 m
772
771
770
769
768
765
764
765.1
763
762.3
762
762.4
762.2
762.1
733.1
733
732
731
490
759
760.1
760
735
757.1
757
755
749
750
746
751
751.1
744
743
753
754
741
716
715
718
719.1
719
722
720
723
723.1
725
723.2
713.1
713
729
728
727
730.1
730
0
2.5
5
km

TAV.19


10° 45′ 0″ E
10° 50′ 0″ E
10° 55′ 0″ E
11° 0′ 0″ E
11° 5′ 0″ E
11° 1′ 0″ E
11° 15′ 0″ E
46° 55′ 0″ N
46° 50′ 0″ N
46° 45′ 0″ N
N
W
E
S
881.1
881
880
876
875.2
875.3
875
875.1
874
866
873
868
774
774.1
776
777
777.1
779
780
778
780.1
784.1
784
780.2
780.3
788
812
787
789
810.1
810
813
814
816
816.1
818
Palla Bianca
3740 m
Cime Nere 3624 m
821
L'Altissima
3480 m
822
861
859
860
859.2
859.1
856
855
MOSO
IN PASSIRIA
Val Passiria
Val Passiria
851
823
842
842.1
826
827
828
829
829.2
829.1
840
839
835
Val di Fossa
793
808
807
794
794.1
795
805
796
P.ta Saldura
3433 m
Val Senales
0
2.5
5
km
ALTO ADIGE / SUD TIROL


11° 45′ 0″ E
11° 50′ 0″ E
11° 55′ 0″ E
12° 0′ 0″ E
12° 5′ 0″ E
12° 1′ 0″ E
47° 5′ 0″ N
47° 0′ 0″ N
46° 55′ 0″ N
6° 55′ 0″ N
N
W
E
S
0
2.5
5
km
Vetta d'Italia
2911 m
Picco dei Tre Signori
3499 m
Monte Lovello
3378 m
Mesule
3479 m
Gran Pilastro
3510 m
M. Nevoso
3358 m
PREDOI
CAMPO TURES
ALTO ADIGE / SUD TIROL
Valle Aurina
Valle di Riobianco
Valle di Riva
Valle dei Molini
Val di Tures
Val di Anterselva

Database

Ortles-Cevedale

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Fontana Bianca / Weissbrunn	713	IT4L00110103	46° 29' 00" N 10° 46' 24" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Valsura - Lago Verde	Montano *Mountain*	0.42	2008	0.60
Fontana Bianca I / Weissbrunn I	713.1	_	46° 29' 05" N 10° 46' 00" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Valsura - Lago Verde	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Pracupola / Kuppelwies	715	IT4L00110111	46° 32' 45" N 10° 51' 43" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Valsura	Montano *Mountain*	0.09	2008	0.22
Orecchia / Hasenohr	716	IT4L00112101	46° 32' 55" N 10° 51' 32" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima -Quaira	Montano *Mountain*	0.16	2008	0.10
Soi / Soy	718	IT4L00112105	46° 30' 24" N 10° 47' 13" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima - Soi	Montano *Mountain*	0.41	2008	1.06
Gioveretto Superiore / Zufritt	719	IT4L00112108	46° 30' 05" N 10° 46' 42" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima - Gioveretto	Montano *Mountain*	0.07	2008	0.37
Gioveretto Superiore I / Zufritt I	719.1	_	46° 30' 15" N 10° 46' 33" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima - Gioveretto	Montano *Mountain*	0.07	2008	_
Gioveretto Inferiore Est / Zufritt II	720	IT4L00112110	46° 29' 44" N 10° 46' 32" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles -Ortles Cevedale	ADIGE-Plima - Gioveretto	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2008	0.12
Lorchen (Gioveretto Inferiore Ovest) / Lorchen	722	IT4L00112111	46° 29' 24" N 10° 45' 44" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima - Gioveretto	Montano *Mountain*	0.20	2008	0.34
Monache Est / Nonnen	723	IT4L00112112	46° 29' 20" N 10° 45' 18" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Montano *Mountain*	0.19	2008	0.69
Monache Est I / Nonnen I	723.1	_	46° 29' 17" N 10° 44' 51" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Montano *Mountain*	0.08	2008	_
Monache Est II / Nonnen II	723.2	_	46° 29' 09" N 10° 44' 58" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Monache Ovest / Nonnen III	725	IT4L00112114	46° 29' 04" N 10° 44' 24" E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Montano Mountain	0.17	2008	0.47

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.75	NE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Fontana Bianca I / Weissbrunn I (713.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Fontana Bianca I / Weissbrunn I(713.1)*
–	E	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Fontana Bianca / Weissbrunn (713) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Fontana Bianca / Weissbrunn (713)*
0.23	NE	
0.46	NW	
0.94	N	
0.46	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Gioveretto Superiore I / Zufritt I (719.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Gioveretto Superiore I / Zufritt I (719.1)*
–	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Gioveretto Superiore / Zufritt (719) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Gioveretto Superiore / Zufritt (719)*
–	NW	
0.43	N	Nel catasto CGI e nel WGI è denominato Gioveretto Inferiore Ovest *In the CGI inventory and in the WGI it is named Gioveretto Inferiore Ovest*
0.61	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Monache Est / Nonnen (723) insieme a Monache Est I / Nonnen I (723.1) e Monache Est II / Nonnen II (723.2) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Monache Est / Nonnen (723) with Monache Est I / Nonnen I (723.1) and Monache Est II /Nonnen II (723.2)*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Monache Est / Nonnen (723) insieme a Monache Est II / Nonnen II (723.2) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Monache Est / Nonnen (723) with Monache Est II / Nonnen II (723.2)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Monache Est / Nonnen (723) insieme a Monache Est I / Nonnen I (723.1) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Monache Est / Nonnen (723) with Monache Est I / Nonnen I (723.1)*
0.42	NW	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Grames / Gramsen	727	IT4L00112117	46° 28' 06'' N 10° 42' 54'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Montano *Mountain*	1.11	2008	1.80
Serana / Schran	728	IT4L00112120	46° 27' 52'' N 10° 42' 02'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Montano *Mountain*	0.85	2008	1.03
Vedretta Ultima / Ultenmarkt	729	IT4L00112121	46° 27' 38'' N 10° 41' 32'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Montano *Mountain*	0.32	2008	0.43
Vedretta Alta / Hohenferner	730	IT4L00112122	46° 27' 26'' N 10° 40' 49'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Montano *Mountain*	1.26	2008	1.79
Vedretta Alta I / Hohenferner I	730.1	_	46° 27' 18'' N 10° 40' 07'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Montano *Mountain*	0.02	2008	_
Forcola / Fürkele	731	IT4L00112125	46° 27' 07'' N 10° 38' 26'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Vallivo *Valley*	1.77	2008	2.10
Cevedale / Zufall	732	IT4L00112126	46° 27' 20'' N 10° 37' 45'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Vallivo *Valley*	3.47	2008	3.39
Vedretta Lunga / Langenferner	733	IT4L00112128	46° 28' 05'' N 10° 36' 55'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Vallivo *Valley*	1.69	2008	3.06
Vedretta Lunga I / Langenferner I	733.1	_	46° 28' 38'' N 10° 36 '30'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Montano *Mountain*	0.07	2008	_
Pozzo / Butzen	735	IT4L00112130	46° 28' 60'' N 10° 37' 38'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima	Montano *Mountain*	0.05	2008	_
Sluder / Schluder	741	IT4L00112140	46° 32' 46'' N 10° 42' 12'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Plima-Sluder	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2008	_
Lasa / Laaser	743	IT4L00112302	46° 32' 17'' N 10° 40' 45'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Lasa	Montano *Mountain*	1.03	2008	1.11
Lasa I (Angelo Basso) / Laaser I	744	_	46° 32' 16'' N 10° 39' 24'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles -Ortles Cevedale	ADIGE-Lasa	Montano *Mountain*	3.23	2008	3.35

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
1.27	N	
1.18	N	
0.46	N	
1.75	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Vedretta Alta I / Hohenferner I (730.1) con area totale rispettivamente di 1,79 e 1,75 *In the CGI inventory and in the WGI it also includes Vedretta Alta I / Hohenferner I (730.1) with a total area of 1.79 and 1.75 respectively*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Vedretta Alta / Hohenferner (730) con area totale rispettivamente di 1,79 e 1,75 *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Vedretta Alta / Hohenferner (730) with a total area of 1.79 and 1.75 respectively*
2.52	NE	Verso Nord è unito a Cevedale / Zufall (732) *Northward it is connected to Cevedale / Zufall (732)*
3.20	NE	Verso Sud è unito a Forcola / Fürkele (731) *Southward it is connected to Forcola / Fürkele (731)*
2.62	NE	Verso Sud è unito a Cevedale / Zufall (732). Nel catasto CGI e nel WGI comprende anche Vedretta Lunga I / Langenferner I (733.1) *Southward it is connected to Cevedale / Zufall (732). In the CGI inventory and in the WGI it includes Vedretta Lunga I / Langenferner I (733.1)*
_	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Vedretta Lunga / Langenferner (733.1) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Vedretta Lunga / Langenferner (733.1)*
0.19	E	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*
0.15	E	Nel catasto CGI è classificato estinto ed è denominato Sluder; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Schluder *In the CGI inventory it is labelled as "extinct" and it is named Sluder; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Schluder*
5.05	N	Nel WGI comprende Lasa I (Angelo Basso) / Laaser I (744) con area totale 5,05 *In the WGI it includes Lasa I (Angelo Basso) / Laaser I (744) with a total area of 5.05*
_	NE	Nel catasto CGI è denominato Angelo Basso / Angelus. Nel WGI comprende Lasa / Laaser (743) con area totale 5,05 *In the CGI inventory it is named Angelo Basso / Angelus. In the WGI it includes Lasa / Laaser (743) with a total area of 5.05*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Angelo Alto / Großer Angelus	745	IT4L00112303	46° 32' 37'' N 10° 39' 16'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Lasa	Montano *Mountain*	0.13	2008	0.09
Forno / Ofenwand	746	IT4L00112304	46° 33' 00'' N 10° 39' 12'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Lasa	Montano *Mountain*	0.33	2008	0.32
Angelo Piccolo (Zai di Dentro o Nord) / Kleiner Angelus	749	IT4L00112403	46° 33' 40'' N 10° 38' 33'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	0.18	2008	0.44
Zai (Zai di Mezzo o Centrale) / Zay	750	IT4L00112404	46° 32' 58'' N 10° 38' 37'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	0.43	2008	0.56
Zai I (Zai di Fuori o Sud I) / Zay I	751	IT4L00112405	46° 32' 36'' N 10° 38' 10'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	0.29	2008	0.45
Zai II (Zai di Fuori o Sud II) / Zay II	751.1	_	46° 32' 34'' N 10° 38' 35'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Cima Vertana Sud-Ovest / Vertainer	753	IT4L00112406	46° 32' 05'' N 10° 38' 14'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2008	_
Rosim / Rosim	754	IT4L00112408	46° 31' 33'' N 10° 38' 28'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda-Rosim	Montano *Mountain*	0.56	2008	0.61
Laste / Peder	755	IT4L00112409	46° 30' 54'' N 10° 38' 14'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda- Rosim	Montano *Mountain*	0.09	2008	0.10
Beltovo (Basso) / Schöntauf	757	IT4L00112411	46° 30' 22'' N 10° 37' 46'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda-Rosim	Montano *Mountain*	0.18	2008	0.30
Beltovo (Basso) I / Schöntauf I	757.1	_	46° 30' 13'' N 10° 37' 22'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda-Rosim	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.16	NE	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Angelo / Großer Angelus *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Angelo / Großer Angelus*
0.45	NE	
0.45	W	Nel catasto CGI è denominato Zai di Dentro (o Nord) / Zay; in WGI è denominato Zai di Dentro *In the CGI inventory it is named Zai di Dentro (o Nord) / Zay; in the WGI it is named Zai di Dentro*
0.72	NW	Nel catasto CGI è denominato Zai di Mezzo (o Centrale); nel WGI è denominato Zai di Mezzo *In the CGI inventory it is named Zai di Mezzo (o Centrale); in the WGI it is named Zai di Mezzo*
0.61	N	Nel catasto CGI e nel WGI è denominato Zai di Fuori (o Sud) e comprende Zai II (Zai di Fuori o Sud II) / Zay II (751.1) *In the CGI inventory and in the WGI it is named Zai di Fuori (o Sud) and it includes Zai II (Zai di Fuori o Sud II) / Zay II (751.1)*
–	E	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Zai I (Zai di Fuori o Sud I) / Zay I (751) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Zai I (Zai di Fuori o Sud I) / Zay I (751)*
–	SW	Nel catasto CGI è classificato estinto; nel WGI è denominato Cima Vertana *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"; in the WGI it is named Cima Vertana*
0.78	NW	
0.24	NW	Nel catasto CGI è denominato Laste / Platten; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Peder di Dentro / Peder *In the CGI inventory it is named Laste / Platten; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Peder di Dentro / Peder*
0.35	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Beltovo (Basso) I / Schöntauf I (757.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Beltovo (Basso) I / Schöntauf I (757.1)*
–	S	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Beltovo (Basso) / Schöntauf (757) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Beltovo (Basso) / Schöntauf (757)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Passo Madriccio Sud-Sudovest / Ebenwand	759	IT4L00112414	46° 29' 35'' N 10° 37' 31'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	0.10	2008	0.16
Madriccio / Ebenwand	760	_	46° 29' 19'' N 10° 37' 26'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	0.08	2008	0.22
Madriccio I / Ebenwand I	760.1	_	46° 29' 16'' N 10° 37' 10'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2008	_
Solda / Sulden	762	IT4L00112417	46° 29' 23'' N 10° 34' 05'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Vallivo *Valley*	4.27	2008	5.99
Solda I / Sulden I	762.1	_	46° 28' 31'' N 10° 35' 53'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	1.02	2008	_
Solda II / Sulden II	762.2	_	46° 28' 38'' N 10° 34' 23'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	0.09	2008	_
Solda III / Sulden III	762.3	_	46° 30' 24'' N 10° 33' 17'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	0.09	2008	_
Solda IV / Sulden IV	762.4	_	46° 28' 48'' N 10° 34' 05'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	0.03	2008	_
Zebrù Ovest	490	IT4L01137003	46° 29' 37'' N 10° 32' 09'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	PO-Adda- Frodolfo	Montano *Mountain*	0.67 (1.06 area totale Alto Adige +Lombardia) Vedi Note *See Notes*	2007	Vedi Note *See Notes*

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.51	W	In WGI è denominato Passo Madriccio e comprende Madriccio / Ebenwand (760) e Madriccio I / Ebenwand I (760.1) con area totale 0,51. Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Madriccio / Ebenwand *In WGI it is named Passo Madriccio and includes Madriccio / Ebenwand (760) and Madriccio I / Ebenwand I (760.1); the total area is 0.51. In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Madriccio / Ebenwand*
_	NW	Nel catasto CGI comprende Madriccio I / Ebenwand I (760.1) con area totale di 0,22. Nel WGI è denominato Passo Madriccio e comprende Passo Madriccio Sud-Sud Ovest / Ebenwand (759) e Madriccio I / Ebenwand I (760.1) con area totale 0,51 . Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Madriccio / Ebenwand *In the CGI inventory it includes Madriccio I / Ebenwand I (760.1), total area: 0.22. In the WGI it is named Passo Madriccio and it includes Passo Madriccio Sud-Sud Ovest / Ebenwand (759) and Madriccio I / Ebenwand I (760.1), total area: 0.51. In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Madriccio / Ebenwand*
_	N	Nel catasto CGI è compreso in Madriccio / Ebenwand (760). Nel WGI è denominato Passo Madriccio e comprende Passo Madriccio Sud-Sud Ovest / Ebenwand (759) e Madriccio / Ebenwand (760). Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Madriccio / Ebenwand *In the CGI inventory it is included in Madriccio / Ebenwand (760). In the WGI it is named Passo Madriccio and includes Passo Madriccio Sud-Sud Ovest / Ebenwand (759) and Madriccio / Ebenwand (760). In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Madriccio / Ebenwand Glacier*
6.48	NE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende anche Solda I / Sulden I (762.1), Solda II / Sulden II (762.2), Solda III / Sulden III (762.3) e Solda IV / Sulden IV (762.4). *In the CGI inventory and in the WGI it includes Solda I / Sulden I (762.1), Solda II / Sulden II (762.2), Solda III/ Sulden III (762.3) and Solda IV /Sulden IV (762.4).*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Solda / Sulden (762) insieme a Solda II / Sulden II (762.2), Solda III / Sulden III (762.3) e Solda IV / Sulden IV (762.4) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in the Solda / Sulden (762) togheter with Solda II / Sulden II (762.2), Solda III /Sulden III (762.3) and Solda IV / Sulden IV (762.4)*
_	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Solda / Sulden (762) insieme a Solda I / Sulden I (762.1), Solda III / Sulden III (762.3) e Solda IV / Sulden IV (762.4) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Solda / Sulden (762) togheter with Solda I / Sulden I (762.1), Solda III / Sulden III (762.3) and Solda IV / Sulden IV (762.4)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Solda / Sulden (762) insieme a Solda I / Sulden I (762.1), Solda II / Sulden II (762.2) e Solda IV / Sulden IV (762.4) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Solda / Sulden (762) togheter with Solda I / Sulden I (762.1), Solda II / Sulden II (762.2) and Solda IV / Sulden IV (762.4)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Solda / Sulden (762) insieme a Solda I / Sulden I (762.1), Solda II / Sulden II (762.2) e Solda III / Sulden III (762.3) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Solda / Sulden (762) togheter with Solda I / Sulden I (762.1), Solda II / Sulden II (762.2) and Solda III / Sulden III (762.3)*
Vedi Note *See Notes*	SW	In Alto Adige copre una superficie di 0,67 ; il settore inferiore si localizza in Lombardia con un'area di 0,39. Nel catasto CGI e nel WGI comprende con la denominazione Zebrù (490) anche lo Zebrù Est (490.1) con una superficie totale di 1,94 (area WGI, 2,30). In CGI l'area in Alto Adige è 0,44 (sottostimata) *The area of the South Tyrol sector is 0.67; the lower sector (area value: 0.39) is located in the Lombardy Region. In the CGI inventory and in the WGI, also including Zebrù Est (490.1), it is named Zebrù (490.0) with an area of 1.94 (in WGI the area value is 2.30). In CGI the area of the South Tyrol sector is 0.44 (underestimated value)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Finimondo / Ende der Welt	763	IT4L00112420	46° 30' 43'' N 10° 33' 50'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano Mountain	0.49	2008	0.39
Marlet Alto / Marlt	764	IT4L00112421	46° 30' 59'' N 10° 33' 04'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	0.06	2008	0.07
Marlet Basso / Marlt	765	_	46° 31' 03'' N 10° 32' 55'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	0.20	2008	0.31
Marlet Basso I / Marlt I	765.1	_	46° 30' 49'' N 10° 32' 45'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Solda	Montano *Mountain*	0.06	2008	_
Ortles Alto / Oberer Ortler	768	IT4L00112425	46° 30' 47'' N 10° 32' 12'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Trafoi	Montano *Mountain*	1.05	2008	0.94
Ortles Basso / Niederer Ortler	769	IT4L00112426	46° 30' 22'' N 10° 31' 29'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Trafoi	Montano *Mountain*	2.73	2008	2.80
Trafoi / Trafoier	770	IT4L00112427	46° 30' 13'' N 10° 30' 05'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Trafoi	Montano *Mountain*	0.95	2008	0.75
Madaccio / Madatsch	771	IT4L00112429	46° 30' 25'' N 10° 28' 44'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Trafoi	Montano *Mountain*	3.16	2008	3.20
Vedretta Piana / Ebenferner	772	IT4L00112430	46° 30' 54'' N 10° 27' 47'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE-Trafoi	Montano *Mountain*	0.27	2008	0.50

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.92	NE	E' quasi interamente ricoperto da detrito *Almost totally debris-covered*
0.73	NE	Nel WGI comprende Marlet Basso / Marlt (765) e Marlet Basso I / Marlt I (765.1). Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Marlet / Marlt *In the WGI it includes Marlet Basso / Marlt (765) and Marlet Basso I / Marlt I (765.1). In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Marlet / Marlt*
–	NE	Nel catasto CGI comprende Marlet Basso I / Marlt I (765.1). Nel WGI è compreso in Marlet Alto / Marlt (764) insieme a Marlet Basso I / Marlt I (765.1). Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Marlet / Marlt *In the CGI inventory it includes Marlet Basso I / Marlt I (765.1). In the WGI it is included in Marlet Alto / Marlt (764) together with Marlet Basso I / Marlt I (765.1). In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Marlet / Marlt*
–	N	Nel catasto CGI è compreso in Marlet Basso / Marlt (765) . Nel WGI è compreso in Marlet Alto / Marlt (764) insieme a Marlet Basso / Marlt (765) *In the CGI inventory it is included in Marlet Basso I / Marlt (765). In the WGI it is included in Marlet Alto / Marlt (764) together with Marlet Basso / Marlt (765)*
1.34	NW	
3.55	N	
1.37	N	
4.34	N	Collegato a Nord Ovest con Vedretta Piana / Ebenferner (772) e a Sud Ovest con Vitelli (482) in Lombardia *Toward North West it is connected to Vedretta Piana / Ebenferner (772); toward South West it is connected with Vitelli (482) in Lombardy*
0.71	NE	Collegato a Sud Est con Madaccio / Madatsch (771) e a Ovest con Vitelli (482) in Lombardia *It is connected to Madaccio / Madatsch (771) and to Vitelli (482) in Lombardy*

Venoste Orientali (Palla Bianca - Similaun)

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Val China / Falgin	774	IT4L00112904	46° 50' 37'' N 10° 42' 30'' E	RETICHE ORIENTALI- Venoste Orientali e Passirie -	ADIGE-Carlin- Val China	Montano *Mountain*	0.24	2008	0.36
Val China I / Falgin I	774.1	_	46° 50' 43'' N 10° 42' 58'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Carlin - Val China	Montano *Mountain*	0.03	2008	_
Croda / Gepatsch	776	_	46° 49' 46'' N 10° 44' 20'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Carlin	Montano *Mountain*	3.55	2008	4.00
Vallelunga / Langtauferer	777	IT4L00112907	46° 48' 41'' N 10° 43' 57'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Carlin	Vallivo *Valley*	3.74	2008	3.90
Vallelunga I / Langtauferer I	777.1	_	46° 48' 32'' N 10° 44' 52'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Carlin	Montano *Mountain*	0.06	2008	_
Barbadorso di Dentro / Innerer Bärenbart	778	IT4L00112908	46° 48' 27'' N 10° 42' 48'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Carlin	Montano *Mountain*	1.41	2008	1.86
Barbadorso di Fuori (o Fontana Orientale) / Äusserer Bärenbart	779	IT4L00112909	46° 48' 07'' N 10° 41' 58'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Carlin	Montano *Mountain*	0.59	2008	1.01
Fontana / Freibrunner	780	IT4L00112910	46° 47' 57'' N 10° 41' 15'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Carlin- Fontana	Montano *Mountain*	0.63	2008	1.14

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.41	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Val China I / Falgin I (774.1) con un'area totale rispettivamente di 0,36 e 0,41 *In the CGI inventory and in the WGI it includes Val China I / Falgin I (774.1) with a total area of 0.36 and 0.41 respectively*
–	W	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Val China / Falgin, (774) con un'area totale rispettivamente di 0,36 e 0,41 *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Val China / Falgin (774) with a total area of 0.36 and 0.41 respectively*
8.55	SW	E' collegato verso N e NE con il vasto ghiacciaio austriaco Gepatsch; nel WGI comprende Vallelunga / Langtauferer (777) e Vallelunga I / Langtauferer I (777.1) con un'area totale di 8,55 . Il ghiacciaio confluiva in Vallelunga (777) con una larga seraccata; attualmente il collegamento è interrotto e la seraccata è sospesa *It is connected with Gepatsch (Austria). In the WGI it includes Vallelunga / Langtauferer (777) and Vallelunga I / Langtauferer I (777.1) with a total of 8.55. In the past it was connected with Vallelunga (777) through a large icefall. Now this connection is interruped*
Vedi Note *See Notes*	NW	Nel catasto CGI comprende Vallelunga I / Langtauferer I (777.1) con area totale di 3,90. Nel WGI comprende Croda / Gepatsch (776) e Vallelunga I / Langtauferer I (777.1) con una superficie totale di 8,55, che vi confluiva con una larga seraccata; attualmente il collegamento è interrotto e la seraccata è sospesa. Nel settore Sud esile collegamento con Mazia / Matscher (788) *In the CGI inventory it includes Vallelunga I / Langtauferer I (777.1) with a total area of 3,90. In the WGI it includes Croda / Gepatsch (776) and Vallelunga I / Langtauferer I (777.1) with a total area of 8.55. In the past it was connected with Vallelunga / Langtauferer (776) through a large icefall. Now this connection is interrupted. A narrow connection with Mazia / Matscher (788) is still present*
–	N	Nel catasto CGI è compreso in Vallelunga / Langtauferer (777) con area totale di 3,90. Nel WGI è compreso in Croda / Gepatsch (776) insieme a Vallelunga / Langtauferer (777) con area totale di 8,55 *In the CGI inventory it is included in Vallelunga / Langtauferer (777) with a total area of 3.90. In the WGI it is included in Croda / Gepatsch (776) with Vallelunga / Langtauferer (777) with a total area of 8.55*
1.84	N	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Barbadorso / Bärenbart *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Barbadorso / Bärenbart*
0.96	N	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Barbadorso / Bärenbart *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Barbadorso / Bärenbart*
1.10	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Fontana I / Freibrunner I (780.1), Fontana II / Freibrunner II (780.2) e Fontana III / Freibrunner III (780.3) con area totale rispettivamente di 1,14 e 1,10 *In the CGI inventory and in the WGI it includes Fontana I / Freibrunner I (780.1), Fontana II / Freibrunner II (780.2) and Fontana III / Freibrunner III (780.3) with a total area of 1.14 and 1.10*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Fontana I / Freibrunner I	780.1	_	46° 47’ 53’’ N 10° 41’ 09’’ E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie -	ADIGE-Carlin-Fontana	Montano *Mountain*	0.04	2008	_
Fontana II / Freibrunner II	780.2	_	46° 47’ 31’’ N 10° 41’ 15’’ E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste rientali	ADIGE-Carlin Fontana	Montano *Mountain*	0.03	2008	_
Fontana III / Freibrunner III	780.3	_	46° 47’ 30’’ N 10° 41’ 05’’ E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie Venoste Orientali	ADIGE-Carlin Fontana	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Planol / Planail	784	IT4L00112603	46° 47’ 18’’ N 10° 40’ 39’’ E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie Venoste Orientali	ADIGE-Puni	Montano *Mountain*	0.74	2008	1.20
Planol I / Planail I	784.1	_	46° 47’ 38’’ N 10° 40’ 52’’ E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Puni	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2008	_
Gabelz / Gawelz	787	IT4L00112501	46° 46’ 07’’ N 10° 40’ 33’’ E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Saldura	Montano *Mountain*	0.06	2008	0.31
Mazia / Matscher	788	IT4L00112506	46° 47’ 20’’ N 10° 43’ 09’’ E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Saldura	Montano *Mountain*	2.46	2008	3.24
Oberettes di Ponente / Oberettes	789	IT4L00112509	46° 46’ 27’’ N 10° 43’ 37’’ E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Saldura	Montano *Mountain*	0.16	2008	0.53
Saldura Nord / Nördlicher Saldur (Nördlicher Lazaun)	793	IT4L00112512	46° 44’ 47’’ N 10° 43’ 53’’E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Saldura	Montano *Mountain*	0.06	2008	0.43
Saldura Sud / Südlicher Saldur	794	IT4L00112513	46° 44’ 33’’ N 10° 43’ 45’’ E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Saldura	Montano *Mountain*	0.25	2008	0.37

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Fontana / Freibrunner (780) insieme a Fontana II / Freibrunner II (780.2) e Fontana III / Freibrunner III (780.3) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Fontana / Freibrunner (780) together with Fontana II / Freibrunner II (780.2) and Fontana III / Freibrunner III (780.3)*
_	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Fontana / Freibrunner (780) insieme a Fontana I / Freibrunner I (780.1) e Fontana III / Freibrunner III (780.3) *In the CGI and in the WGI it is included in Fontana / Freibrunner (780) together with Fontana I / Freibrunner I (780.1) and Fontana III / Freibrunner III (780.3)*
_	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Fontana / Freibrunner (780), insieme a Fontana I / Freibrunner I (780.1) e Fontana II / Freibrunner II (780.2) *In the CGI and in the WGI it is included in Fontana / Freibrunner (780) together with Fontana I / Freibrunner I (780.1) and Fontana II / Freibrunner II (780.2)*
1.12	W	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Planol I / Planail I (784.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Planol I / Planail I (784.1)*
_	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Planol / Planail (784) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Planol / Planail (784)*
0.36	NW	Nel catasto CGI è denominato Gavelz / Gabelz; nel WGI è denominato Gavelz *In the CGI inventory it is named Gavelz / Gabelz; in the WGI it is named Gavelz*
3.24	SW	
0.55	SW	Nel catasto CGI è denominato Oberettes di Ponente / Oberettes oder Westl. Schwemser; nel WGI è denominato Oberettes Ovest *In the CGI inventory it is named Oberettes di Ponente / Oberettes oder Westl. Schwemser; in the WGI it is named Oberettes Ovest*
0.20	NW	Abbondante copertura detritica. Nel catasto CGI è denominato Saldura Nord / Nördlicher Salurn; nel WGI è denominato Saldura Nord; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Nördlicher Lazaun *Largely debris-covered. In the CGI inventory it is named Saldura Nord / Nördlicher Salurn; in the WGI it is named Saldura Nord; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Nördlicher Lazaun*
0.52	NW	Abbondante copertura detritica nel lobo settentrionale. Nel catasto CGI è denominato Saldura Sud / Südlicher Salurn; nel WGI è denominato Saldura Sud; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Saldura / Nördlicher Saldur. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Saldura Sud I / Südlicher Saldur I (794.1) *The North sector is largely debris-covered. In the CGI inventory it is named Saldura Sud / Südlicher Salurn; in the WGI it is named Saldura Sud; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Saldura / Nördlicher Saldur. In the CGI inventory and in the WGI it includes Saldura Sud I / Südlicher Saldur I (794.1)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Saldura Sud I / Südlicher Saldur I	794.1	_	46° 44' 19'' N 10° 43' 53'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie -	ADIGE-Saldura	Montano *Mountain*	0.03	2008	_
Ramudla Nord / Nördlicher Ramudel	795	IT4L00112514	46° 43' 50'' N 10° 43' 40'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Saldura	Montano *Mountain*	0.25	2008	0.33
Ramudla Sud / Südlicher Ramudel	796	IT4L00112515	46° 43' 36'' N 10° 43' 26'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Saldura	Montano *Mountain*	0.14	2008	0.31
Lagaun / Lagaun	805	IT4L00113102	46° 44' 02'' N 10° 44' 20'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Senales-Lagaun	Montano *Mountain*	0.76	2008	1.22
Lazzana Est / Östl. Lazaun	807	IT4L00113105	46° 44' 32'' N 10° 44' 29'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Senales-Lazaun	Montano *Mountain*	0.08	2008	0.22
Lazzana Ovest / Westl. Lazaun	808	IT4L00113106	46° 44' 39'' N 10° 44' 16'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Senales-Lazaun	Montano *Mountain*	0.13	2008	0.26
Oberettes di Levante / Östl. Schwemser	810	IT4L00113108	46° 46' 03'' N 10° 43' 56'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Senales-Fossalunga	Montano *Mountain*	0.11	2008	0.44
Oberettes di Levante I / Östl. Schwemser I	810.1	_	46° 46' 16'' N 10° 43' 56'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Senales-Fossalunga	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2008	_
Frane / Steinschlag	812	IT4L00113110	46° 46' 46'' N 10° 44' 17'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Senales	Montano *Mountain*	0.57	2008	1.80
Giogo Alto / Hochjoch	813	IT4L00113113	46° 46' 40'' N 10° 48' 17'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Senales-Cortirago	Montano *Mountain*	0.95	2008	2.00

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Saldura Sud / Südlicher Saldur (794) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Saldura Sud / Südlicher Saldur (794)*
0.41	NW	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Ramudla / Ramudel *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Ramudla / Ramudel*
0.31	W	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Ramudla / Ramudel *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Ramudla / Ramudel*
1.10	SE	
0.26	NE	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Lagaun *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Lagaun*
0.28	NE	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Lazaun *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Lazaun*
0.48	SE	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Oberettes di Levante / Schwemser. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Oberettes di Levante I / Östl. Schwemser I (810.1) *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Oberettes di Levante / Schwemser. In the CGI inventory and in the WGI it includes Oberettes di Levante I / Östl. Schwemser I (810.1)*
_	SE	Nel catasto del CGI e nel WGI è compreso in Oberettes di Levante / Östl. Schwemser (810) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Oberettes di Levante / Östl. Schwemser (810)*
1.41	E	
1.63	N	Transfluenza sul versante italiano dell' Hochjochferner austriaco *Italian transfluence of Hochjochferner (Austria)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Finale / Finail	814	IT4L00113115	46° 46' 20'' N 10° 49' 32'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie -	ADIGE-Senales-Finale	Montano *Mountain*	0.08	2008	0.27
Giogo Basso / Niederjoch	816	IT4L00113116	46° 46' 11'' N 10° 51' 43'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Senales-Costa	Montano *Mountain*	0.39	2008	0.44
Giogo Basso I / Niederjoch I	816,1	_	46° 46' 05'' N 10° 51' 44'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Senales-Costa	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Grava / Graf	818	IT4L00113201	46° 45' 39'' N 10° 53' 29'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Senales-Fosse	Montano *Mountain*	1.59	2008	2.35
Fosse / Roßberg	821	IT4L00113205	46° 46' 24'' N 10° 55' 21'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Venoste Orientali	ADIGE-Senales-Fosse	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2008	0.21

Venoste Orientali - Passirie (Tessa)

Altissima / Kessel	822	IT4L00113211	46° 45' 55'' N 11° 00' 59'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie -	ADIGE-Senales-Fosse	Montano *Mountain*	0.12	2008	0.18
Fossa Est / Östlicher Pfosser	823	IT4L00113214	46° 44' 50'' N 11° 01' 45'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passiri-Passirie	ADIGE-Senales-Fosse	Montano *Mountain*	0.19	2008	0.30
Riotorbo Nord / Nördlicher Trüb	826	IT4L00113217	46° 44' 17'' N 10° 59' 43'' E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie-Passirie	ADIGE-Senales-Fosse	Montano *Mountain*	0.08	2008	0.16

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.21	S	
0.36	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Giogo Basso I / Niederjoch I (816.1) con area totale rispettivamente di 0,44 e 0,36. Transfluenza sul versante italiano del Niederjochferner austriaco; *In the CGI inventory and in the WGI it includes Giogo Basso I / Niederjoch I (816.1) with a total area of 0.44 and 0.36 respectively. Italian transfluence of Niederjochferner (Austria)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Giogo Basso / Niederjoch (816) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Giogo Basso / Niederjoch (816)*
1.96	S	
0.35	S	Nel catasto CGI è denominato Fosse / Pfosser *In the CGI inventory it is named Fosse / Pfosser*
0.32	W	Nel catasto CGI è denominato Altissima o Catino; nel WGI è denominato Altissima *In the CGI inventory it is named Altissima o Catino; in the WGI it is named Altissima*
0.30	NW	Forte copertura di detrito con frana recente fin oltre la fronte. Nel catasto CGI è denominato Fossa Est (Fosse) *Largely debris-covered by a recent rockfall. In the CGI inventory it is named Fossa Est (Fosse)*
0.16	N	Nel catasto CGI è denominato Riotorbo Nord / Nördlicher Trüb; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è indicato come Östlicher Trüb *In the CGI inventory it is named Riotorbo Nord / Nördlicher Trüb; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Östlicher Trüb*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Riotorbo Ovest (o Vedretta Piccola di Riotorbo) /	827	IT4L00113218	46° 44' 08" N 10° 59' 25" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie -	ADIGE-Senales - Fosse	Montano *Mountain*	0.22	2008	0.38
Croda Rossa / Rotwand	828	IT4L00113219	46° 43' 55" N 10° 59' 06" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Senales- Fosse	Montano *Mountain*	0.10	2008	0.22
Tessa / Texel	829	IT4L00113220	46° 43' 34" N 10° 58' 40" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Senales- Fosse	Montano *Mountain*	0.35	2008	0.80
Tessa I / Texel I	829.1	_	46° 43' 21" N 10° 58' 14" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Senales- Fosse	Montano *Mountain*	0.04	2008	_
Tessa II / Texel II	829.2	_	46° 43' 30" N 10° 58' 17" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Senales- Fosse	Montano *Mountain*	0.05	2008	_
Monte della Chiesa / Kirkbachspitz	835	_	46° 41' 50" N 11° 00' 06" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Telles- Serana	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2008	0.10
Lago Azzurro (Monterosso) / Blaulack (Südlicher Texel)	839	IT4L00110308	46° 42' 45" N 10° 58' 37" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Telles- Lasa	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2008	0.52
Riotorbo Sud (o Grande) / Gr. Trüb	840	IT4L00110309	46° 43' 34" N 10° 59' 30" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Telles- Torbo	Montano *Mountain*	0.14	2008	0.33
Cima Fiammante Ovest / Westl. Lodner	842	IT4L00110312	46° 44' 14" N 11° 02' 09" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Telles	Montano *Mountain*	0.07	2008	0.24

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.44	N	Nel catasto CGI è denominato Riotorbo Ovest (Vedretta Piccola) / Klein Trüb; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Vedretta Piccola di Riotorbo / Nördlicher Trüb *In the CGI inventory it is named Riotorbo Ovest (Vedretta Piccola) / Klein Trüb; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Vedretta Piccola di Riotorbo /Nördlic-*
0.21	N	
0.73	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Tessa I / Texel I (829.1) e Tessa II / Texel II (829.2) con superficie totale rispettivamente 0,80 e 0,73 *In the CGI inventory and in the WGI it includes Tessa I / Texel I (829.1) and Tessa II / Texel II (829.2) with a total area of 0.80 and 0.73 respectively*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Tessa / Texel (829) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Tessa / Texel (829)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Tessa / Texel (829) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Tessa / Texel (829)*
_	N	Interamente coperto da detrito. Non elencato nel WGI. Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Zielspitz *Totally debris-covered. It is not listed in the WGI. In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Zielspitz*
0.40	NW	Nel catasto CGI è denominato Lago Azzurro (Monterosso) / Blaulack; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Monterosso / Südlicher Texel. Interamente coperto da detrito *In the CGI inventory it is named Lago Azzurro (Monterosso) / Blaulack; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Monterosso / Südlicher Texel. Totally de-bris-covered*
0.50	NE	Nel catasto CGI è denominato Riotorbo Sud (o Grande) / Gr. Trüb; nel WGI è denominato Riotorbo Sud; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Riotorbo Grande / Roteck *In the CGI inventory it is named Riotorbo Sud (o Grande) / Gr. Trüb; in the WGI it is named Riotorbo Sud; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Riotorbo Grande / Roteck*
0.25	NW	Nel catasto CGI è denominato Cima Fiammante Ovest / Westliche Lodner; nel WGI è denominato Cima Fiammante Ovest; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denomina-to Cima Fiammante Ovest / Lodner. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cima Fiammante Ovest I / Westl. Lodner I *In the CGI inventory it is named Cima Fiammante Ovest / Westliche Lodner; in the WGI it is named Cima Fiammante Ovest ; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Cima Fiammante Ovest / Lodner. In the CGI inventory and in the WGI it includes Cima Fiammante Ovest I / Westl. Lodner I*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Cima Fiammante Ovest I / Westl. Lodner I	842.1	_	46° 44' 03"N 11° 02' 21"E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie -	ADIGE-Telles	Montano *Mountain*	0.01	2008	_
Grava Centrale Est / Östl. Zentr. Graf	851	IT4L00111209	46° 45' 09" N 11° 02' 15" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Passirio- Plan	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	0.13
Anime / Seelen	854	IT4L00111210	46° 47' 58" N 11° 03' 14" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Passirio- Plan	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	0.07
Plan (Campo di Sabbia) / Plan	855	IT4L00111215	46° 48' 18" N 11° 02' 55" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Passirio- Plan	Montano *Mountain*	0.36	2008	0.60
Toro / Stier	856	IT4L00111216	46° 49' 07" N 11° 05' 00" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE-Passirio- Plan	Montano *Mountain*	0.04	2008	0.05
Lago Centrale / Zentr. Seeber	859	IT4L00111302	46° 49' 49" N 11° 05' 40" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE- Passirio del Lago	Montano *Mountain*	0.31	2008	1.00
Lago Centrale I / Zentr. Seeber I	859.1	_	46° 49' 40" N 11° 05' 14" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE- Passirio del Lago	Montano *Mountain*	0.24	2008	_
Lago Centrale II / Zentr. Seeber II	859.2	_	46° 49' 46" N 11° 05' 60" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE- Passirio del Lago	Montano *Mountain*	0.04	2008	_
Lago Ovest / Westlicher Seeber	860	IT4L00111303	46° 49' 57" N 11° 05' 02" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE- Passirio del Lago	Montano *Mountain*	0.26	2008	0.44
Granati / Granaten	861	IT4L00111304	46° 50' 23" N 11° 04' 33" E	RETICHE ORIENTALI - Venoste Orientali e Passirie - Passirie	ADIGE- Passirio del Lago	Montano *Mountain*	0,29	2008	0.39

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Cima Fiammante Ovest / Westl. Lodner *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Cima Fiammante Ovest / Westl. Lodner*
0.26	N	Nel catasto CGI è denominato Grava Centro-Orientale / Östl. Zentr. Graf; nel WGI è denominato Grava Centrale. Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Grava / Graf *In the CGI inventory it is named Grava Centro-Orientale / Östl. Zentr. Graf; in the WGI it is named Grava Centrale. In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Grava / Graf*
0.10	N	
0.59	E	Nel catasto CGI è denominato Plan (Campo di Sabbia); nel WGI è denominato Plan *In the CGI inventory it is named Plan (Campo di Sabbia); in the WGI it is named Plan*
0.05	SE	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Hangender *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Hangender*
0.98	N	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Lago / Seeber. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Lago Centrale I / Zentr. Seeber I (859.1) e Lago Centrale II / Zentr. Seeber II (859.2) *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Lago / Seeber. In the CGI inventory and in the WGI it includes Lago Centrale I / Zentr. Seeber I (859.1) and Lago Centrale II / Zentr. Seeber II (859.2)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Lago Centrale / Zentr. Seeber (859). Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Lago /Seeber *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Lago Centrale / Zentr. Seeber (859). In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Lago / Seeber*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Lago Centrale / Zentr. Seeber (859). Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Lago /Seeber *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Lago Centrale / Zentr. Seeber (859). In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Lago / Seeber*
0.44	NE	Nel WGI è denominato Lago Ovest; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Principe / Westlicher Seeber *In the WGI it is named Lago Ovest; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Principe / Westlicher Seeber*
0.43	NE	Nel catasto CGI è denominato Granati / Granat *In the CGI inventory it is named Granati / Granat*

Breonie Occidentali

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Capro Ovest (o Ghiacciaio Alto) / Hochferner	865	IT4L00111310	46° 55' 57" N 11° 11' 44" E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali -	ADIGE-Passirio - Tumulo	Montano *Mountain*	0.07	2008	0.24
Rocce Bianche (o Vedretta Nera) / Schneebergerweissen	868	IT4L00111313	46° 54' 40" N 11° 10' 54" E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali - Breonie Occidentali	ADIGE-Passirio - Tumulo	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2008	0.39
Capro Est / Hangender	873	IT4L00121105	46° 55' 48" N 11° 12' 12" E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali - Breonie Occidentali	ADIGE-Isarco - Ridanna	Montano *Mountain*	0.30	2008	0.37
Parete Alta / Hochgwänd	874	IT4L00121107	46° 56' 17" N 11° 12' 51" E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali - Breonie Occidentali	ADIGE-Isarco- Ridanna	Montano *Mountain*	0.05	2008	0.09
Malavalle / Übeltal	875	IT4L00121108	46° 57' 09" N 11° 11' 12" E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali - Breonie Occidentali	ADIGE-Isarco - Ridanna	Montano *Mountain*	6.27	2008	8.71
Malavalle I / Übeltal I	875.1	_	46° 56' 29" N 11° 12' 26" E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali - Breonie Occidentali	ADIGE-Isarco- Ridanna	Montano *Mountain*	0.43	2008	_
Malavalle II / Übeltal II	875.2	_	46° 57' 53" N 11° 11' 46" E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali - Breonie Occidentali	ADIGE-Isarco - Ridanna	Montano *Mountain*	0.23	2008	_
Malavalle III / Übeltal III	875.3	_	46° 57' 55" N 11° 12' 11" E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali - Breonie Occidentali	ADIGE-Isarco - Ridanna	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Vedretta Pendente / Hangender	876	IT4L00121110	46° 57' 54" N 11° 13' 32" E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali - Breonie Occidentali	ADIGE-Isarco - Ridanna	Montano *Mountain*	0.83	2008	1.33

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.24	W	Nel catasto CGI è denominato Capro Ovest o Ghiacciaio Alto / Hochferner; nel WGI è denominato Capro Ovest. Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Rötenferner *In the CGI inventory it is named Capro Ovest or Ghiacciaio Alto / Hochferner; in the WGI it is named Capro Ovest. In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named*
0.17	NW	Nel catasto CGI è denominato Rocce Bianche o Vedretta Nera / Schneebergerweissen; nel WGI è denominato Rocce Bianche. Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Timmels *In the CGI inventory it is named Rocce Bianche o Vedretta Nera / Schneebergerweissen; in the WGI it is named Rocce Bianche. In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Timmels*
0.43	SE	
0.08	N	Nel catasto CGI è denominato Parete Alta / Hochwaend (874) *In the CGI inventory it is named Parete Alta / Hochwaend (874)*
9.42	E	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Malavalle I / Übeltal I (875.1), Malavalle II / Übeltal II (875.2) e Malavalle III / Übeltal III (875.3) *In CGI and in the WGI it includes Malavalle I / Übeltal I (875.1), Malavalle II / Übeltal II (875.2) and Malavalle III / Übeltal III (875.3)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Malavalle / Übeltal (875) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Malavalle / Übeltal (875)*
–	S	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Malavalle / Übeltal (875) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Malavalle / Übeltal (875)*
–	S	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Malavalle / Übeltal (875) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Malavalle / Übeltal (875)*
1.38	S	

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Montarso / Feuerstein	880	IT4L00121204	46° 57' 59'' N 11° 15' 15'' E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali -	ADIGE-Isarco Fleres	Montano *Mountain*	1.26	2008	1.42
Stua / Stuben	881	IT4L00121206	46° 58' 31'' N 11° 15' 51'' E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali - Breonie Occidentali	ADIGE-Isarco Fleres	Montano *Mountain*	0.13	2008	0.52
Stua I / Stuben I	881.1	IT4L00121206	46° 58' 43'' N 11° 15' 38'' E	RETICHE ORIENTALI - Breonie Occidentali - Breonie Occidentali	ADIGE-Isarco Fleres	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2008	_

Breonie Orientali e Aurine (Gran Pilastro)

Gran Vedretta Est / Grieß	883	IT4L00121302	46° 58' 54'' N 11° 43' 05'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco- Vizze	Montano *Mountain*	0.27	2008	0.32
Gran Vedretta Est I / Grieß I	883.1	_	46° 58' 44'' N 11° 43' 04'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco- Vizze	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Gran Vedretta Ovest / Hochferner	884	IT4L00121303	46° 58' 46'' N 11° 42' 49'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco- Vizze	Montano *Mountain*	0.15	2008	0.30
Gran Vedretta Ovest I / Hochferner I	884.1	_	46° 58' 38'' N 11° 42' 40'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Vizze	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2008	_
Cima 3400 / Östl. Weißspitz	885	IT4L00121304	46° 58' 38'' N 11° 42' 32'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Vizze	Montano *Mountain*	0.04	2008	0.06
Cima 3400 I / Östl. Weißspitz I	885.1	_	46° 58' 38'' N 11° 42' 20'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Vizze	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
1.63	E	
0.34	NE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Stua I / Stuben I (881.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Stua I / Stuben I (881.1)*
_	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Stua / Stuben (881) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Stua / Stuben (881)*
0.42	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Gran Vedretta Est I / Grieß I (883.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Gran Vedretta Est I / Grieß I (883.1)*
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Gran Vedretta Est / Grieß (883) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Gran Vedretta Est / Grieß (883)*
0.35	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Gran Vedretta Ovest I / Hochferner I (884.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Gran Vedretta Ovest I / Hochferner I (884.1)*
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Gran Vedretta Ovest / Hochferner (884) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in the Gran Vedretta Ovest / Hochferner (884)*
0.09	W	Nel catasto CGI è denominato Cima 3400 (Östl. Weißspitzen); nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Weißspitz. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cima 3400 I / Östl. Weißspitz I (885.1) *In the CGI inventory it is named Cima 3400 (Östl. Weißspitzen); in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Weißspitz Glacier. In the CGI inventory and in the WGI it includes Cima 3400 I / Östl. Weißspitz I (885.1)*
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Cima 3400 / Östl. Weißspitz (885) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Cima 3400 / Östl. Weißspitz (885)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Cima di Sopramonte Est / Zentr. Weißspitz	886	IT4L00121305	46° 58' 33'' N 11° 42' 12'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco - Vizze	Montano *Mountain*	0.08	2008	0.10
Cima di Sopramonte Est I / Zentr. Weißspitz I	886.1	_	46° 58' 26'' N 11° 42' 08'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco - Vizze	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Cima di Sopramonte Ovest / Westl. Weißspitz	887	IT4L00121306	46° 58' 28'' N 11° 41' 59'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco -Vizze	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	0.08
Quaira Bianca / Weisskar	889	IT4L00121309	46° 58' 30'' N 11° 42' 38'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Vizze	Montano *Mountain*	1.02	2008	1.31
Quaira Bianca I / Weisskar I	889.1	_	46° 58' 33'' N 11° 42' 38'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Vizze	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Gran Pilastro / Glieder	893	IT4L00121313	46° 57' 51'' N 11° 43' 45'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Vizze	Vallivo *Valley*	1.62	2008	2.50
Gran Pilastro I / Glieder I	893.1	_	46° 57' 31'' N 11° 44' 05'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Vizze	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2008	_
Gran Pilastro II / Glieder II	893.2	_	46° 57' 24'' N 11° 43' 41'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Vizze	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2008	_
Gran Pilastro III / Glieder III	893.3	_	46° 57' 20'' N 11° 43' 26'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Vizze	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2008	_
Guardia Alta / Südl. Glieder	893a	IT4L00121314	46° 57' 10'' N 11° 42' 54'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Vizze	Montano *Mountain*	0.13	2008	0.27

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.12	N	Nel catasto CGI è denominato Cima di Sopramonte Est / Zentr. Weißspitzen; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Weißspitz. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cima di Sopramonte Est I / Zentr. Weißspitz I (886.1) *In the CGI inventory it is named Cima di Sopramonte Est / Zentr. Weißspitzen; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Weißspitz. In CGI inventory and in WGI*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Cima di Sopramonte Est / Zentr. Weißspitz (886) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Cima di Sopramonte Est / Zentr. Weißspitz (886)*
0.06	NW	Nel catasto CGI è denominato Cima di Sopramonte Ovest / Westl. Weißspitzen *In the CGI inventory it is named Cima di Sopramonte Est / Zentr. Weißspitzen*
1.41	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Quaira Bianca I / Weisskar I (889.1) con area totale rispettivamente di 1,31 e 1,41 *In the CGI inventory and in the WGI it includes Quaira Bianca I / Weisskar I Glacier (889.1) with a total area of 1.31 and 1.41 respectively*
_	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Quaira Bianca / Weisskar (889) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Quaira Bianca / Weisskar (889)*
2.62	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è denominato Gran Pilastro / Glider (893) e comprende Gran Pilastro I / Glieder I (893.1), Gran Pilastro II / Glieder II (893.2) e Gran Pilastro III / Glieder III (893.3) *In the CGI inventory and in the WGI it is named Gran Pilastro / Glider (893) and it includes Gran Pilastro I / Glieder I (893.1), Gran Pilastro II / Glieder II (893.2) and Gran Pilastro III / Glieder III (893.3)*
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Gran Pilastro / Glieder (893) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Gran Pilastro / Glieder (893)*
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Gran Pilastro / Glieder (893) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Gran Pilastro / Glieder (893)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Gran Pilastro / Glieder (893) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Gran Pilastro / Glieder (893)*
0.31	N	Nel catasto CGI e nel WGI è denominato Guardia Alta / Suedl. Glider (893) e comprende Guardia Alta I / Südl. Glieder I (893a.1) con area totale rispettivamente di 0,27 e 0,31. Totalmente coperto da detrito *In the CGI inventory and in the WGI it is named Guardia Alta / Suedl. Glider (893) and it includes Guardia Alta I / Südl. Glieder I (893a.1) with a total area of 0.27 and 0.31 respectively. Totally debris-covered*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Guardia Alta I /	893a.1	_	46° 57’ 13’’ N	TAURI OCCIDENTALI -	ADIGE-Isarco-Vizze	Montano *Mountain*	0.03	2008	_
Punta Bianca Sud / Südl. Weißzint	895	IT4L00123101	46° 57’ 34’’ N 11° 44’ 27’’ E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.17	2008	0.34
Punta Bianca Centrale / Zentral Weißzint	896	IT4L00123102	46° 57’ 48’’ N 11° 44’ 47’’ E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2008	0.10
Punta Bianca Nord / Nordl. Weißzint	897	IT4L00123104	46° 58’ 05’’ N 11° 45’ 13’’ E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.14	2008	0.20
Neves Ovest / Westlicher Neveser	900	IT4L00123107	46° 58’ 59’’ N 11° 46’ 35’’ E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.46	2008	0.70
Neves Ovest I / Westlicher Neveser I	900.1	_	46° 58’ 33’’ N 11° 46’ 02’’ E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2008	_
Neves Centrale / Zentral Neveser	901	IT4L00123108	46° 59’ 10’’ N 11° 47’ 03’’ E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.15	2008	0.50
Neves Centrale I / Zentral Neveser I	901.1	_	46° 59’ 22’’ N 11° 47’ 19’’ E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Neves Est / Östl. Neveser	902	IT4L00123109	46° 59’ 07’’ N 11° 47’ 55’’ E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	1.03	2008	2.10
Neves Est I / Östl. Neveser I	902.1	_	46° 59’ 05’’ N 11° 48’ 30’’ E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato Glacieret	0.14	2008	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Guardia Alta / Südl. Glieder (893a)
0.30	S	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Punta Bianca / Weißzint *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Punta Bianca / Weißzint*
0.23	SE	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Punta Bianca / Weißzint *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Punta Bianca / Weißzint*
0.24	SE	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Gran Pilastro / Schlegeis *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Gran Pilastro / Schlegeis*
0.91	S	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Neves Ovest I / Westlicher Neveser I (900.1). Nel catasto CGI è denominato anche Neves di Mezzo / Nöfes. Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Neves / Westlicher Neveser *In the CGI inventory and in the WGI it includes Neves Ovest I / Westlicher Neveser I (900.1). In the CGI inventory it is also named Neves di Mezzo / Nöfes. In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Neves / Westlicher Neveser*
_	E	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Neves Ovest / Westlicher Neveser (900) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Neves Ovest / Westlicher Neveser (900)*
0.37	SE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Neves Centrale I / Zentr. Neveser I (901.1). Nel catasto CGI è denominato anche Nöfes. Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Neves / Östlicher Neveser *In the CGI inventory and in the WGI it includes Neves Centrale I / Zentr. Neveser I (900.1) In the CGI inventory it is named Nöfes. In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Neves / Östlicher Neveser*
_	S	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Neves Centrale I / Zentr. Neveser (901) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Neves Centrale / Zentr. Neveser (901)*
2.27	S	Nel catasto CGI e nel WGI comprende anche Neves Est I / Östl. Neveser I (902.1). Nel catasto CGI è denominato anche Nöfes. Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Neves / Östlicher Neveser *In the CGI inventory and in the WGI it includes Neves Est I / Östl. Neveser I (902.1). In the CGI inventory it is also named Nöfes. In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Neves / Östlicher Neveser*
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Neves Est / Östl. Neveser (902) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Neves Est / Östl. Neveser (902)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Vedretta di Dentro /	904	IT4L00123202	46° 59' 11'' N	TAURI OCCIDENTALI -	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.37	2008	0.82
Vedretta di Dentro I / Trattenbach I	904.1	_	46° 59' 30'' N 11° 50' 04'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2008	_
Rio di Mezzo / Mitterbach	905	IT4L00123204	46° 59' 33'' N 11° 50' 31'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.07	2008	0.23
Rio di Mezzo I / Mitterbach I	905.1	_	46° 59' 43'' N 11° 50' 45'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.06	2008	_
Rio Nero / Schwarzenbach	906	IT4L00123205	47° 00' 21'' N 11° 51' 58'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.39	2008	0.56
Rio Nero I / Schwarzenbach I	906.1	_	47° 00' 02'' N 11° 51' 20'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2008	_
Rio Rosso / Rotbach	907	IT4L00123207	47° 00' 30'' N 11° 52' 44'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.09	2008	0.68
Rio Rosso I / Rotbach I	907.1	_	47° 00' 23'' N 11° 52' 44'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2008	_
Rio Torbo / Trippach	908	IT4L00123210	47° 01' 12'' N 11° 54' 10'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.70	2008	1.61
Rio Torbo I / Trippach I	908.1	_	47° 00' 46'' N 11° 53' 20'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.33	2008	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.68	SE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Vedretta di Dentro I / Trattenbach I (904.1)
_	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Vedretta di Dentro / Trattenbach (904) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Vedretta di Dentro / Trattenbach (904)*
0.35	SE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Rio di Mezzo I / Mitterbach I (905.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Rio di Mezzo I / Mitterbach I (905.1)*
_	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Rio di Mezzo / Mitterbach (905) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Rio di Mezzo / Mitterbach (905)*
0.81	S	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Rio Nero I / Schwarzenbach I (906.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Rio Nero I / Schwarzenbach I (906.1)*
_	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Rio Nero / Schwarzenbach (906) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Rio Nero / Schwarzenbach (906)*
0.42	E	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Rio Rosso I / Rotbach I (907.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Rio Rosso I / Rotbach I (907.1)*
_	E	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Rio Rosso / Rotbach (907) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Rio Rosso / Rotbach (907)*
0.97	SE	Nel catasto CGI è denominato anche Trippbach. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Riotorbo I / Trippach I (908.1), Riotorbo II / Trippach II (908.2), Riotorbo III / Trippach III (908.3), Riotorbo IV / Trippach IV (908.4) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Riotorbo I / Trippach I (908.1), Riotorbo II / Trippach II (908.2), Riotorbo III / Trippach III (908.3), Riotorbo IV / Trippach IV (908.4). In the CGI inventory it is also named Trippbach*
_	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Riotorbo / Trippach (908) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Riotorbo / Trippach (908)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Rio Torbo II / Trippach II	908.2	_	47° 00' 49'' N	TAURI OCCIDENTALI -	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato	0.04	2008	_
Rio Torbo III / Trippach III	908.3	_	47° 00' 54'' N 11° 52' 55'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato Glacieret	0.02	2008	_
Rio Torbo IV / Trippach IV	908.4	_	47° 00' 48'' N 11° 52' 59'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato Glacieret	0.01	2008	_
Punta Rio Torbo Sud-Ovest / Süd-Westl. Trippach	908a	IT4L00123211	47° 01' 29'' N 11° 54' 49'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano Mountain	0.24	2008	0.38
Riofranco / Frankbach	909	IT4L00123214	47° 01' 56'' N 11° 55' 25'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano Mountain	0.30	2008	0.62
Riofranco I / Frankbach I	909.1	_	47° 01' 36'' N 11° 55' 05'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano Mountain	0.07	2008	_
Riofranco II / Frankbach II	909.2	_	47° 01' 47'' N 11° 55' 03'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato Glacieret	0.03	2008	_
Riofranco III / Frankbach III	909.3	_	47° 01' 20'' N 11° 55' 23'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato Glacieret	0.03	2008	_
Riofranco IV / Frankbach IV	909.4	_	47° 02' 08'' N 11° 55' 45'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato Glacieret	0.02	2008	_
Punta del Conio Ovest / Westl. Keilbach Sp.	909a	IT4L00123216	47° 02' 04'' N 11° 56' 28'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano Mountain	0.15	2008	0.21

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Riotorbo / Trippach (908)
_	E	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Riotorbo / Trippach (908) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Riotorbo / Trippach (908)*
_	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Riotorbo / Trippach (908) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Riotorbo / Trippach (908)*
0.27	S	Nel catasto CGI è denominato Punta Riotorbo Sud-Ovest / Süd-Westl. Tribbach o Trippbach (908a); nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Rio Torbo / Trippach *In the CGI inventory it is named Punta Riotorbo Sud-Ovest / Süd-Westl. Tribbach or Trippbach (908a); in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Rio Torbo / Trippach*
0.52	SE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Riofranco I / Frankbach I (909.1), Riofranco II / Frankbach II (909.2), Riofranco III / Frankbach III (909.3), Riofranco IV / Frankbach IV (909.4) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Riofranco I / Frankbach I Glacier (909.1), Riofranco II / Frankbach II (909.2), Riofranco III / Frankbach III Glacier (909.3), Riofranco IV / Frankbach IV (909.4)*
_	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Riofranco / Frankbach (909) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Riofranco / Frankbach (909)*
_	E	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Riofranco / Frankbach (909) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Riofranco / Frankbach (909)*
_	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Riofranco / Frankbach (909) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Riofranco / Frankbach (909)*
_	S	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Riofranco / Frankbach (909) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Riofranco / Frankbach (909)*
0.23	SW	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Rio Torbo / Tribbach *In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Rio Torbo / Tribbach*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Punta del Conio Est /	910	IT4L00123217	47° 01' 60'' N	TAURI OCCIDENTALI -	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano	0.18	2008	0.05
Giogo del Conio Sud-Est / Süd-Östl. Keilbachjoch	910a	IT4L00123218	47° 02' 22'' N 11° 58' 02'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2008	0.02
Giogo del Conio Sud-Est I / Süd-Östl. Keilbachjoch I	910a.1	_	47° 02' 24'' N 11° 57' 53'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Punta di Valle / Wollbach	910b	IT4L00123219	47° 02' 49'' N 11° 58' 32'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine -Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2008	0.11
Punta di Valle I / Wollbach I	910b.1	_	47° 02' 49'' N 11° 58' 49'' E	TAURI OCCIDENTALI - Breonie Orientali e Aurine - Aurine	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_

Alti Tauri - Tre Signori

Predoi / Prettau	912	IT4L00123222	47° 04' 21'' N	TAURI OCCIDENTALI -	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano	0.50	2008	0.56
Predoi I / Prettau I	912.1	_	47° 04' 18'' N 12° 14' 09'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.09	2008	_
Lana / Äusseres Lahner	913	IT4L00123223	47° 03' 53'' N 12° 13' 19'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	1.01	2008	1.32
Lana I / Äusseres Lahner I	913.1	_	47° 04' 03'' N 12° 14' 16'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.10	2008	_
Lana II / Äusseres Lahner II	913.2	_	47° 03' 47'' N 12° 12' 37'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri Venediger - Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.16	2008	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.27	E	Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Keilbach
0.13	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Giogo del Conio Sud-Est I / Süd-Östl. Keilbachjoch I (910a.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Giogo del Conio Sud-Est I / Süd-Östl. Keilbachjoch I (910a.1)*
_	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Giogo del Conio Sud-Est / Süd-Östl. Keilbachjoch (910a) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Giogo del Conio Sud-Est / Süd-Östl. Keilbachjoch (910a)*
0.21	S	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Punta di Valle I / Wollbach I (910b.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Punta di Valle I / Wollbach I (910b.1)*
_	S	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Punta di Valle / Wollbach (910b) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Punta di Valle / Wollbach (910b)*
0.91	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Predoi I / Prettau I (912.1)
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Predoi / Prettau (912) *In the CGI Inventory and in the WGI it is included in Predoi / Prettau (912)*
1.69	NW	Nel catasto CGI è denominato Lana / Äuss. Lanacher. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Lana I / Äusseres Lahner I (913.1) e Lana II / Äusseres Lahner II (913.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Lana I / Äusseres Lahner I (913.1) and Lana II / Äusseres Lahner II (913.2)*
_	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Lana / Äusseres Lahner (913) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Lana / Äusseres Lahner (913)*
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Lana / Äusseres Lahner (913) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Lana / Äusseres Lahner (913)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Piè di Cavallo Nord-Ovest/	914	IT4L00123225	47° 03' 43'' N	TAURI OCCIDENTALI -	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano	0.15	2008	0.17
Piè di Cavallo Sud-Ovest / Windtal	916	IT4L00123228	47° 03' 25'' N 12° 12' 49'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri -Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.07	2008	0.13
Cima del Vento Ovest / Westl. Ahrner	917	IT4L00123230	47° 02' 52'' N 12° 12' 47'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri -Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	0.02
Valle del Vento (Destro) / Rechts Windtal	918a	IT4L00123232	47° 02' 28'' N 12° 12' 35'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0,03	2008	0,03
Valle del Vento / Südl. Windtal	919	IT4L00123233	47° 02' 22'' N 12° 12' 19'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.19	2008	0.27
Rosso Destro (Vedretta Rossa) / Rechts Rötkees	920	IT4L00123236	47° 01' 59'' N 12° 11' 55'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.60	2008	0.72
Rosso Destro I (Vedretta Rossa) / Rechts Rötkees I	920.1	_	47° 02' 12'' N 12° 11' 54'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2008	_
Rosso Sinistro (Vedretta Rossa) / Links Rötkees	921	IT4L00123237	47° 01' 42'' N 12° 11' 24'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.29	2008	0.32
Rosso Sinistro I (Vedretta Rossa) / Links Rötkees I	921.1	IT4L00123238	47° 01' 41'' N 12° 12' 06'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2008	_
Bocchetta Caminata Nord / Kemater	921a	IT4L00123239	47° 01' 33'' N 12° 10' 30'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	0.05
Bocchetta Caminata Nord I / Kemater I	921a.1	_	47° 01' 27'' N 12° 10' 36'' E	TAURI OCCIDENTALI - Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.36	NW	
0.11	SW	Nel WGI è denominato Piè di Cavallo *In the WGI it is named Piè di Cavallo*
0.10	NW	
0,06	W	Nel catasto CGI è denominato Ghiacciaio a destra del Ghiacciaio di Valle del Vento. Nel WGI è denominato Valle del Vento *In the CGI inventory it is named Destra del Ghiacciaio di Valle del Vento. In WGI it is named Valle del Vento*
0.36	NW	
0.88	W	Nel WGI è denominato Rosso Destro; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Vedretta Rossa / Rötkees. Comprende Rosso Destro I / Rechts Rötkees I (920.1) *In the WGI it is named Rosso Destro; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Vedretta Rossa / Rötkees. It includes Rosso Destro I / Rechts Rötkees I (920.1)*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Rosso Destro / Rechts Rötkees (920) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Rosso Destro / Rechts Rötkees (920)*
0.45	NW	Nel WGI è denominato Rosso Sinistro; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Rötkees. Comprende Rosso Sinistro I / Links Rötkees I (921.1) *In the WGI it is named Rosso Sinistro Glacier; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Rötkees. It includes Rosso I / Links Rötkees I (921.1)*
0.08	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Rosso Sinistro / Links Rötkees (921) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Rosso Sinistro / Links Rötkees (921)*
0.10	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Bocchetta Caminata Nord I / Kemater I (921a.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Bocchetta Caminata Nord I / Kemater I (921a.1)*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Bocchetta Caminata Nord / Kemater (921a) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Bocchetta Caminata Nord / Kemater (921a)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Valle Rossa / Rötfleck	922	IT4L00123241	47° 01' 28'' N 12° 09 '21'' E	TAURI OCCIDENTALI Alti Tauri -Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.23	2008	0.52
Valle Rossa I / Rötfleck I	922.1	_	47° 01' 23'' N 12° 10' 02'' E	TAURI OCCIDENTALI Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.08	2008	_
Valle Rossa II / Rötfleck II	922.2	_	47° 01' 28'' N 12° 10' 19'' E	TAURI OCCIDENTALI Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Pizzo Lungo Nord / Merb	923	IT4L00123242	47° 01' 10'' N 12° 07' 52'' E	TAURI OCCIDENTALI Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.06	2008	0.16
Pizzo Lungo Nord I / Merb I	923.1	_	47° 01' 07'' N 12° 08' 03'' E	TAURI OCCIDENTALI Alti Tauri - Venediger Tre Signori	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.49	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Valle Rossa I / Rötfleck I (922.1) e Valle Rossa II / Rötfleck II (922.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Valle Rossa I / Rötfleck I (922.1) and Valle Rossa II / Rötfleck II (922.2)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Valle Rossa / Rötfleck (922) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Valle Rossa / Rötfleck (922)*
_	S	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Valle Rossa / Rötfleck (922) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Valle Rossa / Rötfleck (922)*
0.23	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Pizzo Lungo Nord I / Merb I (923.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Pizzo Lungo Nord I / Merb I (923.1)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Pizzo Lungo Nord / Merb (923) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Pizzo Lungo Nord / Merb (923)*

Vedrette di Ries

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Cima Dura / Durreck	925	IT4L00123247	46° 57' 42'' N	TAURI OCCIDENTALI -	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano	0.03	2008	0.06
Cima Dura I / Durreck I	925.1	_	46° 57' 52'' N 12° 01' 37'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.03	2008	_
Sassolungo Est / Östl. Lengstein	925a	IT4L00123308	46° 56' 31'' N 12° 09' 43'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.07	2008	0.19
Sassolungo Est I / Östl. Lengstein I	925a.1	IT4L00123308	46° 56' 24'' N 12° 09' 51'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.04	2008	_
Sassolungo Est II / Östl. Lengstein II	925a.2	IT4L00123308	46° 56' 16'' N 12° 09' 59'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.03	2008	_
Sassolungo Centrale / Zentral Lengstein	925b	_	46° 55' 59'' N 12° 09' 48'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.14	2008	0.18
Sassolungo Ovest / Westl. Lengstein	926	IT4L00123309	46° 55' 28'' N 12° 09' 01'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	1.10	2008	1.30
Sassolungo Ovest I / Westl. Lengstein I	926.1	_	46° 55' 28'' N 12° 09' 01'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi -Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2008	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.16	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cima Dura I / Durreck I (925.1). Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Klausen
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Cima Dura / Durreck (925) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Cima Dura / Durreck (925)*
0.26	W	Nel catasto CGI è denominato Sassolungo Est / Östl. Lenkestein oder Lankstein. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Sassolungo Est I / Östl. Lengstein I (925a. 1) e Sassolungo II / Östl. Lengstein II (925a. 2). Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Lengstein *In the CGI inventory it is named Sassolungo Est / Östl. Lenkestein oder Lankstein. In the CGI inventory and in the WGI it includes Sassolungo Est I / Östl. Lengstein I (925a. 1) and Sassolungo II / Östl. Lengstein II (925a. 2). In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Lengstein*
_	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Sassolungo Est / Östl. Lengstein (925a) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Sassolungo Est / Östl. Lengstein (925a)*
_	W	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Sassolungo Est / Östl. Lengstein (925a) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Sassolungo Est / Östl. Lengstei (925a)*
_	NW	Nel catasto CGI è denominato Sassolungo Centrale / Zentr. Lenkestein oder Lankstein. Nel WGI è compreso in Sassolungo Ovest. Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Lengstein *In the CGI inventory it is named Sassolungo Centrale / Zentr. Lenkestein oder Lankstein Glacier. In the WGI it is included in Sassolungo Ovest. In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Lengstein*
1.92	N	Nel catasto CGI è denominato Sassolungo Ovest / Westl. Lenkestein oder Lankstein. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Sassolungo Ovest I / Westl. Lengstein I (926.1). Nel WGI comprende Sassolungo Centrale / Zentral Lengstein (925.b). Nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Sasso Lungo / Lengstein *In the CGI inventory it is named Sassolungo Ovest / Westl. Lenkestein oder Lankstein. In the CGI inventory and in the WGI it includes Sassolungo Ovest I / Westl. Lengstein I (926.1). In the WGI it includes Sassolungo Centrale / Zentral Lengstein (925.b). In the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Sasso Lungo / Lengstein*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Sassolungo Ovest / Westl. Lengstein (926) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Sassolungo Ovest / Westl. Lengstein (926)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Collalto / Hochgall	927	IT4L00123310	46° 54' 59'' N	TAURI OCCIDENTALI -	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano	0.50	2008	0.47
Gigante Est / Östlicher Rieser	928	IT4L00123311	46° 54' 31'' N 12° 07' 43'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.22	2008	0.35
Gigante Centrale / Zentr. Rieser	929	IT4L00123311	46° 54' 19'' N 12° 07' 25'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.67	2008	1.43
Gigante Occidentale / Westlicher Rieser	930	IT4L00123312	46° 54' 26'' N 12° 05' 49'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	1.93	2008	2.59
Monte Nevoso / Schneebiger Nock	931	IT4L00123314	46° 54' 34'' N 12° 04' 57'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.23	2008	0.48
Monte Nevoso I / Schneebiger Nock I	931.1	_	46° 54' 44'' N 12° 05' 14'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.07	2008	_
Monte Nevoso II / Schneebiger Nock II	931.2	_	46° 54' 44'' N 12° 05' 14'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.05	2008	_
Monte Nevoso III / Schneebiger Nock III (Nördl. Geltal)	931.3	_	46° 54' 53'' N 12° 05' 22'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2008	_
Val Fredda / Geltal	932	IT4L00123316	46° 53' 12'' N 12° 04' 29'' E	TAURI OCCIDENTALI Pusteresi Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.20	2008	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.83	NW	
1.97	NW	Nel catasto CGI è denominato anche Collalto-Collaspro. Nel WGI è denominato Gigante Orientale e Centrale e comprende Gigante Centrale / Zentr. Rieser (929); nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Ries Est / Östlicher Rieser *In the CGI inventory it is also named Collalto-Collaspro. In the WGI it is named Gigante Orientale and Centrale and it includes Gigante Centrale / Zentr. Rieser (929); in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Ries Est / Östlicher Rieser*
–	NW	Nel catasto CGI è denominato anche Collaspro-Pianalto.Nel WGI è compreso in Gigante Orientale e Centrale (928); nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Ries Est / Östlicher Rieser *In the CGI inventory it is also named Collaspro-Pianalto. In the WGI it is included in the Gigante Orientale and Centrale (928); in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Ries Est / Östlicher Rieser*
2.57	NW	Nel catasto CGI è denominato Gigante Occidentale di M. Covoni o di M. Magro / Westlicher Rieser oder Tristen; nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Ries Ovest / Westlicher Rieser *In the CGI inventory it is named Gigante Occidentale di M. Covoni or di M. Magro / Westlicher Rieser oder Tristen; in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Ries Ovest / Westlicher Rieser*
0.36	NW	Nel catasto CGI comprende Monte Nevoso I / Schneebiger Nock I (931.1), Monte Nevoso II / Schneebiger Nock II (931.2), Monte Nevoso III / Schneebiger Nock III (931.3); nel WGI è denominato Monte Nevoso Est *In the CGI inventory it includes Monte Nevoso I / Schneebiger Nock I (931.1), Monte Nevoso II / Schneebiger Nock II (931.2), Monte Nevoso III / Schneebiger Nock III Glacier (931.3); in the WGI it is named Monte Nevoso Est*
–	NE	Nel catasto CGI è compreso in Monte Nevoso / Schneebiger Nock (931) *In the CGI inventory it is included in Monte Nevoso / Schneebiger Nock (931)*
–	NE	Nel catasto CGI è compreso in Monte Nevoso / Schneebiger Nock (931) *In the CGI inventory it is included in Monte Nevoso / Schneebiger Nock (931)*
–	N	Nel catasto CGI è compreso in Monte Nevoso / Schneebiger Nock (931); nel catasto della Provincia Autonoma di Bolzano (PAB) è denominato Nördl. Geltal *In the CGI inventory it is included in Monte Nevoso / Schneebiger Nock (930); in the inventory by the Autonomous Province of Bozen (PAB) it is named Nördl. Geltal*
1.01	N	Nel catasto CGI è classificato estinto; nel WGI comprende anche Val Fredda I / Geltal I (932) *In the CGI inventory it is classified as extinct; in the WGI it includes Val Fredda I / Geltal I (932)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Val Fredda I / Geltal I	932.1	_	46° 53' 17'' N 12° 03' 45'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Montano *Mountain*	0.19	2008	_
Casavecchia / Althaus	933	IT4L00123317	46° 53' 44'' N 12° 02' 14'' E	TAURI OCCIDENTALI - Pusteresi - Vedrette di Ries	ADIGE-Isarco-Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.13	2008	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	N	Nel catasto CGI è compreso in Val Fredda / Geltal (932) e classificato estinto; nel WGI è compreso in Val Fredda (932) *In the CGI inventory it is included in Val Fredda / Geltal (932) and it is classified as extinct; in the WGI it is included in Val Fredda (932)*
0.46	N	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as "extinct"*

I Ghiacciai del Trentino
The Glaciers of Trentino





Foto pagina precedente/ ***previous page photo***
Vedretta Rossa (697) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto C. Smiraglia, 1990)
Vedretta Rossa Glacier (697) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy C. Smiraglia, 1990)

I 115 ghiacciai del Trentino, ovvero gli apparati localizzati nel territorio della Provincia Autonoma di Trento, coprono una superficie totale di 30,96 km^2 (corrispondenti a poco più dell'8% dell'intera area glacializzata italiana) e il loro numero è pari a circa il 13 % del totale nazionale.

I ghiacciai sono distribuiti in 5 gruppi montuosi principali (tab. 1 e fig.1): Ortles-Cevedale, Adamello-Presanella, Brenta, Marmolada e Pale di San Martino.

Il gruppo montuoso con il glacialismo più esteso è l'Adamello-Presanella con 19,05 km^2 suddivisi in 58 corpi glaciali (superficie media 0,33 km^2); il glacialismo dolomitico (Marmolada e Pale di San Martino, cui si può aggiungere anche il Brenta) copre invece solo 2,69 km^2 distributi su 33 apparati con superficie media di 0,08 km^2. Si deve sottolineare che il dato areale complessivo di 30,96 km^2 si riferisce strettamente alle aree glaciali presenti entro i confini provinciali; quindi per il Ghiacciaio dell'Adamello, che è collocato in maggior parte in Lombardia (compreso il suo settore principale, denominato Mandrone, che scende verso il Trentino), la superficie è stata suddivisa (in base all'estensione areale nei territori di competenza) tra la Provincia Autonoma di Trento e la Lombardia.

Per quanto riguarda gli apparati dolomitici va ricordato che dal 2002, a seguito di un Protocollo d'Intesa fra la Provincia Autonoma di Trento e la Regione Veneto, in Trentino è compresa l'intera area del Ghiacciaio della Marmolada. A questo proposito nella tab. 1 i dati e le variazioni del gruppo della Marmolada e di quelli dell'intera Provincia tengono conto degli attuali limiti amministrativi (le variazioni quindi comprendono sia le effettive modifiche delle aree glaciali, sia le variazioni "apparenti" determinate dai mutamenti dei confini).

In the Autonomous Province of Trento-Trentino 115 ice bodies are located (13% of the whole Italian census) which altogether cover an area of 30.96 km^2 (ca. 8% of the total Italian glaciation).

Within the Autonomous Province of Trento, five main mountainous regions are recognized: Ortles-Cevedale, Adamello-Presanella, Brenta, Marmolada and Pale di San Martino. We investigated separately the glaciers within these regions (Fig. 1 and Tab. 1). The Adamello-Presanella results the most glacierized zone: here 58 glaciers are located mantling an area of 19.05 km^2. The Dolomites (i.e. glaciers in the Marmolada, Pale di San Martino and Brenta groups) feature the smallest glaciation with only 2.69 km^2 of glacierized area spread into 33 ice bodies (i.e. mean surface 0.08 km^2).

There are some Trentino glacier areas that intersect the province boundary, so in developing the New Italian Glacier Inventory we chose to include these ice bodies in the Region list where it is located the main and wider glacier sector and in computing the total province coverage we did not consider the glacier areas outside the boundary. So doing, the Trentino glacierized area resulted 30.96 km^2. The glacier featuring its outline crossing the province boundary is Adamello. Then this glacier is listed in the Lombardy table since the Lombardy sector (named Mandrone Glacier), is the main and wider one but its area is shared between Lombardy and Trentino thus contributing to the total amount of both the regions.

Furthermore in the 2002 a Memorandum of Understanding between the Autonomous Province of Trento and the Veneto Region

Gran parte dei ghiacciai del Trentino (60 %) è orientato verso i quadranti settentrionali (fig. 2). Nella tab. 2, per meglio quantificare l'evoluzione areale prescindendo dalle variazioni dei limiti amministrativi, sono invece state inserite anche le reali variazioni glaciali del solo settore trentino e dell'intero gruppo della Marmolada secondo i precedenti confini. Per meglio caratterizzare la distribuzione dimensionale del glacialismo trentino, i ghiacciai sono stati classificati in relazione alla loro estensione areale e sono stati suddivisi in sette classi, introdotte in studi precedenti relativi sia al glacialismo italiano che internazionale (si veda anche il capitolo introduttivo sui metodi adottati): <0,1 km^2; 0,1-0,5 km^2; 0,5-1 km^2; 1-2 km^2 ; 2-5 km^2; 5-10 km^2 e >10 km^2.

La classe areale più rappresentata è quella 2-5 km^2, corrispondente a un terzo dell'area totale. Le altre classi più rappresentate sono 5-10 km^2 e 1-2 km^2. Non ci sono ghiacciai appartenenti alla classe areale più estesa, quella superiore a 10 km^2. Dal punto di vista numerico ben 80 ghiacciai, pari a quasi il 70% del numero totale, sono compresi nella classe areale più piccola, mentre il 90% ha una superficie minore di 0,5 km^2. Questa suddivisione dimensionale è concorde con la tipologia prevalente dei corpi glaciali: la quasi totalità di essi è classificata come "Montano" (i.e. 58 ghiacciai) o come "Glacionevato" (i.e. 55 ghiacciai); solo due ghiacciai (Presanella e La Mare) sono classificati come "vallivi".

Il confronto delle superfici attuali con quelle del Catasto CGI evidenzia una netta riduzione areale. La superficie glaciale si è ridotta di 15,51 km^2 passando da 46,47 km^2 agli attuali 30,96 km^2 con una contrazione del 33%. Nella superficie attuale è considerata l'intera area della Marmolada che, a seguito del protocollo d'intesa del 2002, è compresa totalmente nella Provincia Autonoma di Trento. Considerando invece i dati areali da un punto di

was established. It stated that the Autonomous Province of Trento has competence within all the territory of the Marmolada Glacier. Accordingly, the values we listed in Tab. 1 are referred to the new provincial boundaries thus impacting on the evaluated glacier area changes. In fact, the area variations result affected not only by glacier shrinkage but also by the change of administrative borders which mitigate the glacier area losses experienced by the Trentino territory (which has gained a glacier sector previously listed in the Veneto Region). For a more complete and exhaustive analysis we also reported in Tab. 2 the area values of Marmolada glaciers computed according to the boundary previously applied thus permitting to evaluate the actual glacier decrease in the Autonomous Province of Trento.

The 115 glaciers of the Autonomous Province of Trento we analyzed feature a prevalent North aspect (i.e 60%) (Fig. 2).

For analyzing the Trentino glaciation and to permit comparisons with other glacierized regions worldwide, the ice bodies were sorted according to their size (further details in the first Chapter where we described the applied methods). The following size classes were applied: <0.10 km^2, 0.10-0.5 km^2, 0.5-1 km^2, 1-2 km^2, 2-5 km^2, 5-10 km^2 e >10 km^2.

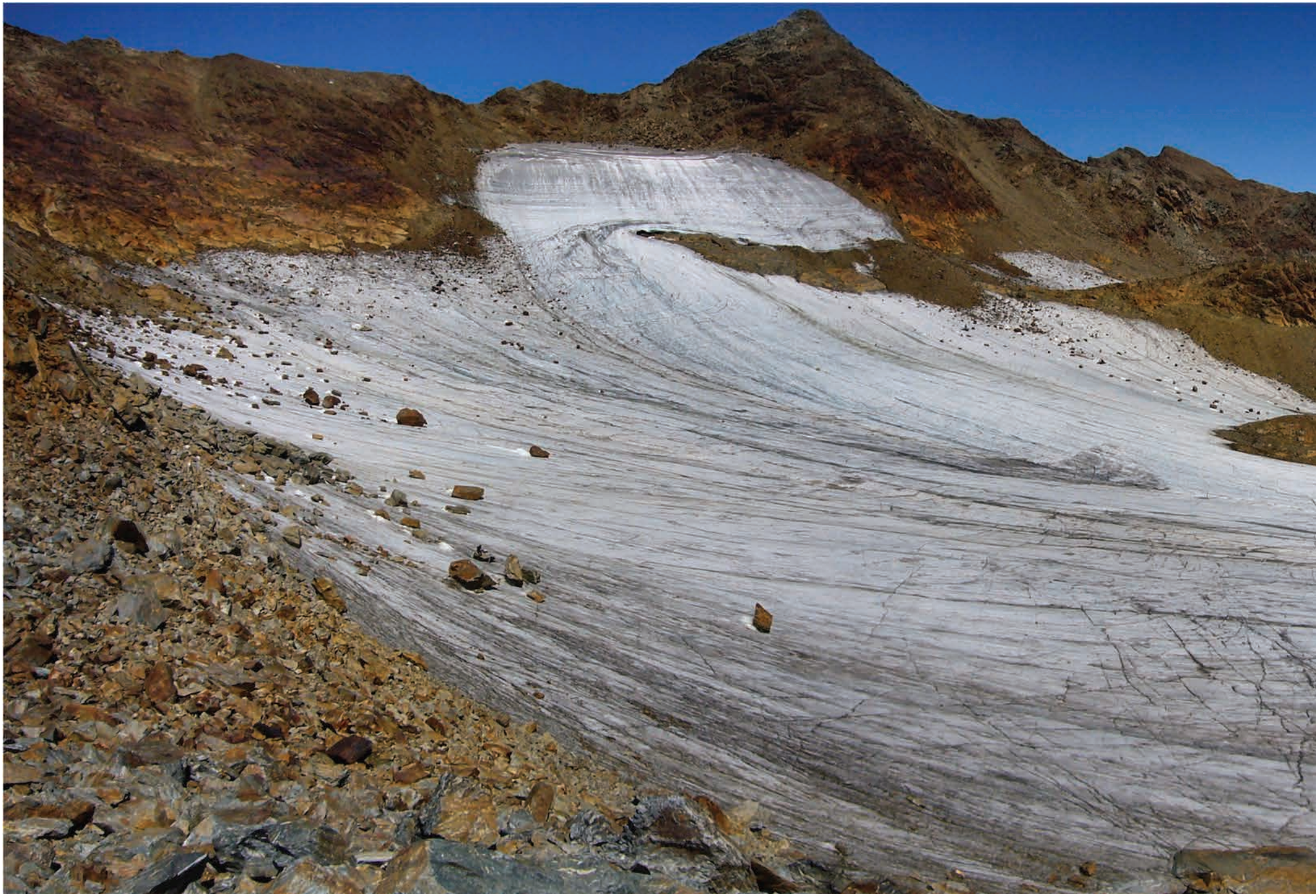
The largest part (ca. 33%) of the glacierized area is included in the 2-5 km^2 size class. The other classes describing wide cumulative coverages are 5-10 km^2 and 1-2 km^2 which feature the 19% and 16% of the whole area, respectively. No glaciers are found in the >10 km^2 size class. Considering the glacier number, 80 ice bodies (i.e. 70% of the total number) are included in the smaller size class. Moreover, 90% of glacier census in the Autonomous Province of Trento are smaller than 0.5 km^2. Considering the glacier type it re-

Gruppo montuoso *Mountain Group*	Numero ghiacciai Nuovo Catasto *Number of glaciers - New Inventory*	Numero ghiacciai Catasto CGI *Number of glaciers - CGI Inventory*	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) *Cumulative area - CGI Inventory (km^2)*	Variazione n° ghiacciai *Change in number of glaciers*	Variazione area (km^2) *Area change (km^2)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
ORTLES-CEVEDALE	24	21	9.22	15.21	3	-5.99	-39%
ADAMELLO-PRESANELLA	58	46	19.05	25.44 (29.44)	12	-6.39 (-10.39)	-25% (-35%)
BRENTA	20	16	0.86	3.23	4	-2.37	-73%
MARMOLADA	7	6	1.54	1.80	1	-0.26	-14%
PALE DI SAN MARTINO	6	2	0.29	0.79	4	-0.50	-63%
TOTAL	115	91	30.96	46.47 (50.47)	24	-15.51 (-19.51)	-33% (-39%)

Tab. 1

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai trentini) suddivisi per gruppi montuosi. Le variazioni prendono in considerazione l'intero campione, non solo i ghiacciai comuni ai due catasti. I valori fra parentesi tengono conto dei valori corretti di Lares (634)

Area distribution and changes affecting the Trentino glaciers sorted according to the mountain groups (the whole sample is considered, not only the glaciers common to the considered records of data). The values between brackets take into account the correct values for Lares (634)



Ghiacciai del Careser nel gruppo Ortles-Cevedale: a sinistra Careser I (701.1), al centro Careser II (700.2), a destra Careser (700) (foto L. Carturan, 2007)
Careser glaciers in the Ortles-Cevedale mountain group: from the left to the right Careser I (701.1), Careser II (700.2) and Careser (700) (photo courtesy L. Carturan, 2007)



vista prettamente glaciologico, trascurando quindi la variazione dei confini amministrativi, la superficie glaciale complessiva trentina è passata da 46,47 km² agli attuali 30,04 km² con una contrazione di 16,43 km² pari al 35%. Le perdite maggiori si sono osservate nel gruppo del Brenta con una riduzione del 73%, nella Marmolada dove la contrazione è stata del 65% (considerando la Marmolada secondo la sua evoluzione glaciologica e non "amministrativa") e nelle Pale di San Martino (i.e. -63%).

La riduzione minore, invece, si osserva nel gruppo dell'Adamello-Presanella con una contrazione del 25% (la percentuale sale al 35% se si corregge il dato CGI errato). Il numero dei ghiacciai è aumentato di 24 unità passando dai 91 corpi glaciali del CGI agli attuali 115, tendenza osservabile in tutti i gruppi montuosi. Questo incremento deriva soprattutto dalla frammentazione di ghiacciai prima unitari, fenomeno che ha interessato tutti i gruppi montuosi (fra gli altri sono noti i casi del Careser nell'Ortles-Cevedale, frammentato in 5 unità, della Fradusta nelle Pale di S. Martino, della Marmolada).

A questi si aggiunge un limitato numero di ghiacciai (4 nel Brenta), non elencati nel Catasto CGI. Per una più corretta quantificazione delle variazioni areali, si sono poi confrontati solo i ghiacciai per i quali oltre al dato CGI fosse disponibile anche la superficie aggiornata (ovvero solo gli apparati comuni ai due catasti) (tab. 3); nel caso di frammentazioni si è considerata la somma delle unità minori. In questo caso il confronto ha interessato 72 apparati del precedente catasto. La contrazione areale è stata di 15,01 km² pari a 33 %, passando da 44,76 km² nel catasto CGI agli attuali 29,75 km², coerente con quella calcolata utilizzando l'intero campione dei ghiacciai trentini. Lo stesso vale anche per i singoli

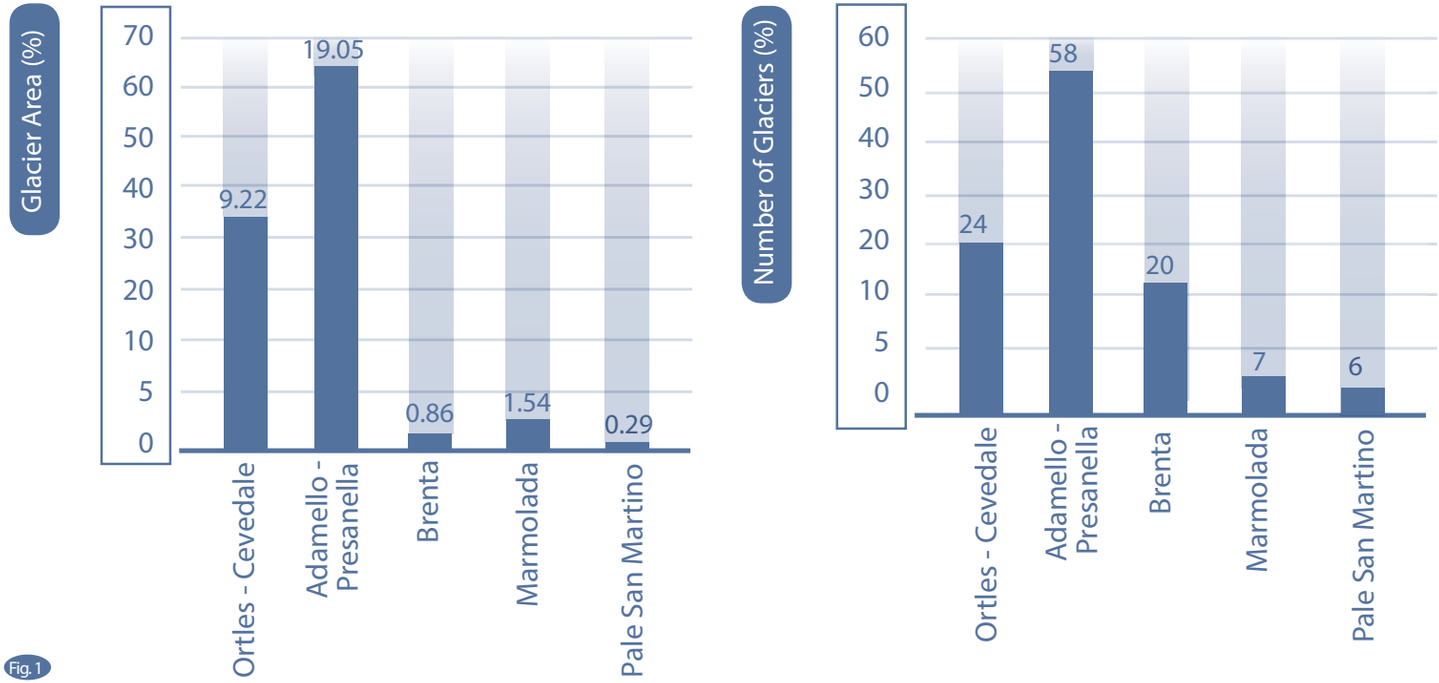


Fig. 1

Distribuzione percentuale delle aree dei ghiacciai trentini per gruppi montuosi (a sinistra); per ogni gruppo montuoso è indicata anche l'area in km².
Distribuzione percentuale del numero dei ghiacciai trentini per gruppi montuosi (a destra); per ogni gruppo montuoso è indicato anche il numero dei ghiacciai
Area frequency distribution of the Trentino glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (on the left); the labels reported the area values in km². Number frequency distribution of the Trentino glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (on the right); the labels reported the number of glaciers of each mountain group.

sulted a large number of glaciers labelled as "mountain glaciers" (i.e. 58) and "glacieret" (i.e. 55); only 2 ice bodies labelled as "valley glaciers" (i.e.: Presanella and La Mare).

The evolution of glaciers in the Autonomous Province of Trento was analyzed by comparing the new data to the past ones reported in the CGI inventory. The total glacierized area experienced a decrease of about 33% (from 46.47 km² to 30.96 km²). In this total, the whole Marmolada Glacier area is considered. We also computed the area changes excluding the glacier sectors which in 2002 were assigned to the competence of the Autonomous Province of Trento, so doing the glacierized area has lost 16.43 km² (from 46.47 km² to 30.04 km²) corresponding to 35% of

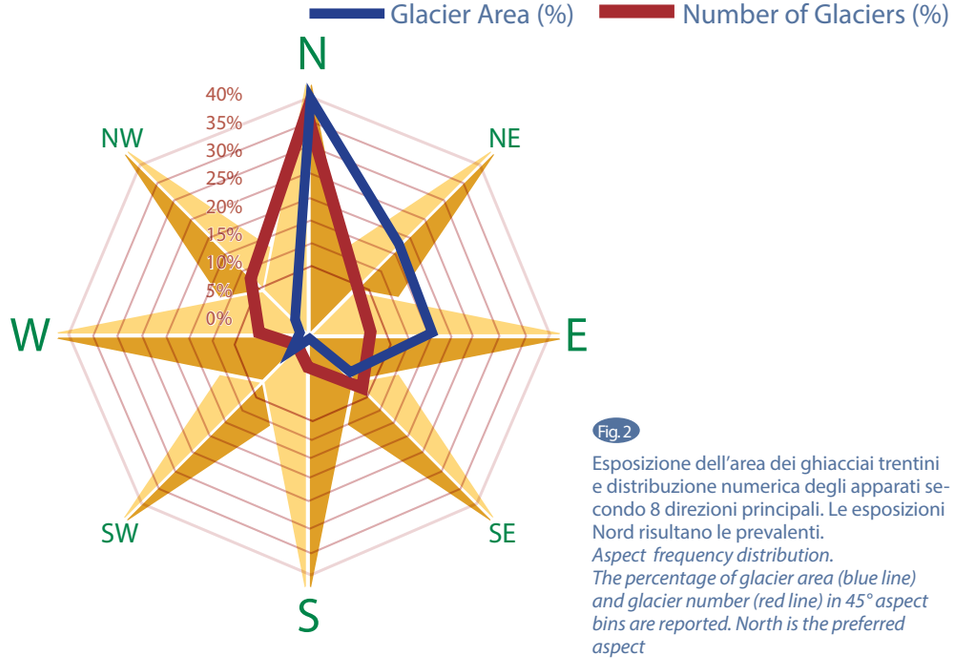
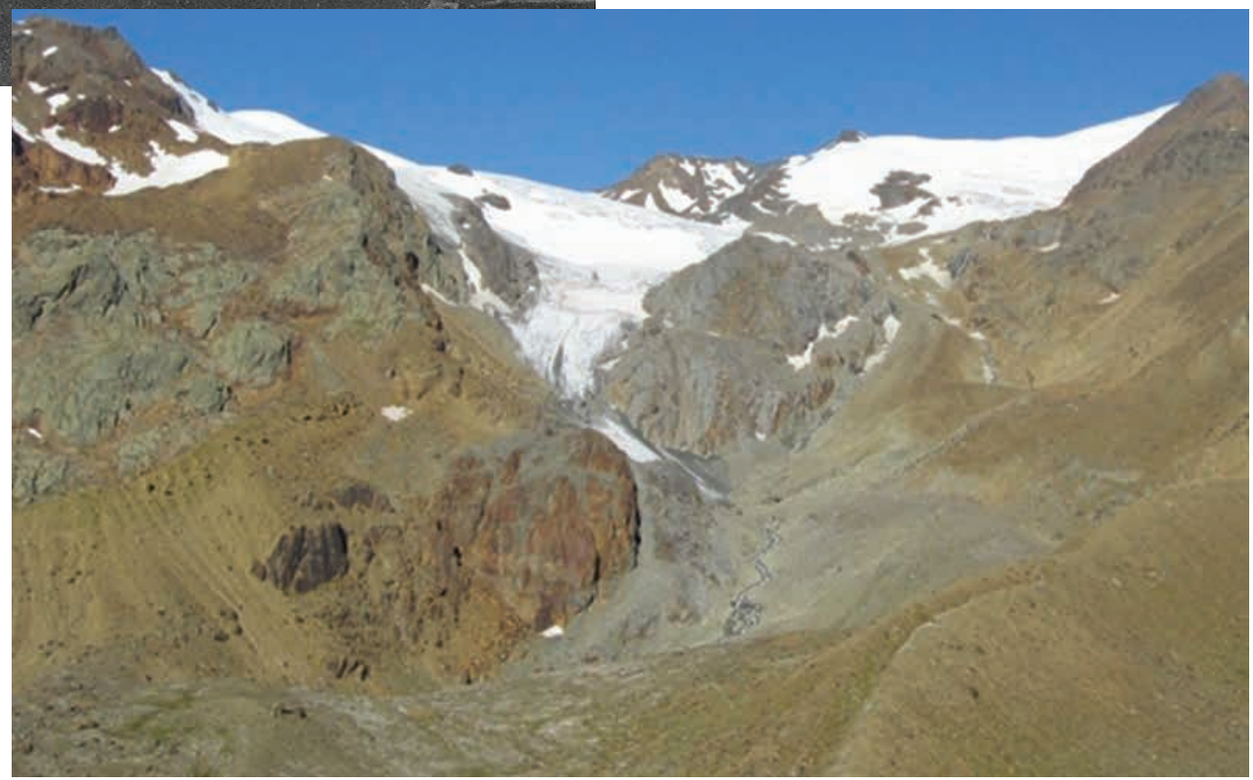


Fig. 2

Esposizione dell'area dei ghiacciai trentini e distribuzione numerica degli apparati secondo 8 direzioni principali. Le esposizioni Nord risultano le prevalenti.
Aspect frequency distribution. The percentage of glacier area (blue line) and glacier number (red line) in 45° aspect bins are reported. North is the preferred aspect



Ghiacciaio La Mare (699) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto F. Secchieri, 1985)
La Mare Glacier (699) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy F. Secchieri, 1985)



Ghiacciaio La Mare (699) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto C. Del Pero, 2012)
La Mare Glacier (699) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy C. Del Pero, 2012)



Ghiacciaio di Lares (634) nel gruppo Adamello-Presanella (foto C. Casarotto, 2010)
Lares Glacier (634) in the Adamello-Presanella mountain group (photo courtesy C. Casarotto, 2010)



gruppi montuosi: il regresso maggiore è osservato nel gruppo di Brenta (-72%), mentre quello minore riguarda l' Ortles-Cevedale (-36%). Tenendo conto della già indicata suddivisione per classi areali (tab. 4), la riduzione maggiore si osserva nelle classi 0,1-0,5 km^2 e 0,5-1 km^2 con una contrazione del 55%; la riduzione minore si osserva nella classe 5-10 km^2 (-8%). La diversa evoluzione degli apparati glaciali in funzione della superficie è ben visibile in fig. 5, dove si può osservare come i ghiacciai con una superficie minore evidenzino la maggiore variabilità delle variazioni (dallo 0 a oltre il 90%), mentre i ghiacciai maggiori tendono a presentare variazioni percentuali via via meno intense. La modesta

the previous coverage.

The area reductions evaluated for the mountainous regions vary from the strongest values featured by glaciers in Brenta (i.e. -73%) and Marmolada (i.e. -65%, value referred to the correct glaciological area changes) groups to the smaller ones occurred at glaciers in Ortles-Cevedale and Adamello-Presanella groups (-39% and -35%, respectively; the second value is based on the correct CGI value of Lares Glacier).

The total number of glaciers resulted larger in the New Glacier Inventory (from the 91 ice bodies listed in the CGI inventory to the actual 115 glaciers) due to fragmentation phenomena as in the case of Careser Glacier (now

	Area Nuovo Catasto (km^2) *Cumulative area - New Inventory (km^2)*	Area Catasto CGI (km^2) *Cumulative area -CGI Inventory (km^2)*	Variazione n° ghiacciai *Change in the number of glaciers*	Variazione area (km^2) *Area change (km^2)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
GRUPPO DELLA MARMOLADA	**1.54** 6 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato interamente come da confini attuali, incluso il settore Est situato in Veneto fino al 2002 *6 minor ice bodies + Marmolada Principale Glacier, this latter was entirely included, considering also the Eastern sector located in Veneto until 2002*	**1.80** (5 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato solo parzialmente, in accordo ai vecchi confini in vigore sino al 2002 che vedevano in Trentino solo il settore Ovest del ghiacciaio *5 ice bodies + Marmolada Principale Glacier, considering only the Western sector located in Trentino until 2002*	1	-0.26	-14%
	0.62 6 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato solo parzialmente, in accordo ai vecchi confini in vigore sino al 2002 che vedevano in Trentino solo il settore Ovest del ghiacciaio *6 minor ice bodies + Marmolada Principale Glacier, considering only the Western sector located in Trentino until 2002*	**1.80** 5 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato solo parzialmente, in accordo ai vecchi confini in vigore sino al 2002 che vedevano in Trentino solo il settore Ovest del ghiacciaio) *5 minor ice bodies + Marmolada, Principale Glacier, considering only theWestern sector located inTrentino until 2002*	1	-1.18	-65.5%
	1.54 6 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato interamente come da confini attuali incluso il settore Est situato in Veneto fino al 2002 *6 minor ice bodies + Marmolada Principale Glacier, this latter was entirely included, considering also the Eastern sector located in Veneto until 2002*	**3.86** 5 ghiacciai minori + Marmolada Principale considerato interamente come da confini attuali incluso il settore Est situato in Veneto fino al 2002 *5 minor ice bodies + Marmolada Principale Glacier, this latter was entirely included, considering also the Eastern sector located in Veneto until 2002*	1	-2.32	-60%

Tab. 2

Aree e variazioni dei ghiacciai del gruppo della Marmolada che nel 2002 hanno visto una modifica dei limiti amministrativi, rendendo quindi più complesso il confronto.

Area and changes affecting the glaciers of the Marmolada mountain group which in 2002 experienced a variation of their administrative boundaries thus making more complex the comparison



Ghiacciaio della Lobbia (637) nel gruppo Adamello-Presanella (foto R.Seppi, 2007)
Lobbia Glacier (637) in the Adamello-Presanella mountain group (photo courtesy R.Seppi, 2007)

riduzione della classe minore (27%) può imparte essere attribuita alla limitata precisione dei perimetri del catasto CGI per i piccoli ghiacciai trentini. Un confronto, seppur solo a livello regionale e non per singoli gruppi montuosi e senza verificare la corrispondenza degli apparati nei due database, è stato realizzato anche con il Catasto WGI, dove per il Trentino vengono elencati 135 apparati glaciali con superficie totale di 70,75 km². Il confronto con la situazione attuale (confini amministrativi recenti) segnala quindi una riduzione numerica di 20 corpi glaciali e una riduzione areale di 39,79 km² corrispondente al 56%.

split into 5 ice bodies), Fradusta Glacier and Marmolada Glacier. Moreover some ice bodies, no previously listed in the CGI inventory (i.e. 4 glacierets in the Brenta group), are now reported and described in the New Glacier Inventory.

For a more correct quantification of the glacier area changes over the last half a century we took into account only the glaciers listed in both the national inventories (tab. 2) thus comparing a subset of 72 ice bodies. Moreover, if a fragmentation occurs, we compared the CGI value with the one obtained by credi-

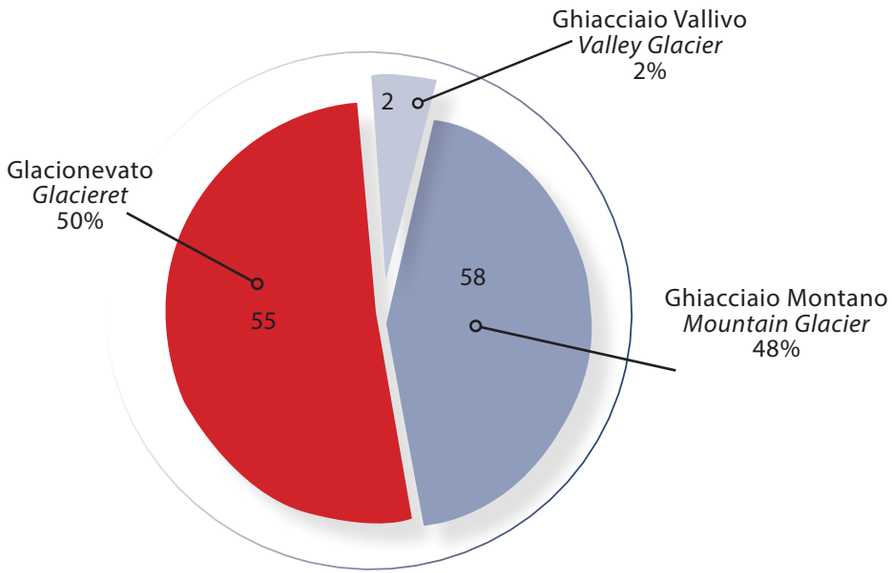
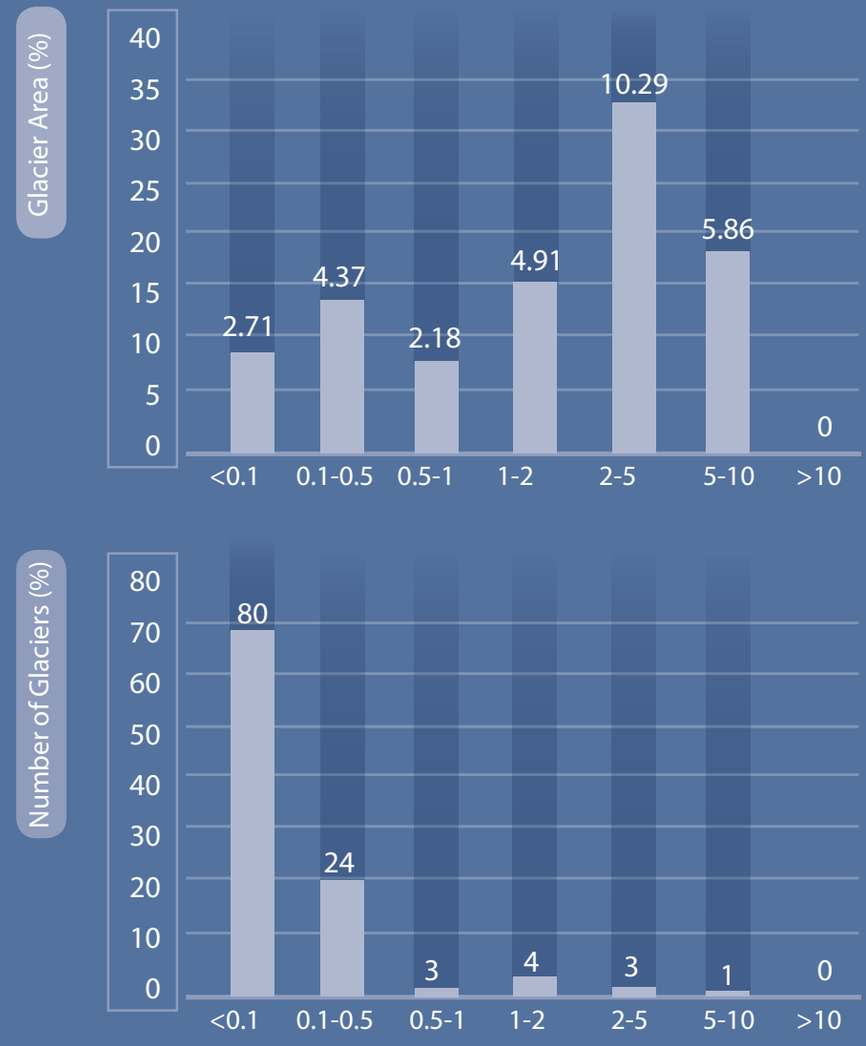


Fig. 4

Suddivisione dei ghiacciai trentini per tipologia. In legenda il valore % (calcolato rispetto al numero totale di apparati). I valori riportati sul diagramma indicano il numero di apparati per tipo.
Type frequency of the Trentino glaciers. In legend the percentage value (%) with respect to the total number of glaciers. The labels on the graph are the number of glaciers attending each type class.

Fig. 3



Distribuzione delle aree dei ghiacciai trentini in funzione di 7 classi dimensionali (sopra, valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano le aree di ciascuna classe in km². Distribuzione del numero dei ghiacciai trentini in funzione di 7 classi dimensionali (sotto, valori in % sul totale); i valori sopra le colonne indicano il numero di ghiacciai di ciascuna classe.
Area frequency distribution of the Trentino glaciers (above, data are percentage values (%) with respect to the total coverage). Areas were sorted according to 7 size classes. The labels show the area value (km²) of each size class. Number frequency distribution of the Trentino glaciers (below, data are percentage values (%) with respect to the total glacier number). Number were sorted according to 7 size classes. The labels show the number of glaciers of each size class.

ting the areas of all the derived glacier fragments. A reduction of about 33% was found, corresponding to a loss of area of 15.01 km² (from 44.76 km² to 29.75 km²).

Considering all the five Trentino mountainous groups, the largest reductions was in the Brenta group (-72%). Instead, the lowest glacier shrinkage occurred in the Ortles-Cevedale group (-36%).

Considering the size classes (Tab.3), the highest shrinkage (-55% of the area previously covered) was found for both 0.1-0.5 km² and 0.5-1 km² classes. Instead the lower area change (i.e. -8% of the area previously covered) was experienced by glaciers within 5-10 km² size class. The moderate reduction

Gruppo montuoso *Mountain Group*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area - New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Riduzione area (km²) *Area decrease (km²)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the mountain group value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
ORTLES-CEVEDALE	16	9.22	14.60	5.38	37%	36% (28%)
ADAMELLO-PRESANELLA	39	18.95	24.97 (28.97)	6.02 (10.02)	24% (35%)	40% (53%)
BRENTA	11	0.78	2.80	2.02	72%	13% (11%)
MARMOLADA	4	0.57	1.60	1.03	64%	7% (5%)
PALE DI SAN MARTINO	2	0.23	0.79	0.56	71%	4% (3%)
TOTAL	72	29.75	44.76 (48.76)	15.01 (19.01)	33% (39%)	100%

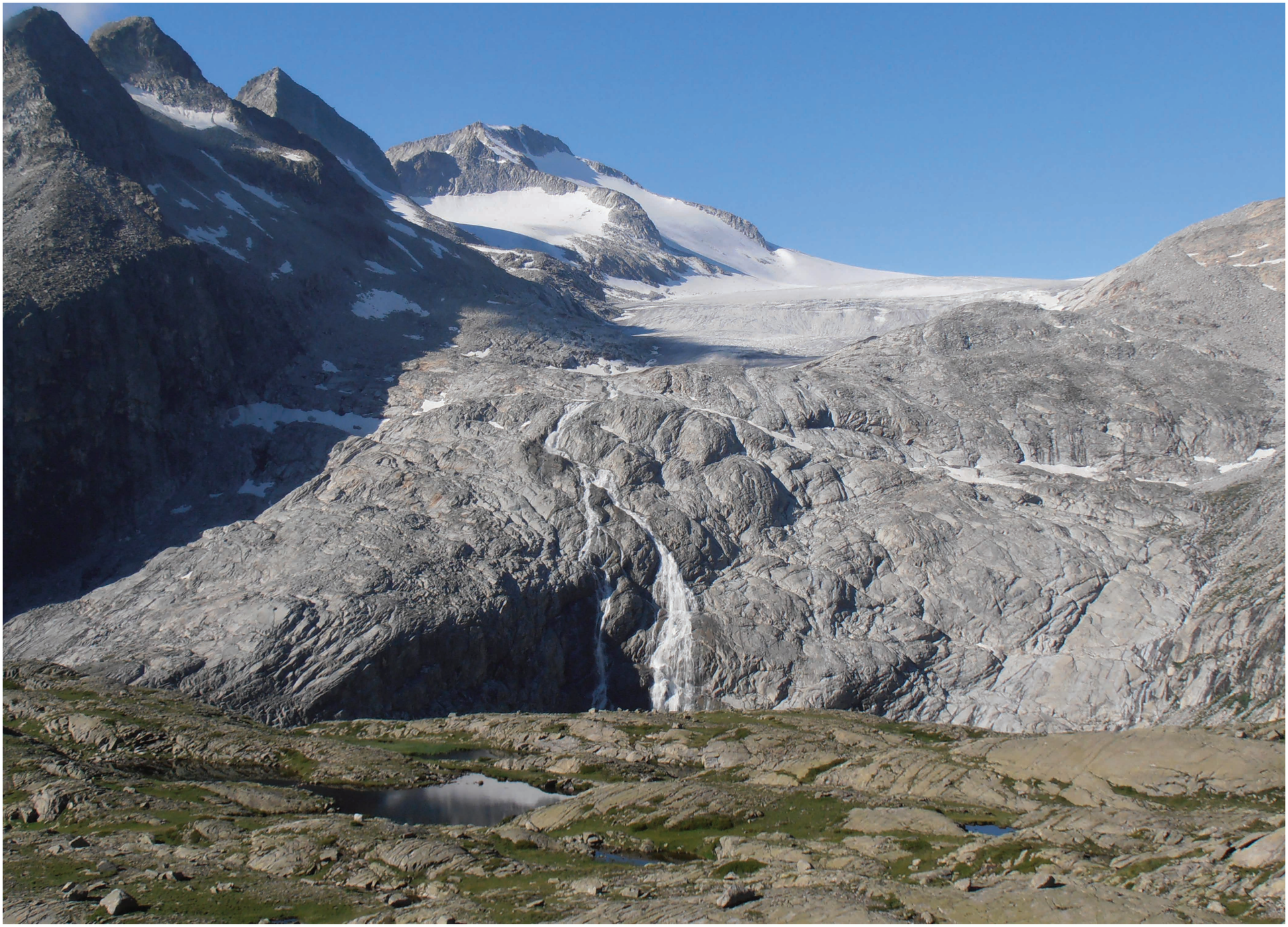
Tab. 3

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai trentini presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile). I valori tra parentesi tengono conto dei valori corretti del Lares (634).
Area distribution and changes of a subset of Trentino glaciers common to both the records of data. The values between brackets take into account the correct values for Lares (634)

Classe dimensionale *Size class*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area - New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Riduzione area (km²) *Area decrease (km²)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the mountain group value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
<0.1 km²	16	0.55	0.74	-0.19	27%	1% (1%)
0.1-0.5 km²	37	3.71	8.23	-4.52	55%	30% (24%)
0.5-1 km²	9	3.02	6.56	-3.54	55%	24% (19%)
1-2 km²	4	3.23	4.93	-1.70	34%	11% (9%)
2-5 km²	4 (3)	7.55	11.65 (9.65)	-4.10 (-2.10)	35% (-22%)	27% (11%)
5-10 km²	2 (3)	11.69	12.65 (18.65)	-0.96 (-6.96)	8% (37%)	6% (37%)
>10 km²						
TOTAL	72	29.75	44.76 (48.76)	-15.01 (-19.01)	33% (39%)	100%

Tab. 4

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai trentini presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile) per classi dimensionali. I valori fra parentesi tengono conto dei valori corretti del Lares (634)
Area distribution and changes of a subset of the Trentino glaciers (the ones reported in both the records of data have been compared, glaciers sorted according to 7 size classes). The values between brackets take into account the correct values for Lares (634)



Ghiacciaio del Mandrone (639) nel gruppo Adamello-Presanella (foto C. Frisanco, 2012)
Mandrone Glacier (639) in the Adamello-Presanella mountain group (photo courtesy C. Frisanco, 2012)



Ghiacciaio della Presanella (678) nel gruppo Adamello-Presanella (foto R.Bezzi, 2007)
Presanella Glacier (678) in the Adamello-Presanella mountain group (photo courtesy R.Bezzi, 2007)

affecting glaciers in the smallest size class (i.e. -27%) can be partially due to the poor accuracy and precision featured in the CGI inventory by boundaries of very small Trentino glaciers thus probably driving an underestimation of area variations.

Last but not least we also compared the new data describing the glaciation in the Autonomous Province of Trento (according to the present boundary) with the ones listed in the WGI. The WGI described in Trentino 135 glaciers covering an area of 70.75 km². Then a decrease of 20 glaciers and an area reduction of 39.79 km² (-56%) occurred over the last 30 years.

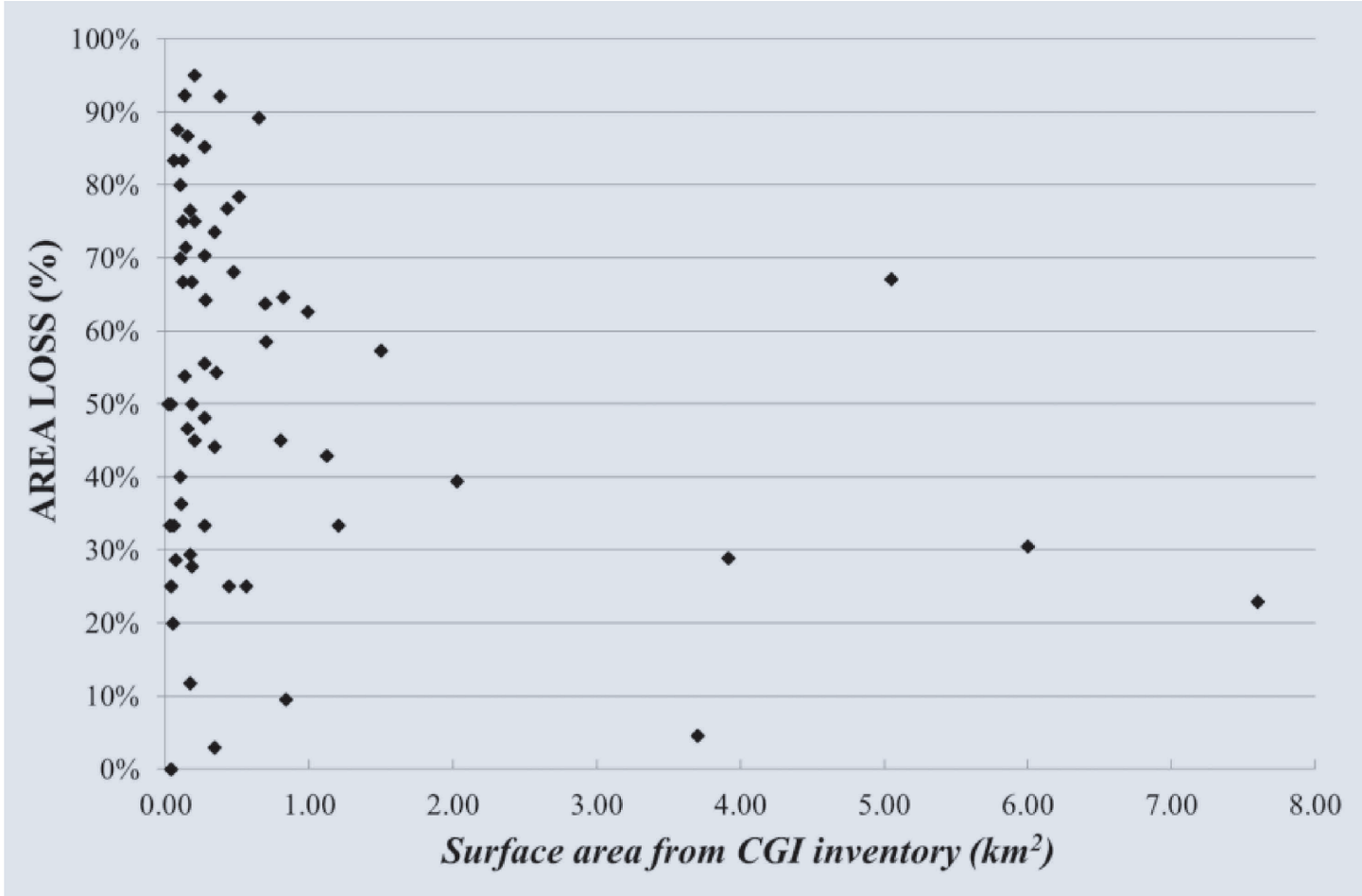


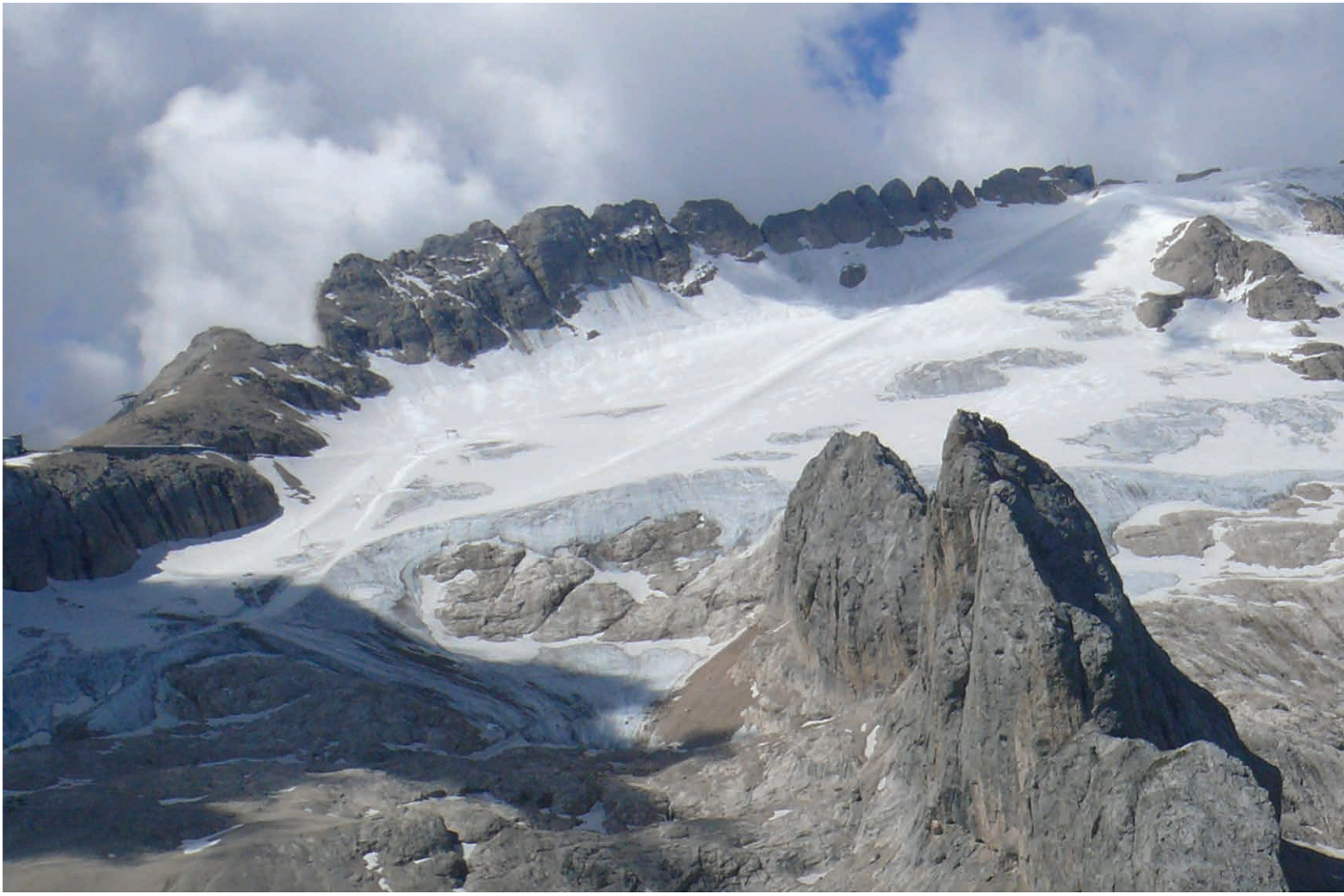
Fig. 5

Relazione fra superficie degli apparati glaciali nel catasto CGI (asse x) e riduzione areale percentuale (asse y). Le elaborazioni riguardano il solo campione confrontabile

The smaller, the stronger, the faster: non-linear relationship between percentage area loss (y axis) and glacier size (x axis) (the subset of glaciers common to both the records of data is considered)



Ghiacciaio d'Agola (657) nel gruppo di Brenta (foto R.Seppi, 2007)
Agola Glacier (657) in the Brenta mountain group (photo courtesy R.Seppi, 2007)



Ghiacciaio della Marmolada Principale (941) nel gruppo della Marmolada; a destra in alto la calotta di Punta Penia (941.2), a destra in basso Marmolada Centrale (941.1) e all'estrema destra Marmolada Ovest (942) (foto F. Bugnara, 2007)

Marmolada Principale Glacier (941) in the Marmolada mountain group. In the top right the white cap of Punta Penia Glacier (941.2), in the bottom right Marmolada Centrale Glacier (941.1), in the extreme right Marmolada Ovest Glacier (942) (photo courtesy F. Brugnara, 2007)





Ghiacciai di Fradusta nel gruppo delle Pale di San Martino: in basso Fradusta (950); in alto Fradusta Superiore (950.1) (foto A. Perer, 2012)
Fradusta Glaciers in the Pale di San Martino mountain group: below Fradusta Glacier (950) ; above Fradusta Superiore Glacier (950.1) (photo courtesy A. Perer, 2012)



Ghiacciaio della Marmolada Principale (941) nel gruppo della Marmolada (foto S. Marcon, 2012)
Marmolada Principale Glacier (941) in the Marmolada mountain group (photo courtesy S. Marcon, 2012)



Ghiacciaio del Careser (701) nel gruppo Ortles-Cevedale (foto G. Bernardi, 2006)
Careser Glacier (701) in the Ortles-Cevedale mountain group (photo courtesy G. Bernardi, 2006)

Bibliografia citata e selezione dei lavori relativi al glacialismo regionale

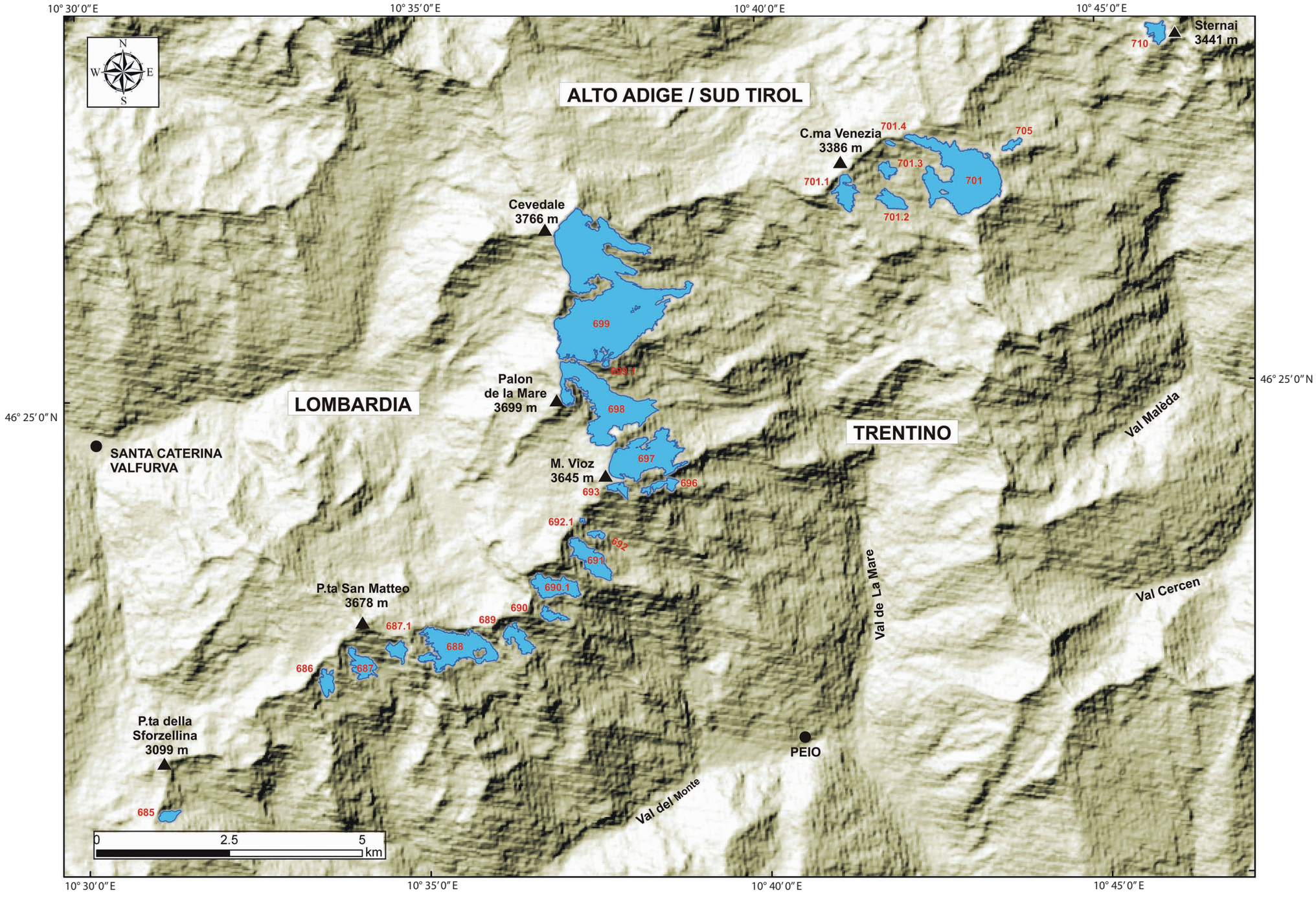
Cited references and list of works dealing with regional glaciation

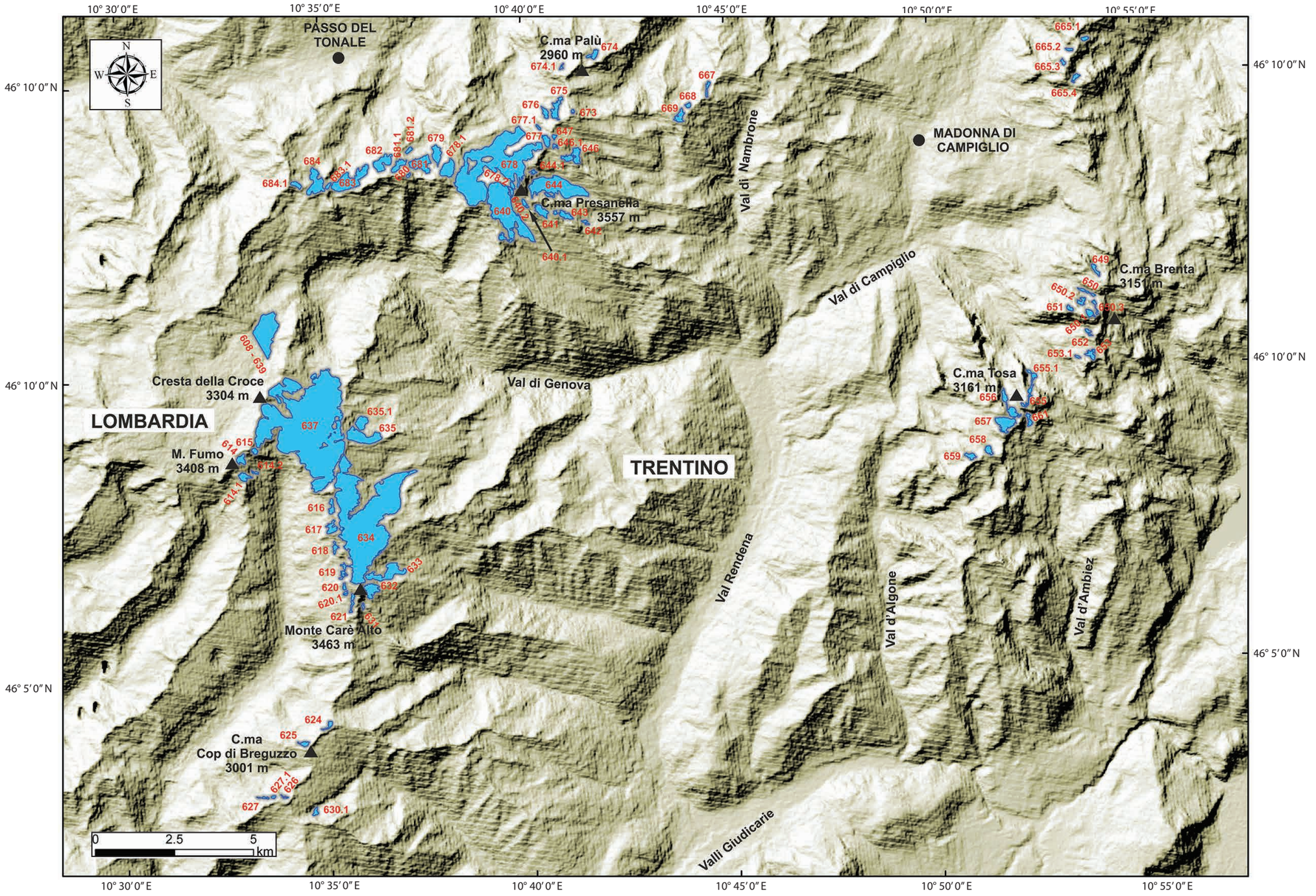
BOMBARDA R. (1996) – *Il cuore bianco. Guida ai ghiacciai del Trentino.* ARCA, Trento, 174 pp.

COMITATO GLACIOLOGICO TRENTINO (1994) - *I ghiacciai del Parco Naturale Adamello-Brenta.* Parco Adamello-Brenta, Nuova Stampa Rapida, Trento, 127 pp.

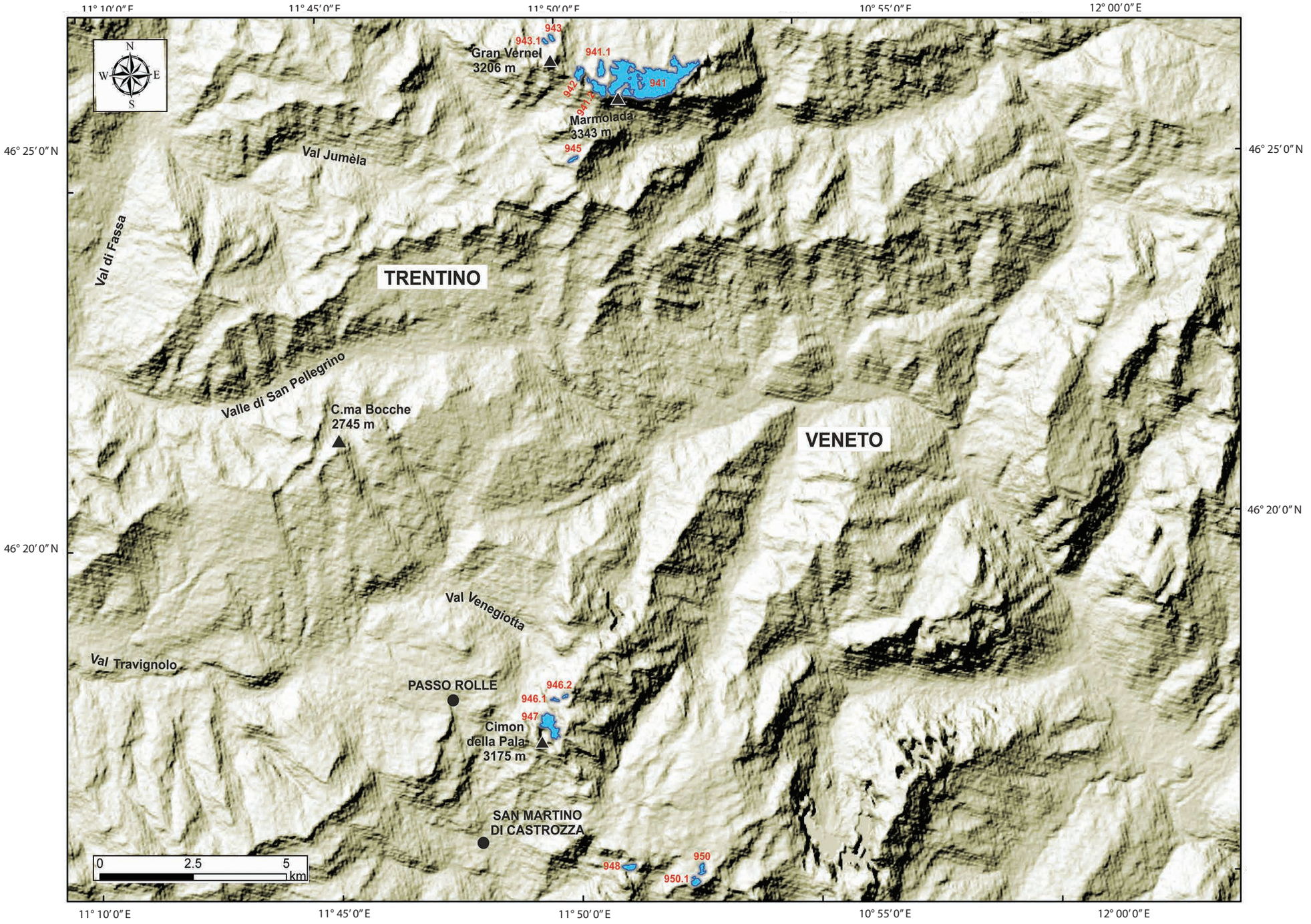
SECCHIERI F. (2012) – *I ghiacciai delle Dolomiti.* Editrice La Galiverna, Battaglia Terme, 222 pp.

TAV.15


10° 30′ 0″ E
10° 35′ 0″ E
10° 40′ 0″ E
10° 45′ 0″ E
46° 25′ 0″ N
N
W
E
S
ALTO ADIGE / SUD TIROL
LOMBARDIA
TRENTINO
Sternai
3441 m
710
C.ma Venezia
3386 m
701.4
705
701.3
701.1
701
701.2
Cevedale
3766 m
699
699.1
Palon
de la Mare
3699 m
698
697
M. Vioz
3645 m
696
693
692.1
692
691
690.1
690
689
688
687.1
687
686
685
P.ta San Matteo
3678 m
P.ta della
Sforzellina
3099 m
SANTA CATERINA
VALFURVA
PEIO
Val Maléda
Val de La Mare
Val Cercen
Val del Monte
0
2.5
5
km


10° 30′ 0″ E
10° 35′ 0″ E
10° 40′ 0″ E
10° 45′ 0″ E
10° 50′ 0″ E
10° 55′ 0″ E
46° 10′ 0″ N
46° 5′ 0″ N
N
W
E
S
PASSO DEL TONALE
C.ma Palù 2960 m
C.ma Presanella 3557 m
MADONNA DI CAMPIGLIO
C.ma Brenta 3151 m
C.ma Tosa 3161 m
Cresta della Croce 3304 m
M. Fumo 3408 m
Monte Carè Alto 3463 m
C.ma Cop di Breguzzo 3001 m
LOMBARDIA
TRENTINO
Val di Nambrone
Val di Campiglio
Val di Genova
Val Rendena
Val d'Algone
Val d'Ambiez
Valli Giudicarie
0
2.5
5
km

TAV.17


11° 10′ 0″ E
11° 45′ 0″ E
11° 50′ 0″ E
10° 55′ 0″ E
12° 00′ 0″ E
46° 25′ 0″ N
46° 20′ 0″ N
N
W
E
S
943
943.1
Gran Vernel
3206 m
941.1
942
941.2
941
Marmolada
3343 m
945
Val Jumèla
Val di Fassa
TRENTINO
Valle di San Pellegrino
C.ma Bocche
2745 m
VENETO
Val Venegiotta
Val Travignolo
PASSO ROLLE
946.2
946.1
947
Cimon
della Pala
3175 m
SAN MARTINO
DI CASTROZZA
948
950
950.1
0
2.5
5
km

Database

Ortles-Cevedale

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Corno dei Tre Signori N-E	685	IT4L00102501	46° 20' 47'' N 10° 31' 11'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2011	0.10
Villacorna	686	IT4L00102502	46° 22' 06'' N 10° 33' 31'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles -Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.10	2011	0.28
Valpiana	687	IT4L00102503	46° 22' 18'' N 10° 34' 03'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.16	2011	0.69
Monte Giumella	687.1	_	46° 22' 24'' N 10° 34' 33'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.09	2011	_
Orsi	688	IT4L00102505	46° 22' 25'' N 10° 35' 28'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.64	2011	1.12
Cadini	689	IT4L00102506	46° 22' 31'' N 10° 36' 22'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.15	2011	0.17
Taviela Sud	690	IT4L00102507	46° 22' 44'' N 10° 36' 54'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.07	2011	0.44
Taviela Nord	690.1	_	46° 23' 03'' N 10° 36' 55'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles -Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.26	2011	_
Saline	691	IT4L00102508	46° 23' 19'' N 10° 37' 26'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Montano *Mountain*	0.27	2011	0.25
Vioz Ovest	692	IT4L00102509	46° 23' 33'' N 10° 37' 31'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	0.17
Colle Vioz	692.1	_	46° 23' 42'' N 10° 37' 20'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Vioz Centrale	693	IT4L00102510	46° 24' 00'' N 10° 37' 51'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce del Monte	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2011	0.13

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.15	NE	Interamente coperto da detrito *Totally debris-covered*
0.32	SE	
0.56	SE	Nel catasto CGI comprende Monte Giumella (687.1) con un'area totale di 0,69; nel WGI comprende Monte Giumella (687.1) con un'area totale di 0,56 *In the CGI inventory it includes Monte Giumella Glacier (687.1; total area: 0.69); in the WGI it includes Monte Giumella Glacier (687.1; total area: 0.56)*
_	S	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI; è compreso in Valpiana (687) *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI; it is included into Valpiana Glacier (687)*
1.51	SE	
0.46	E	
0.83	E	Nel catasto CGI con il nome Taviela (690) comprende Taviela Nord (690.1) con un'area totale di 0,44 (nel WGI, 0,83). Nel WGI comprende Taviela Nord *In the CGI inventory it is named Taviela Glacier (690) and it includes Taviela Nord Glacier (690.1); total area: 0.44. In the WGI it includes Taviela Nord Glacier (total area: 0.83)*
_	SE	Nel catasto CGI con il nome Taviela (690) comprende Taviela Sud (690) con un'area totale di 0,44 (in WGI, 0,83) *In the CGI inventory it is named Taviela (690) and it includes Taviela Sud (690); total area: 0.44. in the WGI it includes Taviela Sud (total area: 0.83)*
0.46	SE	
0.34	SE	Nel catasto CGI con il nome Vioz Ovest (692) comprende Colle Vioz (692.1) con un'area totale di 0,17 (nel WGI, 0,34) *In the CGI inventory it is named Vioz Ovest Glacier (692) and includes Colle Vioz Glacier (692.1); in the CGI the total area is 0.17; in the WGI the total area is 0.45*
_	NE	Nel catasto CGI è compreso in Vioz Ovest (692); interamente coperto da detrito *In the CGI inventory it is included into Vioz Ovest Glacier (692); totally debris-covered*
0.29	S	Nel catasto CGI è suddiviso in due parti con un unico codice (693); attualmente il settore Ovest è estinto *In the CGI inventory it includes two separate sectors with the ID 693; actually the Western sector is extinct.*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Vallenaia	696	IT4L00102513	46° 24' 01'' N 10° 38' 23'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Glacionevato *Glacieret*	0.08	2011	0.06
Vedretta Rossa	697	IT4L00102514	46° 24' 22'' N 10° 38' 19'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	0.76	2011	0.84
Venezia	698	IT4L00102515	46° 24' 54'' N 10° 37' 44'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	1.15	2011	1,11
La Mare	699	IT4L00102516	46° 26' 05'' N 10° 38' 00'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Vallivo *Valley*	3.52	2011	3.70
La Mare I	699.1	_	46° 25' 18'' N 10° 37' 43'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Careser	701	IT4L00102519	46° 27' 08'' N 10° 42' 53'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles -Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	1.30	2011	5.05
Careser I	701.1	_	46° 26 58'' N 10° 41' 17'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	0.17	2011	_
Careser II	701.2	_	46° 26 54'' N 10° 41' 58'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	0.12	2011	_
Careser III	701.3	_	46° 27 12'' N 10° 41' 55'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Montano *Mountain*	0.06	2011	_
Careser IV	701.4	_	46° 27' 28'' N 10° 41' 58'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles -Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Saènt Sud	705	IT4L00102305	46° 27' 26'' N 10° 43' 45'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Noce Bianco	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	0.06
Sternai	710	IT4L00102310	46° 28' 32'' N 10° 45' 54'' E	RETICHE MERIDIONALI - Ortles - Ortles Cevedale	ADIGE - Noce - Rabbies	Montano *Mountain*	0.10	2011	0.43

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.36	E	Il settore inferiore è coperto da detrito *The lower sector is debris-covered*
1.24	NE	Si collega attraverso la cresta spartiacque con Forni (507) in Lombardia *It is connected with Forni Glacier (507) in Lombardy*
1.71	E	A Nord Ovest si collega attraverso la cresta spartiacque con Rosole (506) in Lombardia *It is connected with Rosole Glacier (506) in Lombardy*
4.75	E	Il settore Nord si collega con Cedec (503) in Lombardia e con Cevedale (732) in Alto Adige. Nel catasto CGI e nel WGI comprende La Mare I (699.1) *It is connected with Cedec Glacier (503), Lombardy and with Cevedale Glacier (732.9), South Tyrol. In the CGI inventory and in the WGI it includes La Mare I Glacier (699.1)*
–		Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in La Mare (699) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into La Mare Glacier (699)*
4.68	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Careser I (701.1), Careser II (701.2), Careser III (701.3) e Careser IV (701.4) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Careser I Glacier (701.1), Careser II Glacier (701.2), Careser III Glacier (701.3) and Careser IV Glacier (701.4)*
–	E	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Careser (701) *In the CGI inventory and in WGI it is included into Careser Glacier (701)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Careser (701) *In the CGI inventory and in WGI it is included into Careser Glacier (701)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Careser (701) *In the CGI inventory and in WGI it is included into Careser Glacier (701)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Careser (701); interamente ricoperto da detrito *In the CGI inventory and in WGI it is included into Careser Glacier (701); totally debris-covered*
0.24	E	Nel catasto CGI e nel WGI è denominato Val Saènt di Fuori. Interamente coperto da detrito *In the CGI inventory and in the WGI it is named Val di Saènt di Fuori Glacier. Totally debris-covered*
0.27	NW	

Adamello - Presanella

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Val di Fumo Ovest	614	IT4L01021002	46° 08' 22'' N 10° 33' 02'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Montano *Mountain*	0.06	2011	0.18
Val di Fumo Ovest I	614.1	_	46° 08' 41'' N 10° 32' 56'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Montano *Mountain*	0.06	2011	_
Val di Fumo Ovest II	614.2	_	46° 08' 27'' N 10° 33' 16'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Val di Fumo Centrale	615	_	46° 08' 49'' N 10° 33' 16'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	_
Corno di Cavento Sud-Ovest	616	IT4L01021003	46° 07' 51'' N 10° 35' 08'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2011	0.20
Monte Folletto Nord-Ovest	617	IT4L01021004	46° 07' 30'' N 10° 35' 07'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Montano *Mountain*	0.08	2011	0.15
Monte Folletto Sud-Ovest	618	IT4L01021005	46° 07' 08'' N 10° 35' 13'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Montano *Mountain*	0.03	2011	0.04
Passo Folletto Ovest	619	IT4L01021006	46° 06' 45'' N 10° 35' 24'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2011	0.07
Carè Alto Ovest	620	IT4L01021007	46° 06' 29'' N 10° 35' 24'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.04
Carè Alto Ovest I	620.1	_	46° 06' 22'' N 10° 35' 26'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Carè Alto Sud-Ovest	621	IT4L01021008	46° 06' 12'' N 10° 35' 35'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	0.05
Cop di Casa	624	IT4L01021012	46° 04' 07'' N 10° 34' 54'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.18	SE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Val di Fumo Ovest I (614.1) e Val di Fumo Ovest II (614.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Val di Fumo Ovest I Glacier (614.1) and Val di Fumo Ovest II Glacier (614.2)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Val di Fumo Ovest (614) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Val di Fumo Ovest Glacier (614)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Val di Fumo Ovest (614) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Val di Fumo Ovest Glacier (614)*
–	S	Nel catasto CGI costituisce la diffluenza della Lobbia (637) nella Val di Fumo *In the CGI inventory it forms the diffluence from Lobbia Glacier (637) in Val di Fumo*
0.37	W	Vasta copertura detritica *Largely debris-covered*
0.28	W	
0.21	W	
0.29	W	Vasta copertura detritica; è quasi separato in due piccole placche *Largely debris-covered; it is almost split into two small ice bodies*
0.17	SW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Carè Alto Ovest I (620.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Carè Alto Ovest I Glacier (620.1)*
–	SW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Carè Alto Ovest (620) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Carè Alto Ovest Glacier (620)*
0.23	W	
0.07	S	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as extinct*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Cop di Breguzzo	625	IT4L01021014	46° 03' 49'' N 10° 34' 19'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Montano *Mountain*	0.03	2011	0.10
Cima Danerba	626	IT4L01021016	46° 02' 55'' N 10° 33' 53'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.08
Cima Bissina Nord	627	IT4L01021017	46° 02' 55'' N 10° 33' 18'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.04
Cima Bissina Nord I	627.1	_	46° 02' 55'' N 10° 33' 34'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Val del Vescovo	630.1	_	46° 02' 40'' N 10° 34' 35'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Oglio - Chiese	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	_
Carè Alto Sud	631	IT4L01011003	46° 06' 08'' N 10° 35' 51'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.06
Carè Alto Est (Conca)	632	IT4L01011005	46° 06' 23'' N 10° 36' 05'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Montano Mountain	0.14	2011	0.27
Niscli	633	IT4L01011006	46° 06' 42'' N 10° 36' 25'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.29	2011	0.70
Lares	634	IT4L01011008	46° 07' 37'' N 10° 36' 13'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	4.17	2011	2.00 Vedi note *See notes*
Folgorida	635	IT4L01011009	46° 09' 03'' N 10° 35' 58'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.32	2011	0.80
Folgorida I	635.1	_	46° 09' 15'' N 10° 35' 55'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.12	2011	_
Lobbia	637	IT4L01011012	46° 09' 09'' N 10° 34' 23'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca / PO - Oglio - Chiese	Montano (Vedi note) *Mountain* *(See Notes)*	5.86	2011	6.10 + 1.50

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.21	NW	
0.11	NW	
0.08	N	Nel catasto CGI è denominato anche Piscina. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cima Bissina Nord I (627.1) *In the CGI inventory it is also named Piscina Glacier. In the CGI inventory and in the WGI it includes Cima Bissina Nord I Glacier (627.1)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Cima Bissina Nord (627) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Cima Bissina Nord Glacier (627)*
_	NE	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
0.13	S	
0.27	E	Nel catasto della Provincia Autonoma di Trento (PAT 2003) è denominato Conca *In the inventory by the Autonomous Province of Trento (PAT 2003) it is named Conca*
0.66	E	
6.24	NE	L'area riportata nel catasto CGI è un refuso; il dato areale corretto è 6,00 *In the CGI inventory the area value is a printer error; the correct area is 6.00*
0.96	NE	Nel catasto CGI è denominato Fargorida. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Folgorida I (635.1) *In the CGI inventory it is named Fargorida Glacier. In the CGI inventory and in the WGI it includes Folgorida I Glacier (635.1)*
_	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Folgorida (635) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Folgorida Glacier (635)*
7.84	N	Verso Sud Est e Nord Ovest due piccole apofisi si affacciano verso la Val di Fumo e nel catasto CGI erano comprese in Val di Fumo Centrale (CGI 615); nel catasto CGI è suddiviso in Lobbia (637; superficie 6,10) e Val di Fumo Centrale (615; superficie 1,50). Nel WGI comprende Lobbia (637) e Val di Fumo Centrale (615) *Two short ice tongues flow into Fumo valley, in the CGI inventory these were included in Val di Fumo Centrale Glacier (651). In the CGI inventory it includes Lobbia Glacier (637; area: 6.10) and Val di Fumo Centrale Glacier (615; area: 1.50). In the WGI it includes Lobbia Glacier (637) and Val di Fumo Centrale Glacier (615)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Adamello-Mandrone	608 - 639	IT4L01024006 - IT4L01011015	46° 10' 47'' N 10° 33' 36'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Adamello	PO - Mincio - Sarca / PO - Oglio - Poia	Montano (Vedi note) *Mountain (See Notes)*	0.64 (16.30 area totale Trentino + Lombardia) (Mandrone: 10.46) Vedi note *See Notes*	2011	1.50 (19.97 area totale Trentino + Lombardia) (Mandrone: 11.93) Vedi note *See Notes*
Nardis Ovest	640	IT4L01011023	46° 12' 47'' N 10° 39' 42'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	1.18	2011	2.03
Nardis Ovest I	640.1	_	46° 12' 23'' N 10° 39' 28'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	_
Nardis Ovest II	640.2	_	46° 13' 07'' N 10° 39' 41'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Nardis Est	641	IT4L01011025	46° 12' 47'' N 10° 40' 26'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.09	2011	0.18
Cima Quattro Cantoni Nord-Ovest	642	IT4L01011026	46° 12' 35'' N 10° 41' 31'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.03
Monte Nero	643	IT4L01011027	46° 12' 43'' N 10° 40' 58'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.08	2011	0.27
Amola	644	IT4L01011028	46° 13' 12'' N 10° 40' 53'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.78	2011	1.20
Amola I	644.1	_	46° 13' 28'' N 10° 40' 15'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Cornisello Sud	646	IT4L01011031	46° 13' 44'' N 10° 41 '11'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.15	2011	0.35
Cornisello Sud I (Cima Vedretta Nera)	646.1	_	46° 13' 54'' N 10° 40' 49'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
19.10 (area totale Trentino + Lombardia) (Mandrone: 12.38) Vedi note *See Notes*	NE (esposizione della fronte trentina) *NE (aspect featured by the snout in Trentino)*	Nel catasto CGI è suddiviso in più individui: Adamello o Pian di Neve (608), bacino di accumulo da cui si originano radialmente i) verso la Lombardia: Miller Superiore (600), Corno di Salarno (603), Salarno (604), Adamè (609) e ii) verso il Trentino: Mandrone (639), il più esteso con area di 11,93, che scende con una lingua valliva verso la Val di Genova trentina. Nel WGI è diviso in Adamello (area: 6,72) e in Mandrone (area: 12,38) con una superficie totale di 19,10. L'insieme nel catasto CGI copre un'area di 17,97, di cui 1,50 in Trentino. Considerato come apparato unitario, è il più vasto ghiacciaio italiano con area di 15,66 in Lombardia e 0,64 in Trentino (vedere scheda 608 in Lombardia). Il solo Mandrone, di tipo vallivo, copre un'area di 10,46. E' classificato come altopiano con lingue radiali *In the CGI inventory it is divided into Adamello or Pian di Neve (608), Miller Superiore (600), Corno di Salarno (603), Salarno (604), Adamè (609) and Mandrone (639). Mandrone, with a total area of 11.93 , is the widest one and it flows into Genova valley (Trentino). The cumulative glacier area is 17.97 (16.47 in Lombardy and 1.50 in Trentino). In the WGI it included Adamello and Mandrone (total area of 19.10). Considering the Adamello glacier as a whole, it results the largest italian glacier (area values: 15.66 in Lombardy and 0.64 in Trentino). The area of Mandrone glacier is 10.46. It is classified as plateau glacier with radial tongues*
1.67	SE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Nardis Ovest I (640.1) e Nardis Ovest II (640.2). *In the CGI inventory and in the WGI it includes Nardis Ovest I Glacier (640.1) and Nardis Ovest II Glacier (640.2).*
–	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Nardis Ovest (640) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Nardis Ovest Glacier (640)*
–	W	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Nardis Ovest (640) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Nardis Ovest Glacier (640)*
0.16	SE	Vasta copertura detritica *Largely debris-covered*
0.07	NE	
0.33	NE	Vasta copertura detritica *Largely debris-covered*
0.86	E	Vasta copertura detritica. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Amola I (644.1) *Largely debris-covered. In the CGI inventory and in the WGI it includes Amola I Glacier (644.1)*
–	E	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Amola (644) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Amola Glacier(644)*
0.4	NE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cornisello Sud I (646.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Cornisello Sud I Glacier (646.1)*
–	SE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Cornisello Sud (646). Nel catasto della Provincia Autonoma di Trento (PAT, 2003) è denominato Cima Vedretta Nera *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Cornisello Sud Glacier (646). In the inventory by the Autonomous Province of Trento (PAT, 2003) it is named Cima Vedretta Nera*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Cornisello Nord	647	IT4L01011032	46° 14' 03'' N 10° 40' 48'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.20
Monte Caldura	667	IT4L00102403	46° 14' 48'' N 10° 44' 36'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Foce	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	0.12
Passo Cagalatin	668	_	46° 14' 48'' N 10° 44' 05'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Foce	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.03
Corno Giner Nord	669	IT4L00102404	46° 14' 23'' N 10° 43' 52'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Foce	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2011	0.06
Cima Scarpacò Nord	673	_	46° 14' 29'' N 10° 41' 16'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Foce	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.02
Cima Palù Nord-Est	674	IT4L00102409	46° 15' 26'' N 10° 41' 46'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2011	0.04
Ricolonda	674.1	_	46° 15' 16'' N 10° 41' 00'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Cima Scarpacò Ovest	675	IT4L00102411	46° 14' 32'' N 10° 40' 52'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.11	2011	0.20
Quota 3165 Nord	676	_	46° 14' 28'' N 10° 40' 31'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	0.04
Passo di Stavel	677	IT4L00102412	46° 13' 59'' N 10° 40' 35'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.06	2011	0.11
Passo di Stavel I	677.1	_	46° 14' 13'' N 10° 40' 24'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Presanella	678	IT4L00102413	46° 13' 35'' N 10° 39' 24'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Vallivo *Valley*	2.60	2011	3.92
Passo Cercen	678.1	_	46° 13' 34'' N 10° 38' 08'' E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.17	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.26	E	
0.17	N	Nel catasto CGI è denominato Monte Caldoni (o Cagalat) *In the CGI inventory it is named Monte Caldoni (o Cagalat) Glacier*
–	N	Non elencato nel WGI *It is not listed in the WGI*
0.27	N	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
–	N	Non elencato nel WGI *It is not listed in the WGI*
0.13	N	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
–	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
0.34	W	
–	N	Parzialmente coperto da detrito. Non elencato nel WGI *Partially debris-covered. It is not listed in the WGI*
0.12	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Passo di Stavel I (677.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Passo di Stavel I Glacier (677.1)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Passo di Stavel (677) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Passo di Stavel Glacier (677)*
3.92	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Passo Cercen (678.1) e Pensile della Presanella (678.2) *In the CGI inventory and in the WGI it included Passo Cercen Glacier (678.1) and Pensile della Presanella Glacier (678.2)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Presanella (678) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Presanella Glacier (678)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Pensile della Presanella	678.2	_	46° 13’ 14’’ N	RETICHE MERIDIONALI -	ADIGE - Noce -	Montano	0.02	2011	_
Monte Cercen Nord	679	IT4L00102414	46° 13’ 46’’ N 10° 37’ 53’’ E	RETICHE MERIDIONALI Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.12	2011	0.17
Monte Cercen Nord-Ovest	680	_	46° 13’ 27’’ N 10° 37’ 11’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.13
Busazza Est	681	IT4L00102415	46° 13’ 38’’ N 10° 37’ 28’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.22	2011	0.34
Busazza Est I	681.1	_	46° 13’ 37’’ N 10° 36’ 57’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.09	2011	_
Busazza Est II	681.2	_	46° 13’ 52’’ N 10° 37’ 12’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0,02	2011	_
Busazza Ovest	682	IT4L00102416	46° 13’ 41’’ N 10° 36’ 33’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.18	2011	0.27
Presena Est	683	IT4L00102417	46° 13’ 25’’ N 10° 35’ 44’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.40	2011	0.56
Presena Est I	683.1	_	46° 13’ 18’’ N 10° 35’ 12’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Presena Ovest	684	IT4L00102418	46° 13’ 23’’ N 10° 34’ 54’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.25	2011	_
Corno di Lago Scuro	684.1	_	46° 13’ 19’’ N 10° 34’ 25’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Adamello Presanella - Presanella	ADIGE - Noce - Vermigliana	Montano *Mountain*	0.04	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Presanella (678)
0.21	N	
_	N	Non elencato nel WGI *It is not listed in the WGI*
0.56	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende anche Busazza Est I (681.1) e Busazza Est II (681.2) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Busazza Est I Glacier (681.1) and Busazza Est II Glacier (681.2)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Busazza Est (681) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Busazza Est (681)*
_	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Busazza Est (681) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Busazza Est (681)*
0.35	NW	
0.85	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Presena Est I (683.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Presena Est I Glacier (683.1)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Presena Est (683) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Presena Est Glacier (683)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Corno di Lago Scuro (684.1) con area totale rispettivamente 0,82 e 0,75. Intenso rimaneggiamento antropico per le attività sciistiche *In the CGI inventory and in the WGI it includes Corno di Lago Scuro Glacier (684.1). In the CGI the area is 0.82; in the WGI the area is 0.75. Non-negligible impact due to skiing activities*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Presena Ovest (684) con area totale rispettivamente 0,82 e 0,75 *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Presena Ovest I Glacier (684). In the CGI inventory the total area is 0.82; in the WGI the total area is 0.75*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Brenta									
Vallesinella Inferiore	649	IT4L01012001	46° 11' 35'' N 10° 54' 02'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.03	2011	0.38 Vedi note
Tuckett o Brenta Inferiore	650	IT4L01012003	46° 11' 13'' N 10° 53' 47'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	0.51
Cima Brenta	650.1	_	46° 10' 51'' N 10° 53' 53'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.04	2011	_
Tuckett Superiore	650.2	_	46° 11' 03'' N 10° 53' 40'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	_
Cima Brenta Est	650.3	_	46° 11 '02'' N 10° 53' 56'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Brenta Superiore	651	IT4L01012004	46° 10' 57'' N 10° 53' 23'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.02	2011	0.15
Brentei	652	IT4L01012005	46° 10' 31'' N 10° 53' 50'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.10
Sfulmeni	653	IT4L01012006	46° 10' 09'' N 10° 53' 50'' E	RRETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.05	2011	0.18
Sfulmeni I	653.1	_	46° 10' 07'' N 10° 53' 33'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Crozzon	655	IT4L01012010	46° 09' 18'' N 10° 52' 13'' E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.02	2011	0.34

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.16 + 0.08 Vedi note	NW	Nel catasto CGI è denominato Vallesinella; comprende anche un settore superiore (Vallesinella Superiore, attualmente estinto, elencato nel WGI, con area 0,08) *In the CGI inventory it is named Vallesinella Glacier; it includes the upper sector (Vallesinella Superiore Glacier) that is actually extinct, this latter was listed in the WGI (area: 0.08)*
0.42	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Cima Brenta (650.1), Tuckett Superiore (650.2) e Cima Brenta Est (650.3) con area totale di 0,51 (0,42 nel WGI) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Cima Brenta Glacier (650.1), Tuckett Superiore Glacier (650.2) and Cima Brenta Est Glacier (650.3). In the CGI the total area is 0.51. In the WGI the total area is 0.42*
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Tuckett (650) insieme a Tuckett Superiore (650.2) e a Cima Brenta Est (650.3) con area totale di 0,51 (0,42 nel WGI) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Tuckett Glacier (650) with Tuckett Superiore Glacier (650.2) and Cima Brenta Est Glacier (650.3). In the CGI inventory the total area is 0.51. In the WGI the total area is 0.42*
_	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Tuckett (650) insieme a Cima Brenta (650.1) e a Cima Brenta Est (650.3), con area totale di 0,51 (0,42 in WGI) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Tuckett Glacier (650) with Cima Brenta Glacier (650.1) and Cima Brenta Est Glacier (650.3). In the CGI inventory the total area is 0.51. In the WGI the total area is 0.42*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Tuckett (650) insieme a Cima Brenta (650.1) e a Tuckett Superiore (650.2) con area totale di 0,51 (0,42 in WGI); è suddiviso in tre piccole unità non catastabili. *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Tuckett Glacier (650) with Cima Brenta Glacier (650.1) and Tuckett Superiore Glacier (650.2). It is split into three smaller ice bodies, with an area lower than 0.01. In the CGI inventory the total area is 0.51. In the WGI the total area is 0.42*
0.12	NW	Nel catasto CGI è denominato Mandròn o Brenta Superiore *In the CGI inventory it is named Mandròn or Brenta Superiore Glacier*
0.08	NW	Copertura detritica quasi completa *Largely debris-covered*
0.11	NW	Nel catasto CGI è denominato Fulmini o Sfulmeni. Nel catasto CGI e nel WGI comprende Sfulmeni I (653.1) *In the CGI inventory it is named Fulmini or Sfulmeni Glacier. In the CGI inventory and in the WGI it includes Sfulmeni I Glacier (653.1)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Sfulmeni (653) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Sfulmeni Glacier (653)*
0.32	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Crozzon Inferiore (655.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Crozzon Inferiore Glacier (655.1)*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Crozzon Inferiore	655.1	_	46° 09’ 38’’ N	RETICHE MERIDIONALI -	PO - Mincio -	Montano	0.07	2011	_
Camosci	656	IT4L01012011	46° 09’ 21’’ N 10° 51’ 46’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.12	2011	0.27
Agola	657	IT4L01012012	46° 08’ 59’’ N 10° 51’ 44’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.19	2011	0.34
Prà Fiorì	658	IT4L01012013	46° 08’ 33’’ N 10° 51’ 19’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.04	2011	0.27
12 Apostoli	659	IT4L01012014	46° 08’ 28’’ N 10° 50’ 51’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Montano *Mountain*	0.04	2011	0.14
Ambiez	661	IT4L01012017	46° 09’ 04’’ N 10° 52’ 19’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	0.12
Val Pestacapre	665.1	_	46° 15’ 31’’ N 10° 53’ 54’’ E	RRETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Preson	665.2	_	46° 15’ 20’’ N 10° 53’ 30’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarcaa	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Cima Sassare Nord Ovest	665.3	_	46° 15’ 08’’ N 10° 53’ 21’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	_
Val Gelada di Tuenno	665.4	_	46° 14’ 51’’ N 10° 53’ 39’’ E	RETICHE MERIDIONALI - Brenta - Brenta	PO - Mincio - Sarca	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Crozzon (655)
0.28	NW	Nel catasto CGI è denominato Camozzi o Camosci *In the CGI inventory it is named Camozzi or Camosci Glacier*
0.32	NW	Nel catasto CGI è denominato Lagol o Agola *In the CGI inventory it is named Lagol or Agola Glacier*
0.22	N	Nel catasto CGI è denominato anche Prato Fiorito o Nardis *In the CGI inventory it is also named Prato Fiorito or Nardis Glacier*
0.11	NW	Nel catasto CGI è denominato anche Pagaiola o Selvata *In the CGI inventory it is also named Pagaiola or Selvata Glacier*
0.11	S	Copertura detritica quasi completa *Largely debris-covered*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*

Marmolada

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Marmolada (Principale)	941	IT4L00101101	46° 26' 19'' N 11° 52' 04'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Montano *Mountain*	1.28	2011	3.05 (Trentino + Veneto) (in Trentino 0,99) Vedi note *See Notes*
Marmolada Centrale	941.1	_	46° 26' 28'' N 11° 50' 59'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Montano *Mountain*	0.06	2011	_
Punta Penia	941.2	_	46° 26' 12'' N 11° 50' 52'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Montano Mountain	0.10	2011	_
Marmolada Ovest	942	IT4L00101102	46° 26' 24'' N 11° 50' 31'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Montano *Mountain*	0.05	2011	0.47
Vernel Inferiore Nord	943	IT4L00101104	46° 26' 55'' N 11° 49' 58'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.02
Vernel Inferiore Nord I	943.1	_	46° 26' 52'' N 11° 49' 49'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Vernale	945	IT4L00101105	46° 25' 14'' N 11° 50' 22'' E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa Marmolada	ADIGE - Avisio	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	0.12

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
2.60 (Trentino + Veneto) (in Trentino 0,92) Vedi note *See Notes*	N	Nel catasto CGI comprende Marmolada Principale (941), Marmolada Centrale (941.1) e Punta Penia (941.2) con area totale 3,05, suddivisa fra Veneto (area: 2,06) e Trentino (area: 0,99); anche nel WGI (area: 2,60), dove è denominato Marmolada, è suddiviso fra Veneto (area: 1,68) e Trentino (area: 0,92). Attualmente in base al Protocollo d'Intesa 13 Maggio 2002 tutto il ghiacciaio dal punto di vista amministrativo fa parte della Provincia Autonoma di Trento. Vi si localizzano impianti e piste per lo sci estivo *In the CGI inventory it includes Marmolada Principale Glacier (941), Marmolada Centrale Glacier (941.1) and Punta Penia Glacier (941.2). The total area is 3.05 (2.06 in Veneto and 0.99 in Trentino). In the WGI it is named Marmolada Glacier. The total area is 2.60 (1.68 in Veneto and 0.92 in Trentino). Following the Memorandum of Understanding signed in 2002, all the glacier is now included into the Autonomous Province of Trento. On Marmolada Glacier summer skiing is performed, then ski lifts and ski facilities are located on the glacier surface*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Marmolada (Principale) (941) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Marmolada (Principale) Glacier (941)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Marmolada (Principale) (941) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Marmolada (Principale) Glacier (941)*
0.38	N	
0.12	NW	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Vernel Inferiore Nord I (943.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Vernel Inferiore Nord I Glacier (943.1)*
_	NW	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Vernel Inferiore Nord (943) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Vernel Inferiore Nord Glacier (943)*
0.15	W	

Pale San Martino

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Busa dei Camosci I	946.1	_	46° 17' 43'' N 11° 49' 33'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali -	ADIGE - Avisio - Travignolo	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Busa dei Camosci II	946.2	_	46° 17' 46'' N 11° 49' 46'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	ADIGE - Avisio - Travignolo	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	_
Travignolo	947	IT4L00101203	46° 17' 21'' N 11° 49' 26'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	ADIGE - Avisio - Travignolo	Montano *Mountain*	0.16	2011	0.14
Pala	948	IT4L00012002	46° 15' 21'' N 11° 50' 59'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	ADIGE - Avisio - Travignolo	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	_
Fradusta	950	IT4L00021001	46° 15' 18'' N 11° 52' 30'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Montano *Mountain*	0.03	2011	0.65
Fradusta Superiore	950.1	_	46° 15' 08'' N 11° 52' 22'' E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Montano *Mountain*	0.04	2011	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
_	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
0.28	N	
0.07	W	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is labelled as extinct*
0.43	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Fradusta Superiore (950.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Fradusta Superiore Glacier (950.1)*
_	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Fradusta (950) *In the CGI inventory and in the WGI it is included into Fradusta Glacier (950)*



I Ghiacciai del Veneto
The Glaciers of Veneto



Foto pagina precedente/ ***previous page photo***
Ghiacciaio Antelao Superiore (966) (zona frontale) nel gruppo Antelao-Marmarole (foto G. Perini - Archivio CGI, 2012)
Antelao Superiore Glacier (966) (terminus sector) in the Antelao-Marmarole mountain group (photo courtesy G. Perini – CGI Archive, 2012)

Il glacialismo della Regione Veneto, con un'area totale di 3,21 km², racchiude poco meno dell'1% dell'intera superficie glaciale italiana. I 38 ghiacciai veneti, corrispondenti a poco più del 4% del numero totale dei corpi glaciali italiani, sono distribuiti in 9 gruppi montuosi (tab. 1 e fig.1): Cristallo, Pale di San Martino, Marmolada, Civetta, Pelmo, Tofane, Antelao-Marmarole, Sorapis e Cadini-Popera. Di questi il gruppo dell'Antelao-Marmarole risulta essere il più glacializzato con 9 apparati glaciali per un totale di 0,84 km². Settori montuosi come il Pelmo, le Tofane e la Marmolada hanno un glacialismo limitato a pochi glacionevati di ridotte dimensioni e in gran parte ricoperti da detrito e quindi con limiti difficilmente identificabili. Del tutto peculiare è il caso del gruppo della Marmolada che ospita il maggiore ghiacciaio delle Dolomiti. Nel catasto CGI viene infatti elencato il Ghiacciaio Marmolada Principale (941) con una superficie totale di 3,05 km², suddivisa fra Veneto (2,06 km²) e Trentino (0,99 km²). Attualmente, in base al Protocollo d'Intesa del 13 maggio 2002, tutto il ghiacciaio dal punto di vista amministrativo fa parte della Provincia Autonoma di Trento e in Veneto nel gruppo della Marmolada sono presenti solo due piccoli glacionevati; i confronti fra le due situazioni risultano quindi difficoltosi (tab. 1 e tab. 2). Nella tabella 2 sono riportate le aree dei ghiacciai della Marmolada secondo i precedenti confini, permettendo quindi di valutare la reale riduzione glaciale di questa Regione.

In the Veneto Region 38 ice bodies are located (4% of the whole Italian census) which altogether cover an area of 3.21 km² (ca. 4% of the total Italian glaciation). Within Veneto, nine main mountainous regions are recognized: Cristallo, Pale di San Martino, Marmolada, Civetta, Pelmo, Tofane, Antelao-Marmarole, Sorapis and Cadini-Popera. We investigated separately the glaciers within these regions (Fig. 1 and Tab. 1). The Antelao-Marmarole is the most glacierized one with 9 ice bodies mantling a total area of 0.84 km². In the Pelmo, Tofane and Marmolada groups small debris-covered glacierets are frequent and feature buried boundaries which are difficult to be detected and mapped. Furthermore in the 2002 a Memorandum of Understanding (MoU) between the Veneto Region and the Autonomous Province of Trento was established. It stated that the Autonomous Province of Trento has competence within all the area of the Marmolada Glacier. Accordingly, the values we listed in Tab. 1 are referred to the new administrative boundaries thus impacting on the evaluated glacier area changes. In fact, the area variations are affected not only by glacier shrinkage but also by the changes of administrative borders which result in an increase of the glacier area losses experienced by the Veneto Region. For a more complete and exhaustive analysis we also reported in Tab. 2 the area of Marmolada glaciers computed according to the boundary previously applied, thus permitting to evaluate the actual glacier decrease in the Veneto Region.

Gruppo montuoso *Mountain group*	Numero ghiacciai Nuovo Catasto *Number of glaciers New Inventory*	Numero ghiacciai Catasto CGI *Number of glaciers - CGI Inventory*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Variazione n° ghiacciai *Change in number of glaciers*	Variazione area (km²) *Area change (km²)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
CRISTALLO	3	3	0.44	0.67	0	-0.23	-34%
PALE SAN MARTINO	5	0	0.29	0.00	5	0.29	-
MARMOLADA	2	1	0.15	2.06	1	-1.91	-93%
CIVETTA	5	4	0.24	0.24	1	0.00	0%
PELMO	1	2	0.27	0.15	-1	0.12	87%
TOFANE	4	3	0.19	0.29	1	-0.10	-34%
ANTELAO-MARMAROLE	9	8	0.84	1.25	1	-0.41	-31%
SORAPIS	5	3	0.56	0.78	2	-0.22	-28%
CADINI-POPERA	4	3	0.23	0.26	1	-0.03	-12%
TOTAL	**38**	**27**	**3.21**	**5.70**	**11**	**-2.49**	**-44%**

Tab.1

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai veneti suddivisi per gruppi montuosi. Le variazioni prendono in considerazione l'intero campione, non solo i ghiacciai comuni ai due catasti

Area distribution and changes affecting the Veneto glaciers sorted according to the mountain groups (the whole sample is considered, not only the glaciers common to both the records of data)

	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area – CGI Inventory (km²)*	VARIAZIONE n° ghiacciai *Change in the number of glaciers*	VARIAZIONE area (km²) *Area change (km²)*	VARIAZIONE area (%) *Area change (%)*
GRUPPO DELLA MARMOLADA	**0.15** non è compreso il Ghiacciaio Marmolada Principale, come da confini attuali stabiliti nel 2002 *the Marmolada Principale Glacier is not included according to the present administrative boundary established in 2002*	**2.06** comprende il settore veneto del Ghiacciaio Marmolada Principale secondo il confine precedente al 2002 *it is also included the Veneto sector of the Marmolada Principale Glacier according to the previous administrative boundary before 2002*	1	-1.91	-93%
	1.11 comprende il settore veneto del Ghiacciaio Marmolada Principale secondo il confine precedente al 2002 *it is also included the Veneto sector of the Marmolada Principale Glacier according to the previous administrative boundary before 2002*	**2.06** comprende il settore veneto del Ghiacciaio Marmolada Principale secondo il confine precedente al 2002 *it is also included the Veneto sector of the Marmolada Principale Glacier according to the previous administrative boundary before 2002*	1	-0.95	-46%

Tab.2

Aree e variazioni dei ghiacciai veneti del gruppo della Marmolada tenendo conto sia delle variazioni strettamente glaciologiche sia di quelle legate alla modifica dei limiti amministrativi

Area values and changes affecting the glaciers of the Marmolada group in Veneto (the strictly glacier variations and the ones derived by the administrative boundary changes are taken into account)

Analizzando l'esposizione dei 38 ghiacciai veneti si osserva come gli apparati glaciali siano prevalentemente orientati verso i quadranti settentrionali; l'87% delle superfici glaciali presenta, infatti, un'esposizione Nord, Nord-Ovest o Nord-Est (fig. 2).

I corpi glaciali sono stati classificati in relazione alla loro superficie secondo le classi utilizzate nelle altre Regioni. Tutti gli apparati glaciali veneti sono raggruppati nelle due classi dimensionali inferiori: <0,10 km^2; 0,10-0,50 km^2 (fig. 3). I due apparati più estesi, il Val d'Arcia (961) e l'Antelao Superiore (966), coprono una superficie di 0,27 km^2. Dal punto di vista numerico ben 27 ghiacciai, corrispondenti al 71% del totale, hanno dimensioni inferiori a 0,10 km^2. Questa suddivisione dimensionale trova conferma nelle tipologie predominanti dei ghiacciai veneti (fig. 4): l'84% degli apparati è, infatti, classificato come "glacionevato" mentre i rimanenti sono di tipo "montano". In Veneto, data la particolare morfologia dei gruppi montuosi e la loro relativamente bassa altitudine, non sono presenti ghiacciai di tipo vallivo.

The 38 Veneto glaciers we analyzed feature a prevalent North aspect: the 87% of the glacier surfaces has a North, North-West and North-East orientation (Fig. 2).

For analyzing the Veneto glaciation, thus also permitting comparisons with other glacierized regions worldwide, the ice bodies were sorted according to their size. The following size classes were applied: <0.10 km^2, 0.10-0.50 km^2, 0.50-1 km^2, 1-2 km^2, 2-5 km^2, 5-10 km^2 e >10 km^2. All the Veneto glaciers are listed in the two smallest classes (i.e. <0.10 km^2; 0.10-0.50 km^2) (fig.3). The two widest ice bodies, the Val d'Arcia Glacier (961) and the Antelao Superiore Glacier (966) cover 0.27 km^2. Considering the number of glaciers, 27 ice bodies (i.e. 71% of the whole Veneto census) were found smaller than 0.10 km^2. Considering the glacier type it resulted a large number (32) of ice bodies labelled as "glacieret" and only 6 ice bodies labelled as "mountain glaciers" (Fig. 4); no valley glaciers were found in the Veneto Region due to the low elevation and the peculiar morphology featured by its mountainous groups.

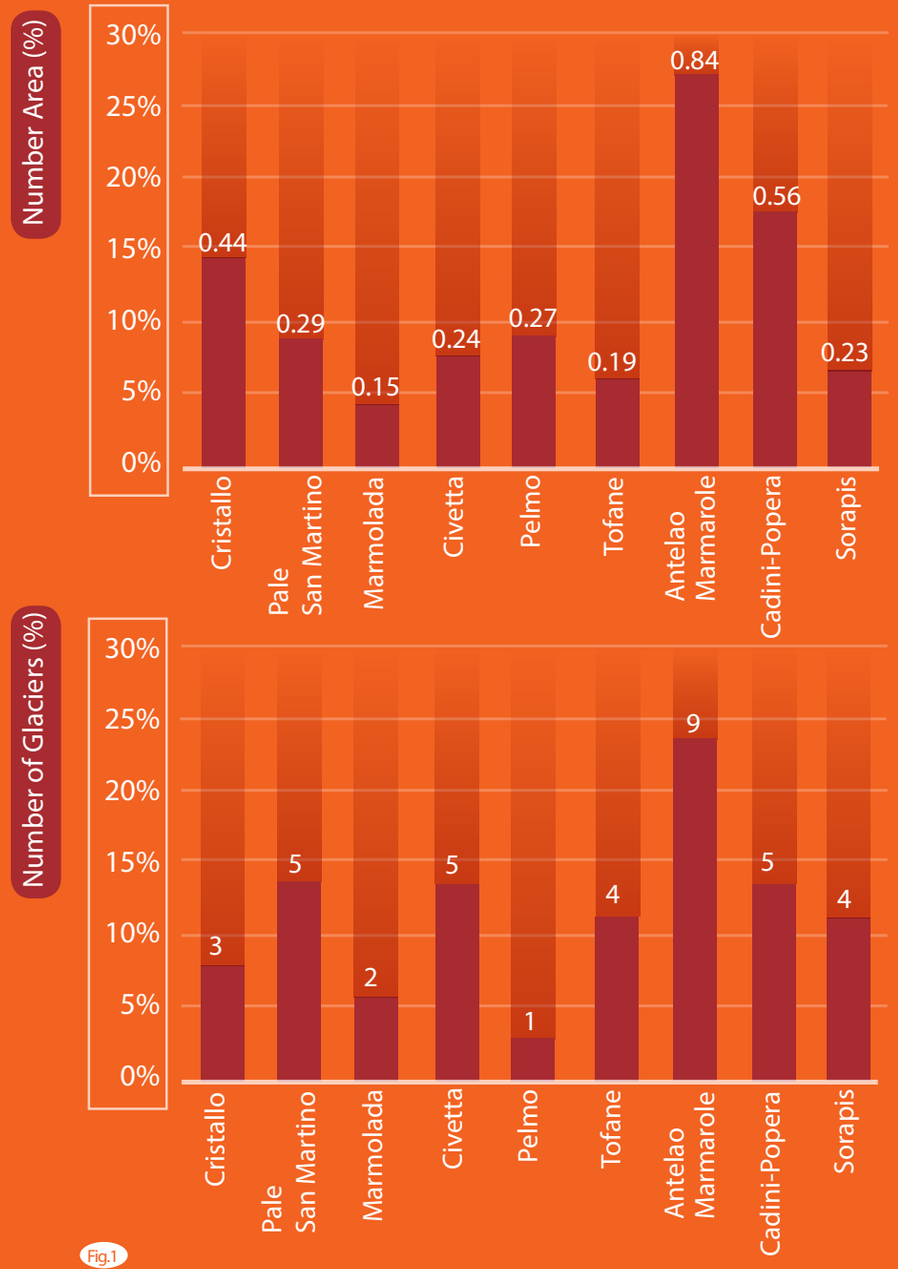


Fig.1

(Sopra) Distribuzione percentuale delle aree dei ghiacciai veneti per gruppi montuosi; per ogni gruppo è indicata anche l'area in km^2.
(Sotto) Distribuzione percentuale del numero dei ghiacciai veneti per gruppi montuosi; per ogni gruppo è indicato anche il numero dei ghiacciai

Area frequency distribution of the Veneto glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (above; the labels reported the area values in km^2. Number frequency distribution of the Veneto glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (below); the labels reported the number of glaciers of each mountain group

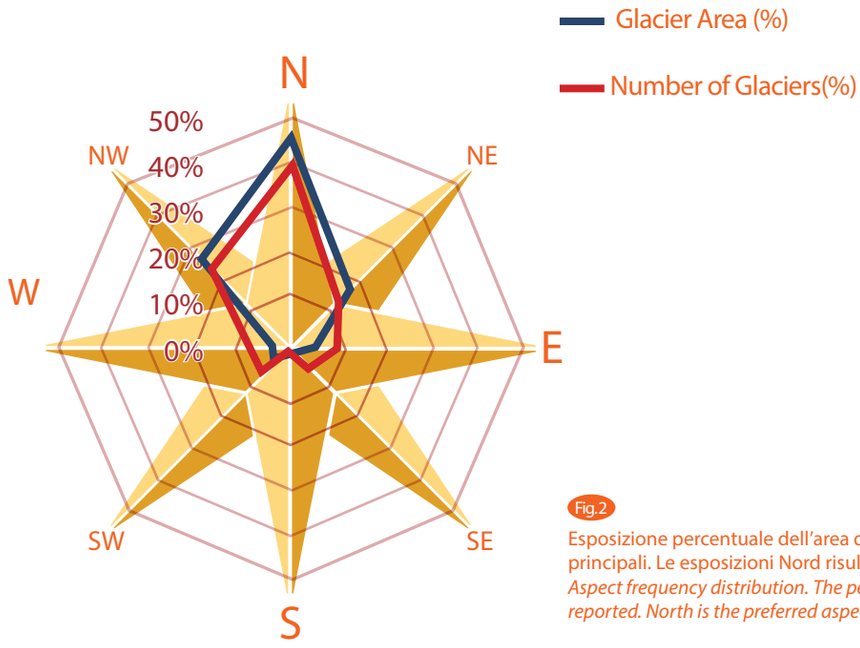


Fig.2

Esposizione percentuale dell'area dei ghiacciai veneti e distribuzione numerica degli apparati secondo 8 direzioni principali. Le esposizioni Nord risultano le prevalenti.

Aspect frequency distribution. The percentage of glacier area (blue line) and glacier number (red line) in 45° aspect bins are reported. North is the preferred aspect

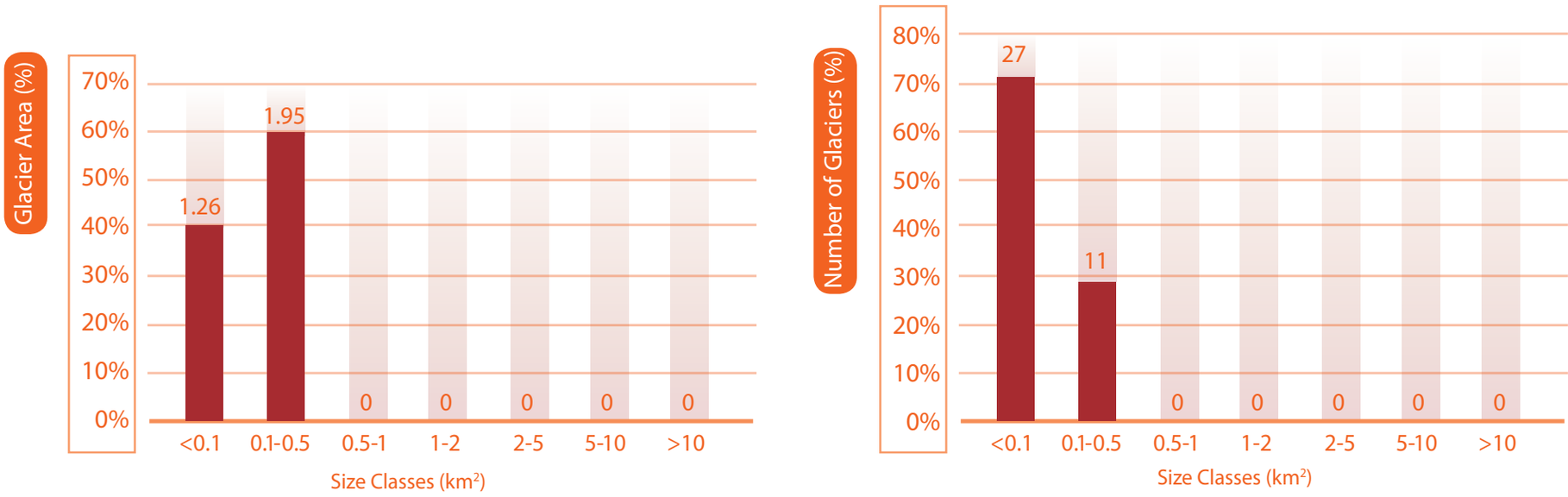


Fig.3

A sinistra: distribuzione delle aree dei ghiacciai veneti in funzione delle classi dimensionali; per ogni classe sono indicate anche le aree in km².

A destra: distribuzione del numero dei ghiacciai veneti in funzione delle classi dimensionali; per ogni classe è indicato anche il numero dei ghiacciai

Area frequency distribution of the Veneto glaciers (on the left, data are percentage values (%) with respect to the total coverage). Areas were sorted according to the size classes. The labels show the area value (km²) of each size class. Number frequency distribution of the Veneto glaciers (on the right, data are percentage values (%) with respect to the total glacier number). Number were sorted according to the size classes. The labels show the number of glaciers of each size class



Ghiacciaio del Cristallo (937) nel gruppo del Cristallo (foto F. E. Ghedina – Archivio CGI, 1959)
Cristallo Glacier (937) in the Cristallo mountain group (photo courtesy F. E. Ghedina – CGI Archive, 1959)



Ghiacciaio del Cristallo (937) nel gruppo del Cristallo (foto Regione Veneto-ARPAV, 2007)
Cristallo Glacier (937) in the Cristallo mountain group (photo courtesy Regione Veneto-ARPAV, 2007)

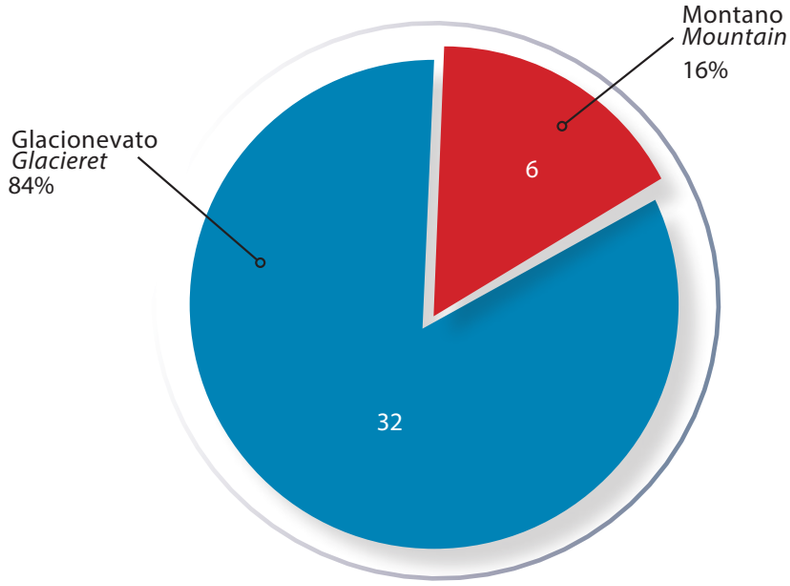


Fig.4

Suddivisione dei ghiacciai veneti per tipologia. In legenda il valore % (calcolato rispetto al numero totale di apparati). I numeri riportati sul diagramma sono il numero di apparati per tipo.

Type frequency of the Veneto glaciers. In legend the percentage value (%) with respect to the total number of glaciers. The labels on the graph are the number of glaciers attending each type class.

Confrontando i dati dell'attuale catasto con quello del CGI, si osserva che anche i ghiacciai del Veneto hanno subito un'importante contrazione areale. L'area glacializzata totale si è ridotta del 44%, passando da 5,70 km^2 a 3,21 km^2. Questo dato non può essere tuttavia considerato una perdita glaciale in senso stretto per ablazione, poiché tiene conto del mutamento dei confini amministrativi. In questo confronto è stata, infatti, considerata fra i dati di partenza anche l'area del Ghiacciaio Marmolada Principale (941) che era parzialmente inserito entro i confini veneti fino al 2002. Considerando invece i dati areali da un punto di vista prettamente glaciologico, trascurando quindi la variazione dei confini amministrativi, la superficie glaciale complessiva veneta è passata da 5,70 km^2 agli attuali 4,20 km^2 con una contrazione di 1,50 km^2 pari al 26 %.

Le maggiori perdite areali si sono osservate nel gruppo della Marmolada (-46%, senza tenere conto delle variazioni di confine), Cristallo (-34%), e Sorapis (-28%). Il Gruppo del Pelmo presenta invece un incremento areale dell'87% passando da 0,15 km^2 nel catasto CGI agli attuali 0,28 km^2; il dato è riferito però ad un unico apparato glaciale, il glacionevato Val d'Arcia (961), la cui superficie, interamente coperto da detrito, è difficilmente identificabile.

Il numero delle unità glaciali è aumentato in quasi tutti i settori montuosi (con l'eccezione del Pelmo, dove vi è stata la riduzione ad un solo corpo glaciale, e del Cristallo, dove non si sono avute variazioni), passando dalle 26 del catasto CGI alle attuali 38. Questo incremento numerico è dovuto sia all'identificazione di 6 corpi glaciali precedentemente non segnalati (ad esempio Val dei Cantoni, 950.1 nelle Pale di San Martino oppure Val Salvella, 963.1 nell'Antelao-Marmarole), sia all'inserimento nel Nuovo Catasto di corpi glaciali precedentemente definiti estinti, per i quali si sono invece individuate tracce di attività (6), come il Focobon (953) nelle Pale di San Martino o il Foppa di Mattia nel Sorapis (963a).

Per una più corretta quantificazione delle variazioni areali, si sono confrontati solo i ghiacciai per i quali oltre al dato CGI fosse disponibile anche la superficie aggiornata, in pratica solo gli apparati glaciali presenti in entrambi i catasti. Il confronto ha interessato 23 unità glaciali (tab. 3). L'area totale è passata da 3,36 km^2 a 2,51 km^2 con una riduzione pari al -25% (il dato non tiene conto del gruppo della Marmolada) e conferma quanto emerso dall'analisi dell'intero campione. Le riduzioni areali maggiori sono state quelle del Sorapis (-36%) e del Cristallo (-34%), confermando, pur con lievi differenze percentuali, quanto evidenziato dalle analisi precedenti (Tab.3).

The evolution of the Veneto glaciation can be analyzed by comparing these new data to the ones reported in the CGI Inventory. The total glacierized area is diminished of about 44% (from 5.70 km^2 to 3.21 km^2). This value is affected by the variation of administrative borders which limited the reliability of the results. Then we also compared Veneto glaciers neglecting the change of boundaries which otherwise drive an overestimation of the area loss. So doing we found an area decrease of about 26% (from 5.70 km^2 to 4.20 km^2). The area reductions evaluated for the mountainous regions are quite different and vary from the strongest ones experienced by Marmolada (-46%), Cristallo (-34%) and Sorapis (-28%) glaciers to the smallest ones occurred at Cadini-Popera group (-12%). In the Pelmo group a glacier expansion of 87% occurred. Here only one ice body is listed, the Val d'Arcia (961), and

its boundaries are difficult to be detected and mapped due to the abundant supraglacial debris coverage. The total number of glaciers resulted larger in the New Glacier Inventory (from the 26 ice bodies listed in the CGI Inventory to the actual 38 glaciers we found). The increase in number of glaciers is due to the recent identification of ice bodies without any previous mentions in the CGI Inventory (i.e. Val dei Cantoni 950.1 in the Pale di San Martino group or Val Salvella 963.1 in the Antelao-Marmarole one) or classified as extinct (i.e. Focobon (953) in the Pale di San Martino group and Foppa di Mattia (963a) in the Sorapis one). The increase in the number of glaciers occurs in every mountain group except Pelmo and Cristallo ones where the sum of glaciers experienced a decrease (i.e.:-1) and a stability, respectively.

For a more correct quantification of the glacier area changes over the last half a century we took into account only the glaciers listed in both the national inventories (tab.3) thus comparing a glacier subset of 23 ice bodies. A reduction of about 25% was found, corresponding to a loss of area of 0.85 km² (from 3.36 km² to 2.51 km²), not considering the Marmolada mountain group. Considering all the Veneto mountainous groups, the largest reductions were in the Sorapis (-36%) and in the Cristallo (-34%) thus confirming the previous shrinkage data. Considering the size classes, the smallest one (i.e. <0.1 km²) showed a slight increase probably due to the non-negligible supraglacial debris coverage which had made difficult to recognize the correct glacier boundaries.



Ghiacciaio di Sorapis Ovest (975) nel gruppo del Sorapis (foto G. Zanon - Archivio CGI,1961)
Sorapis Ovest Glacier (975) in the Sorapis mountain group (photo courtesy G. Zanon - Archivio CGI, 1961)

Gruppo montuoso *Mountain group*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Variazione area (km²) *Area change (km²)*	Variazione area (% per Gruppo Montuoso) *Area change (% with respect to the CGI mountain group value)*	Riduzione (% sul totale) *Area reduction (% with respect to the total area variation)*	Incremento (% sul totale) *Area increase (% with respect to the total area variation)*
CRISTALLO	3	0.44	0.67	-0.23	-34%	27%	
CIVETTA	4	0.18	0.24	-0.06	-25%	7%	
PELMO	1	0.27	0.15	0.12	80%	-	100%
TOFANE	2	0.11	0.16	-0.05	-31%	6%	
ANTELAO-MARMAROLE	7	0.80	1.10	-0.30	-27%	35%	
SORAPIS	3	0.50	0.78	-0.28	-36%	33%	
CADINI-POPERA	3	0.21	0.26	-0.05	-19%	6%	
TOTAL	**23**	**2.51**	**3.36**	**-0.85**	**-25%**	**100%**	**100%**

Tab.3
Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai veneti presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile).
Area distribution and changes of a subset of Veneto glaciers common to both the records of data



Ghiacciaio di Sorapis Ovest (975) nel gruppo del Sorapis (foto Regione Veneto-ARPAV, 2007)
Sorapis Ovest glacier (975) in the Sorapis mountain group (photo courtesy Regione Veneto-ARPAV, 2007)

Dai dati di variazione suddivisi per classi dimensionali, emerge che la fascia areale minore (<0,10 km²) presenta un incremento, seppur limitato, nella superficie totale (tab. 4). Per una corretta valutazione di questo dato, anche in questo caso vanno sottolineate sia la difficoltà di delimitare con sufficiente accuratezza le superfici di unità glaciali di così limitate dimensioni e con abbondante copertura detritica, sia la notevole differenza delle metodologie usate dai due catasti per acquisire dati.
A differenza delle altre Regioni, date le ridotte estensioni dei ghiacciai e la loro distribuzione limitata a due sole classi dimensionali, non è così evidente la relazione fra riduzione areale e superficie iniziale (fig. 5). Un confronto, seppur solo a livello regionale, è stato realizzato anche con il Catasto WGI. In quest'ultimo in Veneto vengono elencati 41 apparati glaciali con superficie totale di 5,62 km² (considerando il solo settore veneto della Marmolada).

Il confronto con la situazione attuale segnala (confini regionali recenti) quindi una riduzione numerica di sette unità glaciali e una riduzione areale di 2,41 km² corrispondente al -43%. Va ribadito che questo dato non può essere tuttavia considerato una perdita glaciale in senso stretto per ablazione, poiché risente del mutamento dei confini amministrativi.

We also compared the new data regarding the glacier of Veneto with the ones listed in the WGI. The WGI described in Veneto 41 glaciers covering an area of 5.62 km². Then a decrease of 7 glaciers occurred and an area reduction of 2.41 km² (-43%).
Surely this can only give a general indication on the most recent trends affecting the regional glaciations.
It must again be stressed that these results cannot be considered as the actual glacier decrease, since the admistrative border change has been taken into account.

Classe dimensionale *Size class*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area New Inventory (km²)*	Area totale Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Variazione area (km²) *Area change (km²)*	Variazione (classe dimensioanle) (km²) *Area change (size class) (km²)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the mountain group value)*	Incremento area (% sul totale) *Area increase (% with respect to the total area increase)*
<0.1 km²	11	0.59	0.58	0.01	2%		100%
0.1-0.5 km²	12	1.92	2.78	-0.86	-31%	100%	
0.5-1 km²							
1-2 km²							
2-5 km²							
5-10 km²							
>10 km²							
Total	**23**	**2.51**	**3.36**	**-0.85**	**-25%**	**100%**	**100%**

Tab.4

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai veneti presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile) per classi dimensionali.
Area distribution and changes of a subset of Veneto glaciers (we compared the ones reported in both the records of data, glaciers are sorted according to size classes)

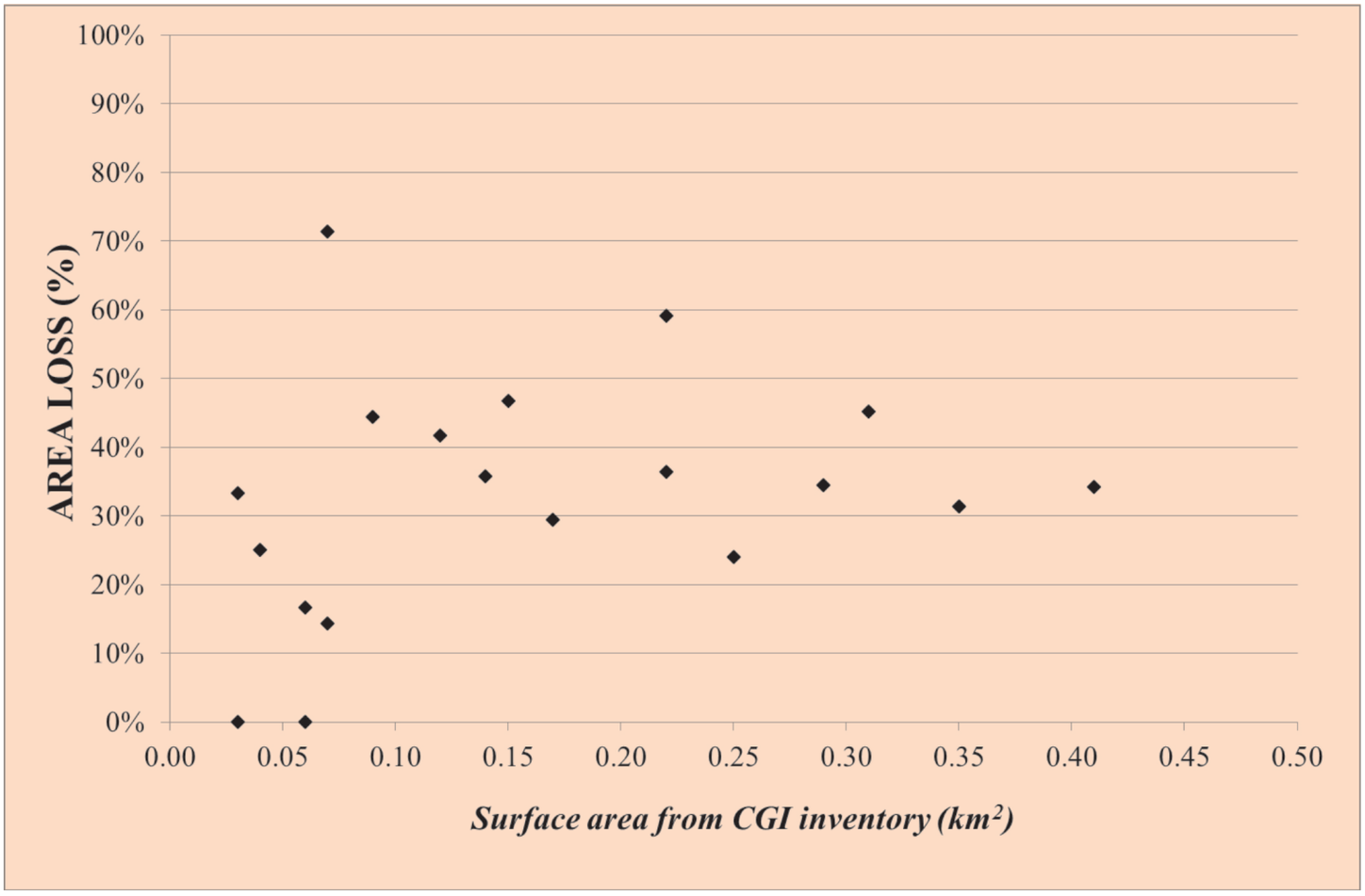


Fig.5

Superficie degli apparati glaciali nel catasto CGI (asse x) e riduzione areale percentuale (asse y). L'elaborazione riguarda il solo campione comune ai due catasti e quindi confrontabile

Percentage area loss data (y axis) vs glacier size values (x axis) (the subset of glaciers common to both the records of data is considered)



Ghiacciaio Antelao Superiore (966) nel gruppo Antelao-Marmarole (foto Regione Veneto-ARPAV, 2007)
Antelao Superiore Glacier (966) in the Antelao-Marmarole mountain group (photo courtesy Regione Veneto-ARPAV, 2007



Ghiacciaio Antelao Inferiore (967) nel gruppo Antelao-Marmarole (foto Regione Veneto-ARPAV, 2007)
Antelao Inferiore Glacier (967) in the Antelao-Marmarole mountain group (photo courtesy Regione Veneto-ARPAV, 2007)



Ghiacciaio Antelao Inferiore (967) (zona frontale) nel gruppo Antelao-Marmarole (foto G. Perini - Archivio CGI, 2012)
Antelao Inferiore Glacier (967) (terminus sector) in the Antelao-Marmarole mountain group (photo courtesy G. Perini – CGI Archive, 2012)

Bibliografia citata e selezione dei lavori relativi al glacialismo regionale

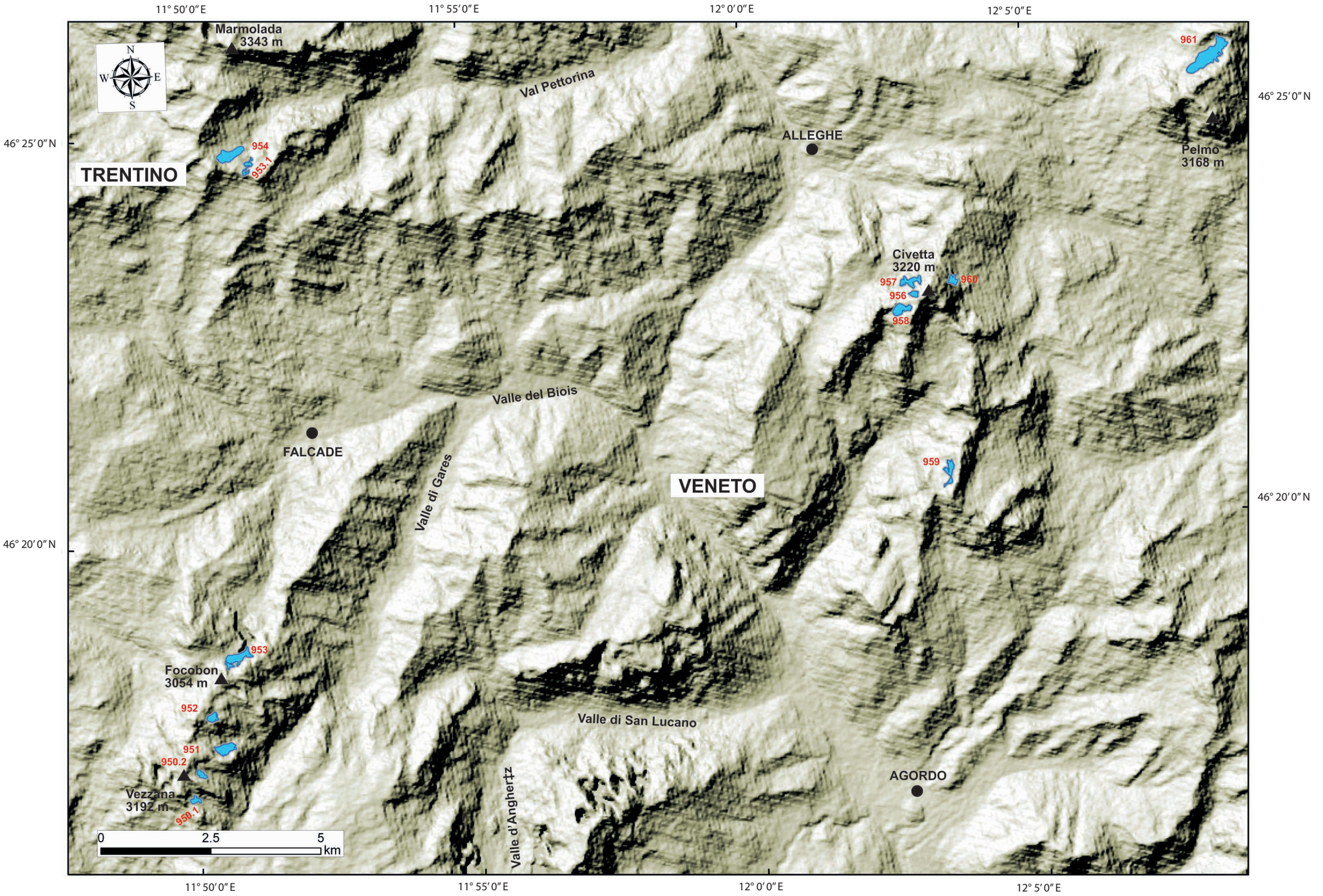
Cited references and list of works dealing with regional glaciation

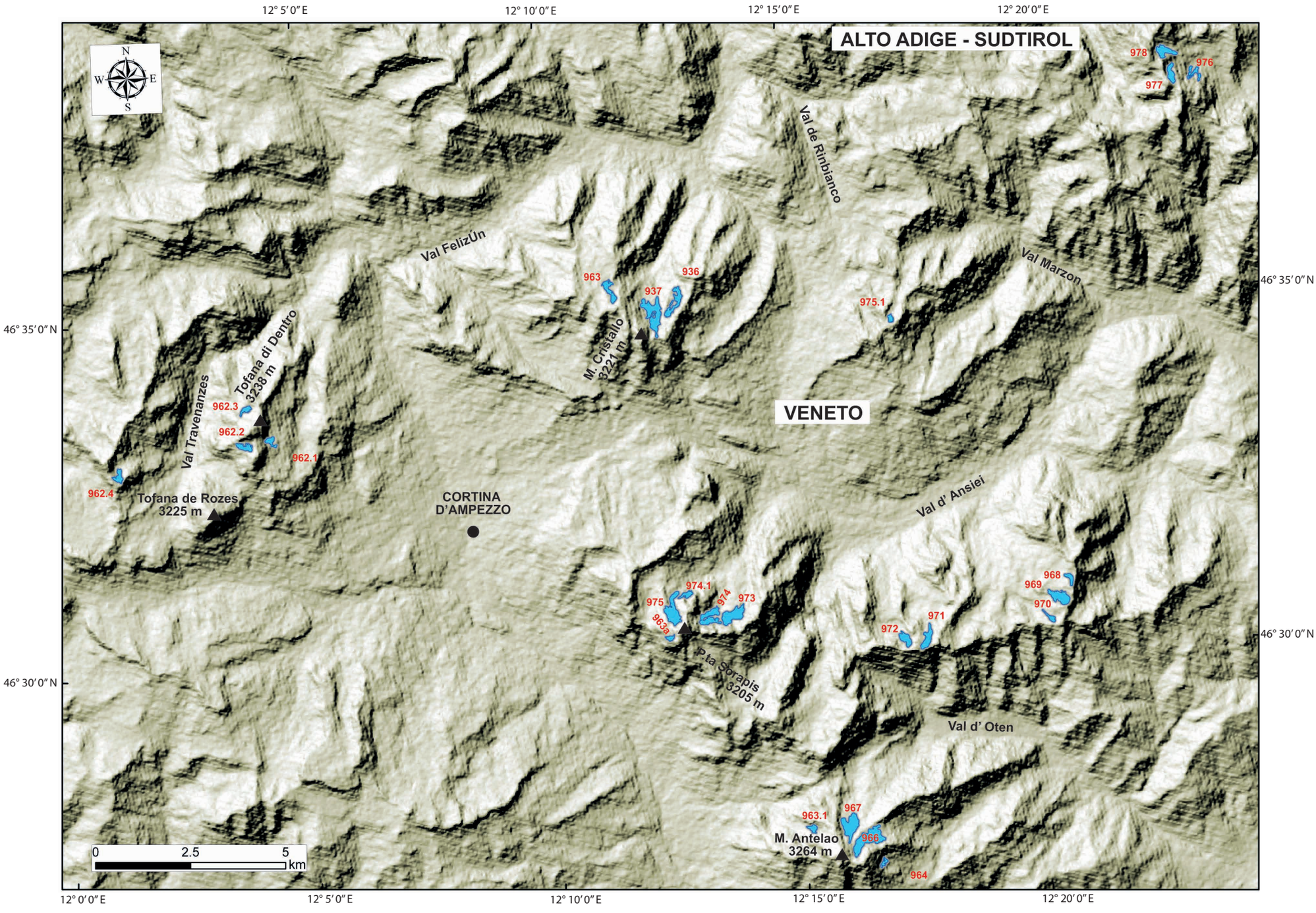
CREPAZ A., CAGNATI A. & DE LUCA G. (2013) – *Evoluzione dei ghiacciai delle Dolomiti negli ultimi cento anni*. Neve e Valanghe, 80, 20-25.

SECCHIERI F. (2012) – *I ghiacciai delle Dolomiti*. Editrice La Galiverna, Battaglia Terme, 222 pp.

ZANON G. (1990) – *I ghiacciai del Veneto*. Edizioni Canova, 80 pp.

TAV.21


11° 50′ 0″ E
11° 55′ 0″ E
12° 0′ 0″ E
12° 5′ 0″ E
46° 25′ 0″ N
46° 20′ 0″ N
N
W
E
S
Marmolada
3343 m
Val Pettorina
961
954
953.1
TRENTINO
ALLEGHE
Pelmo
3168 m
Civetta
3220 m
957
960
956
958
Valle del Biois
FALCADE
959
Valle di Gares
VENETO
953
Focobon
3054 m
952
951
950.2
Vezzana
3192 m
950.1
Valle di San Lucano
Valle d'Angheritz
AGORDO
0
2.5
5
km


12° 5′0″E
12° 10′0″E
12° 15′0″E
12° 20′0″E
12° 0′0″E
46° 35′0″N
46° 30′0″N
ALTO ADIGE - SUDTIROL
VENETO
N
W
E
S
0
2.5
5
km
978
976
977
Val de Rinbianco
Val FelizÚn
963
936
937
M. Cristallo
3221 m
975.1
Val Marzon
Tofana di Dentro
3238 m
962.3
962.2
962.1
962.4
Val Travenanzes
Tofana de Rozes
3225 m
CORTINA
D'AMPEZZO
Val d' Ansiei
974.1
975
974
973
963a
968
969
970
971
972
P.ta Sorapis
3205 m
Val d' Oten
963.1
967
966
M. Antelao
3264 m
964

Database

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *(WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Cristallo									
Popena	936	IT4L00124304	46° 37' 55" N 12° 23' 07" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Cristallo)	ADIGE - Isarco - Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.12	2009	0.17
Cristallo	937	IT4L00124302	46° 34' 45" N 12° 12' 18" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Cristallo)	ADIGE - Isarco - Rienza	Montano *Mountain*	0.24	2009	0.35
Cresta Bianca	963	IT4L00124303	46° 35' 04" N 12° 11' 26" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Cristallo)	PIAVE - Boite - Felizon	Glacionevato *Glacieret*	0.08	2009	0.15
Pale di San Martino									
Val dei Cantoni	950.1	IT4L00021002	46° 16' 51" N 11° 49' 56" E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	_
Valle delle Galline	950.2	IT4L00021003	46° 17' 10" N 11° 50' 01" E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	_
Val Strutt	951	IT4L00021004	46° 17' 28" N 11° 50' 22" E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Glacionevato *Glacieret*	0.08	2009	_
Ziroccole	952	IT4L00021005	46° 17' 52" N 11° 50' 17" E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2009	_
Focobon	953	IT4L00021006	46° 18' 35" N 11° 50' 47" E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Glacionevato *Glacieret*	0.11	2009	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0,12	N	Suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*
0,32	N	
0,08	NW	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.08	SE	Non elencato nel catasto CGI; nel WGI è elencato senza nome; suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is not listed in the CGI inventory; no name is reported in the WGI. It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*
0.09	SE	Non elencato nel catasto CGI; nel WGI è elencato senza nome; suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is not listed in the CGI inventory; in the WGI it is listed without name. It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*
0.11	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto; copertura detritica quasi completa *In the CGI inventory it is is classified as extinct; it is almost totally debris-covered*
0.05	NE	Abbondante copertura detritica; nel catasto CGI è classificato estinto *Largely debris-covered; in the CGI inventory it is is classified as extinct*
0.10	N	Non elencato nel catasto CGI; nel WGI è elencato senza nome; suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is not listed in the CGI inventory; in the WGI it is listed without name. It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Marmolada									
Passo la Banca	953.1	IT4L00021007	46° 24' 22" N 11° 51' 33" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa (Marmolada)	PIAVE - Cordevole - Pettorina	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	_
Ombrettola	954	IT4L00021008	46° 24 '46" N 11° 50' 14" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa (Marmolada)	PIAVE - Cordevole - Pettorina	Glacionevato *Glacieret*	0.12	2009	_
Civetta									
Cristallo	956	IT4L00021011	46° 22' 43" N 12° 02' 58" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Civetta)	PIAVE - Cordevole	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2009	0.03
Val Zuita	957	_	46° 22' 54" N 12° 03' 05" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Civetta)	PIAVE - Cordevole	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2009	_
Cantoni	958	IT4L00021012	46° 22' 28" N 12° 02' 29" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Civetta)	PIAVE - Cordevole	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2009	0.12
Moiazza	959	IT4L00021013	46° 20' 31" N 12° 03' 30" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Civetta)	PIAVE - Cordevole	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2009	0.06

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.06	N	Non elencato nel catasto CGI; nel WGI è elencato senza nome; suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is not listed in the CGI inventory; in the WGI it is listed without name. It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*
0.14	N	Nel catasto CGI è classificato estinto; insieme di almeno due placche di ghiaccio di difficile individuazione ricoperte da detrito. Nel catasto CGI, nel gruppo della Marmolada, è elencato Marmolada Principale (941) con una superficie totale di 3,05, suddiviso fra Veneto (area: 2,06) e Trentino (area: 0,99); anche nel WGI è suddiviso fra Veneto (area: 1,68) e Trentino (area: 0,92). Attualmente, in base al Protocollo d'Intesa del 13 maggio 2002, tutto il ghiacciaio della Marmolada dal punto di vista amministrativo fa parte della Provincia Autonoma di Trento. *In the CGI inventory it is is classified as extinct; it is divided in at least two ice bodies not easily recognizable and almost totally debris-covered. In the CGI inventory, in the Marmolada Group, it is listed Marmolada Principale (941) with a total area of 3.05 (2.06 in Veneto and 0.99 in Trentino). In the WGI the total area is 2.60 (1.68 in Veneto and 0.92 in Trentino). Following the 2002 Memorandum of Understanding, the glacier is now included in the territory of the Autonomous Province of Trento.*
0.07	NW	Nel WGI viene considerato un solo apparato insieme a Val Zuita (957) *In the WGI the Cristallo and Val Zuita glaciers (957) are considered as a unique glacier*
–	NW	Nel catasto del CGI è classificato estinto; nel WGI viene considerato un solo apparato insieme a Cristallo (956) *In the CGI inventory it is classified as extinct. In the WGI the Val Zuita and Cristallo glaciers (956) are considered as a unique glacier*
0.08	SW	Nel catasto del CGI è denominato De Gasperi o Cantoni *In the CGI inventory it is named De Gasperi Glacier or Cantoni Glacier*
0.03	W	Suddiviso in almeno tre placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is divided into at least three ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Civetta Est	960	IT4L00022001	46° 22' 54" N 12° 03' 43" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Civetta)	PIAVE - Maè	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	0.03
Pelmo									
Val d'Arcia	961	IT4L00021010	46° 25' 27" N 12° 08' 09" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Pelmo)	PIAVE - Maè - Canedo	Glacionevato *Glacieret*	0.27	2009	0.15
Tofane									
Tofana Est	962.1	IT4L00023002	46° 33' 18" N 12° 04' 18" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Tofane)	PIAVE - Boites - Fanes	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2009	_
Tofana Ovest	962.2	IT4L00023004	46° 32' 58" N 12° 03' 25" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Tofane)	PIAVE - Boites - Fanes	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2009	0.07
Potofana	962.3	IT4L00023003	46° 33' 42" N 12° 03' 48" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Tofane)	PIAVE - Boites - Fanes	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2009	_
Fanes	962.4	IT4L00023005	46° 33' 02" N 12° 01' 16" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Tofane)	PIAVE - Boites - Fanes	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2009	0.09
Antelao - Marmarole									
Val Salvella	963.1	IT4L00023007	46° 27' 23" N 12° 15' 19" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Boite	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2009	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.04	NE	
0.18	NW	Copertura detritica completa *Totally debris-covered*
0.05	E	Nel catasto del CGI è classificato estinto con codice 962b *In the CGI inventory it is classified as extinct and it is labelled with the id code 962b*
0.06	SW	Codice CGI: 362c *In the CGI inventory the glacier code is 362c*
0.05	N	Non elencato nel catasto CGI. Suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa. *It is not listed in the CGI inventory. It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered.*
0.07	N	Suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa. Codice CGI: 962d *It is split into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered. In CGI the glacier code is 962d*
0.06	NW	Non elencato nel catasto CGI; copertura detritica quasi completa *It is not listed in the CGI inventory; almost totally debris-covered*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *(WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Ciampestrini	964	IT4L00024001	46° 26' 58" N 12° 16' 33" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Oten - Antelao	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2009	0.07
Antelao Superiore	966	IT4L00024002	46° 27' 17" N 12° 16' 07" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Oten - Antelao	Montano *Mountain*	0.27	2009	0.41
Antelao Inferiore	967	IT4L00024003	46° 27' 29" N 12° 15' 58" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Oten - Antelao	Montano *Mountain*	0.19	2009	0.29
Selle	968	IT4L00024004	46° 30' 50" N 11° 49' 33" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	_
Froppa di Fuori	969	IT4L00024005	46° 30' 37" N 12° 20' 23" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.13	2009	0.04
Froppa di Dentro	970	IT4L00024006	46° 30' 18" N 12° 20' 17" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	0.04
Meduce di Fuori	971	IT4L00024007	46° 30' 16" N 12° 17' 39" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.09	2009	0.22
Meduce di Dentro	972	IT4L00024008	46° 30' 07" N 12° 17' 11" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2009	0.03

Sorapis

Sorapis Est	973	IT4L00024009	46° 31' 07" N 12° 14' 02" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Sorapis)	PIAVE - Ansiei Sorapis	Glacionevato *Glacieret*	0.17	2009	0.31

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.03	E	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.37	NE	
0.20	N	
0.04	N	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is classified as extinct*
0.17	NW	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.05	NW	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.10	N	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.05	N	

0.22	NW	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Sorapis Centrale	974	IT4L00024010	46° 30' 41" N 12° 13' 24" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Sorapis)	PIAVE - Ansiei Sorapis	Glacionevato *Glacieret*	0.14	2009	0.22
Zurlon	974.1	IT4L00024011	46° 30' 54" N 12° 12' 45" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Sorapis)	PIAVE - Ansiei Sorapis	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2009	_
Sorapis Ovest	975	IT4L00024012	46° 30' 41" N 12° 12' 26" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Sorapis)	PIAVE - Ansiei Sorapis	Montano *Mountain*	0.19	2009	0.25
Foppa di Mattia	963a	IT4L00024013	46° 30' 19" N 12° 12' 20" E	DOLOMITI Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Sorapis)	PIAVE - Boite	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2009	_

Cadini - Popera

San Lucano	975.1	_	46° 34' 47" N 12° 17' 15" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali -	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2009	_
Popera Basso	976	IT4L00025001	46° 37' 57" N 12° 23' 37" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti di Sesto (Cadini-Popera)	PIAVE - Padola	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2009	0.06
Popera Pensile	977	IT4L00025002	46° 38' 7" N 12° 23' 16" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti di Sesto (Cadini-Popera)	PIAVE - Padola	Montano *Mountain*	0.07	2009	0.06
Popera Alto	978	IT4L00025003	46° 38' 22" N 12° 22' 54" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti di Sesto (Cadini-Popera)	PIAVE - Padola	Montano *Mountain*	0.09	2009	0.14

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.15	N	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.05	N	Nel catasto CGI è classificato estinto; nel WGI è elencato senza nome *In the CGI inventory it is classified as extinct; in the WGI it is listed without name*
0.22	N	
0.03	W	Nel catasto CGI è classificato estinto; nel WGI è elencato senza nome *In the CGI inventory it is classified as extinct; in the WGI it is listed without name*
–	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
0.05	NW	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.07	NE	
0.11	E	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*



I Ghiacciai del Friuli - Venezia Giulia

The Glaciers of Friuli - Venezia Giulia



Foto pagina precedente/ ***previous page photo***
Ghiacciai del Canin nel gruppo Montasio-Canin: da destra verso sinistra Canin Ovest I (985.1) e Canin Ovest (985), Canin Est I (984.1) e Canin Est (984) (foto R. R. Colucci, 2011)
Canin glaciers in the Canin-Montasio mountain group; from the right to the left Canin Ovest I (985.1) and Canin Ovest (985), Canin Est I (984.1) and Canin Est (984) (photo courtesy R. R. Colucci, 2011)

Il Friuli-Venezia Giulia con 7 ghiacciai estesi su un'area totale di 0,19 km^2 è la Regione delle Alpi Italiane meno glacializzata (0,05 % del totale con un'area media di 0,03 km^2) e quella che ospita il minor numero di apparati glaciali. Tutti i ghiacciai si concentrano nelle Alpi Giulie nel gruppo Canin-Montasio (tab.1) e sono collocati sul fondo di circhi dalle ripide pareti rocciose, esposti verso Nord e compresi unicamente nella classe dimensionale più piccola, ovvero <0,1 km^2. La sopravvivenza di questi apparati è da attribuirsi, oltre che all'esposizione settentrionale, all'alimentazione sinora garantita da frequenti episodi valanghivi e dalla deposizione di neve trasportata dal vento (Colucci & Forte, 2013). Di questi corpi glaciali, 6 sono classificati come glacionevati e solo uno, il Montasio Ovest (981), viene identificato come ghiacciaio montano nonostante la ridotta superficie; studi recenti, infatti, hanno rilevato un ancora efficace trasferimento di massa dal bacino collettore al settore di ablazione (Carturan et al., 2013). Alcuni degli apparati glaciali del Friuli, in particolare il Canin Est (984) e il Canin Ovest (985), insieme agli estinti Prestrelenig e Ursic, sono annoverati nel cosiddetto "glacialismo mediterraneo" (Messerli, 1980).
Il confronto con i dati del Catasto CGI mostra una stazionarietà nel numero degli apparati glaciali e una sensibile (-50 %) riduzione areale. In particolare dei 7 ghiacciai elencati nel Catasto CGI, 3 risultano estinti, 2 (Canin Est, 984 e Canin Ovest, 985) si sono frammentati, mentre è stato inserito nel nuovo Catasto un apparato prima non segnalato (Conca Prevala, codice 982.1). Va sottolineato come l'individuazione e la delimitazione delle aree di apparati di questo tipo (ridottissima superficie con estesa copertura detritica o nivale ed alimentazione prevalente da valanga) sia molto difficoltosa e quindi le elaborazioni offrano solo un'indicazione di massima.
Si sono poi confrontati (tab.2) solo i ghiacciai per i quali oltre al dato CGI fosse disponibile anche la superficie aggiornata (ovvero solo gli apparati comuni ai due catasti). Nel caso di apparati frammentati, si è considerata la somma delle unità minori. In questo caso il confronto ha interessato 4 apparati nel Catasto CGI (corrispondenti a 6 apparati attuali a seguito della frammentazione). L'area totale si passata da 0,29 km^2 nel 1959-1962 agli attuali 0,17 km2 con una contrazione di 0,12 km^2 (-41%).
Un confronto, seppur solo a livello regionale, è stato realizzato anche con il Catasto WGI, dove per il Friuli-Venezia Giulia vengono elencati 7 apparati glaciali con superficie totale di 0,70 km^2. Il confronto con la situazione attuale segnala quindi una stabilità numerica e una riduzione areale di 0,51 km^2 corrispondente al 73 %.

Only seven glaciers, covering a total area of 0.19 km^2 (~ 0.05% of the whole Italian glaciation, mean glacier value 0.03 km^2), are found in Friuli-Venezia Giulia, thus making it the lowest one of the glaciarized Regions of the Italian Alps. All the Friuli -Venezia Giulia glaciers are located in the Alpi Giulie (Montasio – Canin group, Tab.1) and the cirque valleys nesting these small ice bodies feature high and steep slopes. The Friuli-Venezia Giulia glaciers are still present and active due to their North preferred aspect (which reduces the incoming solar energy fluxes thus mitigating the melting rates) and to the actual snow feeding mainly provided by both frequent avalanche events and wind deposition phenomena (Colucci & Forte, 2013). Considering the glacier type, six of the Friuli-Venezia Giulia ice bodies are labelled as "glacieret" and only one, the Montasio Ovest (981), is classified as "moun-

tain glacier": in fact, in spite of its very small area, recent studies (Carturan et al., 2013) have reported an actual glacier flow transferring mass from the accumulation basin to the ablation sector.

Some glaciers of Friuli-Venezia Giulia, in particular the Canin Est (984), the Canin Ovest (985) and the two ones now labelled as "extinct" glaciers and named Ursic and Prestrelenig, have been included in the "Mediterranean glaciation" (Messerli, 1980).

All the seven glaciers are included in the smallest size class (i.e. <0.1 km², Tab. 2).

The recent evolution of the Friuli-Venezia Giulia glaciation can be analyzed by comparing these new data to the past ones reported in the CGI inventory.

The total glaciarized area results decreased of about 50% (from 0.38 km² to 0.19 km²). In the CGI inventory 7 glaciers were listed: 3 of them are now labelled as extinct, 2 glaciers (Canin Est, 984 and Canin Ovest, 985) are now split into 4 fragments and one glacier (Conca Prevala, 982.1) which has not been detected and mentioned before, is now inserted in the New Italian Glacier Inventory.

The above reported picture of Friuli glaciation can be partially affected by slight uncertainties mainly due to difficulties in detecting and mapping so small debris-covered and avalanche fed glaciers.

For a more correct quantification of the glacier area changes over the last half a century, we took into account only the glaciers listed in both the national inventories thus comparing a glacier subset of 4 ice bodies (considering the ones listed in the CGI inventory). Moreover, if a fragmentation occurs, we compared the CGI value with the one obtained by crediting the areas of all the derived glacier fragments. A reduction of 41 % is found, from 0.29 km² of CGI inventory to the actual 0.17 km².

We also compared the new data describing Friuli-Venezia Giulia glaciation with the ones listed in the WGI.

The WGI described in Friuli 7 glaciers covering an area of 0.70 km². Then an area reduction of 0.51 km² (-73 %) occurred.

Gruppo montuoso *Mountain Group*	Numero ghiacciai Nuovo Catasto *Number of glaciers New Inventory*	Numero ghiacciai Catasto CGI *Number of Glaciers in the CGI Inventory*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area CGI Inventory (km²)*	Variazione n° ghiacciai *Change in number of glaciers*	Variazione area (km²) *Surface area change (km²)*	Variazione area (%) *Surface area change (%)*
CANIN -MONTASIO	7	7	0.19	0.38	0	-0.19	-50%
TOTAL	7	7	0.19	0.38	0	-0.19	-50%

Tab. 1

Area e variazioni dei ghiacciai del Friuli-Venezia Giulia

Area distribution and changes affecting the Friuli-Venezia Giulia glaciers (the whole sample is considered, not only the ones common to the considered records of data)

Classe dimensionale *Size class*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Riduzione area (km²) *Area decrease (km²)*	Riduzione area (% per classe dimensionale) *Area decrease (% with respect to the size class CGI value)*	Riduzione area (% sul totale) *Area decrease % with respect to total area change*
<0.1 km²	4	0.17	0.29	0.12	41%	100 %
TOTAL	4	0.17	0.29	0.12	41%	100%

Tab. 2

Area e variazioni dei ghiacciai del Friuli-Venezia Giulia comuni ai due catasti nazionali

Area distribution and changes affecting a subset of Friuli-Venezia Giulia glaciers common to both the records of data



Ghiacciaio Montasio Ovest (981) nel gruppo Montasio-Canin (foto R. R. Colucci, 2009)
Montasio Ovest Glacier (981) in the Canin-Montasio mountain group (photo courtesy R. R. Colucci, 2009)



I ghiacciai del Canin nel gruppo Montasio-Canin: a destra Canin Ovest (985) e a sinistra Canin Est (984). Confronto 2011 (foto R.R. Colucci) – 1893 (foto A. Ferrucci)
Canin glaciers in the Canin-Montasio mountain group: on the right Canin Ovest Glacier (985), on the left Canin Est Glacier (984). Comparison 2011 (photo courtesy R. R. Colucci) – 1893 (photo courtesy A. Ferrucci)



Ghiacciai del Canin nel gruppo Montasio-Canin: da destra verso sinistra Canin Ovest I (985.1) e Canin Ovest (985), Canin Est I (984.1) e Canin Est (984) (foto R. R. Colucci, 2011)
Canin glaciers in the Canin-Montasio mountain group; from the right to the left Canin Ovest I (985.1) and Canin Ovest (985), Canin Est I (984.1) and Canin Est (984) (photo courtesy R. R. Colucci, 2011)





Ghiacciaio del Canin Est (894) nel gruppo Montasio-Canin (foto R.R. Colucci, 2011)
Canin Ovest Glacier (894) in the Canin-Montasio mountain group (photo courtesy R. R. Colucci, 2011)



Ghiacciaio del Canin Ovest (895) nel gruppo Montasio-Canin (foto R.R. Colucci, 2011)
Canin Ovest Glacier (895) in the Canin-Montasio mountain group (photo courtesy R. R. Colucci, 2011)

Bibliografia citata e selezione dei lavori relativi al glacialismo regionale

Cited references and list of works dealing with regional glaciation

CARTURAN L., BALDASSI G.A., BONDESAN A., CALLIGARO S., CARTON A., CAZORZI F., DALLA FONTANA G., FRANCESE R., GUARNIERI A., MILAN N., MORO D. & TAROLLI P. (2013) - *Current behavior and dynamics of the lowermost Italian glacier (Montasio Occidentale, Julian Alps).* Geografiska Annaler, Series A, Physical Geography, 95 (1), 79-96.

COLUCCI R. & FORTE E. (2013) – *La criosfera del Friuli Venezia Giulia. Il caso di studio del Monte Canin, Alpi Giulie*. Neve & Valanghe, 80, 26-33.

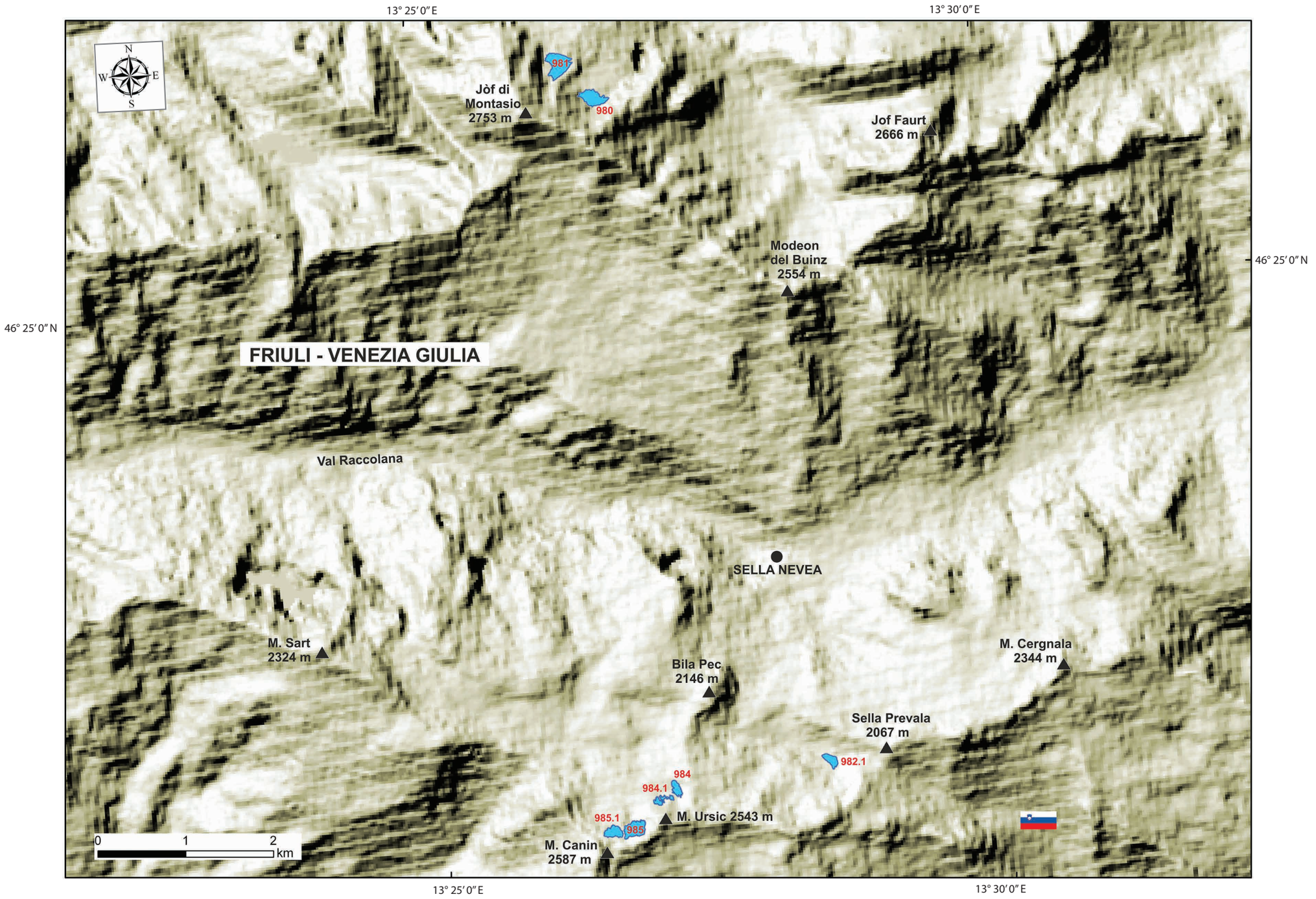
COLUCCI R., FORTE E., BOCCALI C., DOSSI M., LANZA L., PIPAN M. & GUGLIELMIN M. (2014) - *Evaluation of internal structure, volume and mass of glacial bodies by integrated LiDAR and ground penetrating radar (GPR) surveys: the case study of Canin Eastern Glacieret (Julian Alps, Italy).* Surveys in Geophysics, DOI: 10.1007/s10712-014-9311-1.

MESSERLI B. (1980) - *Mountain glaciers in the Mediterranean area and in Africa.* World Glacier Inventory. IAHS-AISH, 126, 197–211.

RABAGLIATI R. & SERANDREI BARBERO R. (1982) – *I ghiacciai delle Alpi Giulie dal 1920 al 1979. Spostamenti delle fronti e variazioni climatiche.* Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Geologica, 59, 105-126.

SIMONETTO L. (2003) - *I ghiacciai del Friuli: analisi storica e dati attuali. In:* Muscio G. (a cura di) "Glacies. L'età dei ghiacci in Friuli - ambienti, climi e vita negli ultimi 100.000 anni". Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, 107-111.

TAV.23


13° 25′ 0″ E
13° 30′ 0″ E
46° 25′ 0″ N
N
W
E
S
981
980
Jòf di
Montasio
2753 m
Jof Faurt
2666 m
Modeon
del Buinz
2554 m
FRIULI - VENEZIA GIULIA
Val Raccolana
SELLA NEVEA
M. Sart
2324 m
Bila Pec
2146 m
M. Cergnala
2344 m
Sella Prevala
2067 m
982.1
984
984.1
985.1
985
M. Ursic 2543 m
M. Canin
2587 m
0
1
2
km

Database

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Montasio Est	980	IT4L00003001	46° 26′ 13″ N 13° 26′ 38″ E	ALPI GIULIE - Montasio - Canin	TAGLIAMENTO - Fella - Salisera	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2012	0.03
Montasio Ovest	981	IT4L00003005	46° 26′ 25″ N 13° 26′ 21″ E	ALPI GIULIE - Montasio - Canin	TAGLIAMENTO - Fella - Salisera	Montano *Mauntain*	0.05	2012	0.07
Conca Prevala	982.1	–	46° 22′ 05″ N 13° 28′ 24″ E	ALPI GIULIE - Montasio - Canin	TAGLIAMENTO - Fella - Salisera	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2012	–
Canin Est	984	IT4L00003002	46° 21′ 58″ N 13° 27′ 02″ E	ALPI GIULIE - Montasio - Canin	TAGLIAMENTO - Fella - Salisera	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.,1
Canin Est I	984.1	–	46° 21′ 54″ N 13° 26′ 55″ E	ALPI GIULIE - Montasio - Canin	TAGLIAMENTO - Fella - Salisera	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	–
Canin Ovest	985	IT4L00003004	46° 21′ 44″ N 13° 26′ 38″ E	ALPI GIULIE - Montasio - Canin	TAGLIAMENTO - Fella - Salisera	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2011	0.09
Canin Ovest I	985.1	–	46° 21′ 44″ N 13° 26′ 27″ E	ALPI GIULIE - Montasio - Canin	TAGLIAMENTO - Fella - Salisera	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2011	–

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.07	N	
0.08	N	
–	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
0.07	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Canin Est I (984.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Canin Est I Glacier (984.1)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Canin Est (984) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Canin Est Glacier (984)*
0.27	N	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Canin Ovest I (985.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Canin Ovest I Glacier (985.1)*
–	N	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Canin Ovest (985) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Canin Ovest Glacier (985)*



I Ghiacciai dell' Abruzzo
The Glaciers of Abruzzo



Foto pagina precedente/ ***previous page photo***
I due glacionevati del Calderone (1006 – 1006.1) (foto M. Pecci, 2007)
The two glacierets of Calderone (1006-1006.1) (photo courtesy M. Pecci, 2007)

L'Abruzzo con 0,04 km^2 di superficie glaciale complessiva (corrispondenti allo 0,01 % dell'area glaciale italiana) risulta essere la Regione italiana meno glacializzata (dopo il Friuli che invece è la regione alpina italiana con il glacialismo meno esteso), ma l'unica area appeninica con un glacialismo ancora attivo grazie alla presenza di due piccoli glacionevati derivanti dalla frammentazione, avvenuta nel 2000, del Ghiacciaio del Calderone (tab.1). L'interesse glaciologico di questa Regione non risiede certo nelle dimensioni del suo glacialismo, quanto piuttosto nelle sue peculiarità assolutamente uniche. Si tratta infatti delle sole unità glaciali dell'intera catena degli Appennini (se si trascurano placche di neve pluriennali come quelle della Valle delle Cornacchie, del Gravone e del Fondo della Salsa). Sulla reale natura glaciale del Calderone si discusse a lungo, finché nel 1925 venne inserito nel primo catasto dei ghiacciai italiani di Carlo Porro con una superficie di 0,07 km^2. In quel periodo furono osservate nette evidenze di flusso come crepacci e piccoli seracchi, oggi del tutto inesistenti. Lo spessore, valutato con strumenti geofisici all'inizio degli anni '90 intorno ai 20 m con massimo di 25 m (Fiucci et alii, 1997), si riduce di quasi un metro all'anno. I due attuali glacionevati sono localizzati in un circo-vallone poco al di sotto della cima del Corno Grande del Gran Sasso d'Italia (2912 m) in piena area mediterranea. Il glacionevato denominato Inferiore (1006.1) si trova sul fondo del circo ed è completamente ricoperto di detriti, il glacionevato chiamato Superiore (1006) occupa la parte più elevata del vallone e presenta scarsa copertura detritica. Il Calderone si inserisce in quello che è stato definito il glacialismo delle penisole dell'Europa Meridionale, come Spagna, Italia, Balcani (Messerli, 1980).

Il Calderone veniva spesso definito come il più meridionale dei ghiacciai europei, anche se in realtà nel Picos de Europa in Spagna, nelle Alpi Dinariche (Prokletije e Durmitor) e nel massiccio Pirin in Bulgaria si trovano piccoli ghiacciai e glacionevati a latitudine comparabile (Hughes, 2009). Il Calderone, come tutti i corpi glaciali citati, deve la sua sopravvivenza non solo all'alimentazione nevosa diretta e all'esposizione favorevole (Nord-Est per entrambi i glacionevati), ma soprattutto all'accumulo di neve trasportata dal vento e conseguente a valanghe. Confrontando i dati dell'attuale catasto con quello del CGI, si osserva la contrazione areale che il Calderone ha subito (-33,3 %), accompagnata dalla frammentazione in due unità (tab.2).
Il confronto con il Catasto WGI evidenzia come vi sia stata una riduzione di superficie del 20 % (da 0,05 a 0,04 km^2). La catena appenninica si sta quindi avviando verso la totale deglaciazione e il Calderone si configura veramente come l'icona dell'involuzione attuale del glacialismo mediterraneo (Kargell et al., 2014).

Only two small glacierets, deriving from the Calderone Glacier fragmentation occurred in 2000, are found in the Abruzzo Region. The Calderone glacierets cover a total area of 0.04 km^2 thus making Abruzzo the less glacierized Region of Italy (Tab. 1). Nevertheless this Region represents a peculiar area of the Italian glaciation since here are located the unique perennial ice bodies still active of the whole Apennine range (excluding some other small snow patches as Valle delle Cornacchie, Gravone and Fondo della Salsa).
Several scientists had disputed the glacial nature of Calderone until its insertion in 1925 in the Italian Glacier Inventory developed by Carlo Porro. At that time, its surface area was

0.07 km² and were surveyed clear evidence of ice flow, such as crevasses and a small ice serac zone as well. However, presently no more evidence of glacier dynamics are found thus suggesting to label the glacier fragments as "glacieret". Radio-echo sounding surveys performed in 1992 revealed a thickness locally exceeding 20 m and increasing up to 25 m in the middle glacier sector just below the steepest part (Fiucci et al. 1997).

The glacier thinning rate is actually of about 1 m per year.

The two small glacierets deriving from Calderone Glacier are located close to the summit of Corno Grande del Gran Sasso d'Italia (2,912 m a.s.l.), in the Mediterranean area. The first one is named Calderone Inferiore (id code 1006.1), it is completely debris-covered and located in a cirque valley; the second one is named Calderone Superiore (id code 1006) and is almost totally debris-free. The Calderone glacierets are part of the South Europe glaciation also including Spain, Italy and Balkans (Messerli, 1980). The Abruzzo glacierets are still present and active due to their North-East preferred aspect (which reduces the incoming solar energy fluxes thus mitigating the melting rates) and to the actual snow feeding mainly provided by both frequent avalanche events and wind deposition phenomena.

In the recent past Calderone Glacier has been defined as the Europe's Southernmost glacier, nevertheless some other small ice bodies are located at the same latitude in the Picos de Europa Massif (Spain), in the Dinaric Alps and in the Pirin Massif (Bulgary) (Hughes, 2009).

The recent evolution of the Abruzzo glaciation was analyzed by comparing these new data to the past ones reported in the CGI Inventory. The glacier area results decreased of about 33% (from 0.06 km² to 0.04 km²). We also compared the new data describing Abruzzo glaciation with the ones listed in the WGI: an area reduction of 20 % (from 0.06 km² to 0.05 km²) is found. The glaciation of the Apennine mountains has reached its final stage and the Calderone Glacier is the remnant icon of a past wider mediterranean picture (Kargell et al., 2014).

Gruppo montuoso *Mountain group*	Numero ghiacciai Nuovo Catasto *Number of glaciers New nventory*	Numero ghiacciai Catasto CGI *Number of glaciers - CGI Inventory*	Area totale Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area value in the New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area value in the CGI Inventory (km²)*	Variazione n° ghiacciai *Change in number of glaciers*	Variazione area (km²) *Area change (km²)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
GRAN SASSO D'ITALIA	2	1	0.04	0.06	1	-0.02	-33.3%
TOTAL	**2**	**1**	**0.04**	**0.06**	**1**	**-0.02**	**-33.3%**

Tab.1

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai abruzzesi.
Area and changes affecting the Abruzzo glaciers

Classe dimensionale *Size class*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area value in the New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area value in the CGI Inventory (km²)*	Variazione area (km²) *Area change (km²)*	Riduzione area (% per classe dimensionale) *Area decrease (% with respect to the CGI size class)*	Riduzione area (% sul Totale) *Area decrease (% with respect to the total area reduction)*
<0.1 km²	2	0.04	0.06	-0.02	-33.3%	100 %
Total	**2**	**0.04**	**0.06**	**-0.02**	**-33.3%**	**100 %**

Tab.2

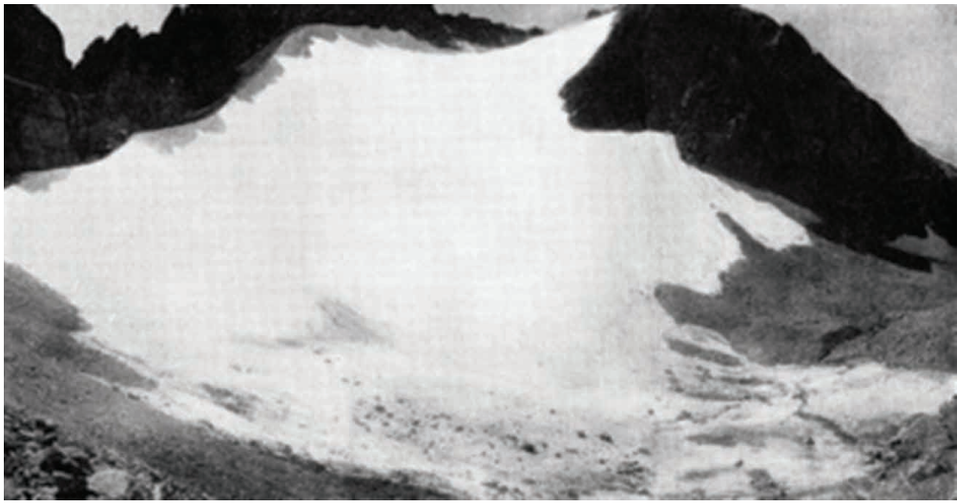
Area e variazioni dei ghiacciai abruzzesi
Area and changes affecting Abruzzo glaciers



Il Calderone Superiore (1006) (foto R. Tonelli, 2005)
The Calderone Superiore (1006) (photo courtesy R. Tonelli, 2005)



I due glacionevati del Calderone (1006 – 1006.1) (foto M. Pecci, 2014)
The two glacierets of Calderone (1006-1006.1) (photo courtesy M. Pecci, 2014)



Il Calderone (1006) nel 1916 (foto 0. Marinelli – Archivio CGI)
The Calderone Glacier (1006) (photo courtesy O. Marinelli – CGI Archive, 1916)



Il Calderone nel gruppo del Gran Sasso nel 2011 (foto R. Tonelli)
The Calderone in the Gran Sasso mountain group(photo courtesy R. Tonelli, 2011)

Bibliografia citata e selezione dei lavori relativi al glacialismo regionale

Cited references and list of works dealing with regional glaciation

D'ALESSANDRO L., D'OREFICE M., PECCI M., SMIRAGLIA C. & VENTURA R. (2001) - *The strong reduction phase of the Calderone Glacier during the last two centuries: Reconstruction of the variations and of the possible scenarios with GIS technologies*. In: Visconti G., Beniston M., Iannorelli E.D. & Barba D. (Eds.), "Global Change and Protected Areas", Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands, 425–433.

D'OREFICE M., PECCI M., SMIRAGLIA C. & VENTURA R. (2000) - *Retreat of Mediterranean glaciers since the Little Ice Age: Case study of Ghiacciaio del Calderone, Central Apennines, Italy.* Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 32, 197–201.

FIUCCI A., GIGANTE B., ROSSI C., SMIRAGLIA C & VEGGETTI O. (1997) - *The Calderone Glacier (Gran Sasso d'Italia): Determination of ice thickness and bedrock morphology by means of radio-echo sounding.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 20, 305–308.

GELLATLY A.F., SMIRAGLIA C. & GROVE J.M. (1994) – *Recent variations of Ghiacciaio del Calderone, Abruzzi, Italy*. Journal of Glaciology, 40, 486-490.

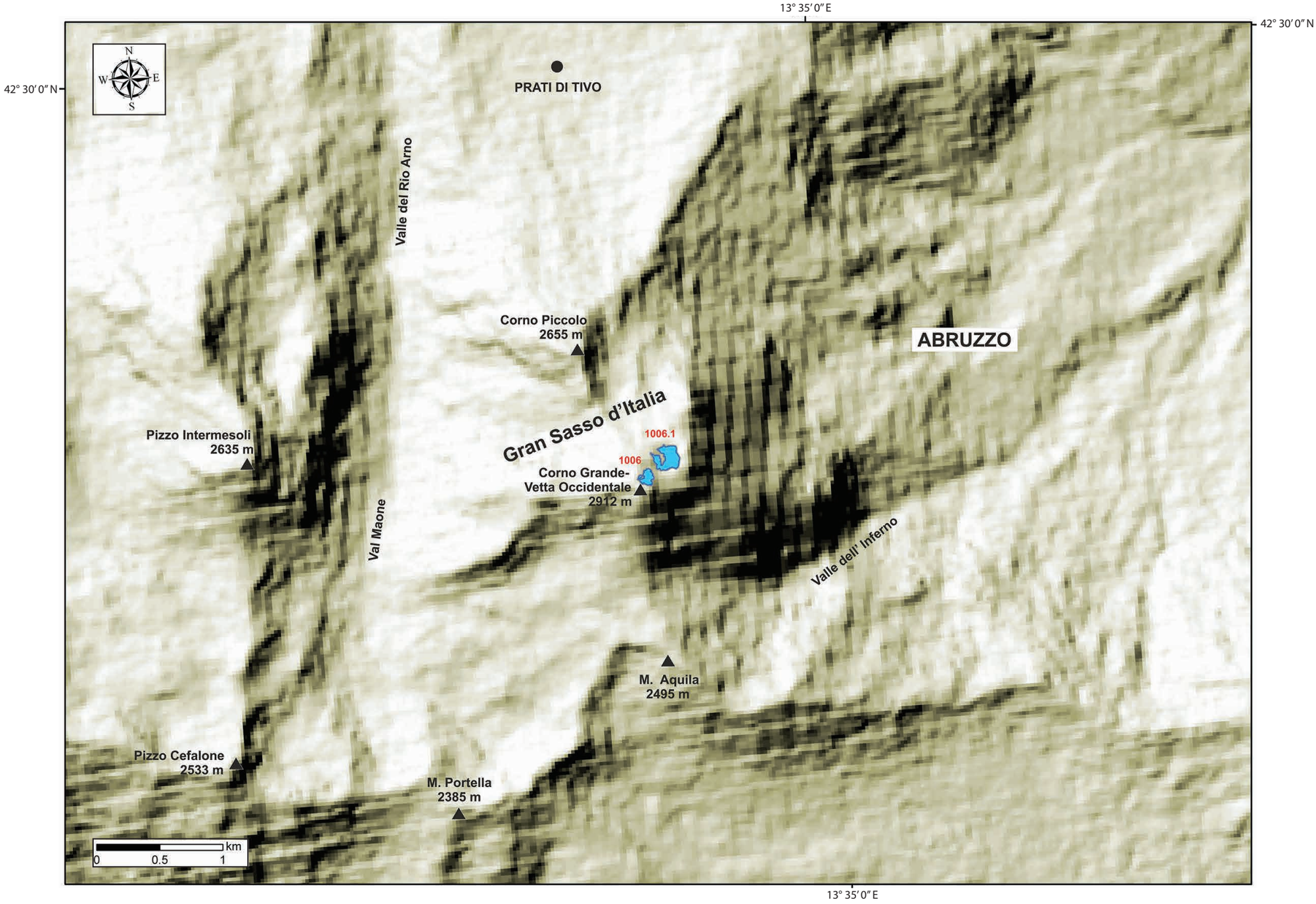
HUGHES, P.D. (2009) - *Twenty-first Century Glaciers and Climate in the Prokletije Mountains, Albania* Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 41, 455–459.

KARGEL J.S., BUSH A.B.G., COGLEY J.G., LEONARD G.J., RAUP B.H., SMIRAGLIA C., PECCI M. & RANZI R. (2014) - *A world of changing glaciers: Summary and climatic context*. In: Kargel J.S., Leonard G.J., Kääb A. & Raup B. H. (Eds.), "Global Land Ice Measurement from Space", Springer, 781-830.

MESSERLI B. (1980) - *Mountain glaciers in the Mediterranean area and in Africa.* World Glacier Inventory. IAHS-AISH, 126, 197–211.

PECCI M., D'AGATA C. & SMIRAGLIA C. (2008) - *Ghiacciaio del Calderone (Apennines, Italy): The mass balance of a shrinking Mediterranean glacier.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 31, 55–62.

TAV.24


13° 35′ 0″ E
42° 30′ 0″ N
N
W
E
S
PRATI DI TIVO
Valle del Rio Arno
Corno Piccolo
2655 m
ABRUZZO
Gran Sasso d'Italia
1006.1
1006
Corno Grande-
Vetta Occidentale
2912 m
Pizzo Intermesoli
2635 m
Val Maone
Valle dell' Inferno
M. Aquila
2495 m
Pizzo Cefalone
2533 m
M. Portella
2385 m
km
0
0.5
1

Database

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Calderone Superiore	1006	IT4L00A1	42° 28′ 13″ N 13° 33′ 56″ E	APPENNINO Appennino Abruzzese - Gran Sasso d'Italia	VOMANO - Mavone - Fosso S. Nicola	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2011	0.06
Calderone Inferiore	1006.1	–	42° 28′ 17″ N 13° 34′ 03″ E	APPENNINO Appennino Abruzzese - Gran Sasso d'Italia	VOMANO - Mavone - Fosso S. Nicola	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2011	–

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.05	NE	Nel catasto CGI e nel WGI comprende Calderone Inferiore (1006.1) *In the CGI inventory and in the WGI it includes Calderone Inferiore Glacier (1006.1)*
_	NE	Nel catasto CGI e nel WGI è compreso in Calderone Superiore (1006) *In the CGI inventory and in the WGI it is included in Calderone Superiore Glacier (1006)*



I Ghiacciai del Veneto
The Glaciers of Veneto



Foto pagina precedente/ ***previous page photo***
Ghiacciaio Antelao Superiore (966) (zona frontale) nel gruppo Antelao-Marmarole (foto G. Perini - Archivio CGI, 2012)
Antelao Superiore Glacier (966) (terminus sector) in the Antelao-Marmarole mountain group (photo courtesy G. Perini – CGI Archive, 2012)

Il glacialismo della Regione Veneto, con un'area totale di 3,21 km², racchiude poco meno dell'1% dell'intera superficie glaciale italiana. I 38 ghiacciai veneti, corrispondenti a poco più del 4% del numero totale dei corpi glaciali italiani, sono distribuiti in 9 gruppi montuosi (tab. 1 e fig.1): Cristallo, Pale di San Martino, Marmolada, Civetta, Pelmo, Tofane, Antelao-Marmarole, Sorapis e Cadini-Popera. Di questi il gruppo dell'Antelao-Marmarole risulta essere il più glacializzato con 9 apparati glaciali per un totale di 0,84 km². Settori montuosi come il Pelmo, le Tofane e la Marmolada hanno un glacialismo limitato a pochi glacionevati di ridotte dimensioni e in gran parte ricoperti da detrito e quindi con limiti difficilmente identificabili. Del tutto peculiare è il caso del gruppo della Marmolada che ospita il maggiore ghiacciaio delle Dolomiti. Nel catasto CGI viene infatti elencato il Ghiacciaio Marmolada Principale (941) con una superficie totale di 3,05 km², suddivisa fra Veneto (2,06 km²) e Trentino (0,99 km²). Attualmente, in base al Protocollo d'Intesa del 13 maggio 2002, tutto il ghiacciaio dal punto di vista amministrativo fa parte della Provincia Autonoma di Trento e in Veneto nel gruppo della Marmolada sono presenti solo due piccoli glacionevati; i confronti fra le due situazioni risultano quindi difficoltosi (tab. 1 e tab. 2). Nella tabella 2 sono riportate le aree dei ghiacciai della Marmolada secondo i precedenti confini, permettendo quindi di valutare la reale riduzione glaciale di questa Regione.

In the Veneto Region 38 ice bodies are located (4% of the whole Italian census) which altogether cover an area of 3.21 km² (ca. 4% of the total Italian glaciation). Within Veneto, nine main mountainous regions are recognized: Cristallo, Pale di San Martino, Marmolada, Civetta, Pelmo, Tofane, Antelao-Marmarole, Sorapis and Cadini-Popera. We investigated separately the glaciers within these regions (Fig. 1 and Tab. 1). The Antelao-Marmarole is the most glacierized one with 9 ice bodies mantling a total area of 0.84 km². In the Pelmo, Tofane and Marmolada groups small debris-covered glacierets are frequent and feature buried boundaries which are difficult to be detected and mapped. Furthermore in the 2002 a Memorandum of Understanding (MoU) between the Veneto Region and the Autonomous Province of Trento was established. It stated that the Autonomous Province of Trento has competence within all the area of the Marmolada Glacier. Accordingly, the values we listed in Tab. 1 are referred to the new administrative boundaries thus impacting on the evaluated glacier area changes. In fact, the area variations are affected not only by glacier shrinkage but also by the changes of administrative borders which result in an increase of the glacier area losses experienced by the Veneto Region. For a more complete and exhaustive analysis we also reported in Tab. 2 the area of Marmolada glaciers computed according to the boundary previously applied, thus permitting to evaluate the actual glacier decrease in the Veneto Region.

Gruppo montuoso *Mountain group*	Numero ghiacciai Nuovo Catasto *Number of glaciers New Inventory*	Numero ghiacciai Catasto CGI *Number of glaciers - CGI Inventory*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Variazione n° ghiacciai *Change in number of glaciers*	Variazione area (km²) *Area change (km²)*	Variazione area (%) *Area change (%)*
CRISTALLO	3	3	0.44	0.67	0	-0.23	-34%
PALE SAN MARTINO	5	0	0.29	0.00	5	0.29	-
MARMOLADA	2	1	0.15	2.06	1	-1.91	-93%
CIVETTA	5	4	0.24	0.24	1	0.00	0%
PELMO	1	2	0.27	0.15	-1	0.12	87%
TOFANE	4	3	0.19	0.29	1	-0.10	-34%
ANTELAO-MARMAROLE	9	8	0.84	1.25	1	-0.41	-31%
SORAPIS	5	3	0.56	0.78	2	-0.22	-28%
CADINI-POPERA	4	3	0.23	0.26	1	-0.03	-12%
TOTAL	**38**	**27**	**3.21**	**5.70**	**11**	**-2.49**	**-44%**

Tab.1

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai veneti suddivisi per gruppi montuosi. Le variazioni prendono in considerazione l'intero campione, non solo i ghiacciai comuni ai due catasti

Area distribution and changes affecting the Veneto glaciers sorted according to the mountain groups (the whole sample is considered, not only the glaciers common to both the records of data)

	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area – CGI Inventory (km²)*	VARIAZIONE n° ghiacciai *Change in the number of glaciers*	VARIAZIONE area (km²) *Area change (km²)*	VARIAZIONE area (%) *Area change (%)*
GRUPPO DELLA MARMOLADA	**0.15** non è compreso il Ghiacciaio Marmolada Principale, come da confini attuali stabiliti nel 2002 *the Marmolada Principale Glacier is not included according to the present administrative boundary established in 2002*	**2.06** comprende il settore veneto del Ghiacciaio Marmolada Principale secondo il confine precedente al 2002 *it is also included the Veneto sector of the Marmolada Principale Glacier according to the previous administrative boundary before 2002*	1	-1.91	-93%
	1.11 comprende il settore veneto del Ghiacciaio Marmolada Principale secondo il confine precedente al 2002 *it is also included the Veneto sector of the Marmolada Principale Glacier according to the previous administrative boundary before 2002*	**2.06** comprende il settore veneto del Ghiacciaio Marmolada Principale secondo il confine precedente al 2002 *it is also included the Veneto sector of the Marmolada Principale Glacier according to the previous administrative boundary before 2002*	1	-0.95	-46%

Tab.2

Aree e variazioni dei ghiacciai veneti del gruppo della Marmolada tenendo conto sia delle variazioni strettamente glaciologiche sia di quelle legate alla modifica dei limiti amministrativi

Area values and changes affecting the glaciers of the Marmolada group in Veneto (the strictly glacier variations and the ones derived by the administrative boundary changes are taken into account)

Analizzando l'esposizione dei 38 ghiacciai veneti si osserva come gli apparati glaciali siano prevalentemente orientati verso i quadranti settentrionali; l'87% delle superfici glaciali presenta, infatti, un'esposizione Nord, Nord-Ovest o Nord-Est (fig. 2).

I corpi glaciali sono stati classificati in relazione alla loro superficie secondo le classi utilizzate nelle altre Regioni. Tutti gli apparati glaciali veneti sono raggruppati nelle due classi dimensionali inferiori: <0,10 km^2; 0,10-0,50 km^2 (fig. 3). I due apparati più estesi, il Val d'Arcia (961) e l'Antelao Superiore (966), coprono una superficie di 0,27 km^2. Dal punto di vista numerico ben 27 ghiacciai, corrispondenti al 71% del totale, hanno dimensioni inferiori a 0,10 km^2. Questa suddivisione dimensionale trova conferma nelle tipologie predominanti dei ghiacciai veneti (fig. 4): l'84% degli apparati è, infatti, classificato come "glacionevato" mentre i rimanenti sono di tipo "montano". In Veneto, data la particolare morfologia dei gruppi montuosi e la loro relativamente bassa altitudine, non sono presenti ghiacciai di tipo vallivo.

The 38 Veneto glaciers we analyzed feature a prevalent North aspect: the 87% of the glacier surfaces has a North, North-West and North-East orientation (Fig. 2).

For analyzing the Veneto glaciation, thus also permitting comparisons with other glacierized regions worldwide, the ice bodies were sorted according to their size. The following size classes were applied: <0.10 km^2, 0.10-0.50 km^2, 0.50-1 km^2, 1-2 km^2, 2-5 km^2, 5-10 km^2 e >10 km^2. All the Veneto glaciers are listed in the two smallest classes (i.e. <0.10 km^2; 0.10-0.50 km^2) (fig.3). The two widest ice bodies, the Val d'Arcia Glacier (961) and the Antelao Superiore Glacier (966) cover 0.27 km^2. Considering the number of glaciers, 27 ice bodies (i.e. 71% of the whole Veneto census) were found smaller than 0.10 km^2. Considering the glacier type it resulted a large number (32) of ice bodies labelled as "glaciere" and only 6 ice bodies labelled as "mountain glaciers" (Fig. 4); no valley glaciers were found in the Veneto Region due to the low elevation and the peculiar morphology featured by its mountainous groups.

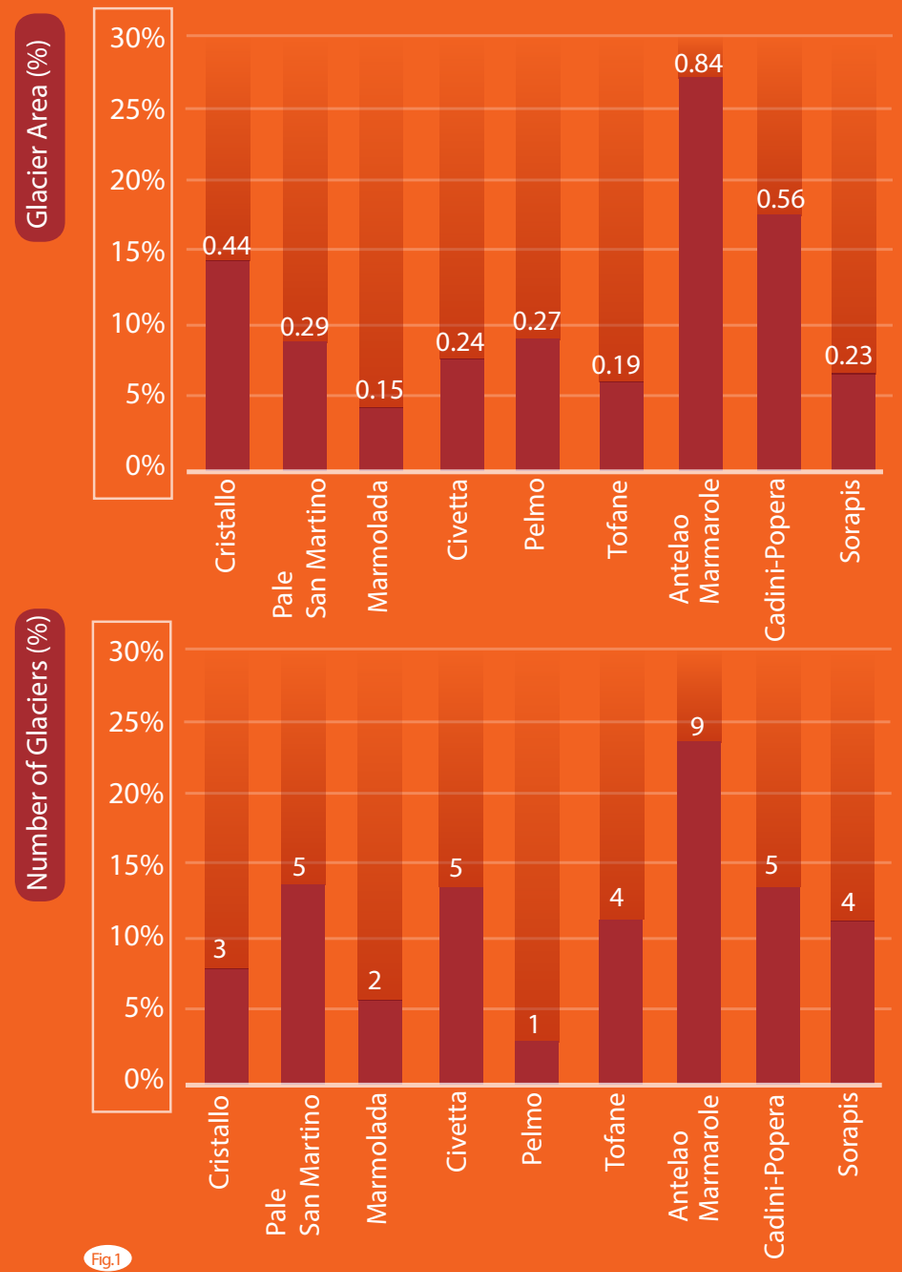


Fig.1

(Sopra) Distribuzione percentuale delle aree dei ghiacciai veneti per gruppi montuosi; per ogni gruppo è indicata anche l'area in km^2.
(Sotto) Distribuzione percentuale del numero dei ghiacciai veneti per gruppi montuosi; per ogni gruppo è indicato anche il numero dei ghiacciai

Area frequency distribution of the Veneto glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (above; the labels reported the area values in km^2. Number frequency distribution of the Veneto glaciers sorted according to the mountain groups where they are located (below); the labels reported the number of glaciers of each mountain group

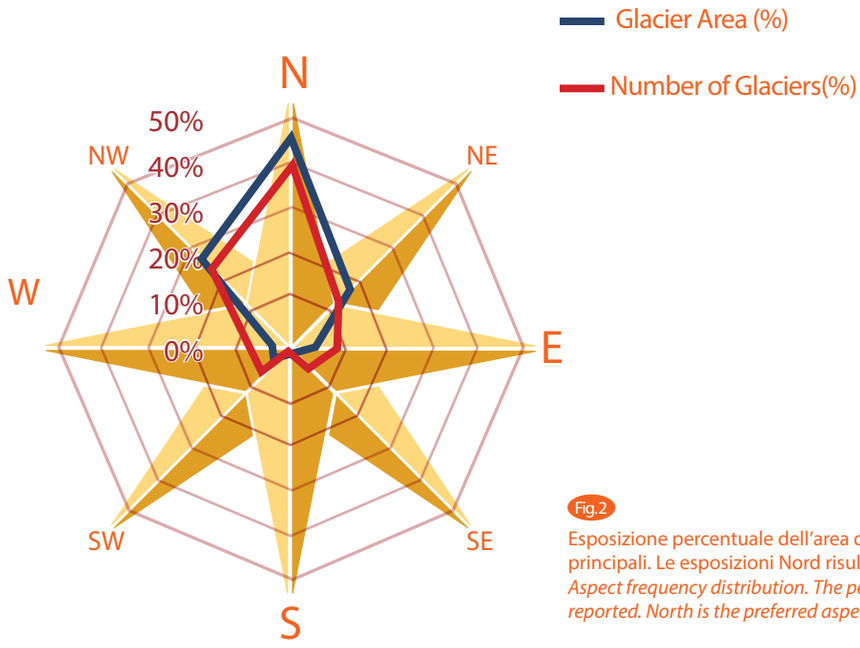


Fig.2

Esposizione percentuale dell'area dei ghiacciai veneti e distribuzione numerica degli apparati secondo 8 direzioni principali. Le esposizioni Nord risultano le prevalenti.

Aspect frequency distribution. The percentage of glacier area (blue line) and glacier number (red line) in 45° aspect bins are reported. North is the preferred aspect

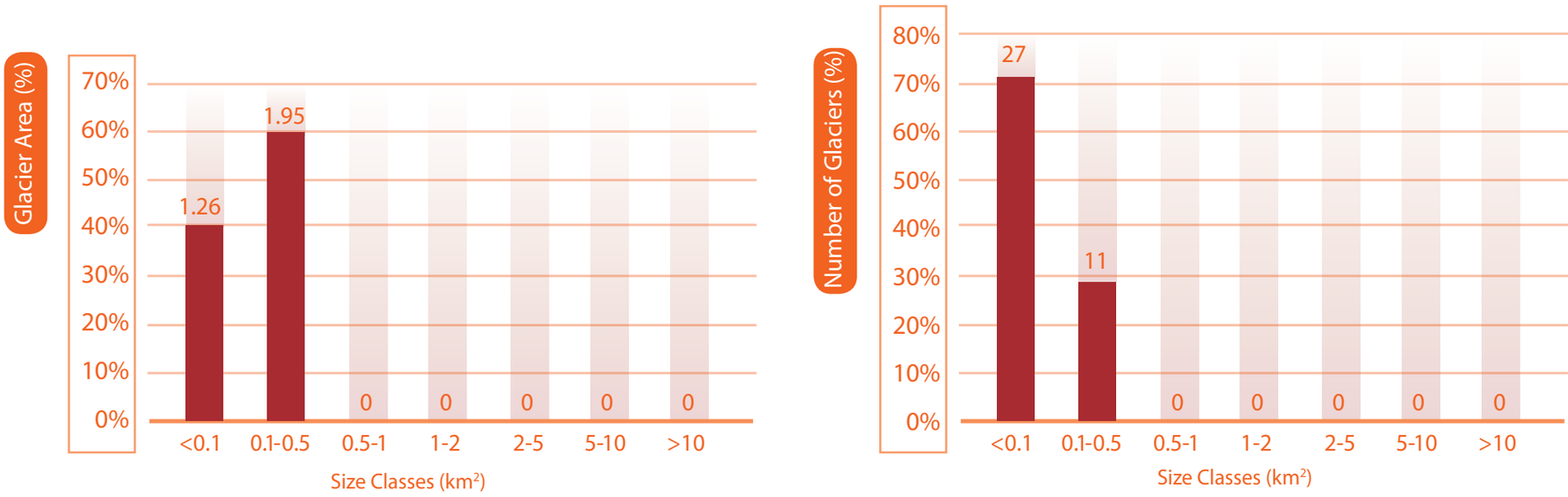


Fig.3

A sinistra: distribuzione delle aree dei ghiacciai veneti in funzione delle classi dimensionali; per ogni classe sono indicate anche le aree in km².

A destra: distribuzione del numero dei ghiacciai veneti in funzione delle classi dimensionali; per ogni classe è indicato anche il numero dei ghiacciai

Area frequency distribution of the Veneto glaciers (on the left, data are percentage values (%) with respect to the total coverage). Areas were sorted according to the size classes. The labels show the area value (km²) of each size class. Number frequency distribution of the Veneto glaciers (on the right, data are percentage values (%) with respect to the total glacier number). Number were sorted according to the size classes. The labels show the number of glaciers of each size class



Ghiacciaio del Cristallo (937) nel gruppo del Cristallo (foto F. E. Ghedina – Archivio CGI, 1959)
Cristallo Glacier (937) in the Cristallo mountain group (photo courtesy F. E. Ghedina – CGI Archive, 1959)



Ghiacciaio del Cristallo (937) nel gruppo del Cristallo (foto Regione Veneto-ARPAV, 2007)
Cristallo Glacier (937) in the Cristallo mountain group (photo courtesy Regione Veneto-ARPAV, 2007)

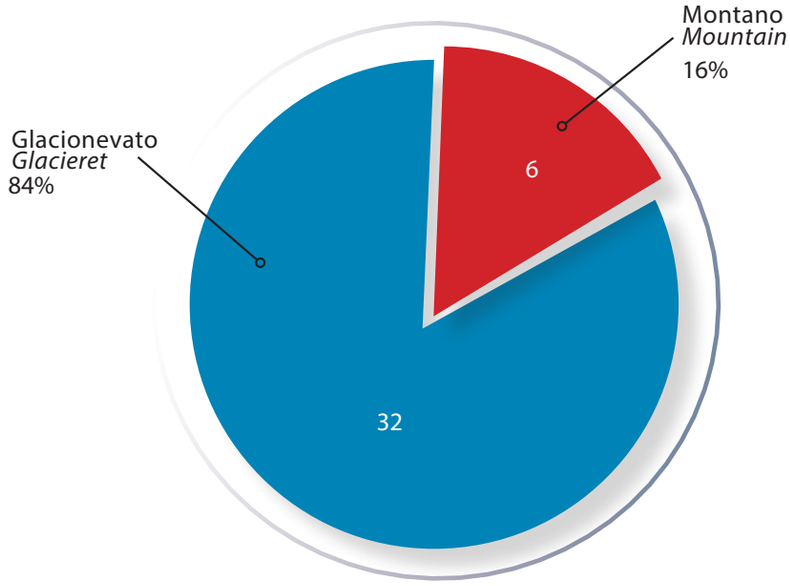


Fig.4

Suddivisione dei ghiacciai veneti per tipologia. In legenda il valore % (calcolato rispetto al numero totale di apparati). I numeri riportati sul diagramma sono il numero di apparati per tipo.

Type frequency of the Veneto glaciers. In legend the percentage value (%) with respect to the total number of glaciers. The labels on the graph are the number of glaciers attending each type class.

Confrontando i dati dell'attuale catasto con quello del CGI, si osserva che anche i ghiacciai del Veneto hanno subito un'importante contrazione areale. L'area glacializzata totale si è ridotta del 44%, passando da 5,70 km^2 a 3,21 km^2. Questo dato non può essere tuttavia considerato una perdita glaciale in senso stretto per ablazione, poiché tiene conto del mutamento dei confini amministrativi. In questo confronto è stata, infatti, considerata fra i dati di partenza anche l'area del Ghiacciaio Marmolada Principale (941) che era parzialmente inserito entro i confini veneti fino al 2002. Considerando invece i dati areali da un punto di vista prettamente glaciologico, trascurando quindi la variazione dei confini amministrativi, la superficie glaciale complessiva veneta è passata da 5,70 km^2 agli attuali 4,20 km^2 con una contrazione di 1,50 km^2 pari al 26 %.

Le maggiori perdite areali si sono osservate nel gruppo della Marmolada (-46%, senza tenere conto delle variazioni di confine), Cristallo (-34%), e Sorapis (-28%). Il Gruppo del Pelmo presenta invece un incremento areale dell'87% passando da 0,15 km^2 nel catasto CGI agli attuali 0,28 km^2; il dato è riferito però ad un unico apparato glaciale, il glacionevato Val d'Arcia (961), la cui superficie, interamente coperto da detrito, è difficilmente identificabile.

Il numero delle unità glaciali è aumentato in quasi tutti i settori montuosi (con l'eccezione del Pelmo, dove vi è stata la riduzione ad un solo corpo glaciale, e del Cristallo, dove non si sono avute variazioni), passando dalle 26 del catasto CGI alle attuali 38. Questo incremento numerico è dovuto sia all'identificazione di 6 corpi glaciali precedentemente non segnalati (ad esempio Val dei Cantoni, 950.1 nelle Pale di San Martino oppure Val Salvella, 963.1 nell'Antelao-Marmarole), sia all'inserimento nel Nuovo Catasto di corpi glaciali precedentemente definiti estinti, per i quali si sono invece individuate tracce di attività (6), come il Focobon (953) nelle Pale di San Martino o il Foppa di Mattia nel Sorapis (963a).

Per una più corretta quantificazione delle variazioni areali, si sono confrontati solo i ghiacciai per i quali oltre al dato CGI fosse disponibile anche la superficie aggiornata, in pratica solo gli apparati glaciali presenti in entrambi i catasti. Il confronto ha interessato 23 unità glaciali (tab. 3). L'area totale è passata da 3,36 km^2 a 2,51 km^2 con una riduzione pari al -25% (il dato non tiene conto del gruppo della Marmolada) e conferma quanto emerso dall'analisi dell'intero campione. Le riduzioni areali maggiori sono state quelle del Sorapis (-36%) e del Cristallo (-34%), confermando, pur con lievi differenze percentuali, quanto evidenziato dalle analisi precedenti (Tab.3).

The evolution of the Veneto glaciation can be analyzed by comparing these new data to the ones reported in the CGI Inventory. The total glacierized area is diminished of about 44% (from 5.70 km^2 to 3.21 km^2). This value is affected by the variation of administrative borders which limited the reliability of the results. Then we also compared Veneto glaciers neglecting the change of boundaries which otherwise drive an overestimation of the area loss. So doing we found an area decrease of about 26% (from 5.70 km^2 to 4.20 km^2). The area reductions evaluated for the mountainous regions are quite different and vary from the strongest ones experienced by Marmolada (-46%), Cristallo (-34%) and Sorapis (-28%) glaciers to the smallest ones occurred at Cadini-Popera group (-12%). In the Pelmo group a glacier expansion of 87% occurred. Here only one ice body is listed, the Val d'Arcia (961), and

its boundaries are difficult to be detected and mapped due to the abundant supraglacial debris coverage. The total number of glaciers resulted larger in the New Glacier Inventory (from the 26 ice bodies listed in the CGI Inventory to the actual 38 glaciers we found). The increase in number of glaciers is due to the recent identification of ice bodies without any previous mentions in the CGI Inventory (i.e. Val dei Cantoni 950.1 in the Pale di San Martino group or Val Salvella 963.1 in the Antelao-Marmarole one) or classified as extinct (i.e. Focobon (953) in the Pale di San Martino group and Foppa di Mattia (963a) in the Sorapis one). The increase in the number of glaciers occurs in every mountain group except Pelmo and Cristallo ones where the sum of glaciers experienced a decrease (i.e.:-1) and a stability, respectively.

For a more correct quantification of the glacier area changes over the last half a century we took into account only the glaciers listed in both the national inventories (tab.3) thus comparing a glacier subset of 23 ice bodies. A reduction of about 25% was found, corresponding to a loss of area of 0.85 km² (from 3.36 km² to 2.51 km²), not considering the Marmolada mountain group. Considering all the Veneto mountainous groups, the largest reductions were in the Sorapis (-36%) and in the Cristallo (-34%) thus confirming the previous shrinkage data. Considering the size classes, the smallest one (i.e. <0.1 km²) showed a slight increase probably due to the non-negligible supraglacial debris coverage which had made difficult to recognize the correct glacier boundaries.



Ghiacciaio di Sorapis Ovest (975) nel gruppo del Sorapis (foto G. Zanon - Archivio CGI,1961)
Sorapis Ovest Glacier (975) in the Sorapis mountain group (photo courtesy G. Zanon - Archivio CGI, 1961)

Gruppo montuoso *Mountain group*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area New Inventory (km²)*	Area Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Variazione area (km²) *Area change (km²)*	Variazione area (% per Gruppo Montuoso) *Area change (% with respect to the CGI mountain group value)*	Riduzione (% sul totale) *Area reduction (% with respect to the total area variation)*	Incremento (% sul totale) *Area increase (% with respect to the total area variation)*
CRISTALLO	3	0.44	0.67	-0.23	-34%	27%	
CIVETTA	4	0.18	0.24	-0.06	-25%	7%	
PELMO	1	0.27	0.15	0.12	80%	-	100%
TOFANE	2	0.11	0.16	-0.05	-31%	6%	
ANTELAO-MARMAROLE	7	0.80	1.10	-0.30	-27%	35%	
SORAPIS	3	0.50	0.78	-0.28	-36%	33%	
CADINI-POPERA	3	0.21	0.26	-0.05	-19%	6%	
TOTAL	**23**	**2.51**	**3.36**	**-0.85**	**-25%**	**100%**	**100%**

Tab.3
Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai veneti presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile).
Area distribution and changes of a subset of Veneto glaciers common to both the records of data



Ghiacciaio di Sorapis Ovest (975) nel gruppo del Sorapis (foto Regione Veneto-ARPAV, 2007)
Sorapis Ovest glacier (975) in the Sorapis mountain group (photo courtesy Regione Veneto-ARPAV, 2007)

Dai dati di variazione suddivisi per classi dimensionali, emerge che la fascia areale minore (<0,10 km²) presenta un incremento, seppur limitato, nella superficie totale (tab. 4). Per una corretta valutazione di questo dato, anche in questo caso vanno sottolineate sia la difficoltà di delimitare con sufficiente accuratezza le superfici di unità glaciali di così limitate dimensioni e con abbondante copertura detritica, sia la notevole differenza delle metodologie usate dai due catasti per acquisire dati.
A differenza delle altre Regioni, date le ridotte estensioni dei ghiacciai e la loro distribuzione limitata a due sole classi dimensionali, non è così evidente la relazione fra riduzione areale e superficie iniziale (fig. 5). Un confronto, seppur solo a livello regionale, è stato realizzato anche con il Catasto WGI. In quest'ultimo in Veneto vengono elencati 41 apparati glaciali con superficie totale di 5,62 km² (considerando il solo settore veneto della Marmolada).

Il confronto con la situazione attuale segnala (confini regionali recenti) quindi una riduzione numerica di sette unità glaciali e una riduzione areale di 2,41 km² corrispondente al -43%. Va ribadito che questo dato non può essere tuttavia considerato una perdita glaciale in senso stretto per ablazione, poiché risente del mutamento dei confini amministrativi.

We also compared the new data regarding the glacier of Veneto with the ones listed in the WGI. The WGI described in Veneto 41 glaciers covering an area of 5.62 km². Then a decrease of 7 glaciers occurred and an area reduction of 2.41 km² (-43%).
Surely this can only give a general indication on the most recent trends affecting the regional glaciations.
It must again be stressed that these results cannot be considered as the actual glacier decrease, since the admistrative border change has been taken into account.

Classe dimensionale *Size class*	Numero ghiacciai *Number of glaciers*	Area Nuovo Catasto (km²) *Cumulative area New Inventory (km²)*	Area totale Catasto CGI (km²) *Cumulative area - CGI Inventory (km²)*	Variazione area (km²) *Area change (km²)*	Variazione (classe dimensioanle) (km²) *Area change (size class) (km²)*	Riduzione area (% per gruppo montuoso) *Area decrease (% with respect to the mountain group value)*	Incremento area (% sul totale) *Area increase (% with respect to the total area increase)*
<0.1 km²	11	0.59	0.58	0.01	2%		100%
0.1-0.5 km²	12	1.92	2.78	-0.86	-31%	100%	
0.5-1 km²							
1-2 km²							
2-5 km²							
5-10 km²							
>10 km²							
Total	**23**	**2.51**	**3.36**	**-0.85**	**-25%**	**100%**	**100%**

Tab.4

Distribuzione, area e variazioni dei ghiacciai veneti presenti in entrambi i catasti (campione comune confrontabile) per classi dimensionali.
Area distribution and changes of a subset of Veneto glaciers (we compared the ones reported in both the records of data, glaciers are sorted according to size classes)

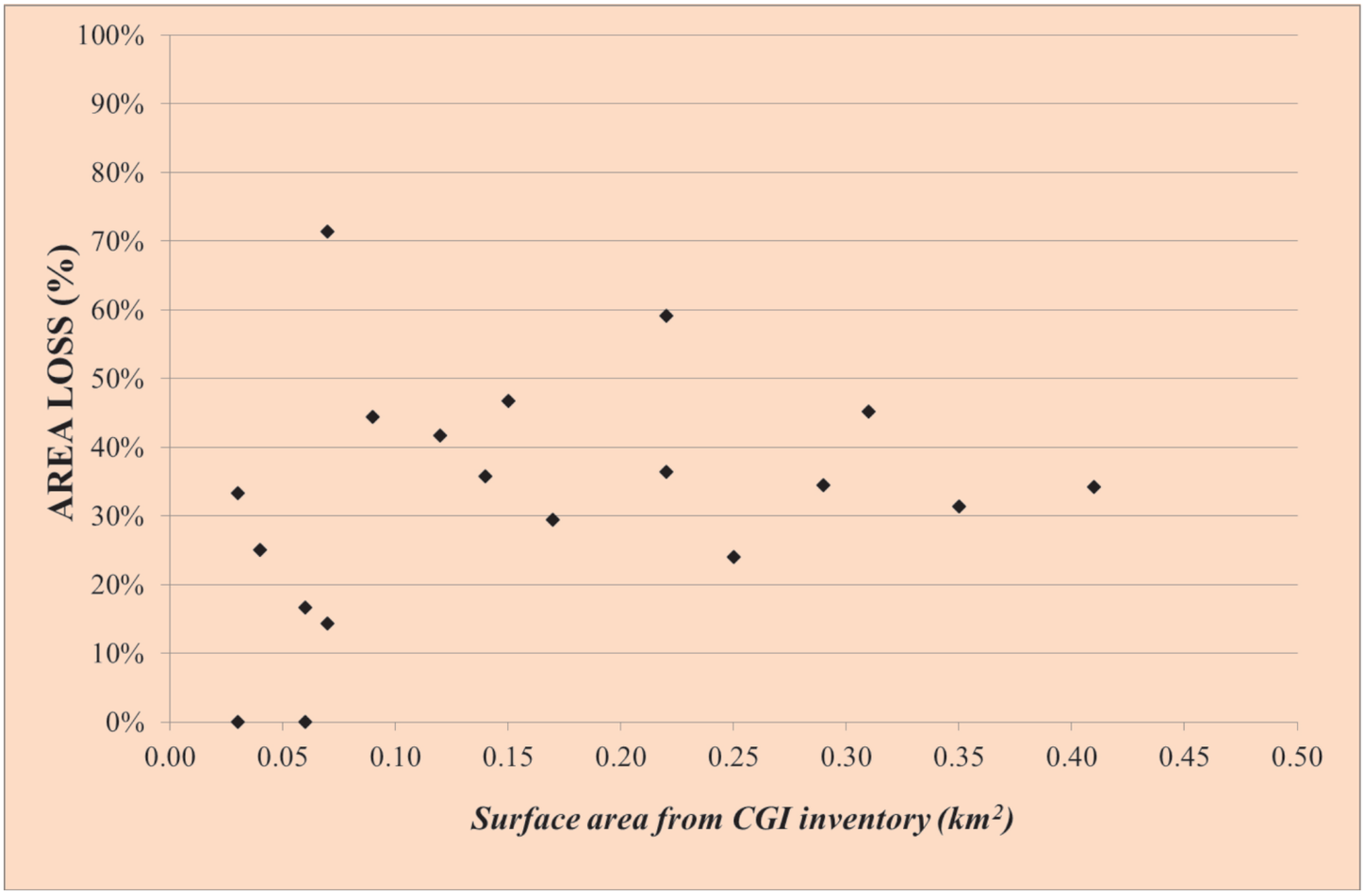


Fig.5

Superficie degli apparati glaciali nel catasto CGI (asse x) e riduzione areale percentuale (asse y). L'elaborazione riguarda il solo campione comune ai due catasti e quindi confrontabile

Percentage area loss data (y axis) vs glacier size values (x axis) (the subset of glaciers common to both the records of data is considered)



Ghiacciaio Antelao Superiore (966) nel gruppo Antelao-Marmarole (foto Regione Veneto-ARPAV, 2007)
Antelao Superiore Glacier (966) in the Antelao-Marmarole mountain group (photo courtesy Regione Veneto-ARPAV, 2007



Ghiacciaio Antelao Inferiore (967) nel gruppo Antelao-Marmarole (foto Regione Veneto-ARPAV, 2007)
Antelao Inferiore Glacier (967) in the Antelao-Marmarole mountain group (photo courtesy Regione Veneto-ARPAV, 2007)



Ghiacciaio Antelao Inferiore (967) (zona frontale) nel gruppo Antelao-Marmarole (foto G. Perini - Archivio CGI, 2012)
Antelao Inferiore Glacier (967) (terminus sector) in the Antelao-Marmarole mountain group (photo courtesy G. Perini – CGI Archive, 2012)

Bibliografia citata e selezione dei lavori relativi al glacialismo regionale

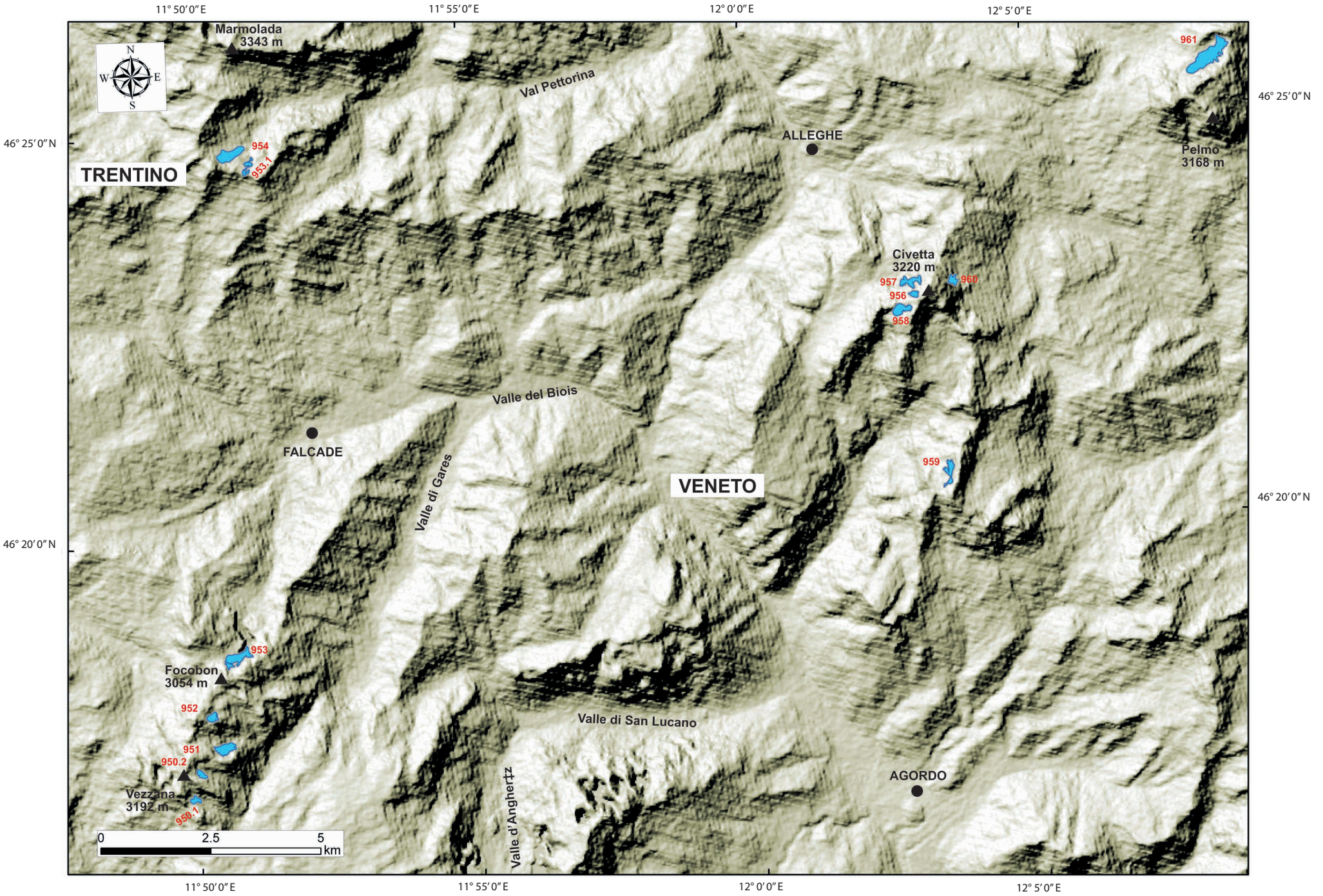
Cited references and list of works dealing with regional glaciation

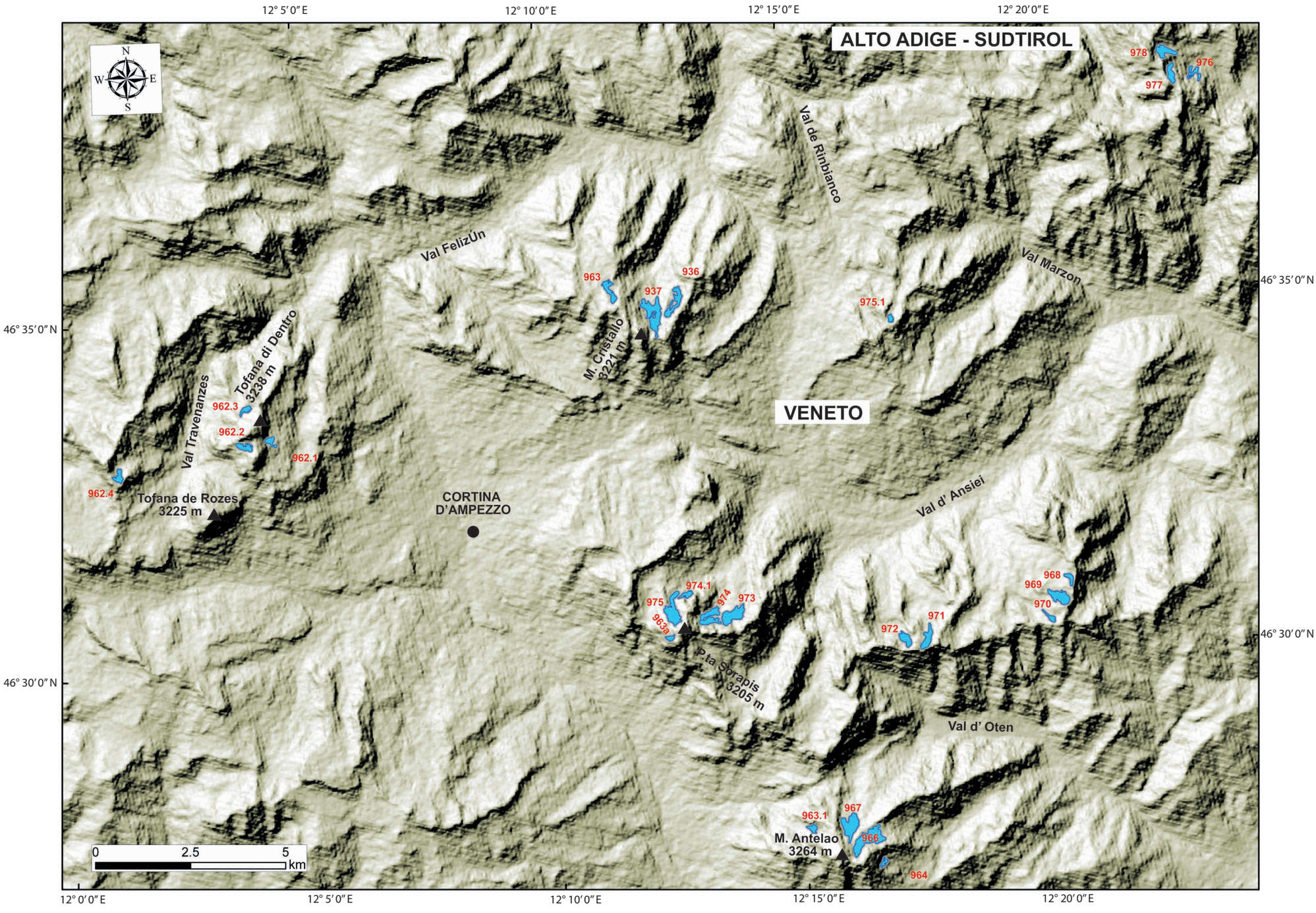
CREPAZ A., CAGNATI A. & DE LUCA G. (2013) – *Evoluzione dei ghiacciai delle Dolomiti negli ultimi cento anni*. Neve e Valanghe, 80, 20-25.

SECCHIERI F. (2012) – *I ghiacciai delle Dolomiti*. Editrice La Galiverna, Battaglia Terme, 222 pp.

ZANON G. (1990) – *I ghiacciai del Veneto*. Edizioni Canova, 80 pp.

TAV.21


11° 50′ 0″ E
11° 55′ 0″ E
12° 0′ 0″ E
12° 5′ 0″ E
46° 25′ 0″ N
46° 20′ 0″ N
N
W
E
S
Marmolada
3343 m
Val Pettorina
961
954
953.1
TRENTINO
ALLEGHE
Pelmo
3168 m
Civetta
3220 m
957
960
956
958
Valle del Biois
FALCADE
959
Valle di Gares
VENETO
953
Focobon
3054 m
952
951
950.2
Vezzana
3192 m
950.1
Valle di San Lucano
Valle d'Angheritz
AGORDO
0
2.5
5
km


12° 5′0″E
12° 10′0″E
12° 15′0″E
12° 20′0″E
12° 0′0″E
46° 35′0″N
46° 30′0″N
ALTO ADIGE - SUDTIROL
VENETO
N
W
E
S
0
2.5
5
km
978
976
977
Val de Rinbianco
Val FelizÚn
963
936
937
M. Cristallo
3221 m
975.1
Val Marzon
Tofana di Dentro
3238 m
962.3
962.2
962.1
962.4
Val Travenanzes
Tofana de Rozes
3225 m
CORTINA
D'AMPEZZO
Val d' Ansiei
974.1
975
974
973
963a
968
969
970
971
972
P.ta Sorapis
3205 m
Val d' Oten
963.1
967
966
M. Antelao
3264 m
964

Database

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *(WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector:* *SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Cristallo									
Popena	936	IT4L00124304	46° 37' 55" N 12° 23' 07" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Cristallo)	ADIGE - Isarco - Rienza	Glacionevato *Glacieret*	0.12	2009	0.17
Cristallo	937	IT4L00124302	46° 34' 45" N 12° 12' 18" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Cristallo)	ADIGE - Isarco - Rienza	Montano *Mountain*	0.24	2009	0.35
Cresta Bianca	963	IT4L00124303	46° 35' 04" N 12° 11' 26" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Cristallo)	PIAVE - Boite - Felizon	Glacionevato *Glacieret*	0.08	2009	0.15
Pale di San Martino									
Val dei Cantoni	950.1	IT4L00021002	46° 16' 51" N 11° 49' 56" E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	_
Valle delle Galline	950.2	IT4L00021003	46° 17' 10" N 11° 50' 01" E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	_
Val Strutt	951	IT4L00021004	46° 17' 28" N 11° 50' 22" E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Glacionevato *Glacieret*	0.08	2009	_
Ziroccole	952	IT4L00021005	46° 17' 52" N 11° 50' 17" E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2009	_
Focobon	953	IT4L00021006	46° 18' 35" N 11° 50' 47" E	DOLOMITI - Dolomiti Centromeridionali - Pale di San Martino	PIAVE - Cordevole - Biois	Glacionevato *Glacieret*	0.11	2009	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0,12	N	Suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*
0,32	N	
0,08	NW	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.08	SE	Non elencato nel catasto CGI; nel WGI è elencato senza nome; suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is not listed in the CGI inventory; no name is reported in the WGI. It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*
0.09	SE	Non elencato nel catasto CGI; nel WGI è elencato senza nome; suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is not listed in the CGI inventory; in the WGI it is listed without name. It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*
0.11	NE	Nel catasto CGI è classificato estinto; copertura detritica quasi completa *In the CGI inventory it is is classified as extinct; it is almost totally debris-covered*
0.05	NE	Abbondante copertura detritica; nel catasto CGI è classificato estinto *Largely debris-covered; in the CGI inventory it is is classified as extinct*
0.10	N	Non elencato nel catasto CGI; nel WGI è elencato senza nome; suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is not listed in the CGI inventory; in the WGI it is listed without name. It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Marmolada									
Passo la Banca	953.1	IT4L00021007	46° 24' 22" N 11° 51' 33" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa (Marmolada)	PIAVE - Cordevole - Pettorina	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	_
Ombrettola	954	IT4L00021008	46° 24 '46" N 11° 50' 14" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordoccidentali - Dolomiti di Fassa (Marmolada)	PIAVE - Cordevole - Pettorina	Glacionevato *Glacieret*	0.12	2009	_
Civetta									
Cristallo	956	IT4L00021011	46° 22' 43" N 12° 02' 58" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Civetta)	PIAVE - Cordevole	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2009	0.03
Val Zuita	957	_	46° 22' 54" N 12° 03' 05" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Civetta)	PIAVE - Cordevole	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2009	_
Cantoni	958	IT4L00021012	46° 22' 28" N 12° 02' 29" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Civetta)	PIAVE - Cordevole	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2009	0.12
Moiazza	959	IT4L00021013	46° 20' 31" N 12° 03' 30" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Civetta)	PIAVE - Cordevole	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2009	0.06

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.06	N	Non elencato nel catasto CGI; nel WGI è elencato senza nome; suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is not listed in the CGI inventory; in the WGI it is listed without name. It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*
0.14	N	Nel catasto CGI è classificato estinto; insieme di almeno due placche di ghiaccio di difficile individuazione ricoperte da detrito. Nel catasto CGI, nel gruppo della Marmolada, è elencato Marmolada Principale (941) con una superficie totale di 3,05, suddiviso fra Veneto (area: 2,06) e Trentino (area: 0,99); anche nel WGI è suddiviso fra Veneto (area: 1,68) e Trentino (area: 0,92). Attualmente, in base al Protocollo d'Intesa del 13 maggio 2002, tutto il ghiacciaio della Marmolada dal punto di vista amministrativo fa parte della Provincia Autonoma di Trento. *In the CGI inventory it is is classified as extinct; it is divided in at least two ice bodies not easily recognizable and almost totally debris-covered. In the CGI inventory, in the Marmolada Group, it is listed Marmolada Principale (941) with a total area of 3.05 (2.06 in Veneto and 0.99 in Trentino). In the WGI the total area is 2.60 (1.68 in Veneto and 0.92 in Trentino). Following the 2002 Memorandum of Understanding, the glacier is now included in the territory of the Autonomous Province of Trento.*
0.07	NW	Nel WGI viene considerato un solo apparato insieme a Val Zuita (957) *In the WGI the Cristallo and Val Zuita glaciers (957) are considered as a unique glacier*
–	NW	Nel catasto del CGI è classificato estinto; nel WGI viene considerato un solo apparato insieme a Cristallo (956) *In the CGI inventory it is classified as extinct. In the WGI the Val Zuita and Cristallo glaciers (956) are considered as a unique glacier*
0.08	SW	Nel catasto del CGI è denominato De Gasperi o Cantoni *In the CGI inventory it is named De Gasperi Glacier or Cantoni Glacier*
0.03	W	Suddiviso in almeno tre placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa *It is divided into at least three ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km^2	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km^2
Civetta Est	960	IT4L00022001	46° 22' 54" N 12° 03' 43" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Civetta)	PIAVE - Maè	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	0.03
Pelmo									
Val d'Arcia	961	IT4L00021010	46° 25' 27" N 12° 08' 09" E	DOLOMITI - Dolomiti di Zoldo - Dolomiti Settentrionali di Zoldo (Pelmo)	PIAVE - Maè - Canedo	Glacionevato *Glacieret*	0.27	2009	0.15
Tofane									
Tofana Est	962.1	IT4L00023002	46° 33' 18" N 12° 04' 18" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Tofane)	PIAVE - Boites - Fanes	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2009	_
Tofana Ovest	962.2	IT4L00023004	46° 32' 58" N 12° 03' 25" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Tofane)	PIAVE - Boites - Fanes	Glacionevato *Glacieret*	0.06	2009	0.07
Potofana	962.3	IT4L00023003	46° 33' 42" N 12° 03' 48" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Tofane)	PIAVE - Boites - Fanes	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2009	_
Fanes	962.4	IT4L00023005	46° 33' 02" N 12° 01' 16" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Tofane)	PIAVE - Boites - Fanes	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2009	0.09
Antelao - Marmarole									
Val Salvella	963.1	IT4L00023007	46° 27' 23" N 12° 15' 19" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Boite	Glacionevato *Glacieret*	0.01	2009	_

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.04	NE	
0.18	NW	Copertura detritica completa *Totally debris-covered*
0.05	E	Nel catasto del CGI è classificato estinto con codice 962b *In the CGI inventory it is classified as extinct and it is labelled with the id code 962b*
0.06	SW	Codice CGI: 362c *In the CGI inventory the glacier code is 362c*
0.05	N	Non elencato nel catasto CGI. Suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa. *It is not listed in the CGI inventory. It is divided into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered.*
0.07	N	Suddiviso in placche di ghiaccio sepolto di difficile individuazione; copertura detritica quasi completa. Codice CGI: 962d *It is split into many ice bodies not easily recognizable; almost totally debris-covered. In CGI the glacier code is 962d*
0.06	NW	Non elencato nel catasto CGI; copertura detritica quasi completa *It is not listed in the CGI inventory; almost totally debris-covered*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *(WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Ciampestrini	964	IT4L00024001	46° 26' 58" N 12° 16' 33" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Oten - Antelao	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2009	0.07
Antelao Superiore	966	IT4L00024002	46° 27' 17" N 12° 16' 07" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Oten - Antelao	Montano *Mountain*	0.27	2009	0.41
Antelao Inferiore	967	IT4L00024003	46° 27' 29" N 12° 15' 58" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Oten - Antelao	Montano *Mountain*	0.19	2009	0.29
Selle	968	IT4L00024004	46° 30' 50" N 11° 49' 33" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	_
Froppa di Fuori	969	IT4L00024005	46° 30' 37" N 12° 20' 23" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.13	2009	0.04
Froppa di Dentro	970	IT4L00024006	46° 30' 18" N 12° 20' 17" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.03	2009	0.04
Meduce di Fuori	971	IT4L00024007	46° 30' 16" N 12° 17' 39" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.09	2009	0.22
Meduce di Dentro	972	IT4L00024008	46° 30' 07" N 12° 17' 11" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Cadorine (Antelao-Marmarole)	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.07	2009	0.03

Sorapis

Sorapis Est	973	IT4L00024009	46° 31' 07" N 12° 14' 02" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Sorapis)	PIAVE - Ansiei Sorapis	Glacionevato *Glacieret*	0.17	2009	0.31

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.03	E	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.37	NE	
0.20	N	
0.04	N	Nel catasto CGI è classificato estinto *In the CGI inventory it is classified as extinct*
0.17	NW	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.05	NW	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.10	N	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.05	N	

0.22	NW	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*

Nome *Glacier name*	Codice *ID Code*	Codice WGI *WGI code*	Coordinate *Coordinates (WGS 84 datum)*	Raggruppamento montuoso: SEZIONE - Sottosezione - Supergruppo (e/o Gruppo) *Mountain Sector: SECTION - Subsection - Supergroup (and/or Group)*	Bacino Idrografico *Mountain catchment*	Tipologia *Glacier Type*	Area km²	Anno rilievo *Year of survey*	CGI Area km²
Sorapis Centrale	974	IT4L00024010	46° 30' 41" N 12° 13' 24" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Sorapis)	PIAVE - Ansiei Sorapis	Glacionevato *Glacieret*	0.14	2009	0.22
Zurlon	974.1	IT4L00024011	46° 30' 54" N 12° 12' 45" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Sorapis)	PIAVE - Ansiei Sorapis	Glacionevato *Glacieret*	0.04	2009	_
Sorapis Ovest	975	IT4L00024012	46° 30' 41" N 12° 12' 26" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Sorapis)	PIAVE - Ansiei Sorapis	Montano *Mountain*	0.19	2009	0.25
Foppa di Mattia	963a	IT4L00024013	46° 30' 19" N 12° 12' 20" E	DOLOMITI Dolomiti Nordorientali - Dolomiti Ampezzane (Sorapis)	PIAVE - Boite	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2009	_

Cadini - Popera

San Lucano	975.1	_	46° 34' 47" N 12° 17' 15" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti di Sesto (Cadini-Popera)	PIAVE - Ansiei	Glacionevato *Glacieret*	0.02	2009	_
Popera Basso	976	IT4L00025001	46° 37' 57" N 12° 23' 37" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti di Sesto (Cadini-Popera)	PIAVE - Padola	Glacionevato *Glacieret*	0.05	2009	0.06
Popera Pensile	977	IT4L00025002	46° 38' 7" N 12° 23' 16" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti di Sesto (Cadini-Popera)	PIAVE - Padola	Montano *Mountain*	0.07	2009	0.06
Popera Alto	978	IT4L00025003	46° 38' 22" N 12° 22' 54" E	DOLOMITI - Dolomiti Nordorientali - Dolomiti di Sesto (Cadini-Popera)	PIAVE - Padola	Montano *Mountain*	0.09	2009	0.14

WGI Area km²	Esposizione *Aspect*	Note (i valori areali riportati sono espressi in km²) *Notes (the reported area values are km²)*
0.15	N	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.05	N	Nel catasto CGI è classificato estinto; nel WGI è elencato senza nome *In the CGI inventory it is classified as extinct; in the WGI it is listed without name*
0.22	N	
0.03	W	Nel catasto CGI è classificato estinto; nel WGI è elencato senza nome *In the CGI inventory it is classified as extinct; in the WGI it is listed without name*
–	N	Non elencato nel catasto CGI e nel WGI *It is not listed in the CGI inventory and in the WGI*
0.05	NW	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*
0.07	NE	
0.11	E	Copertura detritica quasi completa *Almost totally debris-covered*

Bibliografia recente dei ghiacciai italiani (1962-2014)

The most recent reference list of publications dealing with Italian glaciers (1962-2014)

a cura di / *by*: **Claudio Smiraglia**

Una bibliografia aggiornata è uno strumento fondamentale di ricerca in qualsiasi settore scientifico. Non fa eccezione la glaciologia. Si è quindi voluto completare il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani con una bibliografia che comprendesse quanto pubblicato sull'argomento a partire dal 1962. Il primo volume del Catasto del Comitato Glaciologico Italiano (1959) contiene infatti la bibliografia fino al 1961. Da allora sono state realizzate altre pregevoli e dettagliate bibliografie, in particolare quella di Pantaleo (1973), aggiornata da Mortara et al. (1995). Tutte però hanno riguardato solo le pubblicazioni del Comitato Glaciologico Italiano, fino al 1977 il Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano e successivamente la rivista Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria. In quest'occasione si è tentato di offrire un quadro più vasto, utilizzando come fonti le più note riviste italiane e straniere, nonché i più importanti volumi, anche di alta divulgazione, pubblicati sull'argomento. Ne è uscito un complesso di citazioni sicuramente non del tutto esaustivo, che offre però un quadro attendibile di quanto prodotto nell'ultimo mezzo secolo sul glacialismo italiano e che permette di cogliere l'evoluzione della glaciologia in questo periodo.
Le citazioni sono state organizzate seguendo l'ordine alfabetico degli autori con le modalità indicate dalla rivista Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria. Si sono escluse le campagne glaciologiche, i riassunti e le relazioni interne. Ci si è focalizzati sul glacialismo italiano recente e attuale, a partire quindi dagli anni '60 del secolo scorso, escludendo le pubblicazioni riguardanti la morfologia glaciale a meno che in queste vi fossero parti dedicate a ricostruzioni dell'evoluzione recente dei ghiacciai. Non ci si è limitati agli aspetti strettamente fisici della glaciologia ma si è considerato il ghiacciaio, seguendo Andrews (1975) e Smiraglia (2014), un sistema dalle complesse interdipendenze, alla cui comprensione contribuiscono discipline di matrice molto diversa. In particolare le citazioni riguardanti i ghiaccia italiani trattano molteplici argomenti e temi fra i quali:

- Biologia epiglaciale
- Clima e ghiacciai
- Ecologia degli ambienti glaciali
- Ghiacciai nella storia
- Glaciochimica
- Glaciologia Fisica
- Glaciospeleologia
- Guerra e ghiacciai
- Idrologia glaciale
- Impatti dei ghiacciai e delle loro variazioni sull'economia
- Meteorologia glaciale
- Modellistica glaciale
- Morfologia epiglaciale
- Perforazioni glaciali
- Pericolosità e rischio glaciale
- Prospezioni geofisiche su ghiacciai
- Storia della glaciologia
- Toponomastica glaciale
- Valorizzazione dei ghiacciai

La bibliografia è stata raccolta anche grazie al contributo di numerosi colleghi che si vogliono ringraziare per l'insostituibile collaborazione, in particolare:
Carlo Barbante
Alberto Carton
Christian Casarotto
Augusta Vittoria Cerutti
Daniele Cat Berro
Philip Deline
Jacopo Gabrieli
Gianni Mortara
Luca Mercalli
Manuela Pelfini
Massimo Pecci
Antonello Provenzale
Anna Rampini
Roberto Ranzi
Franco Secchieri
Andrea Tamburini
Paola Tognini

A fundamental tool which supports any development of the scientific research, including glaciology, is an updated reference list. To accomplish this crucial issue, in the New Italian Glacier Inventory we have included a reference list reporting the scientific papers dealing with Italian glaciers and published in the time window 1962-2014.
In the first volume of the CGI Inventory (1959) the list of the scientific publications, which were focusing on the Italian glaciers and were published up to 1961, was reported. After this date some interesting publications reporting a more recent reference list were published as well, among the others the one by Pantaleo (1973) which has been updated by Mortara et al. (1995). The main limits of all these works is they only reported papers and monographs edited by the Italian Glaciological Committee (CGI) and then published on the CGI official journal (i.e.: up to 1977 on the "Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano", this latter in 1978 became "Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria"). To give a more exhaustive picture of the actual Italian Glaciation in the New Italian Glacier Inventory we listed the papers dealing on Italian glaciers and published in the time window 1962-2014 on national and international journals, books and monographs. The result, even if passible of further improvements and refinements, can actually give a picture of the researches performed on Italian glaciers over the last half a century. The references are listed according to their alphabetical order following the typing instructions provided by "Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria". In this list the annual glaciological campaigns published on the CGI official journal, the technical reports and the short and/or extended abstracts were excluded. Moreover we focused our attention only on papers dealing with actual glaciology without considering publications on glacial geomorphology; the unique exceptions were papers where geomorphological studies provided data and information about present glaciation. In developing our reference list we considered the whole "glacier system" (Andrews 1975, and Smiraglia, 2014), thus embracing a wide range of scientific topics and without limiting the attention only to the physical features of glaciology. Summarizing the main themes we considered are the following:

- *Epiglacial Biology*
- *Glacier and Climate*
- *Glacier Ecology*
- *Impacts of glaciers on History*
- *Glacier Chemistry*
- *Physical Glaciology*
- *Glacier Speleology*
- *World Wars trace on glaciers*
- *Glacier Hydrology*
- *Glacier impacts on Economy*
- *Glacier Meteorology*
- *Glacier Modelling*
- *Epiglacial Morphology*
- *Ice core drilling*
- *Geophysical investigations on Glaciers*
- *History of Glaciology*
- *Glacier Toponymy*
- *Glacier Promotion*

This reference list was performed with the precious and fundamental support of numerous colleagues who are here kindly acknowledged, among the others :
Carlo Barbante
Alberto Carton
Christian Casarotto
Augusta Vittoria Cerutti
Daniele Cat Berro
Philip Deline
Jacopo Gabrieli
Gianni Mortara
Luca Mercalli
Massimo Pecci
Manuela Pelfini
Antonello Provenzale
Anna Rampini
Roberto Ranzi
Franco Secchieri
Andrea Tamburini
Paola Tognini

Bibliografia
References

ANDREWS J. T. (1975) – *Glacial Systems. An approach to glaciers and their environments*. Duxbury Press, Belmont, 192 pp.

COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO – CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (1959) – *Catasto dei Ghiacciai Italiani, Anno Geofisico Internazionale 1957-1958. Elenco generale e bibliografia dei ghiacciai italiani.* Comitato Glaciologico Italiano, Torino, , 172 pp.

MORTARA G., MERCALLI L., DUTTO F. & CASAGRANDE A. (1995) – *Aggiornamento della "Bibliografia analitica dei ghiacciai italiani nelle pubblicazioni del C.G.I." di Michele Pantaleo.* Comitato Glaciologico Italiano, Archivio, 1, 97 pp.

PANTALEO M. (1973) - *Bibliografia analitica dei ghiacciai italiani nelle pubblicazioni del C.G.I.* Supplemento al Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 21, 128 pp.

SMIRAGLIA C. (2014) - *Some Considerations from Recent Footprints of the Cryospheric Sciences to the Forthcoming Steps.* In: Vuillermoz E., Toffolon R. & Cortinovis A. (eds.), "Proceedings International Conference on Mountains and Climate Change "High Summit", October 23rd - 25th, 2013, Lecco, Italy, CNR Edizioni, Roma, 144-151.

Bibliografia
References

A

ABBATE S., AVVENUTI M., CARTURAN L. & CESARINI D. (2013) - *Deploying a communicating automatic weather station on an Alpine Glacier.* Procedia Computer Science, 19, 1190–1195.

AJASSA R. (1997) – *Il nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani: confronto con il Catasto del 1958.* In: "Archivi glaciali. Le variazioni climatiche e i ghiacciai", CAI-Comitato Scientifico Ligure-Piemontese-Valdostano, CHIAIS, Vercelli, 29-50.

AJASSA R., BRANCUCCI G., MASSAGLIA L., MOTTA L., MOTTA M., SATTA E., & BIANCOTTI A. (1993) - *Nuove ricerche sui ghiacciai italiani.* Atti Accademia delle Scienze di Torino, 128, 147-156.

AJASSA R., BIANCOTTI A., BIASINI A., BRANCUCCI G., CAPUTO C., PUGLIESE F. & SALVATORE M.C. (1994) – *Catasto dei ghiacciai italiani: primo confronto tra i dati 1958 e 1989.* Il Quaternario, 7 (1), 497-502.

AJASSA R., BIANCOTTI A., BIASINI A., BRANCUCCI G., CARTON A. & SALVATORE C. (1997) - *Changes in the number and area of Italian alpine glaciers between 1958 and 1989.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 20, 293-297.

ALIVERTI G . (1970) - *«Surges» dei ghiacciai della regione alpina.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 18, 35-42.

ALIVERTI G ., COLOMBINO P. & DE MAIO A. (1973) - *Sopra un «surge» di acqua accaduto sul Ghiacciaio del Lys (Monte Rosa).* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 21, 7-18.

APADULA A., G. STELLA, C. D'AGATA, G. DIOLAIUTI & C. SMIRAGLIA (2001) - *Data base e sito web dei ghiacciai italiani: contributo alla conoscenza ed alla divulgazione di un indicatore climatico fondamentale.* In: "Global Change IGBP 2000 – Censimento delle Ricerche Italiane", Workshop CNR, Roma 27-29 Novembre 2000, 322-323.

ALMASIO A. (2001) – *Il Ghiacciaio del Montasio.* Terra Glacialis, 4.

ALMASIO A. (2002) – *Il Ghiacciaio del Canin.* Terra Glacialis, 5, 189-201.

ARMANDO E., MERCALLI L. & CASTELLANO C. (1999) – *I ghiacciai delle Alpi occidentali nel 1995 e 1996: riduzione modesta.* Nimbus, 15-16, 33-47.

ARZUFFI L., CANETTA N. & MONTRASIO A. (1997) – *Lanzada dal Bernina allo Scalino. Il Sentiero Glaciologico al Fellaria e dieci escursioni in Valmalenco.* Ed, Lyasis, Sondrio, 80 pp.

ASTORI B. & TOGLIATTI G. (1962) - *Il rilievo fotogrammetrico del ghiacciaio Pian di Neve (Adamello).* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 11, 33-50.

ATTARDO C., DELLA VENTURA A., RABAGLIATI R., RAMPINI A. & SERANDREI BARBERO R. (1988) – *I ghiacciai delle Alpi Breonie, Aurine e Pusteresi nell'immagine Landsat del 7/9/85.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 12, 3-17.

ATTARDO C., DELLA VENTURA A., RABAGLIATI R., RAMPINI A., SERANDREI BARBERO R. (1992) - *Le variazioni biennali di superficie dei ghiacciai delle Alpi Breonie, Aurine e Pusteresi nei dati Landsat del 13 settembre 1987.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria,15, 177-188.

AZZONI R. S., SENESE A., ZERBONI A., MAUGERI M., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. A. (2014) - *A novel integrated method to describe dust and fine supraglacial debris and their effects on ice albedo: the case study of Forni Glacier, Italian Alps.* The Cryosphere Discuss., 8, 3171–3206, doi:10.5194/tcd-8-3171-2014.

B

BALERNA A., BERNIERI E., ESPOSITO A., PECCI M. & SMIRAGLIA C. (2001) – *Cs-137 gamma peak detection in snow layers on Calderone Glacier.* In: Visconti G., Beniston M., Jannorelli E. & Barba D. (Eds.), "Global Change and Protected Areas", Kluwer, 147-152.

BARBANTE C., VAN DE VELDE K., COZZI G., CAPODAGLIO G., CESCON P., PLANCHON F., HONG S., FERRARI C. & BOUTRON C. (2001) - *Post-World War II uranium changes in dated Mont Blanc ice and snow.* Environmental Science & Technology, 35, 4026-4030.

BARBANTE C., BOUTRON C., MOREAU A.L., FERRARI C., VAN DE VELDE K., COZZI G., TURETTA C. & CESCON P. (2002) - *Seasonal variations in nickel and vanadium in Mont Blanc snow and ice dated from the 1960s and 1990s.* Journal of Environmental Monitoring, 4, 960-966.

BARBANTE C., SCHWIKOWSKI M., DÖRING T., GÄGGELER H. W., SCHOTTERER U., TOBLER L., VAN DE VELDE K., FERRARI C., COZZI G. & TURETTA A. *(2004) - Historical record of European emissions of heavy metals to the atmosphere since the 1650s from Alpine snow/ice cores drilled near Monte Rosa.* Environmental Science & Technology, 38, 4085-4090.

BARLA G., DUTTO F. & MORTARA G. (2000) - *Brenva Glacier rock avalanche of 18 January 1997 on the Mount Blanc Range, Northwest Italy.* Landslide News, 13, 2-5.

BARONI C. (2010) – *La risposta dei ghiacciai alpini alle variazioni climatiche.* Geoitalia, 32, 50-52.

BARONI C. (2013) - *Il Comitato Glaciologico Italiano. Oltre 100 anni di ricerche glaciologiche in una nuova banca dati.* Meteorologica, 2, 4-7.

BARONI C. & CARTON A. *(1990) - Variazioni glaciali oloceniche nel Gruppo del M. Adamello (Alpi Centrali).* Atti 75° Congresso Naz. S.G.I. Milano.

BARONI C. & CARTON A. (1991) - *Variazioni oloceniche della vedretta della Lobbia (Gruppo dell'Adamello, Alpi centrali).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 13, 105-119.

BARONI C. & CARTON A. (1991) - *Vedretta di Pisgana (Gruppo dell'Adamello). Geomorfologia e variazioni Oloceniche della fronte.* Natura Bresciana - Annuario Museo Civico Scienze Naturali, 26, 5-31.

BARONI C. & CARTON A. (1996) – *Geomorfologia dell'Alta Val di Genova (Gruppo dell'Adamello), Alpi Centrali.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 19, 3-17.

BARONI C., SEPPI R. & SMIRAGLIA C. (2003) – *Variazioni oloceniche dei ghiacciai dell'Alta Valle di Saent.* In: Biancotti A. & Motta M. (a cura di), "Risposta dei processi geomorfologici alle variazioni ambientali", Brigati, Genova, 79-98.

BARSANTI M. & SMIRAGLIA C. (1994) - *Alpine glaciers as indicators of climatic environmental fluctuations in progress. The example of the Ghiacciaio della Sforzellina* In: Atti "Man and Mountains, I° Convegno Internazionale Protezione e Sviluppo dell'Ambiente Montano", Ponte di Legno, 20-22 Giugno 1994, Galeati, Imola, 61-75.

BARSANTI M., CASARTELLI G., GUGLIELMIN M., PELFINI M. & SMIRAGLIA C. *(1995) - Nove anni di bilancio negativo al Ghiacciaio della Sforzellina (Alpi Lombarde). Rapporti con il clima e ipotesi di estinzione.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 229-234.

BARSANTI M., PELFINI M. & SMIRAGLIA C. (1995) - *Glacier mass balance: some results from Central Italian Alps.* Zeitschrift Gletscherkunde und Glazialgeologie, 3, 1-9.

BELLINGERI D. & ZINI E. (2009) – *Immagini dal cielo per lo studio delle variazioni recenti dei ghiacciai lombardi.* In: Smiraglia C., Morandi GC. & Diolaiuti G. (a cura di), "Clima e Ghiacciai. L'evoluzione delle risorse glaciali in Lombardia", Centro Stampa Consiglio Regionale della Lombardia, Milano, 99-114.

BELLONI S. (1970) - *Il bilancio idrologico delle Vedrette del San Giacomo.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano,18, 19-34.

BELLONI S. (1992) – *Oscillazioni dei ghiacciai italiani e clima: un sessantennio di ricerche.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 15, 43-57.

BELLONI S., CATASTA G. & SMIRAGLIA C. (1985) – *Parametri climatici e variazioni glaciali nel periodo 1950-1982.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 97-123

BELLONI S., CATASTA G. & SMIRAGLIA C. *(1985) – Problematiche e indicazioni per un nuovo catasto dei ghiacciai italiani sulla base del confronto fra il Catasto Italiano 1959-1962 e il World Glacier Inventory.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 166-181.

BELLONI S., CATASTA G. & SMIRAGLIA C. *(1985) – Parametri climatici e oscillazioni frontali dei ghiacciai italiani nell'ultimo sessantennio.* In: Pinna M. (a cura di), "Contributi di climatologia", Memorie della Società Geografica Italiana, 39, 169-193.

BELLONI S., CATASTA G. & SMIRAGLIA C. (1988) – *Un sessantennio di variazioni dei ghiacciai italiani.* Bollettino Annuario CAI, 87, 65-75.

BELLONI S., PELFINI M. & SMIRAGLIA C. *(1988) – Le stazioni meteorologiche alpine e le campagne glaciologiche annuali: analisi del clima nel periodo 1970-1985.* Bollettino della Società Geografica Italiana, 11, 5, 93-126.

BELLONI S., PELFINI M. & SMIRAGLIA C. *(1990) – Parametri climatici e variazioni glaciali.* Memorie Società Geologica Italiana, 45, 867-875.

BELLONI S., PELFINI M. & SMIRAGLIA C. *(1991) – Oscillazioni frontali recenti dei ghiacciai e variazioni climatiche: Valtellina, un approccio metodologico.* In: Pinna M. (a cura di), "Le variazioni recenti del clima (1800-1990) e le prospettive per il XXI secolo". Memorie della Società Geografica Italiana, 46, 163-172.

BELLONI S., CARTON A., DRAMIS F. & SMIRAGLIA C. *(1993) – Distribution of permafrost, glaciers and rock glaciers in the Italian mountains and correlations with climate: an attempt to synthesize.* In: "Proceedings Sixth International Conference on Permafrost", Beijin, 36-41.

BELLONI S., DIOLAIUTI G., PERETTI G., ROSSI G.C., SMIRAGLIA C. & TOSI N. (2001) – *Un nuovo metodo per la valutazione degli effetti delle condizioni termiche e pluviometriche sulle oscillazioni frontali recenti dei ghiacciai alpini (applicato al Ghiacciaio del Dosegù, Alta Valtellina).* Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 9-17

BELO' M., PELFINI M., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. *(2002) – Rilievi GPS per lo studio dell'evoluzione di ghiacciai antropizzati.* In: "Atti 6° Conferenza Nazionale ASITA – Geomatica per l'ambiente, il territorio e il patrimonio culturale", Perugia, 5-8 Novembre 2002, 397- 401.

BELÒ M., DIOLAIUTI G., PELFINI M. & SMIRAGLIA C. (2005) – *Un nuovo tema di ricerca in glaciologia applicata: l'utilizzo turistico dei ghiacciai, conoscenze attuali e risultati del primo studio pilota sulle Alpi Italiane.* In: Terranova R., Brandolini P. & Firpo M. (a cura di), "La valorizzazione turistica dello spazio fisico come via alla salvaguardia ambientale", Patron, Bologna, 317-344.

BELO' M. & SMIRAGLIA C. (2005) – *Bilancio volumetrico e di massa di un ghiacciaio alpino campione tramite rilievi GPS in modalità RTK: il Ghiacciaio della Sforzellina.* In: "Atti 9° Conferenza Nazionale ASITA", Catania, 15-18 novembre 2005, 1, 303-308

BELÒ M., BONETTI L., URBANI S., PERETTI G. & PANERI V. (2006) - *Il Ghiacciaio del Monte Sobretta. Studi glaciologici ed innovazione. Le nuove frontiere offerte dal GPS.* Neve e Valanghe, 59.

BENATO S. (2004) - *Ghiacciaio di Valtournenche: campagna di rilievi con Georadar e GPS.* Neve e Valanghe, 52.

BERTOGLIO V., BIANCOTTI A. & MOTTA L. *(2003) – Effetti della deglaciazione nel territorio del Parco Nazionale del Gran Paradiso.* In: Biancotti A. & Motta M. (a cura di), "Risposta dei processi geomorfologici alle variazioni ambientali", Brigati, Genova, 111-123.

BERTOGLIO V., CERISE S. & MOTTA L. *(2009) - Evoluzione del Ghiacciaio del Grand Etrèt (1999-2007).* In: Agnesi V. (a cura di), "Ambiente geomorfologico e attivita' dell'uomo Risorse, Rischi, Impatti". Memorie della Società Geografica Italiana, 87, II, 333-340.

BERTOLO D., CURTAZ M., LUCIANAZ & VAGLIASINDI M. (2013) – *Rischi glaciali in Valle d'Aosta. Monitoraggio e ricerca applicata.* Neve e Valanghe, 80, 42-49.

BERTOTTO S., FIORASO G., GIARDINO M., NIGRELLI G., PEROTTI L., SANCHEZ PALOMO S.E. & CHIARLE M. *(2011) – Effetti del cambiamento climatico sui ghiacciai delle Alpi Occidentali. Rischi associati e nuove metodologie d'indagine.* In: Polemio M. (a cura di), "Le modificazioni climatiche e i rischi naturali. Atti Giornate di Studio: Impatti delle modificazioni climatiche su rischi e risorse naturali" (Bari, 10-11 marzo 2011). CNR-IRPI, 109-112.

BERTOTTO S., PEROTTI L., BACENETTI M., DAMIANO E., CHIARLE M.. & GIARDINO M. *(2014) – Integrated Geomatic Tecniques for Assessing Morphodynamics Processes and Related Hazards in Glacial and Periglacial Areas (Western Italian Alps) in a Context of Climate Change.* In: Lollino G., Manconi A., Clague J., Shan W. & Chiarle M. (Eds), "Engineering Geology for Society and Territory", XII IAEG Congress (Torino, 15-19 September 2014). Springer , 1, 173-179.

BETTI V. (1990) - *Prà Fiorì, il bilancio di una vedretta: un particolareggiato studio del ghiacciaio nei pressi del Rifugio ai XII Apostoli (Gruppo di Brenta).* Bollettino SAT, 53, 4, 31-33.

BETTI V. (1993) – *La Vedretta di Prà Fiori: bilancio di massa con il metodo topografico.* Bollettino SAT, 56, 4, 10-12.

BETTI V., BOLZA R. & CARE' (1991) – *Bilancio di massa, applicazioni pratiche: l'applicazione del metodo geodetico per la valutazione del bilancio di massa dei ghiacciai Prà Fiorì (Brenta) e Cop di Breguzzo (Adamello).* Bollettino SAT, 54, 4, 18-22.

BETTI V. & BOMBARDA R. (1992) – *Ghiacciai e loro variazioni: la Vedretta di Prà Fiorì nelle Dolomiti di Brenta.* Dolomiti, 4.

BEZZI R., CARTURAN L., FONTANA S., PAOLI A. & SEPPI R. (2003) - *Il bilancio di massa sul ghiacciaio d'Agola.* Bollettino SAT, 66, 2, 26-30.

BEZZI R., CARLESSO N., CARTURAN L., DELLAI C., FONTANA S., PAOLI A. & SEPPI R. (2003) - *Il bilancio di massa sul ghiacciaio d'Agola (2002-2003).* Bollettino SAT, 66, 4, 13-18.

BIAGINI E., BIANCOTTI A., MOTTA L., MOTTA M. *(1996) - The Rutor glacier (Aosta Valley, Italy) as an example of the comparison between changes in glacier fronts and historical photos in reconstructions of recent climates.* 24° ICAM 1996, Bled, Slovenia, 9-13 Sett. 1996, 252-258.

BIANCOTTI A., CERUTTI A.V. & MERCALLI L. (1991) - *La montagna di ghiaccio. Storia dei ghiacciai italiani del Monte Rosa.* CGI-WKZ, Gressoney, 79 pp

BIANCOTTI A., AJASSA R., BRANCUCCI G., MASSAGLIA L., MOTTA L., MOTTA & M., SATTA E. (1994) - *Nuove ricerche sui ghiacciai italiani.* Atti Accademia delle Scienze di Torino, Cl. Sc. MFN, 128 (5-6), 147-156.

BIANCOTTI A. & MOTTA L. (2000) – *L'evoluzione recente ed attuale dei ghiacci italiani.* In: Atti Convegno: "Ricostruzione dei climi del passato nel Mediterraneo". Bollettino Geofisico, 23, 3-4, 27-36.

BIANCOTTI A. & MOTTA M. (2001) – *Response of Italian Glaciers to Climatic Variations.* In: Balmforth J. & Provenzale A. (Eds.), "Geomorphological Fluid Mechanics", Springer-Verlag, Berlin, 218-226.

BINAGHI E., RABAGLIATI R., RAMPINI A. & SERANDREI BARBERO R. (1999) - *Glacial Retreat in the 1980s in the Breonie, Aurine, and Pusteresi Groups (Eastern Alps, Italy) in Landsat TM images.* International Journal of Hydrology, 44 (2), 279-295.

BOCCHIOLA D., BIANCHI JANETTI E. &. ROSSO E. (2009) – *Ghiacciai e fiumi, problemi e potenzialità di un rapporto in rapida evoluzione. Il caso del "ghiacciaio nero" del Venerocolo.* In: Smiraglia C., Morandi GC. & Diolaiuti G. (a cura di), "Clima e Ghiacciai. L'evoluzione delle risorse glaciali in Lombardia", Centro Stampa Consiglio Regionale della Lombardia, Milano, 143-162.

BOCCHIOLA D. & DIOLAIUTI G. (2009) – *Evidence of climate change within the Adamello glacier of Italy.* Theoretical Applied Climatology, 100, 351–369.

BOCCHIOLA D., MIHALCEA C., DIOLAIUTI G., MOSCONI B., SMIRAGLIA C. & ROSSO R. (2010) - *Flow prediction in high altitude ungauged catchments: a case study in the Italian Alps (Pantano Basin, Adamello Group.* Advanced Water Resources, 33 (10), 1224–1234

BOLLATI I., SMIRAGLIA C. & PELFINI M. (2012) - *Assessment and Selection of Geomorphosites and Trails in the Miage Glacier Area (Western Italian Alps).* Environmental Management, DOI 10.1007/s00267-012-9995-2

BOLZA R. (1992) – *Rilievi sul Ghiacciaio del Cop di Breguzzo.* Bollettino SAT, 55, 4.

BOMBARDA R. (1990) - *Sat e ghiacciai.* Bollettino SAT, 53, 4, 6.

BOMBARDA R. (1990) – *I ghiacciai del Trentino. Qual'è lo stato di salute di questi delicati e fondamentali ecosistemi alpini?* Bollettino SAT, 53, 1, 19-26.

BOMBARDA R. (1991) - *I ghiacciai del Trentino continuano ad arretrare.* Bollettino SAT, 54, 4, 4-15.

BOMBARDA R. (1992) – *SAT e ghiacciai: l'impegno continua.* Bollettino SAT, 55, 4, 5-10.

BOMBARDA R. (1993) – *Continua l'impegno per il controllo dei ghiacciai trentini.* Bollettino SAT, 56, 4, 4-9.

BOMBARDA R. (1995) – *I ghiacciai del gruppo Adamello-Presanella: variazioni dal 1865 e situazione attuale.* Natura Alpina, 46, 2, 1-25.

BOMBARDA R. (1996) – *Il cuore bianco. Guida ai ghiacciai del Trentino.* Ed. ARCA, Trento, 174 pp.

BOMBARDA R. (1998) - *I ghiacciai del Trentino Alto Adige. L'impegno diretto del CAI per la tutela e la conoscenza.* Rivista del Club Alpino Italiano.

BOMBARDA R. (2001) – *Gli studi sui bilanci di massa svolti dal CAI-SAT: il caso della Vedretta di Prà Fiorì nelle Dolomiti di Brenta (dati preliminari).* In: Carton A. & Zurli M. (a cura di), "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 9-14.

BOMBARDA R., BONOMI I. & BUFFA F. (1995) - *La ricerca glaciologica in Trentino nel periodo 1990-1995.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 235-238.

BOMBARDA R. & PARISI B. (1997) - *I ghiacciai (vedrette) delle Dolomiti di Brenta: centotrent'anni di frequentazione e di osservazioni.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 20, 299-304.

BONANNO R., PROVENZALE A., RONCHI C. & CAGNAZZI B. (2012) – *L'impatto del cambiamento climatico sui ghiacciai alpini del nord-ovest italiano.* Neve e Valanghe, 76, 46-52.

BONANNO R., RONCHI C., CAGNAZZI B. & PROVENZALE A. (2014) - *Glacier response to current climate change and future scenarios in the northwestern Italian Alps.* Regional Environmental Change,14,2, 633-643.

BONANNO R., RONCHI C., CAGNAZZI B. & PROVENZALE A. (2014) – *Response of Alpine glaciers in North-western Italian Alps to different climate change scenarios.* In: Lollino G., Manconi A., Clague J., Shan W. & Chiarle M. (Eds.), "Engineering Geology for Society and Territory", XII IAEG Congress (Torino, 15-19 September 2014). Springer , 1, 17-20.

BONARDI L. (2001) – *Un approccio meditato all'ambiente alpino: l'esperienza dei sentieri glaciologici*. In: Smiraglia C. & Diolaiuti G. (a cura di), Atti Convegno Internazionale "Ghiacciai e aree protette: conoscenza, valorizzazione, conservazione", Sondrio 30 ottobre 1997, Comune di Sondrio, 11-14.

BONARDI L. (2012) – *Il valore dei ghiacciai lombardi*. In: Bonardi L., Rovelli E., Scotti R., Toffaletti A., Urso M. & Villa F., "I ghiacciai della Lombardia. Evoluzione e attualità", Hoepli, Milano, 3-10.

BONARDI L., GALLUCCIO A., LUGARESI C., BATTAGLIA P., CATASTA G. & VIOLA F. *(1995) - Adamello: il più grande*. Neve e Valanghe, 26, 34-47.

BONARDI L., ROVELLI E., SCOTTI R., TOFFALETTI A., URSO M. & VILLA F. – SERVIZIO GLACIOLOGICO LOMBARDO (2012) - *I ghiacciai della Lombardia. Evoluzione ed attualità*. Hoepli, Milano, 328 pp.

BRANDA E., TURCHETTI B., DIOLAIUTI G., PECCI M., SMIRAGLIA C. & BUZZINI P. (2010) - *Yeast and yeast-like diversity in the southernmost glacier of Europe (Calderone Glacier, Apennines, Italy)*. FEMS, 1-16.

BROCK B. W., MIHALCEA C., KIRKBRIDE M., DIOLAIUTI G., CUTLER M. E. J. & SMIRAGLIA C. (2010) - *Meteorology and surface energy fluxes in the 2005-2007 ablation seasons at Miage debris-covered glacier, Mont Blanc Massif, Italian Alps.* Journal of Geophysical Research, 115, D09106, doi:10.1029/2009JD013224.

BUZZINI P., TURCHETTI B., BRANDA E., GORETTI M., SMIRAGLIA C., DIOLAIUTI G. & PECCI M. (2010) – *C'è vita microbica nel ghiacciaio del Calderone.* Biodiversità Italiana, 3, 21.

C

CACCIANIGA M., DIOLAIUTI G., ANDREIS C. & SMIRAGLIA C. (2011) - *Alpine debris-covered glaciers as a habitat for plant life.* The Holocene, 1-10, DOI: 10.1177/0959683611400219.

CAGNATI A., VALT M. & TAURISANO A. (2002) – *Il monitoraggio dei ghiacciai dolomitici.* Neve e Valanghe, 45, 6-13.

CALMANTI S. & PROVENZALE A. (2002) - *Response of Alpine Glaciers to climate variability.* Proceedings of the First Italian IGBP Conference, 14-16 Novembre 2002, Paestum (SA), 159-162.

CALMANTI S., MOTTA L., TURCO M. & PROVENZALE A. (2007) - *Impact of climate variability on Alpine glaciers in Northwestern Italy.* International Journal of Climatology, 27,15, 2041-2053.

CANETTA N. & MONTRASIO A. (1996) – *Chiareggio. Il Sentiero Glaciologico della Ventina.* Ed. Lyasis, Sondrio, 80 pp.

CAPELLO C. F. (1971) - *Il rilievo stereofotogrammetrico del Ghiacciaio della Brenva*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 19, 17-30.

CAPPA F., SUCIU N., TREVISAN M., FERRARI S., PUGLISI E. & COCCONCELLI P.S. (2014) - *Bacterial diversity in a contaminated Alpine glacier as determined by culture-based and molecular approaches.* Science of the Total Environment, 497–498, 50–59.

CAPPELLETTI D., CROCCHIANTI S., D'AQUILA P., IURISCI C., PECCI MASSIMO & PECCI MATTIA (2014) - *The ephemeral epiglacial lake of the Ghiacciaio del Calderone* (Gran Sasso, Italy), Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 37, 85-89.

CARABELLI E. (1962) - *Misure sismiche di spessore del Ghiacciaio del Pian di Neve (Adamello).* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 11, 51-60

CARABELLI E. (1962) - *Esplorazione geofisica al Ghiacciaio del Careser.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 11, 61-68.

CARNIELLI T., CARRARA P., D'AGATA C., DIOLAIUTI G., IULITA C., LAFFI R., NOVEMBRE C., NUCCI R., PEPE M., POGGIOLI D., RAMPINI A., ROTA NODARI F., SILETTO G.B. & SMIRAGLIA C. (2004) - *Data base per la gestione di un nuovo catasto dei ghiacciai lombardi.* In: "Atti 8° Conferenza Nazionale ASITA – Geomatica. Standardizzazione, inter-operabilità e nuove tecnologie", Roma, 14-17 Dicembre 2004, I, 655-662.

CARRARA P. & RAMPINI A. (2002) - *An event-based archive of soft maps for the analysis of glacier changes.* Env. Impact Assessment Review (EIAR), special issue on "Sustainability in the Information Society", 22 (5), 463-474.

CARTON A. (2013) - *Le vedrette sentinelle del clima. In:* De Battaglia F., Carton A.& Pistoia U. (a cura di), "Dolomiti di Brenta", CIERRE Ed.

CARTON A. & ZURLI M. (a cura di) (2001) – *Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti.* Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, Torino, 103 pp.

CARTON A., BARONI C., SEPPI R. (2003) - *La cartografia antica ed attuale negli studi di glaciologia e di geologia glaciale.* Bollettino AIQUA-Associazione Italiana di Cartografia, 117-118-119, 376-396.

CARTON A. & MORTARA G. (2009) – *Il ghiacciaio del Belvedere, geomorfositi di valenza internazionale.* In: Mortara G. & Tamburini A. (a cura di), "Il Ghiacciaio del Belvedere e l'emergenza del lago Effimero". Regione Piemonte – SMS, Torino, 157-186.

CARTON A. & TOMASONI R. (2010) – *Alla scoperta dei ghiacciai dell'Adamello. Parco Naturale Adamello Brenta - Geopark. Serie percorsi*: Val Genova, 110 pp.

CARTON A., TOMASONI R. & SEPPI R. (2010) - Adamello-Presanella-Brenta. In: Panizza M. (a cura di), *"Via Geoalpina. Un'escursione nello spazio e nel tempo"*, Tipolitografia CSR, Roma, 137-163.

CARTURAN L. (1999) - *Il ghiacciaio del Careser: la più lunga serie italiana di bilancio di massa.* Nimbus, 23-24, 60-69.

CARTURAN L. & SEPPI R. (2005) - *Il ghiacciaio d'Agola. Un osservatorio sui mutamenti dell'ambiente glaciale delle Dolomiti di Brenta.* Adamello Brenta Parco, 9 (3), 23-26.

CARTURAN L., SEPPI R., BEZZI R. & PAOLI A. (2005) - *The mass balance of avalanche fed dolomitic glaciers: the case of Agola Glacier (Dolomiti di Brenta, Italian Alps).* Materiali del Dipartimento di Geografia dell'Università di Padova, 28, 58-60.

CARTURAN L. & SEPPI R. (2007) - *Recent mass balance results and morphological evolution of Careser glacier (Central Alps).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 30, 33-42.

CARTURAN L., CAZORZI F. & DALLA FONTANA G. (2009) - *Enhanced estimation of glacier mass balance in unsampled areas by means of topographic data.* Annals of Glaciology, 50, 37-46.

CARTURAN L., DALLA FONTANA G. & COSSI F. (2009) - *Variabilità spaziale dell'albedo sulle aree glaciali dell'alta Val de La Mare (Gruppo Ortles-Cevedale).* Neve e Valanghe, 66, 22-31.

CARTURAN L., CAZORZI F. & DALLA FONTANA G. (2012) - *Distributed mass-balance modeling on two neighbouring glaciers in Ortles-Cevedale, Italy, from 2004 to 2009.* Journal of Glaciology, 58 (209), 467-486.

CARTURAN L., DALLA FONTANA G. & BORGA M. (2012) - *Estimation of winter precipitation in a high-altitude catchment of the Eastern Italian Alps: validation by means of glacier mass balance observations.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 35 (1), 37-48.

CARTURAN L., BALDASSI G.A., BONDESAN A., CALLIGARO S., CARTON A., CAZORZI F., DALLA FONTANA G., FRANCESE R., GUARNIERI A., MILAN N., MORO D. & TAROLLI P. (2013) - *Current behavior and dynamics of the lowermost Italian glacier (Montasio Occidentale, Julian Alps).* Geografiska Annaler, Series A, Physical Geography, 95 (1), 79-96.

CARTURAN L., BARONI C., BECKER M., BELLIN A., CAINELLI O., CARTON A., CASAROTTO C., DALLA FONTANA G., GODIO A., MARTINELLI T., SALVATORE M.C. & SEPPI R. (2013) - *Decay of a long-term monitored glacier: Careser Glacier (Ortles-Cevedale, European Alps).* The Cryosphere, 7, 1819-1838.

CARTURAN L., BLASONE G., CALLIGARO S., CARTON A., CAZORZI F., DALLA FONTANA G. & MORO D. (2013) - *High-resolution monitoring of current rapid transformations on glacial and periglacial environments*. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 40-5/W3, 39-44.

CARTURAN L., CAZORZI F. & DALLA FONTANA G. (2013) - *Evoluzione recente e dinamica del ghiacciaio occidentale del Montasio*. Meteorologica, 12 (2), 31-33.

CARTURAN L., FILIPPI R., SEPPI R., GABRIELLI P., NOTARNICOLA C., BERTOLDI L., PAUL F., RASTNER P., CAZORZI F., DINALE R. & DALLA FONTANA G. (2013) - *Area and volume loss of the glaciers in the Ortles-Cevedale group (Eastern Italian Alps): controls and imbalance of the remaining glaciers*. The Cryosphere, 7, 1339–1359.

CASAROTTO C. (2007) - *La Regina delle Dolomiti ed il suo ghiacciaio in bilico.* Natura Alpina, 57 (2), 5-12.

CASAROTTO C. (2007) - *Marmolada: stato di salute.* La Rivista del Club Alpino Italiano, 4, 74 -78.

CASAROTTO C. (2009) - *Clima e ghiacciai vanno di moda.* Bollettino SAT, 72 (4), 31-34.

CASAROTTO C. (2010) - *Ghiacciai in Trentino. Ricerca e stato di salute.* Atti della Accademia Roveretana degli Agiati, 260 (7, 10), 63-78.

CASARTELLI G. & CATASTA G. (1992) - *Ghiacciai e catastrofi. Eventi catastrofici naturali legati alla presenza dei ghiacciai.* Neve e Valanghe, 15.

CASARTELLI G., PELFINI M. & SMIRAGLIA C. (1995) – *L'utilizzo dell'iconografia storica come contributo all'indagine glaciologica in Lombardia.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 239-244.

CASARTELLI G., KAPPENBERGER G. & SMIRAGLIA C. (1996) – *Accumulo e ablazione sui ghiacciai delle Alpi Lombarde e Svizzere. Risultati di alcuni recenti bilanci di massa.* Rivista Geografica Italiana, 103, 1-30.

CASARTELLI G., SGRENZAROLI M. & VASSENA G. (2001) – *Informazioni su ricerche in atto per il monitoraggio dei ghiacciai alpini mediante tecniche di topografia avanzata*. In: Carton A. & Zurli M. (a cura di), "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 15-17.

CATASTA G. (1999) - *Un "calderone del ghiacciaio" in Valmalenco.* Terra Glacialis, 2, 17-24.

CATASTA G. (2000) - *Ghiacciaio di Fellaria Ovest (Bernina italiano); evoluzione del "calderone del ghiacciaio".* Terra Glacialis, 3, 75-78

CATASTA G. & SMIRAGLIA C. (1988) – *Primi risultati delle ricerche sul bilancio di massa al Ghiacciaio della Sforzellina (Gruppo del Cevedale, Alpe Centrali).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 11, 25-3

CATASTA G. & SMIRAGLIA C. (1993) – *The mass balance of a cirque glacier in the Italian Alps (Ghiacciaio della Sforzellina, Ortles-Cevedale Group).* Journal of Glaciology, 39, 87-90.

CAT BERRO D., MERCALLI L. & ARMANDO E. (2002) - *I ghiacciai delle Alpi occidentali nel 1997-98-99: si accentua il regresso.* Nimbus, 23-24, 70-80.

CAT BERRO D., MERCALLI L.& POGLIOTTI P. (2008) – *I ghiacciai italiani delle Alpi Occidentali. Stato di salute.* Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Collana Natura Preziosa, 3, 64 pp.

CAT BERRO D., MERCALLI L. & MORTARA G. (2009) - *Evoluzione dei ghiacciai italiani nel periodo 2000-2007*. Nimbus, 53-54, 6-29.

CAT BERRO D., MERCALLI L., MORTARA G., TAMBURINI A., TARTARI G. & VARINI G. (2014) – *I ghiacciai dell'Ossola: una breve sintesi.* Nimbus, 72, 130.

CAZORZI F., CARTURAN L. & DALLA FONTANA G. (2005) - *Simulazione della fusione in ambiente glaciale con un modello distribuito ad indice morfoenergetico.* L'Acqua, 3, 23-32.

CELLA G.D., RICCI M. & BIANO F. (2006) – *L'ultimo dono di un ghiacciaio che muore*. Labiriinti - Bollettino del Gruppo Grotte CAI Novara, 26, 2-11.

CERUTTI A. V. (1971) - *Osservazioni sul progresso dei ghiacciai del Monte Bianco nell'ultimo decennio.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 19, 251-272.

CERUTTI A. V. (1975) - *Le condizioni termometriche e nivometriche del periodo 1936-70 sul versante meridionale del Monte Bianco e le variazioni di volume delle precipitazioni nevose nei bacini glaciali*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 23, 31-50.

CERUTTI A. V. (1977) - *Variazioni climatiche, alimentazione ed oscillazioni glaciali sul Massiccio del Monte Bianco.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 25, 73-88.

CERUTTI A. V. (1985) - *Le variazioni glaciali e climatiche durante l'ultimo secolo nei gruppi del Monte Bianco e del Monte Rosa.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 124-136.

CERUTTI A.V. (1987) - *Crollo della fronte del ghiacciaio sommitale delle Grandes Jorasses (Monte Bianco) il 30-31 Maggio 1998.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 20, 355-357.

CERUTTI A.V. (1992) - *L'espansione dei ghiacciai italiani del Monte Bianco tra il 1962 e il 1989*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 15, 67-74.

CERUTTI A.V. (1995) - *I ghiacciai come fattori di ricchezza economica*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 211-215.

CERUTTI A.V. (1997) – *Variazioni dei ghiacciai del Monte Bianco in epoca storica.* In: "Archivi glaciali. Le variazioni climatiche e i ghiacciai", CAI-Comitato Scientifico Ligure-Piemontese-Valdostano, CHIAIS, Vercelli, 9-28.

CERUTTI A.V. (1997) – *Crollo della fronte del Ghiacciaio sommitale delle Grandes Jorasses (Monte Bianco) il 30-31 Maggio 1998*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 20, 355-357.

CERUTTI A.V. (1997) – *I ghiacciai, questi sconosciuti*. Environnement - Ambiente e Territorio in Valle d'Aosta, 3, 23-28.

CERUTTI A.V. (1997) – *Eventi eccezionali sui ghiacciai del Monte Bianco.* Rivista Geografica Italiana, 104, 99-101.

CERUTTI A.V. (1998) – *Etat des glaciers du versant italien du Mont Blanc*. Actes du Colloque, Federation Européenne Mont Blanc – Ilemes Etats Généraux de l'Environnement, Les Huches, 19 Avril 1999, 1-2.

CERUTTI A.V. (2000) – *Eboulements glaciers – Glacier de la Brenva en 1997*. Actes du Colloque, Federation Européenne Mont Blanc – Illemes Etats Généraux de l'Environnement, Les Huches, 1 Juliet 2000, 1-5.

CERUTTI A.V. (2001) - *Le oscillazioni della quota dell'isoterma 0 °C e le variazioni dei ghiacciai del Monte Bianco*. Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 29-39.

CERUTTI A.V. (2002) – *Il glacialismo attuale nella regione valdostana*. In: "Territoire au cours du Millenarie", Musumeci, Aosta, 99-113.

CERUTTI A.V. (2003) - I *ghiacciai delle Alpi occidentali e il riscaldamento climatico*. Neve e Valanghe, 50, 72-79.

CERUTTI A.V. (2004) – *L'evoluzione del Ghiacciaio della Brenva dopo le frane del 1920 e del 1997*. Mont Blanc e dintorni, 13, 25, 54-57.

CERUTTI A.V. (2004) – *Le anomalie termometriche dell'estate 2003 e i loro effetti sui ghiacciai del Monte Bianco*. In: "I ghiacciai quali evidenziatori delle variazioni climatiche". Atti Workshop di Aosta, 11 Ottobre 2003, Quaderni della Fondazione Courmayeur, 11, 19-29.

CERUTTI A.V. (2005) - *The Brenva Glacier (Mt. Blanc, Alps) has lost its valley tongue.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 28, 229-231.

CERUTTI A.V. (2006) – *Le dimensioni del glacialismo valdostano attuale*. In: Smiraglia C. (a cura di) "Valle d'Aosta figlia dei ghiacci. Miti, realtà ed evoluzione dei ghiacciai valdostani". Musumeci, Aosta, 21-23.

CERUTTI A.V. (2006) – *Le variazioni dei ghiacciai del Monte Bianco. Le variazioni dei ghiacciai delle Alpi Pennine* In: Smiraglia C. (a cura di) "Valle d'Aosta figlia dei ghiacci. Miti, realtà ed evoluzione dei ghiacciai valdostani". Musumeci, Aosta, 37-40.

CERUTTI A.V. (2013) - *Fifty Years of Glacial Variations and Climate Evolution on the Mont Blanc Massif.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 36, 225-239.

CERUTTI A.V. & MOTTA M. (2006) – *Il Ghiacciaio Grande di Verra e il Ghiacciaio del Lys*. In: Smiraglia C. (a cura di) "Valle d'Aosta figlia dei ghiacci. Miti, realtà ed evoluzione dei ghiacciai valdostani". Musumeci, Aosta, 41-42.

CERUTTI A.V., FRANCHINO A. & BIANCHI POTENZA B. (2008) - *Evoluzione storica del Ghiacciaio di Prè-de Bard.* Terra Glacialis, 7-24.

CHEMELLI M. (2004) – *La modellazione idrologica di una superficie glacializzata: il caso del ghiacciaio dell'Adamello.* Bollettino SAT, 2, 7-11.

CHIARLE M. & MORTARA G. (2005) – *Natural instability in the Italian glacial an periglacial environment: investigations and actions aimed to risk mitigation.* Proceedings Int. Conference on High Mountain Hazard Prevention (Moskow, june 23-26, 2004), 134-141.

CHIARLE M., IANNOTTI S., MORTARA G. & DELINE P. (2007) - *Recent debris flow occurrences associated with glaciers in the Alps.* Global and Planetary Change, 56, 123-136.

CHIARLE M. & MORTARA G.(2007) – *Modificazioni nell'ambiente fisico d'alta montagna e rischi naturali in relazione ai cambiamenti climatici.* In: Carli B., Cavarretta G., Colacino M. & Fuzzi S. (a cura di), "Clima e Cambiamenti Climatici. Le attività di ricerca del CNR", Consiglio Nazionale delle Ricerche, 757-760.

CHIARLE M. & MORTARA G. (2008) - *Geomorphological impact of climate change on alpine glacial and periglacial areas. Examples of processes and description of research needs*. Interpraevent 2008, Dornbirn, 26-30 maggio 2008, 2, 111-122.

CHIARLE M., NIGRELLI G., PROVENZALE A. (2014) - A *system for assessing the past, present and future of glacial resources*. In: Lollino G., Manconi A., Clague J., Shan W. & Chiarle M. (Eds.), "Engineering Geology for Society and Territory", XII IAEG Congress (Torino, 15-19 September 2014), Springer , 1, 69-72.

CHIOZZOTTO B., GIADA M. & ZANON G. (2001) – *Impiego del sistema GPS in modalità RTK (Real Tine Kinematic) per la determinazione delle variazioni volumetriche del Ghiacciaio del Caresèr.* In: Carton A. & Zurli M. (a cura di), "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 17-22.

CITTERIO M., DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C., D'AGATA C., CARNIELLI T., STELLA G., SILETTO G.B. (2007) - *The recent fluctuations of Italian glaciers.* Geografiska Annaler, 89, A3, 164-182.

CITTERIO M., DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C., VERZA G.P. & MERALDI E. (2007) – *Initial results from the Automatic Weather Station (AWS) on the ablation tongue of Forni Glacier (Upper Valtellina, Italy).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 30, 141-151.

COLA G. (2003) - *Variazioni della lingua del Ghiacciaio dei Forni (Ortles-Cevedale, Italia) nel ventennio 1981-2002*. Terra Glacialis, 6, 55-74.2002

COLA G. (2004) - *Il ghiacciaio dei Forni nella torrida estate 2003*. Terra Glacialis, 7, 71-84.

COLA G. (2007) - *Il metodo ideato per monitorare il seracco "Lamar" della Parete Nord del S. Matteo.* Terra Glacialis, 7, 89-106.

COLA G., PANERI V., GALLUCCIO A., RIGHETTI F. & GALLUCCIO Al. (1997) - *Pareti di ghiaccio. Dinamica di accumulo e ablazione sulla parete nord-ovest del Monte Pasquale*. Neve e Valanghe, 3.

COLA G. & GALLUCCIO A. (2000) - *Ottobre 1999: il crollo della fronte pensile del Ghiacciaio del Palon de la Mare (Ortles-Cevedale lombardo).* Terra Glacialis, 3, 65-74.

COLUCCI R. R. (2014) – *I piccoli ghiacciai soffrono meno il caldo.* Meteorologica, 13, 2, 15-17.

COLUCCI R. & FORTE E. (2013) - *Il monitoraggio del ghiaccio del Canin grazie alla geofisica.* Meteorologica, 2, 34-38.

COLUCCI R. & FORTE E. (2013) – *La criosfera del Friuli Venezia Giulia. Il caso di studio del Monte Canin, Alpi Giulie.* Neve & Valanghe, 80, 26-33.

COLUCCI R. & GUGLIELMIN M. (2014) - *Precipitation–temperature changes and evolution of a small glacier in the southeastern European Alps during the last 90 years*. International Journal of Climatology, DOI: 10.1002/joc.4172.

COLUCCI R., FORTE E., BOCCALI C., DOSSI M., LANZA L., PIPAN M. & GUGLIELMIN M. (2014) - *Evaluation of internal structure, volume and mass of glacial bodies by integrated LiDAR and ground penetrating radar (GPR) surveys: the case study of Canin Eastern Glacieret (Julian Alps, Italy)*. Surveys in Geophysics, DOI: 10.1007/s10712-014-9311-1.

COMITATO GLACIOLOGICO SAT (2004) – *Molta neve in quota ma i ghiacciai continuano a ritirarsi*. Bollettino SAT, 3, 6-8.

COMITATO GLACIOLOGICO TRENTINO (1994) - *I ghiacciai del Parco Naturale Adamello-Brenta. Parco Adamello-Brenta*, Nuova Stampa Rapida, Trento, 127 pp.

COMITATO GLACIOLOGICO TRENTINO SAT (2005) – *Il bilancio di massa del ghiacciaio d'Agola nell'anno 2003-2004*, Bollettino SAT, 3, 15-19.

COZZI G., BARBANTE C. & CESCON P. (2007) - *Platinum group elements and other trace elements in high altitude snow and ice*. Developments in Earth Surface Processes, 10, 147-153.

CREPAZ A., CAGNATI A. & DE LUCA G. (2013) – *Evoluzione dei ghiacciai delle Dolomiti negli ultimi cento anni*. Neve e Valanghe, 80, 20-25.

CURTAZ M., MOTTA E., THÉODULE A. & VAGLIASINDI M. (2013) – I *ghiacciai valdostani all'alba del XXI secolo: evoluzione recente e situazione al 2005*. Nimbus, 69-70, 14-21.

D

D'ADDA S. (1998) – *Progetto per un sentiero glaciologico sulle Alpi Orobie*. Annuario Club Alpino Italiano, Sezione Valtellinese-Sondrio, 15, 163-168.

D'ADDA S. (1999) – *I ghiacciai della Val Malgina abduana*. Annuario Club Alpino Italiano, Sezione Valtellinese-Sondrio, 16, 133-137.

D'ADDA S. (1999) - *Il glacialismo attuale in Val Seriana (Alpi Orobie)*. Terra Glacialis, 2, 31-43.

D'AGATA C., PELFINI M., DIOLAIUTI G. & SMIRAGLIA C. (2002) – *I GIS come strumento di analisi della cartografia storica per lo studio delle variazioni areali dei ghiacciai alpini. L'esempio del Ghiacciaio dei Forni (Alpi Centrali)*. In: "Atti 6a Conferenza Nazionale ASITA – Geomatica per l'ambiente, il territorio e il patrimonio culturale", Perugia, 5-8 Novembre 2002, 959-964.

D'AGATA C., DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C. & BENAZZI l. (2003) – *Studio della dinamica recente del ghiacciaio della Lex Blanche (Monte Bianco) attraverso l'utilizzo della cartografia storica*. In: "Atti 7a Conferenza Nazionale ASITA", 28-31 ottobre 2003, 1, 903-908.

D'AGATA C., SMIRAGLIA C., ZANUTTA A. & MANCINI F. (2005) – *Recent variations of a debris-covered glacier (Brenva glacier) in the Italian Alps monitored by comparison of maps and digital orthophotos*. Journal of Glaciology, 52, 183-185.

D'AGATA C, SMIRAGLIA C. & ZANUTTA A. (2006) - *Il Ghiacciaio della Brenva (Gruppo del Monte Bianco). Il contributo della fotogrammetria e della cartografia storica nello studio dell'evoluzione recente di un debris covered Glacier*. Terra Glacialis, 9, 71-84.

D'AGATA C., BOCCHIOLA D., MARAGNO D., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2014) - *Glacier shrinkage driven by climate change during half century (1954 - 2007) in the Ortles-Cevedale group (Stelvio national park, Lombardy, Italian Alps*. Theoretical and Applied Climatology, 116 (1-2), 169-190

D'ALESSANDRO L., D'OREFICE M., MARINO A., PECCI C. & SMIRAGLIA C. (2001) – *The Calderone Glacier (Gran Sasso d'Italia): knowledge and geo-environmental issues*. Memorie Società Geologica Italiana, 56, 309-314.

D'ALESSANDRO L., D'OREFICE M., PECCI M. & SMIRAGLIA C. (2001) - *The strong reduction phase of the Calderone Glacier during the last two centuries: reconstruction of the variation and of the possible scenarios with GIS technologies*. In: G. Visconti, M. Beniston, E. Jannorelli & D. Barba (eds.), "Global Change and Protected Areas", Kluwer, 425-433.

D'AQUILA P., PECCI M. & PIGNOTTI S. (2007) - *Applicazioni sperimentali GPS e Laser-GPS ai recenti bilanci di massa glaciali al Ghiacciaio del Calderone. Risultati e prospettive.* In: Agnesi V. (a cura), "Ambiente geomorfologico e attivita' dell'uomo. Risorse, Rischi, Impatti", Memorie della Società Geografica Italiana, 87, II, 557-568.

D'AQUILA P., PECCI M. & PIGNOTTI S. (2009) - *Applicazioni sperimentali GPS e Laser-GPS ai recenti bilanci di massa glaciali del Ghiacciaio del Calderone: risultati e prospettive.* Memorie della Società Geografica Italiana, 77, 557-568.

DE GEMINI F. (1962) - I*l Ghiacciaio Grande di Verra e le sue variazioni negli ultimi decenni*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 12, 23-40.

DELINE P. (1997) - *Les variations holocènes récentes du Glacier du Miage (Val Veny) : contribution à la prévision du risque glaciaire.* Mémoire DEA, Univ. Savoie, 57 pp.

DELINE P. (2001) - *Recent Brenva rock avalanches (Valley of Aosta): new chapter in an old story?* Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 55-63.

DELINE P. (2005) - *Change in surface debris cover on Mont Blanc massif glaciers after the Little Ice Age termination*. The Holocene, 15, 302-309.

DELINE P., CHIARLE M. & MORTARA G. (2002) - *The frontal ice avalanche of Frebouge Glacier (Mont Blanc Massif, Valley of Aosta, NW Italy)*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 25, 101- 104.

DELINE P., CHIARLE M. & MORTARA G. (2004) - *The July 2003 Fréboughe debris flows (Mont Blanc Massif, Valley of Aosta, Italy): water pocket outburst flood and ice avalanche damming*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 27, 107-111.

DELINE P., DIOLAIUTI G., KIRKBRIDE M.P., MORTARA G., PAVAN M., SMIRAGLIA C. & TAMBURINI A. (2004) - *Drainage of ice-contact Miage Lake (Mont Blanc Massif, Italy) in September 2004*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 27, 113-119.

DELINE P., BONETTO F., GIARDINO M. & MORTARA G. (2005) – *Utilisation intégrée de sourse photographiques et carthographiques et d'études pluridisciplinaires sur le glacier du Miage : une proposition méthodologique pour la diffusion des connaisances sur le milieu glaciaire*. In : Atti Convegno "Geologia e Turismo. Esperienze a confronto", Pollein, 19 novembre 2005, 19-27.

DELINE P., KIRKBRIDE M.P., RAVANEL L. & RAVELLO M. (2008) - *The Tré-la-Tête rockfall onto the Glacier de la Lex Blanche, Mont Blanc Massif, Italy, in September 2008*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 31, 251-254.

DELINE P., GRANGE C., JAILLET S. & TAMBURINI A. (2011) - *Sept ans de suivi de la dynamique de la falaise de glace du lac du Miage, Massif du Mont Blanc, par scanner laser terrestre*. Collection EDYTEM, 12, 95-106.

DELLA VEDOVA R. & TAMBURINI A. (2012) – *Il Ghiacciaio Settentrionale del Sabbione e la sua evoluzione nel tempo.* In: Rivella E., Converso C. & Nappi P. (a cura di) "L'ambiente glaciale e periglaciale dei Sabbioni (Hohsand), Formazza", Arpa Piemonte, 17-22.

DELLA VENTURA A., RABAGLIATI R., RAMPINI A. & SERANDREI BARBERO R. (1983) - *Glacier monitoring by satellite* Il Nuovo Cimento, (1), 211-222.

DELLA VENTURA A., RABAGLIATI R., RAMPINI A. & SERANDREI BARBERO R. (1985) - *Controllo delle fluttuazioni dei ghiacciai alpini mediante telerilevamento da satellite*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 150-155.

DELLA VENTURA A., RABAGLIATI R., RAMPINI A. & SERANDREI BARBERO R. (1986) - *L'evoluzione recente del glacialismo in Valle Aurina (Alpi Pusteresi) nelle immagini Landsat MSS*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 9, 39-48.

DELLA VENTURA A., RABAGLIATI R., RAMPINI A. & SERANDREI BARBERO R. (1987) - *Development of a satellite remote sensing technique for the study of Alpine glaciers*. International Journal of Remote Sensing, 8 (2), 203-215.

DELLA VENTURA A., RABAGLIATI R., RAMPINI A. & SERANDREI BARBERO R. (1988) - *Further comments on the development of a satellite remote sensing technique for the study of alpine glaciers*. International Journal of Remote Sensing, 9 (6), 1171-1174.

DESIO A. (con la collaborazione di Belloni S. e Giorcelli A.) (1967) – *I ghiacciai del Gruppo dell'Ortles-Cevedale (Alpi Centrali)*. CNR, Comitato Glaciologico Italiano, Torino, 875 pp.

DE SISTI G., MARINO A. & PECCI M. (1998) - *Indagini georadar sul ghiacciaio del Calderone del Gran Sasso d'Italia: primi dati relativi alla ricostruzione del ghiacciaio residuo. GNGTS* – Atti del 17° Convegno Nazionale, 02.08.

DI FILIPPO G., D'OREFICE M., GRAZIANI R., PECCI M., SILVESTRI F. & SMIRAGLIA C. (1996) – *Il Ghiacciaio del Calderone del Gran Sasso d'Italia: contributo alla conoscenza, alla gestione ed alla conservazione del sistema naturale.* In: "Ecologia-Atti del VII Congresso Nazionale della Società Italiana di Ecologia", Napoli, 11-14 Settembre 1996, 75-78.

DI GALLO G. (2004) - *Revisione fotografica dei ghiacciai del Monte Canin (agosto 2003)*. Terra Glacialis, 7, 171-176.

DI LULLO A., DINALE R., MAIR E., OBERSCHMIED C. & PETERLIN D. (2008) - *Ghiacciaio di Fontana Bianca – Weissbrunnferner – anno idrologico 2006/2007*. Haushaltsjahr Supplemento al Climareport 150. Glacierreport Sudtirol – Alto Adige, 01/ 2008, Ufficio Idrografico di Bolzano, Bolzano.

DI LULLO A., DINALE R., PETERLIN D., MAIR E. & PRINZ R. (2008) - *Vedretta Lunga – Langenferner – anno idrologico 2006/2007 Haushaltsjahr.* Supplemento al Climareport 152. Glacierreport Sudtirol – Alto Adige, 03/ 2008, Ufficio Idrografico di Bolzano, Bolzano.

DIOLAIUTI G. (2001) – *La riduzione di massa dei ghiacciai lombardi. I risultati dei più recenti bilanci.* Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 65-68.

DIOLAIUTI G. (2012) - *Dalle Alpi al Karakorum. La ricerca glaciologica italiana sulle orme di Ardito Desio*. In: Smiraglia C. (a cura di), "Ardito Desio e l'evoluzione delle scienze della Terra", Università degli Studi di Milano-Dipartimento Scienze della Terra, Milano, 85-100

DIOLAIUTI G., CASATI D., D'AGATA C. & STELLA G. (2001) – *Utilizzo di GPS e GIS per ridurre l'errore nel calcolo del bilancio di massa glaciale: l'esempio del Ghiacciaio della Sforzellina (Alta Valtellina, Alpi Lombarde)*. In: Carton A. & Zurli M. (a cura di), "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 23-26.

DIOLAIUTI G., D'AGATA C., PAVAN M. & SMIRAGLIA C. (2001) – *Rilievi GPS e GPR per lo studio del Ghiacciaio della Sforzellina (Alpi Lombarde)*. In: "Atti 5° Conferenza Nazionale ASITA – La qualità nell'informazione geografica", Rimini, 9-12 ottobre 2001, 2, 727-731.

DIOLAIUTI G., D'AGATA C., PAVAN M., VASSENA G., LANZI C., PINOLI M., PELFINI M., PECCI M. & SMIRAGLIA C. (2001) – *The physical evolution and the anthropic impact on a glacier subjected to a high influx of tourists: Vedretta Piana Glacier (Italian Alps)*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 24, 199-201.

DIOLAIUTI G., D'AGATA C. & SMIRAGLIA C. (2002) - *Studio delle variazioni recenti dei ghiacciai dell'Ortles-Cevedale (Careser e Sforzellina), ricostruzione dei passati bilanci di massa non misurati e validazione dei modelli applicati attraverso l'impiego di cartografia storica*. In: "Atti 6° Conferenza Nazionale ASITA – Geomatica per l'ambiente, il territorio e il patrimonio culturale", Perugia, 5-8 novembre 2002, 2, 1079-1083.

DIOLAIUTI G., D'AGATA C. & SMIRAGLIA C. (2002) – *Il Ghiacciaio della Sforzellina (Alpi Retiche, alta Valtellina). 15 anni di bilancio di massa, 70 anni di variazioni frontali*. Nimbus, 23-24, 54-56.

DIOLAIUTI G. & SMIRAGLIA C. (2002) – *A new method for sustainable ecotourism in protected mountain environment areas: the glacier trails in the Lombardy Alps*. Geotema, 14, 42-45.

DIOLAIUTI G., D'AGATA C., SMIRAGLIA C., APADULA F. & STELLA G. (2002) – *I ghiacciai italiani. Banca dati e variazioni recenti di una preziosa risorsa idrica*. Nimbus, 23-24, 57-59.

DIOLAIUTI G., PELFINI M., SMIRAGLIA C. & CODAZZA V. (2002) – *Il turismo estivo al Passo dello Stelvio (Alpi Centrali): problemi e prospettive della fruizione antropica di un ghiacciaio alpino in un'area protetta*. Geotema, 14, 42-55.

DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C., REYNAUD L., D'AGATA C.& PAVAN M. (2002) – *Relation entre les balances de masse de la Sforzellina et ceux des autres glaciers en Europe. Influence des facteurs localisation géographique et taille du glacier*. La Houille Blanche, 6-7, 1-5.

DIOLAIUTI G., D'AGATA C. & SMIRAGLIA C. (2003) – *Belvedere Glacier, Monte Rosa, Italian Alps: tongue thickness and volume variations in the second half of the 20th century*. Arctic, Antarctic and Alpine Research, 35, 255-263.

DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C., PELFINI M., D'AGATA C. & CACCIANIGA M. (2005) - *Natural assets in glacialized areas and the use of GIS for the valorization of high-mountain regions*. Il Quaternario, 181 (1), 275-283.

DIOLAIUTI G., CITTERIO M., CARNIELLI T., D'AGATA C., KIRKBRIDE M. & SMIRAGLIA C. (2006) - *Rates processes and morphology of fresh-water calving at Miage Glacier (Italian Alps)*. Hydrological Processes, 20, 2233-2344.

DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C., PELFINI M., BELO' M., PAVAN G. & VASSENA G. (2006) - *The recent evolution of an Alpine Glacier used for summer skiing (Vedretta Piana, Stelvio Pass, Italy)*. Cold Regions Science and Technology, 44, 206-216.

DIOLAIUTI G., CARNIELLI T., CITTERIO M., D'AGATA C., ROSAZZA S., RICCARDI A. & SMIRAGLIA C. (2007) – *Il calving sulle Alpi Italiane. Processi in atto e rischi connessi ad un fenomeno in rapida diffusione. L'esempio del Ghiacciaio del Miage (Monte Bianco)*. In: Piccazzo M., Brandolini P. & Pelfini M. (a cura di), "Clima e rischio geomorfologico in aree turistiche", Patron, Bologna, 117-144.

DIOLAIUTI G., D'AGATA C., MEAZZA A., ZANUTTA A. & SMIRAGLIA C. *(2009) – Recent (1975-2003) changes in the Miage debris-covered Glacier tongue (Mont Blanc, Italy) from analysis of aerial photos and maps*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 32, 117-127.

DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C. & MERALDI E. (2009) – *Strategie di protezione "attiva" dei ghiacciai. Prime applicazioni italiane e risultati*. Neve e Valanghe, 65, 58-65.

DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C., VERZA GP., CHILLEMI R. & MERALDI E. (2009) – *La rete micro-meteorologica glaciale lombarda: un contributo alla conoscenza dei ghiacciai alpini e delle loro variazioni recenti.* In: Smiraglia C., Morandi GC. & Diolaiuti G. (a cura di), "Clima e Ghiacciai. L'evoluzione delle risorse glaciali in Lombardia", Centro Stampa Consiglio Regionale della Lombardia, Milano, 75-98.

DIOLAIUTI G. & SMIRAGLIA C. (2010) - *Changing glaciers in a changing climate: how vanishing geomorphosites have been driving deep changes in mountain landscapes and environments.* Géomorphologie: relief, processus, environnement, 2, 131-152.

DIOLAUTI G., MARAGNO D., D'AGATA C., SMIRAGLIA C. & BOCCHIOLA D. (2011) - *Glacier retreat and climate change: Documenting the last 50 years of Alpine glacier history from area and geometry changes of Dosde` Piazzi glaciers (Lombardy Alps, Italy)*. Progress in Physical Geography, 10-22, DOI: 10.1177/0309133311399494.

DIOLAIUTI G., SENESE A., MIHALCEA C., VERZA G.P., MOSCONI B. & SMIRAGLIA C. (2011) - *AWS measurements on glaciers in the Italian Alps*. In: C.H. Tijm-Reijmer & J. Oerlemans (Eds)., "Workshop on the use of automatic measuring systems on glaciers", IASC Workshop, 23-26 March 2011, Pontresina (Switzerland), IMAU Utrecht University, the Netherlands, 31-35.

DIOLAIUTI G., BOCCHIOLA D., D'AGATA C. & SMIRAGLIA C. (2012) – *Evidence of climate change impact upon glaciers' recession within the Italian Alps: the case of Lombardy glaciers.* Theoretical and Applied Climatology, DOI 10.1007/s00704-012-0589-y, 109, 429-445.

DIOLAIUTI G., BOCCHIOLA D., VAGLIASINDI M., D'AGATA C. & SMIRAGLIA C. (2012) - *The 1975-2005 glacier changes in Aosta Valley (Italy) and the relations with climate evolution*. Progress in Physical Geography, DOI: 10.1177/0309133312456413.

DIOTRI F., THEODULE A., VAGLIASINDI M. & COSSON L. (2007) - *Progetto "ghiacciai sorvegliati speciali": monitoraggio fotografico dei principali ghiacciai della Val Ferret (Courmayeur-Valle d` Aosta)*. Terra Glacialis, 10, 129-143.

DIOTRI F., RONCELLA R., LUCIANAZ C., FORLANI G.F., VAGLIASINDI M. & MOTTA E. (2011) - *Realizzazione di un sistema fotogrammetrico automatico per lo studio della dinamica evolutiva di un ghiacciaio pensile*. In: "Atti 15a Conferenza Nazionale ASITA" - Reggia di Colorno, 15-18 novembre 2011, 897-908.

D'OREFICE M., LEDONNE L., PECCI M., SMIRAGLIA C. & VENTURA R. (1995) – *Nuovi dati sull'alimentazione nevosa del Ghiacciaio del Calderone (Gran Sasso d'Italia, Appennino Centrale)*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 253-256.

D'OREFICE M., LE DONNE L., PALKA P., PECCI M., SMIRAGLIA C. & VENTURA R. (1996) - *Il ghiacciaio del Calderone nel Gran Sasso d'Italia*. CAI, Delegazione Abruzzo - Annuario Regionale, 27-29.

D'OREFICE M., GRAZIANI R., PECCI M., SILVESTRI F. & SMIRAGLIA C. (1999) – *The natural laboratory of the Calderone Glacier in the Gran Sasso d'Italia Mountain Group: a geosite to know, to protect and to manage.* Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, 54, 407-412.

D'OREFICE M., PECCI M., SMIRAGLIA C. & VENTURA R. (2000) – *Retreat of Mediterranean glaciers since the Little Ice Age: case study of Ghiacciaio del Calderone, Central Apennines, Italy.* Arctic, Antarctic and Alpine Research, 32, 2, 197-201.

DOSSI C., VIGANÒ A., MARTIN S., MONTICELLI D., POZZI A. & MATTANA U. (2004) - *Marmolada: analisi chimica di acqua e ghiaccio.* Neve e Valanghe, 52, 42-47.

DUTTO F. & MORTARA G. (1991) – *Grandi frane storiche con percorso su ghiacciaio in Val d'Aosta*. Rev. Valdôtaine Hist. Nat., 45, 21-35.

DUTTO F., GODONE F. & MORTARA G. (1991) - *L'écroulement du Glacier Superieur de Cooldge.* Revue de Géographie Alpine, 79, 7-18

DUTTO F. & MORTARA G. (1992) - *Rischi connessi con la dinamica glaciale nelle Alpi Italiane.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 13, 85-99.

F

FEDERICI P.R. & PAPPALARDO M. (1995) - *L'evoluzione recente dei ghiacciai delle Alpi Marittime.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 257-269.

FELTRIN F. & PIOVANO G. (1965) - *Studi e ricerche sul Ghiacciaio di Prè de Bar (Monte Bianco)*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 15 (2), 91-100.

FERRARIO A., INGLESE M., TESTA P. & TOGNINI P. (2012) – *Progetto Speleologia Glaciale: ricerche per conoscere, esplorare e documentare le cavità glaciali dell'arco alpino*. Speleologia - Rivista della Società Italiana di Speleologia, 67, 26-34

FYFFE C.L., REID T.D.,BROCK B.W., KIRKBRIDE M.P., DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C. & DIOTRI F. (2014)- *A distributed energy-balance melt model of an alpine debris-covered glacier.* Journal of Glaciology, 60 (221), doi: 10.3189/2014JoG13J148.

FIUCCI A., GIGANTE B., ROSSI C., SMIRAGLIA C. & VEGGETTI O. (1997) – *The Calderone Glacier (Gran Sasso d'Italia). Determination of ice thickness and bedrock morphology by means of radio-echo sounding*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 20, 305-308.

FONDAZIONE MONTAGNA SICURA (2013) – *Il progetto GlaRiskAlp: rischi glaciali sulle Alpi occidentali*. Nimbus, 69-70, 11-13.

FORIERI A., PETTINICCHIO P., ROSSI G.C., TABACCO I., TOSI N., VERONESE L. & ZANON G. (1999) - *Modelling the evolution of the Careser glacier (Ortles-Cevedale Group) in 1970-1990*. European Journal of Environmental and Engineering Geophysics, 3, 245-264.

FORIERI A., PETTINICCHIO P., ROSSI G.C., TABACCO I., TOSI N., VERONESE L. & ZANON G. (2001) – *Applicazione di modellistica numerica allo studio della dinamica della Vedretta del Caresèr (Gruppo Ortles-Cevedale)*. In: Carton A. & Zurli M. (a cura di), "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 27-32.

FRANCHI G. & ROSSI G.C. (2001) - *Bilancio di massa della Vedretta Pendente – Hangenderferner (Alpi Breonie, Alto Adige) nel triennio dal 1995/96 al 1997/98*. Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaterna-

ria, 5, 69-75.

FRANCHI G.L. & ROSSI G.C. (2001) - *La Vedretta Pendente (Hargenderferner): misure di bilancio di massa nell'anno idrologico 1995/96.* In: Carton, A., Zurli, M. (a cura di): "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 33-38.

FRANZETTI A., TATANGELO V., GANDOLFI I., BERTOLINI V., BESTETTI G., DIOLAIUTI G., D'AGATA C., MIHALCEA C., SMIRAGLIA C. & AMBROSINI R. (2013) - *Bacterial community structure on two alpine debris-covered glaciers and biogeography of Polaromonas phylotypes*. The ISME-Journal, Multidisciplinary Journal of Microbial Ecology, 1-10.

FRASSONI A., ROSSI G.C. & TAMBURINI A. (2001) - *Studio del ghiacciaio dell'Adamello mediante indagini georadar*. Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 77-84.

FREZZOTTI M. & OROMBELLI G. (2014) - *Glaciers and ice sheets: current status and trends*. Rendiconti Fis. Accademia Lincei, 25, 59–70.

G

GABRIELI J. & BARBANTE, C. (2013) - *The Alps in the age of the Anthropocene: the impact of human activities on the cryosphere recorded in the Colle Gnifetti glacier.* Rendiconti Fis. Accademia Lincei,, 25, 71-83.

GABRIELI J., CARTURAN L., GABRIELLI P., KEHRWALD N., TURETTA C., COZZI G., SPOLAOR A., DINALE R., STAFFLER H., SEPPI R., DALLA FONTANA G., THOMPSON L.G. & BARBANTE C. (2011) - *Impact of Po Valley emissions on the highest glacier of the Eastern European Alps*. Atmospheric Chemistry and Physics, 11, 8087-8102.

GABRIELI J., CARTURAN L., GABRIELLI P., TURETTA C., KEHRWALD N., COZZI G., STAFFLER H., DINALE R., SEPPI R., DALLA FONTANA G., THOMPSON L. & BARBANTE C. (2011) - *Seasonal impact of natural and anthropogenic emissions on the highest glacier of the Eastern European Alps.* Atmospheric Chemistry and Physics Discussions, 11, 6493-6530.

GABRIELI J., COZZI G., VALLELONGA P., SCHWIKOWSKI M., SIGL M., EICKENBERG J., WACKER L., BOUTRON C., GÄGGELER H. & CESCON, P. (2011) - *Contamination of Alpine snow and ice at Colle Gnifetti, Swiss/Italian Alps, from nuclear weapons tests.* Atmospheric Environment, 45, 587-593.

GABRIELI P., CARTURAN L., GABRIELI J., DINALE R., KRAINER K., HAUSMANN H., DAVIS M., ZAGORODNOV V., SEPPI R., BARBANTE C., DALLA FONTANA G. & THOMPSON L.G. (2010) - *Atmospheric warming threatens the untapped glacial archive of Ortles mountain, South Tyrol.* Journal of Glaciology, 56, 843-853.

GABRIELLI P., BARBANTE C., CARTURAN L., COZZI G., DALLA FONTANA G., DINALE R., DRAGÀ G., GABRIELI J., KEHRWALD N., MAIR V., MIKHALENKO V., PIFFER G., RINALDI M., SEPPI R., SPOLAOR A., THOMPSON L.G. & TONIDANDEL D. (2012) - *Discovery of cold ice in a new drilling site in the Eastern European Alps.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 35, 101-105

GALLUCCIO A. (1994) – *I ghiacciai valtellinesi*. Annuario Club Alpino Italiano, Sezione Valtellinese-Sondrio, 8, 154-168.

GALLUCCIO A. (2004) – *Riflessioni sugli effetti del "global warming" nelle Alpi centrali.* Annuario Club Alpino Italiano, Sezione Valtellinese-Sondrio, 21, 154-162.

GALLUCCIO A., CATASTA G., BONARDI L. & RIGHETTI F. (1994) - *Un nuova classificazione per i ghiacciai alpini. La proposta del Servizio Glaciologico Lombardo.* Neve e Valanghe, 22, 58-73.

GALLUCCIO A. & RIGHETTI F. (1994) – *La riduzione delle pareti di ghiaccio alpine. Un contributo allo studio del fenomeno.* Annuario Club Alpino Italiano, Sezione Valtellinese-Sondrio, 9, 151-162.

GALLUCCIO A. & COLA G. (1998) – *Passo dello Stelvio: breve storia recente di un ghiacciaio estinto (Ghiacciaio dello Scorluzzo).* Annuario Club Alpino Italiano, Sezione Valtellinese-Sondrio, 15, 152-162.

GALLUCCIO A. & ARZUFFI L. (1999) – *Sentieri glaciologici: un'occasione valtellinese*. Annuario Club Alpino Italiano, Sezione Valtellinese-Sondrio, 16, 122-127.

GALLUCCIO A. & COLA G. (2001) - *La guerra Bianca nell'Ortles-Cevedale: il ghiaccio scrigno della memoria.* Terra Glacialis, 4, 9-24.

GALLUCCIO A. & SCOTTI R. (2008) - *I ghiacciai della Lombardia di fronte al cambiamento climatico (secc. XX-XXI).* In: Bonardi L. (a cura di), "Ghiacciai montani e cambiamenti climatici nell'ultimo secolo", Terra Glacialis, Edizione Speciale, 105-124.

GALLUCCIO A. & SCOTTI R. (2012) – *I ghiacciai della Lombardia dalla PEG a oggi*. In: Bonardi L., Rovelli E., Scotti R., Toffaletti A., Urso M. & Villa F., "I ghiacciai della Lombardia. Evoluzione e attualità", Hoepli, Milano, 21-26.

GAMBELLI S., SENESE A., D'AGATA C., SMIRAGLIA C. & GUGLIELMINA DIOLAIUTI (2014) - *Distribution of the surface energy budget: preliminary analysis on the incoming solar radiation. The case study of the Forni glacier (Italy).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 37, 15-22.

GARAVAGLIA V., PELFINI M. & BOLLATI I. (2010) - *The influence of climate change on geomorphosites: the case of two Italian glaciers (Miage Glacier, Forni Glacier) nvestigated through dendrochronology*. Géomorphologie 2, 153- 164.

GARAVAGLIA V., DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C., PASQUALE V. & PELFINI M. (2012) - *Evaluating the tourist perception of glacial landscape in a protected area: the case of Forni Valley (Stelvio National Park, Upper Valtellina, central Italian Alps)*. Environmental Management, DOI 10.1007/s00267-012-9948-9.

GARAVAGLIA R., MARZORATI A., CONFORTOLA G., BOCCHIOLA D., COLA G., MANZATA E., SENESE A., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2014) - *Evoluzione del Ghiacciaio dei Forni. La possibile evoluzione del più grande ghiacciaio vallivo italiano attraverso approcci modellistici monodimensionali* Neve e Valanghe, 81, 60-67."

GARBARINO M., LINGUA E., NAGEL T.A., GODONE D. & MOTTA R. (2010) - *Patterns of larch establishment following deglaciation of Ventina glacier, central Italian Alps*. For. Ecol. Manag, 259- 583–590.

GELLATLY A.F., GROVE J.M. & SMIRAGLIA C. (1992) – *Alcuni risultati di recenti ricerche sul Ghiacciaio del Calderone (Gran Sasso d'Italia, Abruzzo).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 15, 111-113.

GELLATLY A.F., SMIRAGLIA C. & GROVE J.M. (1994) – *Recent variations of Ghiacciaio del Calderone, Abruzzi, Italy*. Journal of Glaciology, 40, 486-490.

GIADA M. & ZANON G. (1985) - *Modificazioni volumetriche sul Ghiacciaio del Careser (Alpi Centrali, Gruppo Ortles-Cevedale) tra il 1967 e il 1980*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 10-13.

GIADA M. & ZANON G. (1991) - *Variazioni di livello e volumetriche sulla Vedretta del Caresèr (Gruppo Ortles-Cevedale) tra il 1980 ed il 1990.* Neve e Valanghe, 17, 221-228.

GIADA M. & ZANON G. (1996) - *Elevation and volume changes in the Careser glacier (Ortles-Cevedale group, Central Alps), 1967-1990*. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, 31, 143-147.

GIADA M. & ZANON G. (1998) – *Ghiacciaio del Careser 1967-1990.* Neve e Valanghe, 34, 38-45.

GIADA M. & ZANON G. (2001) - *Caratteri delle modificazioni areali di livello e volumetriche per il ghiacciaio del Careser (Alpi Centrali, gruppo Ortles-Cevedale), 1990-1997*. Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 85-88.

GIANI G.P., SILVANO S. & ZANON G. (2001) - *Avalanche of 18 January 1997 on Brenva glacier, Mont Blanc Group, Western Italian Alps: an unusual process of formation*. Annals of Glaciology, 32, 333 - 338.

GIARDINO M., MORTARA G. & BONETTO F. (2001) - *Proposta per la realizzazione di un catalogo aerofotografico dei ghiacciai italiani.* Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 89-98.

GIARDINO M., PEROTTI L., ALBERTO W. & MORTARA G. (2004) – *Integrazione di dati iconografici storici e recenti in un sistema informativo per l'analisi multitemporale dell'evoluzione del Ghiacciaio del Miage (Monte Bianco).* In: "8a Conf. Naz. ASITA - Standardizzazione, interoperabilità e nuove tecnologie", Roma, 14-17 dicembre 2004, 2, 1207-1212.

GIULIANO M. & BERTOTTO S. (2013) – *Schede glaciologiche di alcuni apparati delle Alpi Occidentali.* Nimbus, 69-70, 31-45.

GRANGE C., VILLEMIN T., JAILLET S., DELINE P., PLOYON E. & TAMBURINI A. (2011) - *Consolidation par optimisation en vue d'une analyse diachronique par Scanner laser terrestre de la falaise de glace du lac du Miage, Massif du Mont Blanc*. Collection EDYTEM, 12, 85-94.

GROSSI G., CARONNA P. & RANZI R. (2012) - *Bilancio di massa del ghiacciaio del Mandrone nel clima attuale e in quello prevedibile*. L'Acqua, 1, 47-60.

GROSSI G, CARONNA P. & RANZI R. (2013) - *Hydrologic vulnerability to climate change of the Mandrone glacier (Adamello-Presanella group, Italian Alps)*. Advances in Water Resources, 55, 190-203.

H

HAEBERLI W. & EPIFANI F. (1986) – *Mapping the distribution of buried glacier ice. An example from Lago delle Locce, Monte Rosa, Italian Alps.* Annals of Glaciology, 8, 77-81.

HAEBERLI W., KÄÄB A., PAUL F., CHIARLE M., MORTARA G., MAZZA A., DELINE P. & RICHARDSON S. (2002) - *A surge-type movement at Ghiacciaio del Belvedere and a developing slope instability in the east face of Monte Rosa, Macugnaga, Italian Alps*. Nor. Geogr. Tidsskr., 56, 104–111.

I

ILICETO V. & ANDRIEUX P. (1965) - *Mesures électriques sur le Glacier de la Marmolada (Alpes Orientales)*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 15 (2), 71-90.

K

KÄÄB A., HUGGEL C., BARBERO S., CHIARLE M., CORDOLA M., EPIFANI F., HAEBERLI, MORTARA G., SEMINO P., TAMBURINI A. & VIAZZO G. (2004) - *Glacier hazards at Belvedere Glacier and the Monte Rosa east face, Italian Alps: processes and mitigation*. Proc. Int. Symposium Interpraevent 2004 (Riva del Garda, 24-27 maggio 2004), 1, 67- 78.

KÄÄB A., CHIARLE M., RAUP B., SCHNEIDER C. (2007) – *Climate Change impacts on mountain glaciers and permafrost.* Global and Planetary Change Special Issue on "Climate Change Impacts on Mountain Glaciers and Permafrost", 56, 7-9.

KAPPENBERGER G., AELLEN M. & CASARTELLI G. (1996) - *I Ghiacciai del Basodino (Ticino) e del Pizzo Scalino (Bernina): confronti evolutivi recenti.* Nimbus, 8, 23-28.

KARGEL J.S., BUSH A.B.G., COGLEY J.G., LEONARD G.J., RAUP B.H., SMIRAGLIA C., PECCI M. & RANZI R. (2014) - *A world of changing glaciers: Summary and climatic context.* In: Kargel J.S., Leonard G.J., Kääb A. & Raup B. H. (Eds.), "Global Land Ice Measurement from Space", Springer, 781-830.

KASER G. (2001) – *Ricerche sul Ghiacciaio Fontana Bianca nel Parco Nazionale dello Stelvio.* In: Smiraglia C. & Diolaiuti G. (a cura di), Atti Convegno Internazionale "Ghiacciai e aree protette: conoscenza, valorizzazione, conservazione", Sondrio 30 ottobre 1997, Comune di Sondrio, 21-26.

KASER G., MUNARI M., NOGGLER B., OBERSCHMIED CH. & VALENTINI P. (1995) - *Ricerche sul bilancio di massa del Ghiacciaio di Fontana Bianca (Weibbrunnferner) nel gruppo Ortles-Cevedale*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 277-280.

KASER G., ZINGERLE C., OBERSCHMIED C. & MUNARI M. (2001) - *An exceptionally negative mass-balance of a small alpine glacier.* Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 99-102.

KIRKBRIDE M.P. & DELINE P. (2013) - *The formation of supraglacial debris covers by primary dispersal from transverse englacial debris bands.* Earth Surface Processes and Landforms, 38, 15, 1779-1792.

KNOLL C. & KERSCHNER H. (2009) - *A glacier inventory for South Tyrol, Italy, based on airborne laser-scanner data.* Annals of Glaciology, 50(53), 46-52

L

LEONELLI G., PELFINI M. & CHERUBINI P. (2008) - *Exploring the potential of tree-ring chronologies from the Trafoi Valley (Central Italian Alps) to reconstruct glacier mass balance*. Boreas 37, 169–178.

LEONELLI G., PELFINI M., D'ARRIGO R., HAEBERLI W. & CHERUBINI P. (2011) - *Non-stationary responses of tree-ring chronologies and glacier mass balance to climate in the European Alps*. Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 43, 56–65.

LEONELLI G. & PELFINI M. (2012) - *Past surface instability of Miage debris-covered glacier tongue (Mont Blanc Massif, Italy): a decadal-scale tree-ring-based reconstruction*. Boreas, DOI 10.1111/j.1502-3885.2012.00291.

LEONELLI G., PELFINI M., PANSERI S., BATTIPAGLIA G., VEZZOLA L. & GIORGI A. (2014) - *Tree-ring stable isotopes, growth disturbances and needles volatile organic compounds as environmental stress indicators at the debris covered Miage Glacier (Monte Bianco Massif, European Alps).* Geografia Fisica e dinamica Quaternaria, 37, 101-111.

LESCA C. (1971) - *Metodo generalizzato per la determinazione di variazioni volumetriche con impiego della fotogrammetria e del calcolatore elettronico.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 19, 281-298.

LESCA C. (1972) - *Determinazione delle variazioni dal 1965 al 1970 della lingua terminale del Ghiacciaio del Brouillard mediante rilievi aerofotogrammetrici.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 20, 87-92.

LESCA C. (1972) - *L'espansione della lingua terminale del Ghiacciaio della Brenva in base ai rilievi fotogrammetrici del 1959 , 1970 e 1971.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 20, 93-102.

LESCA C. (1973) - *La campagna glaciologica 1973 e il nuovo trattamento statistico delle variazioni.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 21, 37-42.

LESCA C. (1974) - *La partecipazione italiana al «World Inventory of Perennial Ice and Snow Masses.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 22, 127-142.

LESCA C. (1974) - *Méthode topographique de précision pour la détermination de la vitesse superficielle des glaciers.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 22, 153-168.

LESCA C. (1974) - *Emploi de la photogrammétrie analytique pour la détermination de la vitesse superficielle des glaciers et des profondeurs relatives.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 22, 169-186.

LESCA C. & ARMANDO E. (1972) - *Determinazione delle variazioni superficiali e volumetriche da1 1965 al 1970 e controllo della velocita di propagazione delle onde sismiche sul Ghiacciaio de La Lex Blanche.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 20, 65-86.

LONARDO C., ELLI G., CROTTOGINI M. & GRAZZI-LONARDO G. (1998) - *I crolli frontali del Ghiacciaio di Rasica Est (1995).* Terra Glacialis, 1, 21-32.

LUCCHESI S., BERTOTTO S., FIORASO G. & CHIARLE M. (2014) - *Little Ice Age and contemporary glacier extent in the Western and South-Western Piedmont Alps (North-thWestern Italy).* Journal of Maps, 10 (3), 409–423.

LUCCHESI S., FIORASO G., BERTOTTO S., MORTARA G., NIGRELLI G. & CHIARLE M. (2013) – *I ghiacciai delle Alpi piemontesi centro-meridionali dalla Piccola Età Glaciale al 2006*. Nimbus, 69-70, 22-30.

LUZI G., PIERACCINI M., MECATTI D., NOFERINI L., MACALUSO G., TAMBURINI A. & ATZENI C. (2007) -*Monitoring of an Alpine Glacier by Means of Ground-Based SAR Interferometry.* IEEE Geosciences Remote Sensing

M

MAGGI V., SMIRAGLIA C., NOVO A., CASATI P., DELMONTE B., JOHNSTON P. & ROSSI G.C. (2000) - *Ice core drilling on Colle del Lys (Monte Rosa, Italian Alps): climate and environmental signals*. Bollettino Geofisico, 23, 3-4, 57-66.

MAGGI V. (2009) – *Carotaggi di ghiaccio alle medie latitudini.* In: Smiraglia C., Morandi GC. & Diolaiuti G. (a cura di), "Clima e Ghiacciai. L'evoluzione delle risorse glaciali in Lombardia", Centro Stampa Consiglio Regionale della Lombardia, Milano, 181-192.

MAGGI V. (2014) - *Mid-latitude ice core records from high mountains: examples from European Alps.* In: Wuillermoz E., Toffolon R. & Cortinovis A. (eds.), "Proceedings International Conference on Mountains and Climate Change "High Summit", October 23rd - 25th, 2013, Lecco, Italy, CNR Edizioni, Roma, 171-176.

MAGGI V., VILLA S., FINIZIO A., DELMONTE B., CASATI P. & MARINO F. (2006) - *Variability of anthropogenic and natural compounds in high altitude-high accumulation alpine glaciers.* Hydrobiologia, 562 (1), 43-56.

MALARODA R. (1995) - *Cento anni di ricerca glaciologica in Italia.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 159-162.

MAMMINO A. & ZANONI G. (1986) – *Ghiacciai.* In: *"Monte Bianco.* Natura e paesaggio di rocce e ghiacciai", Musumeci, Aosta, 23-73.

MANCARDI D. (2001) – *Ghiaccio e ghiacciai. Rapporti fra la struttura cristallina e la dinamica glaciale.* Neve e Valanghe, 44.

MARCHETTI V. (1972) – *I nostri ghiacciai*. In: AA. VV., "La SAT cento anni, 1872-1972", Manfrini, Calliano.

MARCHETTI V. (1973) – *Ghiacciai*. In: AA. VV., "L'ambiente naturale e umano dei parchi del Trentino", Manfrini, Calliano.

MARCHETTI V. (1978) – *Ghiacciai*. In: Ongari D., "Presanella", Guida dei Monti d'Italia, CAI-TCI, 32-34.

MARCHETTI V. (1988) - *Recenti oscillazioni glaciali nel gruppo Adamello-Presanella nel contesto dei ghiacciai alpini.* Natura Alpina, 39.

MARCHETTI V. (1990) – *I ghiacciai delle Giudicarie.* Judicaria, 15.

MARCHETTI V. (1991) – *Ghiacciai del Trentino.* Bollettino SAT, 4.

MARGRETH S. & FUNK M. (1999) - *Hazard mapping for ice and combined snow/ice avalanches - two case studies from the Swiss and Italian Alps.* Cold Regions Science and Technology, 30 (1-3), 159-173.

MARGRETH S., FUNK M., VAGLIASINDI M. & BROCCOLATO M. (2010) - *Safety concept for hazards from ice avalanches from the Whymper hanging glacier in the Mont Blanc Massif.* ISSW 2010 Proceeding volume.

MASE' V. (2006) – *Studio geofisico e geomorfologico del ghiacciaio d'Agola (Dolomiti di Brenta)* – Bollettino SAT, 2, 40-43.

MASETTI M., DIOLAIUTI G., D'AGATA C. & SMIRAGLIA C. (2010) - *Hydrological Characterization of an Ice-Contact Lake: Miage Lake (Monte Bianco, Italy).* Water Resources Management, 24, 1677–1696.

MATTANA U. (1983) – *La recente evoluzione del glacialismo nel Gruppo di Tessa (Alpi Venoste).* "Materiali" dell'Istituto di Geografia, Università di Padova, 11 pp.

MATTANA U. (1995) – *Il ghiacciaio della Marmolada. Aspetti geomorfologici della fronte centrale.* Rivista Geografica Italiana, 102, 113-127.

MATTANA U. & VAROTTO M. (2010) - *Il ritiro del Ghiacciaio della Marmolada nell'ultimo trentennio.* Le Alpi Venete, 64 (1), 68-75

MARAGNO D., DIOLAIUTI G., D'AGATA C., MIHALCEA C., BOCCHIOLA D., BIANCHI JANETTI E., RICCARDI A. & SMIRAGLIA C. (2009) – *New evidences from Italy (Adamello Group, Lombardy) for analysing the ongoing decline of Alpine glaciers.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 32, 31-39.

MAZUIE R., DELINE P. & KIRKBRIDE M.P. (2009) - *Suivi de l'évolution de la couverture détritique d'un glacier noir par photo-comparaison: Le glacier d'Estelette, Massif du Mont Blanc.* Neige et Glace de Montagne: Reconstitution, Dynamique, Pratiques, 8, 171-178.

MAZZA A. (1994) – *Evoluzione del ghiacciaio Settentrionale del Hohsand (Val Formazza, Alpi Lepontine).* Nimbus, 3, 26-32.

MAZZA A. (1996) – *Sul tempo di risposta di un ghiacciaio a variazioni marcate dell'alimentazione.* Nimbus, 8, 29-33.

MAZZA A. (1997) - *The kinematic wave theory: a priority of the Italian Glaciology (De Marchi, 1895).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 20, 309-314.

MAZZA A. (1998) - *Evolution and dynamics of Ghiacciaio Nord delle Locce (Valle Anzasca, Western Alps) from 1854 to the Present,* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 21, 233-243.

MAZZA A. (2000) - *Some results of recent investigations on ghiacciaio del Belvedere (Anzasca Valley, Western Alps) taking into account the glacier mechanics.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 23, 59-71.

MAZZA A. (2001) - *Response time of ghiacciaio del Nordend (valle Anzasca, western Alps) to the climatic fluctuations.* Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 113-120.

MAZZA A. (2002) - *I ghiacciai dell'Alpe Veglia: variazioni storiche e dinamica attuale (Alpi occidentali, Piemonte).* Terra Glacialis, 5, 65-84.Piemonte)

MAZZA A. (2003) - *La teoria delle onde cinematiche: possibile applicazione al ghiacciaio del Belvedere (Valle Anzasca, Alpi Italiane) Ipotesi preliminari.* Terra Glacialis, 6, 23-36.

MAZZA A. (2004) - *I ghiacciai della Valle Anzasca: evoluzione recente e situazione attuale.* Terra Glacialis, 7, 85-114.

MAZZA A. (2005) - *Il Ghiacciaio del Belvedere: "to surge or not to surge, this is the problem".* Terra Glacialis, 8, 47-60.

MAZZA A. (2007) - *Il grande ghiaccio dell`Hohsand: sua evoluzione dal 1800 a oggi. Interpretazione nel quadro della meccanica dei ghiacciai.* Terra Glacialis, 7, 107-128.

MAZZA A., MERCALLI L. (1992) - *Il Ghiacciaio meridionale del Hohsand (alta Val Formazza). Un secolo di evoluzione climatica e rapporti con la produzione idroelettrica.* Oscellana, 22 (1), 30-44.

MENEGHEL M. (2011) – *Storia di un ghiacciaio.* In: Carton A. & Varotto M. (a cura di), "Marmolada". CIERRE Edizioni, Sommacampagna, 328-345.

MENEGHEL M., CELI M., BONDESAN A. (1996) – *The moulins of the Forni Glacier (Italian Alps).* Proceedings of 4th International Symposium Glacier Caves and Glacial Karst in High Mountains and in Polar Regions, UIS, 1-7 September, 1996, Salzburg (Austria), Salzburg Geographysche Materialen, 28, 47-54

MERCALLI L., MORTARA G., ROSSI G.C. & SMIRAGLIA C. (1995) – *Neige et glaciers dans les Alpes italiennes: un siècle de recherche.* In : "Glaciologie et Nivologie. Eta des recherches et des Connaissances a la fin du XXe siècle. Colloque d'Hydrotechnique", Grenoble, 15-16 février 1995, 217-226.

MERCALLI L. & SPANNA F. (1996) – *I Ghiacciai delle Alpi occidentali 1994: estate calda, ablazione moderata.* Nimbus, 8, 9-14.

MERCALLI L., CAT BERRO D., CASTELLANO C., FORNENGO F., MORTARA G. (2002) - *Bilancio di massa sul ghiacciaio Ciardoney (Gran Paradiso): 10 anni di misure.* Nimbus, 23-24, 33-53.

MERCALLI L., CAT BERRO D., MORTARA G. & TAMBURINI, A. (2002) - *Un lago sul ghiacciaio del Rocciamelone, Alpi occidentali: caratteristiche e rischio potenziale.* Nimbus, 23-24, 3-9.

MERCALLI L., MORTARA G. & TAMBURINI A. (2002) – *Il ghiacciaio sospeso della Croce Rossa, valli di Lanzo: misure ed evoluzione.* Nimbus, 23-24, 18-27.

MERCALLI L. & CAT BERRO D. (2005) – *Clima, acque e ghiacciai tra Gran Paradiso e Canavese.* Società Meteorologica Subalpina, 756 pp.

MERCALLI L., MORRA DI CELLA U., CREMONESE E., AGNESOD G., TORNATO S. & PICCINI C. (2007) - *Cambiamenti climatici e ambienti nivo-glaciali: scenari e prospettive di adattamento.* In: "Cambiamenti Climatici" – Conferenza Nazionale, 2007. Sintesi dei lavori. MATTM – APAT.

MERCALLI L., CAT BERRO D., MORTARA G. & SMIRAGLIA C. (2009) - *Effetti dei cambiamenti climatici sui ghiacciai.* In: Castellari S. & Artale V. (a cura di), "I cambiamenti climatici in Italia: evidenze, vulnerabilità e impatti", Bonomia Press, Bologna, 221-239.

MERCALLI L. & CAT BERRO D. (2012) – *L'impatto del riscaldamento globale sui ghiacciai alpini.* Ecoscienza, 2, 27-29.

MERLANTI F., PAVAN M., URBINI S. & SMIRAGLIA C. (1995) – *Prospezione sismica a riflessione sul Ghiacciaio dei Forni (Alpi Lombarde, Gruppo del Cevedale).* In: "Atti 14° Convegno Gruppo Nazionale Geofisica della Terra Solida", Roma, 23-25 ottobre 1995, 639-642.

MERLANTI F., PAVAN M. & SMIRAGLIA C. (2001) – *La geofisica come supporto allo studio glaciologico. Esempi di applicazione su alcuni ghiacciai alpini.* In: Carton A. & Zurli M. (a cura di), "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 48-59.

MERLI F., PAVAN M., ROSSI G.C., SMIRAGLIA C., TAMBURINI A. & UBIALI G. (2001) - *Variazioni di spessore e di volume della lingua del Ghiacciaio dei Forni (Alpi Centrali, Gruppo Ortles-Cevedale) nel XX secolo. Risultati e confronti di metodologie.* Supplementi Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 121-128.

MIHALCEA C. (2006) - *Processi di ablazione sul ghiacciaio del Miage.* In: Smiraglia C. (a cura di) "Valle d'Aosta figlia dei ghiacci. Miti, realtà ed evoluzione dei ghiacciai valdostani", Musumeci, Aosta, 119-120.

MIHALCEA C., BROCK B.W., DIOLAIUTI G., D'AGATA C., CITTERIO M., KIRKBRIDE M.P., CUTLER M.E.J. & SMIRAGLIA C. (2008) – *Using ASTER satellite and ground-based surface temperature measurements to derive supraglacial debris cover and thickness pattern on Miage Glacier (Mont Blanc Massif, Italy).* Cold Regions Science and Technologies, 52, 341-354.

MORBIDUCCI P.G. (1980) – *Glaciologia.* In: Berutto G. & Fornelli L., "Alpi Graie Meridionali", Guida dei Monti d'Italia, CAI-TCI, 44-47.

MORO D. (2001) – *Il ghiacciaio che non c'era. Il ghiacciaio del Montasio.* Neve e Valanghe, 43, 42-43.

MORTARA G. (2006) – *I ghiacciai del Gran Paradiso.* In: Smiraglia C. (a cura di) "Valle d'Aosta figlia dei ghiacci. Miti, realtà ed evoluzione dei ghiacciai valdostani", Musumeci, Aosta , 42-43.

MORTARA G. (2011) – *Un percorso di maturazione culturale sui rischi naturali della criosfera: da Glacioriskа GlaRiskAlp.* Nimbus, 3-4, 8-10.

MORTARA G. & SORZANA P.F. (1987) – *Situazioni di rischio idrogeologico connesse all'espansione recente del ghiacciaio del Miage ed all'instabilità dei versanti in alta Val Veni (Massiccio del Monte Bianco).* Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle, 41, 111-118.

MORTARA G. & DUTTO F. (1990) - *Un episodio parossistico nell'evoluzione dei ghiacciai del Gruppo del Monviso: il crollo del Ghiacciaio Superiore di Coolidge.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 13, 187-189.

MORTARA G., MERCALLI L., DUTTO F. & CASAGRANDE A. (1995) – *Aggiornamento della "Bibliografia analitica dei ghiacciai italiani nelle pubblicazioni del C.G.I." di Michele Pantaleo.* Comitato Glaciologico Italiano, Archivio, 1, 97 pp.

MORTARA G. & MERCALLI, L. (2002) - *Il lago epiglaciale "Effimero" sul ghiacciaio del Belvedere, Macugnaga, Monte Rosa.* Nimbus, 23-24, 10-17.

MORTARA G. & CHIARLE M. (2006) – *Le frane nel bacino del Ghiacciaio della Brenva.* In: Smiraglia C. (a cura di) "Valle d'Aosta figlia dei ghiacci. Miti, realtà ed evoluzione dei ghiacciai valdostani", Musumeci, Aosta , 95-100.

MORTARA G. & TAMBURINI A. (a cura di) (2009) – *Il Ghiacciaio del Belvedere e l'emergenza del Lago Effimero.* SMS, Bussoleno, 192 pp.

MORTARA G., & PALOMBA M. (2009) – *Il Ghiacciaio Superiore di Coolidge (Monviso) a venti anni dal crollo del 6 luglio 1989.* Nimbus 53-54, 30-31.

MORTARA G., ALBERTO W., BERTOGLIO V., DELINE P., RAVANEL L. & RAVELLO M. (2009) – *Les écroulements rocheux dans les massifs du Mont Blanc et du Grand Paradis (Alpes occidentales) en 2008.* Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle, 63, 5-22.

MOTTA M. (1995) - *Studio del rapporto accumulo/ablazione in un ghiacciaio alpino di grandi dimensioni:* l'esempio del Ghiacciaio del Lys. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 305-313.

MOTTA M. (1998) - *Il bilancio di massa di un ghiacciaio. Valutazione su un grande ghiacciaio alpino: il Lys, nel Monte Rosa.* Neve e Valanghe, 35, 38-49.

MOTTA M. (2001) – *La misura dell'ablazione nel bilancio di massa del Ghiacciaio del Lys (M. Rosa, Valle d'Aosta).* In: Carton A. & Zurli M. (a cura di), "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 60-73.

MOTTA M. (2007) - *Il ghiacciaio del Lys. Il ghiacciaio di Tsa-de-Tsan – Grandes Murailles.* In: Smiraglia C. (a cura di) "Valle d'Aosta figlia dei ghiacci. Miti, realtà ed evoluzione dei ghiacciai valdostani". Musumeci, Aosta.

MOTTA M. (2007) – *I nostri ghiacciai: malati gravi.* CAI UGET Notizie, 30 (4), 4-5.

MOTTA M. (2008) – *Il ruolo del termocarsismo negli apparati glaciali in forte regresso: l'esempio del Ghiacciaio del Lys.* Tera Glacialis, 11, 25-33.

MOTTA L. & MOTTA M. (1993) - *Morfologia e dinamica del Ghiacciaio del Lys.* Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle,, 47, 5-22.

MOTTA L. & MOTTA M. (1994) - *A model for the sudden extinction of cirque and valley glaciers based on a case in the Western Alps.* Atti ITAM 1994, Lindau, 97-101.

MOTTA L. & MOTTA M. (1997) - *Ice structure and dynamics of the Jumeaux Glacier (Valtournanche, Aosta Valley, Italy).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 20, 315-320.

MOTTA L. & MOTTA M. (2001) – *Drainage state, glacial dynamics and kinds of ice at the terminus of Lys Glacier (Western Alps).* Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 129-134.

MOTTA L. & MOTTA M. (2001) – *Il sistema endoglaciale del Plateau del Lys (Valle d'Aosta).* Atti XVIII Congr. Naz. Spel. "Chiusa '98" (29-31 ottobre 1998), Suppl. a Nuovi Sentieri, 3, 125-128.

MOTTA M. & MOTTA L. (2003) - *"Cold" ice in the ablation area of Piedmont glaciers and its relations to glacial dynamics.* Terra Antartica Reports, 8, 203-210.

MOTTA M., BIANCOTTI A., MANCARDI D., MIGLIORE G., MOTTA E.V. & MOTTA L. (2003) - *Lo studio della struttura cristallina del ghiaccio e dei suoi rapporti con la dinamica glaciale.* In: Biancotti A. & Motta M. (a cura di), "Risposta dei processi geomorfologici alle variazioni ambientali", Brigati, Genova, 275-298.

MOTTA M. & ROSAZZA GAT M.C. (2003) - *Il processo di ritiro dei ghiacciai nell'alta Valpelline (Valle d'Aosta).* In: Biancotti A. & Motta M. (a cura di), "Risposta dei processi geomorfologici alle variazioni ambientali", Brigati, Genova, 299-308.

N

NANGERONI G. (1971) – *Geologia, geomorfologia e glacialismo attuale.* In: Buscaini G., "Alpi Pennine". Guida dei Monti d'Italia, CAI-TCI, 30-40.

NIGRELLI G., CHIARLE M., NUZZI A., PEROTTI L., TORTA G. & GIARDINO M. (2013) - *A web-based, relational database for studying glaciers in the Italian Alps.* Computers & Geosciences, 51, 101-107.

NIGRELLI G. LUCCHESI S., BERTOTTO S., FIORASO G. & CHIARLE M. (2014) – *Climate variability and Alpine glaciers evolution in Northwestern Italy from the Little Ice Age to the 2010s.* Theoretical and Applied Climatology, DOI 10.1007/S00704-014-1313-X."

NOLDIN I., ENDRIZZI S., RIGON R. & DALL'AMICO M. (2010) - *Sistema di drenaggio di un ghiacciaio alpino.* Neve e Valanghe, 69, 48-54.

O

OROMBELLI G. (1997) - *Ardito Desio and the Italian Glaciological Committee (CGI).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 20, 359-361.

OROMBELLI G. & PORTER S.C. (1982) - *Late Holocene fluctuations of Brenva glacier.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 14-37.

P

PANTALEO M. (1973) - *Bibliografia analitica dei ghiacciai italiani nelle pubblicazioni del C.G.I.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, suppl. 21, 127 pp.

PANTALEO M. (1974) - *Note toponomastiche sui ghiacciai delle Alpi Marittime, Cozie, Graie e Pennine.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 22, 67- 126.

PANTALEO M. (1975) - *Note toponomastiche sui ghiacciai dei gruppi del Bernina e dell'Adamello.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 23, 83-100.

PANTALEO M. (1977) – *Note toponomastiche sui ghiacciai lombardi.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 25, 7-49.

PAPPALARDO M. (1999) - *Remarks upon the present-day condition of the glaciers in the Italian Maritime Alps.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 22, 79-82.

PAPPALARDO M. & RAPETTI F. (2001) - *Frontal fluctuations of glaciers and climatic parameters: the case of Maritime Alps.* Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 135-144)

PAUL F., ARNAUD Y., RANZI R. & ROTT H. (2014) - *European Alps.* In: Kargel J.S., Leonard G.J., Kääb A. & Raup B. H. (Eds.), "Global Land Ice Measurement from Space", Springer, 439-460.

PASTA M., PAVAN M., SONDA D., CAROLLO F. & CAGNATI A. (2005) - *Prospezione di alcuni ghiacciai dolomitici tramite tecniche GPR e GPS.* Neve e Valanghe, 56, 50-59.

PAVAN M., DIOLAIUTI G., SMIRAGLIA C. MAGGI V., & D'AGATA C. (2000) – *Prospezioni sismiche e radar sul Ghiacciaio della Sforzellina (Alpi Lombarde, Gruppo Ortles-Cevedale.* Neve e Valanghe, 41, 6-13.

PEANO D., CHIARLE M. & VON HARDENBERG J. (2014) - *Glacier dynamics in the Western Italian Alps: a minimal model approach.* The Cryosphere Discussion, 8, 1479-1516."

PECCI M. (1999) - *Il Ghiacciaio del Calderone del Gran Sasso d'Italia.* Geologia dell'Ambiente, 4, 10-12.

PECCI M. (2000) – *Il Ghiacciaio del Calderone (Gran Sasso d'Italia, Appennino Centrale) ed implicazioni climatico-ambientali.* La Meta – Notiziario CAI Sezione Frosinone, 10-11.

PECCI M. (2010) – *La criodiversità del Gran Sasso d'Italia: solo crisi e problematicità?* Biodiversità Italiana, 3, 12-19.

PECCI M., SMIRAGLIA C. & D'OREFICE M. (1997) – *Il Ghiacciaio del Calderone. Ricostruzione delle variazioni dalla fine della piccola età glaciale e presentazione delle caratteristiche nivologiche e geografico-fisiche principali.* Neve e Valanghe, 32, 57.

PECCI M., SMIRAGLIA C., D'OREFICE M. & VENTURA R. (1999) – *Il Ghiacciaio del Calderone (Gran Sasso d'Italia, Appennino Centrale): condizioni climatiche generali e bilancio di massa 1995-97.* In: Orombelli G. (a cura di), "Studi geografici e geologici in onore di Severino Belloni", G. Brigati, Genova, 511-523.

PECCI M. & SMIRAGLIA C. (2001) – *Valorizzazione e protezione di un sito di grande rilevanza geografica e geomorfologica: il Ghiacciaio del Calderone, Gran Sasso d'Italia (Abruzzo).* In: Smiraglia C. & Diolaiuti G. (a cura di), "Ghiacciai e Aree Protette: conoscenza, Conservazione, Valorizzazione", Atti del Convegno Internazionale, Sondrio, 30 ottobre 1997, 55-63.

PECCI M. & SMIRAGLIA C. (2001) – *Le variazioni del Ghiacciaio del Calderone negli ultimi due secoli e il suo bilancio di massa attuale.* In: Carton A. & Zurli M. (a cura di), "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 74-80.

PECCI M., DE SISTI G.C., MARINO A. & SMIRAGLIA C. (2001) – *New radar surveys in monitoring the evolution of the Calderone Glacier (Central Apennines, Italy).* Supplementi Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 145-150.

PECCI M, SMIRAGLIA C., MAGGI V., RINALDINI R. D'AGATA C., DIOLAIUTI G., MARINONI A., POLESELLO S., VALSECCHI S,. DEAMICIS M. & FILIPPAZZI M. (2004) - *Il glacialismo e la criosfera in area mediterranea come indicatori degli effetti delle attività industriali sugli ambienti di vita. Prevenzione Oggi.* Numero unico 2002-03, 5 – 43.

PECCI M., D'AGATA C. & SMIRAGLIA C. (2008) - *Ghiacciaio del Calderone (Apennines, Italy): the mass balance of a shrinking mediterranean glacier.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 31, 55-62

PELFINI M. (1994) - *Equilibrium line altitude (ELA) variations recorded by Ortles-Cevedale Glaciers (Lombardy, Italy) from Little Ice Age to present.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 17, 197-206.

PELFINI M. & SMIRAGLIA C. (1988) – *L'evoluzione recente del glacialismo sulle Alpi Italiane: strumenti e temi di ricerca.* Bollettino della Società Geografica Italiana, 11, 5, 127-154

PELFINI M., SMIRAGLIA C. & VOLTOLINI C. (1989) – *Il glacialismo attuale delle Alpi Lombarde: conoscenza e utilizzazione di un particolare bene naturale.* In: "L'Italia che cambia. Il contributo della Geografia – Atti del XXV Congresso Geografico Italiano", Taormina, II, 479-489.

PELFINI M. & SMIRAGLIA C. (1992) – *Recent fluctuations of glaciers in Valtellina (Italian Alps) and climatic variations.* Journal of Glaciology, 38, 129, 309-313.

PELFINI M. & SMIRAGLIA C. (1995) – *Fattore AAR (Accumulation Area Ratio), variazioni frontali e relazioni con il clima sui ghiacciai delle Alpi Lombarde.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 47-56.

PELFINI M., BELLONI S., ROSSI G. & STRUMIA G. (1997) - *Response time of the Lys Glacier (Valle D'Aosta). An example of a dendrogeomorphological and environmental study.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 20, 329-338.

PELFINI M. & SMIRAGLIA C. (1997) – *Signals of 20th-century warming from the glaciers in the Central Italian Alps.* Annals of Glaciology, 24, 350-354.

PELFINI M. & SMIRAGLIA C. (1998) – *Il Ghiacciaio dei Forni.* In: Cita M.B. & Forcella F. (a cura di), "Alpi e Prealpi Lombarde – Guide Geologiche Regionali". Società Geologica Italiana, BE-MA, 152-160.

PELFINI M. & VANUZZO C. (1999) - *Assessing area and volume changes from deglaciated areas, Valle d'Aosta, Italy.* Annals of Glaciology, 28, 129-134.

PELFINI M. & SMIRAGLIA C. (2003) - *I ghiacciai, un bene geomorfologico in rapida evoluzione.* Bollettino della Società Geografica Italiana, serie XI, 8, 521-544.

PELFINI M., BOZZONI M. & SANTILLI M. (2005) - *Il Ghiacciaio del Miage: un geosito dalla peculiare valenza ecologica.* SLM, 23, 8-15

PELFINI M., DIOLAIUTI G. & SMIRAGLIA C. (2005) – *I ghiacciai come beni geomorfologici dell'alta montagna alpina: identificazione e valorizzazione.* In: Terranova R., Brandolini P. & Firpo M. (a cura di), "La valorizzazione turistica dello spazio fisico come via alla salvaguardia

ambientale", Patron, Bologna, 345-368.

PELFINI M. & GOBBI M. (2005) - *Enhancement of the ecological value of Forni Glacier (Central Alps) as a possible geomorphosite: new data from arthropod communities.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 28, 211-217.

PELFINI M., SANTILLI M., LEONELLI G. & BOZZONI M. (2007) - *Investigating surface movements of debris-covered Miage glacier, Western Italian Alps, using dendroglaciological analysis.* Journal of Glaciology, 53, 180.

PELFINI M. & SMIRAGLIA C. (2007) - *Incremento del rischio geomorfologico e turismo naturalistico. Il caso del "Sentiero Glaciologico" della Valle dei Forni (Alta Valtellina, SO)*. In: Piccazzo M., Brandolini P. & Pelfini M. (a cura di), "Clima e rischio geomorfologico in aree turistiche", Patron, Bologna, 95-116.

PELFINI M., DIOLAIUTI G. & SMIRAGLIA C. (2009) – *Geomorfositi glaciali e turismo: evoluzione, pericolosità e rischi. Il caso del ghiacciaio del Miage (Monte Bianco), Valle d'Aosta*. In: Coratza P. & Panizza M. (a cura di), "Il patrimonio geomorfologico come risorsa per un turismo sostenibile", SAP, Mantova, 99-118.

PELFINI M., DIOLAIUTI G., LEONELLI G., BOZZONI M., BRESSAN N., BRIOSCHI D. & RICCARDI A. (2012) - *The influence of glacier surface processes on the short-term evolution of supraglacial tree vegetation: the case study of the Miage Glacier, Italian Alps*. The Holocene 22, 847–856.

PELFINI M. & LEONELLI G. (2013) - *First results of the participatory approach for monitoring supraglacial vegetation in Italy.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 37, 23-27.

PICCINI P. (2002) - *Indren: glacialismo del ventesimo secolo*. Terra Glacialis, 5, 85-104.

PICCINI P. & FREPPAZ M. (2004) - *Ghiacciaio di Indren: evoluzione della copertura nivoglaciale e dei regimi termici. Influenza e rischi connessi della attività antropica (Monte Rosa, Italia)*. Terra Glacialis, 7, 115-142.

PICCINI P. & MONTERIN W. (2008) - *Le anomalie termiche dell'inverno 2006-2007 presso l'osservatorio meteorologico di Gressoney D'Ejola (AO). Cenni sullo stato attuale dei ghiacciai del versante meridionale del Monte Rosa (Val d'Aosta-Piemonte, Italia)*. Terra Glacialis, 11, 25-34.

PICCINI P., MERCALLI L. & CAT BERRO D. (2009) – *Ghiacciai in Valsesia*. Ed. SMS, Bussoleno, 133 pp.

POHAR C. (2013) - *Sulle esplorazioni dei ghiacciai delle Alpi Giulie.* Meteorologica, 12 (2), 29-30.

POLLINI A. (2001) - *Osservazioni eseguite su una cinquantina di ghiacciai del gruppo Ortles-Cevedale*. Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 179-181.

PRESBITERO M. & GUGLIELMIN M. (2001) – *L'attività del Servizio Geologico Regione Lombardia nella conoscenza e protezione dei ghiacciai*. In: Smiraglia C. & Diolaiuti G. (a cura di), "Ghiacciai e aree protette: conoscenza, valorizzazione, conservazione", Atti Convegno Internazionale Sondrio 30 ottobre 1997, Comune di Sondrio, 82-85.

R

RABAGLIATI R. & SERANDREI BARBERO R. (1979) - *Possibilità di impiego del remote sensing da satellite per il controllo annuale dei ghiacciai.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 2, 35-40.

RABAGLIATI R. & SERANDREI BARBERO R. (1982) – *I ghiacciai delle Alpi Giulie dal 1920 al 1979. Spostamenti delle fronti e variazioni climatiche.* Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Geologica, 59, 105-126.

RABAGLIATI R. & SERANDREI BARBERO R. (2001) - *I ghiacciai delle Alpi Pusteresi nell'ultimo ventennio: modalità e cause del regresso.* Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 157-164.

RAMPINI A. (1993) - *An integrated GIS for the study of Alpine glaciers, Le traitment geometrique des images de teledetection en milieux montageux.*, Bul. S.F.P.T., 129, 24-28.

RAPETTI F. & VITTORINI S. (1992) - *Aspetti del clima del bacino del Gesso (Alpi Marittime), in relazione alla presenza di alcuni piccoli ghiacciai.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 15, 149-158.

RANZI R. (2004) - *I Ghiacciai dell'Adamello e le piene del Mella: idrologia del territorio bresciano*. In: Atti del Convegno "Acqua: storia, vita, futuro", Brescia, 6 giugno 2003, Brescia, Quaderni ASM, 37-55.

RANZI R. (2014) – *Italy. Introduction. Glacier retreat: glaciers in the Sabbione, Pustertal, and Dolomites regions. The Belvedere and Miage debris-covered glaciers. Albedo and energy balance of Mandrone Glacier.* In: Paul F., Arnaud Y., Ranzi R. & Rott H., "European Alps", in: Kargel J. S., Leonard G. J., Kääb A. & Raup B. H. (Eds.), "Global Land Ice Measurement from Space", Springer, 451-455.

RANZI R., GROSSI G. & TASCHNER S. (2001) - *Utilizzo del canale IRT per classificare i "ghiacciai neri" nell'ambito del progetto GLIMS-It*. In: "Atti della V Conferenza nazionale ASITA", Rimini, 9-12 ottobre 2001, 2, 1261-1266.

RANZI R., TASCHNER S., CAGNATI A., VALT M. & ZASSO R. (2002) - *Monitoraggio da satellite dei ghiacciai. La campagna GLIMS 2001*. Neve e Valanghe, 46, 48-57

RANZI R., GROSSI G., IACOVELLI L. & TASCHNER S. (2004) - *Use of multispectral ASTER images for mapping debris-covered glaciers within the GLIMS Project*. Proc. IGARSS "Science for Society: Exploring and Managing a Changing Planet", 20-24 September 2004, Anchorage, Alaska, IEEE, 2, 1144-1147.

RANZI R., GROSSI G., GITTI A. & TASCHNER S. (2010) - *Energy and mass balance of the Mandrone glacier (Adamello, Central Alps)*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 33, 45-60.

RANZI R., BARONI C., PEPE M., ROSSI E., VANTADORI F. & SALVATORE M.C. (2013) - *GLIMS-IT: contributo italiano al progetto GLIMS di monitoraggio satellitare dei ghiacciai del globo*. In: "Atti 17a Conferenza Nazionale ASITA", Riva del Garda, 5-7 novembre 2013, 1125-1132.

RECAMI E. (1963) – *I ghiacciai della Val di Rabbi*. Natura Alpina, 14 (1), 14-21.

REID T.D. & BROCK B.W. (2010) - *An energy-balance model for debris-covered glaciers including heat conduction through the debris layer.* Journal of Glaciology, 56 (199), 903-916.

RESNATI C. & SMIRAGLIA C. (1989) – *Ghiacciaio della Sforzellina. Determinazione dello spessore tramite sondaggi geoelettrici*. Rivista del Club Alpino Italiano, 6, 70-75.

RIBOLINI A., CHELLI A., GUGLIELMIN M.& PAPPALARDO M. (2007) - *Relationships between glacier and rock glacier in the Maritime Alps, Schiantala valley, Italy*. Quaternary Research, 68, 353-363.

RICCARDI A., SCOTTI R., SGRENZAROLI M., VASSENA G. & SMIRAGLIA C. (2010) - *Dinamica degli "avalanching glaciers": il caso del seracco della Punta S. Matteo (Ghiacciaio dei Forni, Valtellina, Italia)*. In: Agnesi V. (a cura), "Ambiente geomorfologico e attivita' dell'uomo. Risorse, Rischi, Impatti", Memorie della Società Geografica Italiana, LXXXVII, II, 545-546.

RICCARDI A., VASSENA G., SCOTTI R. & SGRENZAROLI M. (2010) - *Recent evolution of the Punta San Matteo serac (Ortles-Cevedale group, Italian Alps)*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 33, 215-219.

RICCOBONI A. (1974) - *Sullo svolgersi delle osservazioni glaciologiche nel Gruppo di Brenta dalle origini ad oggi*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 9, 49-58.

ROSSI G. (2001) – *Considerazioni sul bilancio idrologico dei ghiacciai.* In: Carton A. & Zurli M. (a cura di), "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 81-86.

ROSSI G. & TOMASINO M. (1992) - *Impiego di sistemi informativi territoriali (S.I.T.) nella valutazione della producibilità idroelettrica e della sensitività climatica dei bacini nivo-glaciali*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 15, 159-170.

ROSSI G. C. (1995) - *I ghiacciai italiani ed il loro potenziale idroelettrico.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 201-209.

ROSSI G.C. (1997) – *Ricerche glaciologiche ed ambientali sui bacini valdostani*. In: "Archivi glaciali. Le variazioni climatiche e i ghiacciai", CAI-Comitato Scientifico Ligure-Piemontese-Valdostano, CHIAIS, Vercelli, 89-124.

ROSSI G.C., MERCALLI L. & SPANNA F. (1993) – *Recenti ricerche sui ghiacciai italiani del Monte Rosa: primi risultati.* Nimbus, 1, 24-28.

ROSSI GC., BELLONI S., DIOLAIUTI G. & SMIRAGLIA C. (2000) – *Variations du bilan de masse dans les glaciers et prédicteurs climatiques: application aux glaciers du Groupe Ortles-Cevedale.* La Houille Blanche, 5, 87-91.

ROSSI G.C., ZANON G., SMIRAGLIA C. & ROSSI S. (2001) – *Evoluzione trentennale del bilancio di massa della Vedretta del Caresèr in relazione alle condizioni climatiche.* In: Carton A. & Zurli M. (a cura di), "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 87-96.

ROSSI G.C., FRANCHI L., MUNARI M. & DINALE R. (2004) - *I ghiacciai della Val Ridanna. Ricostruzioni storiche e ricerche glaciologiche*. Neve e Valanghe, 53, 30-43.

ROSSI M., BELÒ M., FIOLETTI M. & BONETTI L. (2013) - *Stima volumetrica del ghiacciaio di Alpe Sud tramite misure Ground penetratine Radar e rilievi GNSS*. Neve e valanghe, 80, 34-4.

ROTA T., BONACINA E., DE LOTTO P., ROSSI G.C. & SMIRAGLIA C. (2001) – *Variazioni volumetriche della lingua del Ghiacciaio del Lys (Monte Rosa, Valle d'Aosta) nel XX secolo*. Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 183-185.

ROVELLI E. (1985) – *Sulle variazioni del Ghiacciaio del Calderone. 6-9*. L'Appennino.

ROVELLI E. (2006) - *Il Ghiacciaio del Calderone: ricostruzione delle oscillazioni recenti mediante l'analisi delle fonti iconografico-storiche e meteo-climatiche*. Terra Glacialis, 9, 9-46.

ROVELLI E. (2008) - *Le variazioni dei ghiacciai italiani dalla Piccola Età Glaciale ad oggi*. In: Bonardi L. (a cura di), "Ghiacciai montani e cambiamenti climatici nell'ultimo secolo", Terra Glacialis Edizione Speciale, 89-104.

S

SAIBENE C. (1985) - *La ricerca glaciologica: tendenze e proposte.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 68-72.

SALADIN A., RABUFFETTI D., BARBERO S., CORDOLA M., VOLONTÈ G. & MANCINI M. (2004) - *Il lago effimero sul ghiacciaio del Belvedere. Monitoraggio e simulazione numerica del fenomeno finalizzata alla previsione e gestione dell'emergenza.* Neve e Valanghe, 51, 58-66.

SANTILLI M., OROMBELLI G. & PELFINI M. (2002) - *Variations of Italian glaciers between 1980 e 1999 inferred by the data supplied by the Italian Glaciological Committee.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 25, 61-76.

SCORTEGAGNA U. (a cura di) (2001) – *Il sentiero naturalistico-glaciologico dell'Antelao*. CIERRE Edizioni, Caselle di Sommacampagna, 104 pp.

SCOTTI R. & COLA G. (2005) - *L'imminente crollo del Seracco del S. Matteo.* Terra Glacialis, 8, 147-154.

SCOTTI R. & COLA G (2006) - *Il seracco "Lamar" alla Punta S.Matteo: un anno di monitoraggi*. Terra Glacialis, 9, 185-194.

SCOTTI R., TAMBURINI A., VILLA F., BONARDI L. & TOFFALETTI A. (2010) - *Stima del bilancio di massa regionale dei ghiacciai lombardi*. Terra Glacialis, 13.

SCOTTI R., BRARDINONI R. & CROSTA G.B. (2014) - *Post-LIA glacier changes along a latitudinal transect in the Central Italian Alps*. The Cryosphere, 8, 2235-2252.

SECCHIERI F. (1985) - *Problematiche relative alla raccolta e all'interpretazione dei dati per un nuovo catasto dei ghiacciai.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 156-165.

SECCHIERI F . (1985) - *Appunti sul glacialismo della Val Martello (Guida all'escursione glaciologica, 5° Convegno Glaciologico Italiano)*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 205-207.

SECCHIERI F. (1992) – *Variazioni recenti di alcuni ghiacciai delle Alpi Orientali*. Dolomiti, 15.

SECCHIERI F. (1992) – *Il cuore di ghiaccio delle Dolomiti*. Le Alpi Venete, 46, 159-163.

SECCHIERI F. (2000) - *La situazione del glacialismo in Val Martello (Ortles-Cevedale) nel 1999*. Terra Glacialis, 3, 33-64.

SECCHIERI F. (2001) - *Il sito glaciogeno alpino.* Terra Glacialis, 4, 31-46.

SECCHIERI F. (2012) – *I ghiacciai delle Dolomiti*. Editrice La Galiverna, Battaglia Terme, 222 pp.

SECCHIERI F. & VALENTINI P. (1985) - *Indagine glaciologica sulla Vedretta Alta e sulla Vedretta Occidentale di Ries (Alto Adige).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 137-143.

SECCHIERI F. & VALENTINI P. (1992) - *I ghiacciai della Val d'Ultimo (Gruppo Ortles-Cevedale) ed il loro contributo agli apporti idrici dei sottostanti bacini.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 15, 171-176.

SENESE A., DIOLAIUTI G., MIHALCEA C. & SMIRAGLIA C. (2010) – *Evoluzione meteorologica sulla lingua di ablazione del Ghiacciaio dei Forni, gruppo Ortles-Cevedale (Parco Nazionale dello Stelvio, Lombardia) nel periodo 2006-2008.* Bollettino della Società Geografica, 4, 845-864.

SENESE A., DIOLAIUTI G., MIHALCEA C. & SMIRAGLIA C. (2012) – *Energy and mass balance of Forni Glacier (Stelvio National Park, Italian Alps) from a 4- year meteorological data record.* Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 44, 1, 122-134..

SENESE A., DIOLAIUTI G., VERZA GP. & SMIRAGLIA C. (2012) – *Surface energy budget and melt amount for the years 2009 and 2010 at the Forni Glacier (Italian Alps, Lombardy).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 35, 69-78.

SENESE A., MAUGERI M., VUILLERMOZ E., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2014) – *Air temperature thresholds to evaluate snow melting at the surface of Alpine glaciers by T-index models: the case study of Forni Glacier (Italy).* The Cryosphere, 8, 1921–1933.

SENESE A., VUILLERMOZ E., AZZONI R., VERZA GP., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2015) - *Air Temperature Thresholds to Assess Snow Melt at the Forni Glacier Surface (Italian Alps) in the April–June Period: A Contribution to the Application of Temperature Index Models.* In: G. Lollino et al. (Eds.), "Engineering Geology for Society and Territory", 1, Springer International Publishing, Switzerland, 61-68.

SERANDREI BARBERO R. (2000) - *I ghiacciai Occidentale e Orientale del Canin dalla fine della Piccola Età Glaciale ad oggi*. In: Carulli G.B. (a cura di), "Guida alle escursioni. Società Geologica Italiana - 80° Riunione Estiva, Trieste, 6-8 settembre 2000". Edizioni Università di Trieste, Trieste, 97-99.

SERANDREI BARBERO R., RABAGLIATI R. & ZECCHETTO S. (1989) - *Analisi delle misure alle fronti dei ghiacciai delle Alpi Giulie e correlazioni con i dati climatici.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 12, 139-149.

SERANDREI BARBERO R., RABAGLIATI R., ATTARDO C., DELLA VENTURA A. & RAMPINI A. (1992) – *Le variazioni biennali di superficie dei ghiacciai delle Alpi Breonie, Aurine e Pusteresi nei dati LANSAT TM del 13 settembre 1987*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 15, 177-188.

SERANDREI-BARBERO R. & ZANON G. (1993) - *The Italian Alps. In: Williams R.S. & Ferrigno J. G. (Eds.)* "Satellite Image Atlas of Glaciers of the World – Europe", USGS Professional Paper 1386-E, Washington D.C., 37-48.

SERANDREI BARBERO R., MATTANA U. & ZECCHETTO S. (1995) - *Glacialismo recente e variazioni climatiche nelle Alpi Aurine e Pusteresi.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 337-334.

SERANDREI BARBERO R., MATTANA U. & ZECCHETTO S. (1995) - *Glacialismo recente e variazioni climatiche nelle Alpi Aurine e Pusteresi.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 337-334.

SERANDREI BARBERO R., BINAGHI E., GALLI C., RABAGLIATI R. & RAMPINI A. (1999) - *Le Vedrette di Ries (Alpi Pusteresi) nell'Immagine Landsat TM del 24 Settembre 1991*. In: Orombelli G. (a cura di), "Studi Geografici e geologici in onore di Severino Belloni", Brigati, Genova, 569-580.

SERANDREI-BARBERO R., RABAGLIATI R., BINAGHI E. & RAMPINI A. (1999) - *Glacial retreat in the 1980s in the Breonie, Aurine and Pusteresi groups (eastern Alps, Italy) in Landsat TM images.* Hydrological Sciences – Journal des Sciences Hydrologiques, 44 (2), 279-296.

SERVIZIO GLACIOLOGICO LOMBARDO (Galluccio A. & Catasta G., a cura di) (1992) – *Ghiacciai in Lombardia*. Nuovo Catasto dei ghiacciai lombardi. Bolis Ed., Bergamo, 368 pp.

SERVIZIO GLACIOLOGICO LOMBARDO (1992) – *Il Sentiero glaciologico "Vittorio Sella" al Ghiacciaio della Ventina*. Ed. Melograno, Milano, 32 pp.

SERVIZIO GLACIOLOGICO LOMBARDO (2009) – *Il Ghiacciaio Ventina e il Sentiero glaciologico "Vittorio Sella"*. SGL, Milano, 33 pp.

SIMONETTO L. (2003) - *I ghiacciai del Friuli: analisi storica e dati attuali. In:* Muscio G. (a cura di), "Glacies. L'età dei ghiacci in Friuli - ambienti, climi e vita negli ultimi 100.000 anni". Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, 107-111.

SMIRAGLIA C. (1975) – *Note sull'evoluzione recente del glacialismo dell'alta Valpelline.* Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 23, 119-130

SMIRAGLIA C. (1982) – *Segnalazione di un insolito pozzo glaciale sul Ghiacciaio Pisgana (Gruppo dell'Adamello, Alpi Retiche)*. Natura - Società Italiana Scienze Naturali, 73, 68-74.

SMIRAGLIA C. (1982) – *Il glacialismo attuale sul versante italiano del Gruppo del Bernina. Alcuni risultati del Catasto Internazionale dei Ghiacciai*. Bollettino della Società Geografica Italiana, 1-3, 95-114.

SMIRAGLIA C. (1984) – *Le "tavole di ghiacciaio" della Vedretta dei Forni (Gruppo Ortles-Cevedale). Osservazioni morfologiche*. Natura - Società Italiana Scienze Naturali, 75, 91-100.

SMIRAGLIA C. (1985) – *Il Ghiacciaio dei Forni (Gruppo Ortles-Cevedale) e la sua storia recente*. Bollettino Annuario del Comitato Scientifico Centrale del CAI, 83, 28-34.

SMIRAGLIA C. (1986) – *Morfologia e genesi delle morene mediane del Ghiacciaio dei Forni (Alta Valtellina*. Bollettino della Società Geografica Italiana, 7, 221-240.

SMIRAGLIA C. (1986) – *Il Ghiacciaio della Ventina (Val Malenco, Alpi Centrali): contributo alla conoscenza del "tempo di risposta"*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 9, 49-55.

SMIRAGLIA C. (1986) – *I ghiacciai della provincia di Brescia*. Adamello, 60, 12-14.

SMIRAGLIA C. (1987) – *L'alluvione del luglio 1987 in Valtellina: contributo alla conoscenza del quadro climatico e glaciologico*. Bollettino della Società Geografica Italiana, 10-12, 509-542

SMIRAGLIA C. (1987) – *I ghiacciai della Valmalenco*. In: Pozzi R. (a cura di), Atti Convegno "Valmalenco-Natura 1", Sondrio, 205-222.

SMIRAGLIA C. (1987) – *Morfologia epiglaciale in Valmalenco*. In: Pozzi R. (a cura di), Atti Convegno "Valmalenco-Natura 1", Sondrio, 223-232.

SMIRAGLIA C. (1987) – *Regime delle variazioni frontali, valutazione di velocità e spessore al Ghiacciaio della Ventina (Val Malenco, Alpi Centrali)*. Rivista Geografica Italiana, 94, 173-183.

SMIRAGLIA C. (1987) – *Cenni sulla geologia, la geomorfologia e il glacialismo della regione del Pizzo Bernina e delle aree limitrofe*. In: Corbellini G.C., "Fra Valtellina ed Engadina. Natura, Cultura, Escursioni", Zanichelli, Bologna, 126-129.

SMIRAGLIA C. (1988) – *Incidenza dei ghiacciai nelle catastrofi naturali. In:* "Dissesto idrogeologico. Prevenire o subire". Club Alpino Italiano, Commissione Lombarda Tutela Ambiente Montano, Brescia, 77-88.

SMIRAGLIA C. (1988) - *I fori crioconitici del Ghiacciaio dei Forni (Alta Valtellina). Aspetti morfometrici e sedimentologici*. Rivista Geografica Italiana, 95, 545-558.

SMIRAGLIA C. (1989) - *The medial moraines of Ghiacciaio dei Forni, Valtellina, Italy: morphology and sedimentology.* Journal of Glaciology, 35, 119, 81-84.

SMIRAGLIA C. (1991) – *Glacialismo attuale*. In: Catasta G. & Smiraglia C. (a cura di) "Le valli dei Forni e di Cedec. Ricerche geomorfologiche". Quaderni del Parco Nazionale dello Stelvio. 8, 35-47.

SMIRAGLIA C. (1992) – *Sviluppi recenti e prospettive della ricerca glaciologica in Italia.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 15, 189-194.

SMIRAGLIA C. (1992) – *L'evoluzione della glaciologia attraverso i congressi geografici*. In: "Atti del XXVI Congresso Geografico Italiano", Genova, 4-9 maggio 1992, 1, 36-42.

SMIRAGLIA C. (1994) – "*The agony and death of a Glacier" or reflection on the perception and diffusion of an eco-catastrophe.* In: Bianchi E. (Ed.), "Global Change Perception", Guerini Studio, Milano.

SMIRAGLIA C. (1994) – L'*evoluzione dei ghiacciai italiani. I risultati della campagna 1991 del Comitato Glaciologico Italiano.* La Rivista del Club Alpino Italiano, 3, 62-67.

SMIRAGLIA C. (1994) – *Gli studi di glaciologia.* In: Corna Pellegrini G. & Staluppi G. (a cura di), "Cesare Saibene e il Paesaggio Italiano", Vita e Pensiero, Milano, 251-254.

SMIRAGLIA (a cura di) (1995) – *Il Ghiacciaio dei Forni in Valfurva. Sentiero Glaciologico del Centenario*. Lyasis, Sondrio, 64 pp.

SMIRAGLIA C. (1996) – *Il Sentiero Glaciologico del Centenario al Ghiacciaio dei Forni*. Notiziario della Banca Popolare di Sondrio, 70, 84-89.

SMIRAGLIA C. (1996) – *Geomorfologia e glacialismo*. In: Canetta N. & Miotti G., "Bernina", Guida dei Monti d'Italia, Club Alpino Italiano – Touring Club Italiano, Milano, 50-55.

SMIRAGLIA C. (1998) – *Recent Work - Italy.* ICE, 117, 2-12.

SMIRAGLIA C. (2003) – L*e ricerche di glaciologia e di morfologia glaciale in Italia. Evoluzione recente e ipotesi di tendenza*. In: Biancotti A. & Motta M. (a cura di), "Risposta dei processi geomorfologici alle variazioni ambientali", Brigati, Genova, 397-408.

SMIRAGLIA C. (2004) – *Ghiacciai vallivi alpini.* In: "Italia. Atlante dei tipi geografici". Istituto Geografico Militare, Firenze, 214-217.

SMIRAGLIA C. (2006) – *La ricerca attuale sui ghiacciai valdostani.* In: Smiraglia C. (a cura di) "Valle d'Aosta figlia dei ghiacci. Miti, realtà ed evoluzione dei ghiacciai valdostani". Musumeci, Aosta, 102.

SMIRAGLIA C. (2008) – *I ghiacciai*. In "Atlante Tematico delle Acque d'Italia" (a cura di Grillotti Di Giacomo M.G.), FEDERBIM, Brigati, Genova, 35-42

SMIRAGLIA C. (2008) – *Ghiacciaio dei Forni*. In: "I Geositi della Provincia di Sondrio", Regione Lombardia, Milano, 132-133.

SMIRAGLIA C. (2011) – *Evoluzione recente dei ghiacciai alpini e cambiamenti del paesaggio montano*. Analele Universitatii Bucuresti, 60, 159-171.

SMIRAGLIA C. (2013) – *Il nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani. Finalità, metodologie, problemi e primi risultati*. Meteorologica, 2, 8-11.

SMIRAGLIA C. & VEGGETTI O. (1991) – *Il Ghiacciaio del Calderone nel Gran Sasso d'Italia. Variazioni recenti e relazioni con il clima.* In: Pinna M. (a cura di), "Le variazioni recenti del clima (1800-1990) e le prospettive per il XXI secolo". Memorie Società Geografica Italiana, 46, 183-198.

SMIRAGLIA C. & CATASTA G. (1992) – *Ghiacciaio della Sforzellina (Ortles-Cevedale Group, Valtellina, Italian Alps): four years of mass balance and climatic relations.* Il Naturalista Valtellinese – Atti Museo Civico Storia Naturale Morbegno, 3, 11-26.

SMIRAGLIA C. & VEGGETTI O. (1992) – *Recenti osservazioni sul Ghiacciaio del Calderone (Gran Sasso d'Italia, Abruzzo).* Bollettino Società Geografica Italiana, 9, 11, 269-302.

SMIRAGLIA C., PELFINI M. & ROSSI S. (1998) – *Variazioni volumetriche recenti dei ghiacciai alpini. Un utile proxi-datum per il monitoraggio delle tendenze climatiche in atto? Il caso dell'Ortles-Cevedale (Valtellina)*. In: "Studi in onore di Mario Pinna", 1, Memorie Società Geografica Italiana, 55, 231-243.

SMIRAGLIA C., DIOLAIUTI G., CASATI D. & KIRKBRIDE M.P. (2000) – *Recent areal and altimetric variations of Miage Glacier (Monte Bianco massif, Italian Alps).* In: Nakawo M., Raymond C. & Fountain (Eds.), "Debris Covered Glaciers", IAHS, 264, 53-62.

SMIRAGLIA C., MAGGI V., NOVO A., ROSSI GC. & JOHNSTON P. (2000) – *Preliminary results of two ice core drillings on Monte Rosa (Colle Gnifetti and Colle del Lys), Italian Alps.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 23, 165-172.

SMIRAGLIA C., D'AGATA C. & DIOLAIUTI G. (2003) – *I ghiacciai del bacino del Po e la loro risorsa idrica*. In: Ferrari I. & Vianello G. (a cura di), "Un Po di acque. Insediamenti umani e sistemi acquatici del Bacino Padano", Diabasis, Reggio Emilia, 53-68.

SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2004) – *L'evoluzione recente dei ghiacciai alpini. Esempi delle Alpi Lombarde e Valdostane*. In: "I ghiacciai quali evidenziatori delle variazioni climatiche". Atti Workshop di Aosta, 11 Ottobre 2003, Quaderni della Fondazione Courmayeur, 11, 74-84.

SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2004) – *I ghiacciai alpini come indicatori dei cambiamenti globali. In:* M. Casari & V. Cavalli (a cura di), " La montagna fra natura e cultura". Ricerca e didattica della geografia, 13, Cuem, 1-12.

SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2005) – *Ghiacciai alpini. Tendenze in atto e fenomeni parossistici*. In: Pagetti F. (a cura di), "Il riscaldamento del pianeta. Cambiamenti climatici dalla scala globale alla scala locale", Franco Angeli, Milano, 61-74.

SMIRAGLIA C., DIOLAIUTI G. & PELFINI M. (2005) – *Valorizzazione e salvaguardia dell'alta montagna. I sentieri naturalistici: riflessioni teoriche, realizzazioni, proposte.* In: Terranova R., Brandolini P. & Firpo M. (a cura di), "La valorizzazione turistica dello spazio fisico come via alla salvaguardia ambientale", Patron, Bologna, 303-316.

SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2006) - *I ghiacciai lombardi. Variazioni di una risorsa idrica*. In: ERSAF (a cura di): "L'acqua, una risorsa per il sistema agricolo lombardo", Grafica Monti, Saronno, 53-62.

SMIRAGLIA C., DIOLAIUTI G. PELFINI M., BELO'M., CITTERIO M., CARNIELLI T. & D'AGATA C. (2008) – *Glacier changes and their impacts on mountain tourism: two case studies from the Italian Alps*. In: Orlove B., Wiegandt E. & Luckman B. (Eds.), "Darkening peaks. Glacier retreat, Science and Society", University of California Press, Los Angeles, 206-215.

SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2009) – *Lo stato di salute dei ghiacciai lombardi: verso l'estinzione di una risorsa fondamentale?*. In: Smiraglia C., Morandi GC. & Diolaiuti G. (a cura di), "Clima e Ghiacciai. L'evoluzione delle risorse glaciali in Lombardia", Centro Stampa Consiglio Regionale della Lombardia, Milano, 29-54.

SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2009) – *Recent work: Italy*. ICE, 151, 3-39.

SMIRAGLIA C., BELO' M., D'AGATA C., DIOLAIUTI G., MIHALCEA C. & PELFINI M. (2010) - *Le morene a nucleo di ghiaccio del Ghiacciaio dei Forni (Alta Valtellina) come esempio della transizione dal sistema glaciale al sistema paraglaciale sulle Alpi.* In: Agnesi V. (a cura di), "Ambiente geomorfologico e attività dell'uomo. Risorse, Rischi, Impatti". Memorie della Società Geografica Italiana, 57, 2, 501-509.

SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2010) - *Dalla crisi al collasso: l'evoluzione in atto dei ghiacciai lombardi.* In: Orombelli G., Cassinis G. & Gaetani M. (a cura di), "Una nuova geologia per la Lombardia", Edizioni LED, Milano, 254-286.

SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G. (2012) – *Sentieri glaciologici dell'Alta Valtellina. Itinerari sulle aree "liberate" dall'arretramento dei ghiacciai*. Montagne 360", 6, 22-27.

SMIRAGLIA C., PERETTI G. & MAGRIN G. (2013) – *"Guerra bianca" e glaciologia. Le gallerie nei ghiacciai dell'Ortles-Cevedale*. Bollettino della Società Geografica Italiana, 6 (3), 461-470.

SPANNA F., MERCALLI L. & FONTANA E. (1993) - *Clima e ghiacciai in Valsesia*. Nimbus, 1, 8-13.

T

TAMBURINI A., LOJACONO M. & BELOTTI M. (2003) - *Variazioni volumetriche di un ghiacciaio determinate mediante rilievo GPS differenziale (Ghiacciaio di Suretta Sud, valle dello Spluga, Italia).* Terra Glacialis, 6, 11-22.

TAMBURINI A., MORTARA G., BELOTTI M. & FEDERICI P. (2003) - *L'emergenza del lago Effimero sul Ghiacciaio del Belvedere nell'estate 2002 (Macugnaga, Monte Rosa, Italia). Studi eseguiti, tecniche di indagine utilizzate e principali risultati ottenuti.* Terra Glacialis, 6, 37-54.

TAMBURINI A., BELOTTI M. & LOJACONO M. (2004) - *Bilancio di massa 2002-2003 del Ghiacciaio di Suretta Sud mediante rilievo GPS differenziale (Valle di S.Giacomo, Lombardia, Italia)*. Terra Glacialis, 7, 143-154.

TAMBURINI A., MERCALLI L., MORTARA G. & LUCIGNANI M. (2004) - *Glacial risk and reservoir management: the Lago della Rossa reservoir example (Valli di Lanzo, Western Alps, Italy).* Proceedings of the 13th Conference of the British Dam and the ICOLD European Club meeting, Canterbury UK, June 22nd-26th 2004, 408-420.

TAMBURINI A., DELINE P.& MORTARA G. (2005) – *Monitoring ice-cliff evolution of the Miage Glacier, Italy, with ILRIS-3D. Time-space modelling with terrestrial Lidar*. GIM international, nov. 2005, 31-33.

TAMBURINI A. & MORTARA G. (2005) - *The case of the Effimero Lake at the Monte Rosa (Italian Western Alps): studies, field surveys, monitoring.* IHP-VI, Technical Documents in Hydrology, 77, UNESCO, 179-184.

TAMBURINI A., VILLA F., HUNGR O., CHIARLE M. & MORTARA G. (2011) – *Slope instability in high-mountain walls. Recent events on the Monte Rosa east face (Macugnaga, NW Italy). Proc.* 2nd World Landslide Forum (3-7 Oct. 2011, Rome) ,1-4.

TASCHNER S. & RANZI R. (2002) - *Comparing the Opportunities of LANDSAT-TM and ASTER Data for Monitoring a Debris Covered Glacier in the Italian Alps within the GLIMS Project*. Proceedings IGARSS Symposium 2002, Toronto, IEEE, Piscataway, NJ, 3 pp.

TAUFER G. & FILIPPI GILLI E. (2009) – *Fradusta, ghiaccio che va scomparendo*. Bollettino SAT, 3, 7-12

TAURISANO A. (1996) - *I ghiacciai delle Dolomiti. Evoluzione nell'ultimo secolo*. Neve e Valanghe, 28,

TAURISANO A. & MARINI M. (1997) - *Un software per i ghiacciai dolomitici*. Neve e Valanghe, 30,

TERRANOVA R. (2012) - *I ghiacciai del massiccio*. In: Terranova R., "Bernina (Alpi Retiche). Itinerari, ricerche e immagini in uno splendido massiccio alpino", Erga Edizioni, Genova, 72-129.

THOMSON M. H., KIRKBRIDE M. P. & BROCK B. W.(2000)- *Twentieth century surface elevation change of the Miage Glacier, Italian Alps.* In: Nakawo M., Raymond C. & Fountain (Eds.), "Debris Covered Glaciers", IAHS, 264, 219-225.

TINTI S., MARAMAI A. & CERUTTI A.V (1999) - *The Miage Glacier in the Valley of Aosta (Western Alps, Italy) and the extraordinary detachment which occurred on August 9, 1996.* Physics and Chemistry of the Earth, 24, 2, 157-161.

TOFFALETTI A. (2012) – *Meteo-climatologia dei ghiacciai lombardi*. In: Bonardi L., Rovelli E., Scotti R., Toffaletti A., Urso M. & Villa F., "I ghiacciai della Lombardia. Evoluzione e attualità", Hoepli, Milano, 45-50.

TOGNINI P. (2001) - *Modello genetico ed evolutivo dei mulini glaciali sulla base di osservazioni sul ghiacciaio dei Forni (Alta Valtellina, Italia settentrionale).* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 165-178.

TOGNINI P. (2001) - *Cavità endoglaciali e processi criocarsici: il punto sulle conoscenze attuali.* Terra Glacialis, 4, 61-82.

TOGNINI P. (2002) - *Considerazioni teoriche sulla struttura e sul funzionamento degli acquiferi endo- e sottoglaciali: il contributo della speleologia glaciale*. Terra Glacialis, 5, 33-64.

TOGNINI P. (2008) - *L'evoluzione delle grotte glaciali del Ghiacciaio dei Forni*. Il Grottesco - Bollettino del Gruppo Grotte Milano CAI-SEM, 55, 89-95.

TOGNINI P. & INGLESE M. (1995) – *Speleologia glaciale: un piccolo contributo all'esplorazione dei ghiacciai alpini*. Il Grottesco - Bollettino del Gruppo Grotte Milano CAI-SEM, 52, 30-46.

TOGNINI P. & INGLESE M. (2001) – *I mulini dei ghiacciai.* Orobie, 130, 28-37.

TOGNINI P., FERRARIO A., INGLESE M. & MANGIAGALLI C. (2012) – *Criocarsismo e speleologia glaciale.* In: Bonardi L., Rovelli E., Scotti R., Toffaletti A., Urso M. & Villa F., "I ghiacciai della Lombardia: evoluzione e attualità". Servizio Glaciologico Lombardo, Hoepli, 50- 57.

TONINI M. & ROSSI G. (1965) - *Il Ghiacciaio della Marmolada; variazioni della massa glaciale dopo 15 anni*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 15 (2), 9-22.

TRIGLAV ČEKADA M., ZORN M. & COLUCCI R.R. (2014) - *Area changes on Canin (Italy) and Triglav glaciers (Slovenia) from 1893 on based on archive imagery and Lidar.* Geodetski vestnik, 58 (2), 257-277.

TURCHETTI B., BUZZINI P., GORETTI M., BRANDA E., VAUGHAM-MARTINI A., DIOLAIUTI G., D'AGATA C. & SMIRAGLIA C. (2008) – *Psychrophilic yeast in glacial environments of Alpine glaciers.* FEMS, Microbiology Ecology, 63, 73-83.

U

UGGERI A. (1995) - *Nel Ghiacciaio dei Forni. Poligrotta* - Bollettino del Gruppo Speleologico CAI Varese, 3, 109-110.

V

VALENTINI P. (1985) - *Il Catasto dei Ghiacciai della Provincia di Bolzano.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 182-195.

VALT M. (2001) – *I ghiacciai delle Dolomiti su supporto informatico.* In: Carton A. & Zurli M. (a cura di), "Bilanci di massa dei ghiacciai italiani. Esperienze e confronti", Archivio del Comitato Glaciologico Italiano, 4, 97-101.

VANNI M. (1962) - *Le variazioni dei ghiacciai italiani nel 1961*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 11, 3-8.

VANNI M. (1962) - *Le variazioni dei ghiacciai italiani nel 1962*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 12, 3-10.

VANNI M. (1963) - *Le variazioni dei ghiacciai italiani nel 1963*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 13, 3-12.

VANNI M. (1964) - *Le variazioni dei ghiacciai italiani nel 1964*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 14, 3-12.

VANNI M. (1965) - *Le variazioni dei ghiacciai italiani nel 1965*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 15, 3-8.

VANNI M. (1965) - *Le variazioni frontali dei ghiacciai italiani nel 1963 e l'andamento del glacialismo alpino negli ultimi dieci anni.* Atti del XIX Congresso Geografico Italiano

VANNI M. (1969) - *Le variazioni dei ghiacciai italiani nel 1969*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 17, 45-48.

VANNI M. (1971) - *Le variazioni dei ghiacciai italiani nel 1971 (1970-71)*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 19, 9-16.

VANUZZO C. (2001) - *The glacier retreat in Valle d'Aosta (Western Italian Alps) from the Little Ice Age to the second half of the 20th Century: linear, areal, volumetric and Equilibrium Line Altitude changes.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 24, 99-113.

VIGANÒ A., DOSSI C., MATTANA U., MARTIN S., MONTICELLI D. & POZZI A. (2003) - *The Marmolada Glacier: an investigation of natural weathering and anthropic pressure through chemical analyses of melting water and ice.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 26, 71-75.

VILLA F., DE AMICIS M. & MAGGI V. (2007) - GIS *Analysis of Rutor Glacier (Aosta Valley, Italy). Volume and Terminus Variations.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 30, 87-95.

VILLA F., TAMBURINI A., DE AMICIS M., SIRONI S., MAGGI V. & ROSSI G.C. (2008) - *Volume decrease of Rutor Glacier (Western Italian Alps) since Little Ice Age: a quantitative approach combining GPR, GPS and cartography.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 31, 63-70.

VILLA F. & TAMBURINI A. (2012) – *I bilanci di massa*. In: Bonardi L., Rovelli E., Scotti R., Toffaletti A., Urso M. & Villa F., "I ghiacciai della Lombardia. Evoluzione e attualità", Hoepli, Milano, 27-32.

VILLA S., VIGHI M., MAGGI V., FINIZIO A. & BOLZACCHINI E. (2003) - *Historical trends of organochlorine pesticides in an Alpine glacier*. Journal Atmos. Chem., 46 (3), 295–311.

Z

ZANON G . (1965) - *Ricerche sul bilancio glaciale, con applicazione al Ghiacciaio della Marmolada (Alpi Orientali)*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 15, 23-70.

ZANON G. (1970) - *Studi sul bilancio di massa del Ghiacciaio del Careser (Alpi Centrali), risultato per le annate 1966-67 e 1967-68*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 18, 11-18.

ZANON G. (1971) - *Bilancio di massa del Ghiacciaio del Careser per il 1969-70*. Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano, 19, 311-316.

ZANON G. (1980) – *I ghiacciai italiani*. In: BACHMANN R.C., "Ghiacciai delle Alpi", Zanichelli, Bologna, 53-56.

ZANON G. (1982) - *Recent glaciological research in the Ortles-Cevedale region (Italian Alps)*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 5, 75-81.

ZANON G. (1985) - *L'attuale tendenza evolutiva dei ghiacciai delle Alpi italiane.* Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 8, 89-96.

ZANON G. (1987) – *La Valle della Mare. Profilo climatico e glaciologico.* In: Gruppo Nazionale Geografia Fisica e Geomorfologia CNR, "Ricerche geomorfologiche nell'alta Val di Pejo (Gruppo del Cevedale). Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 9, 145-150.

ZANON G. (1990) – I *ghiacciai del Veneto.* Edizioni Canova, 80 pp.

ZANON G. (1991) – *Vent'anni di progresso dei ghiacciai 1965-1985*. In: Pinna M. (a cura di): "Le variazioni climatiche recenti (1800-1990) e le prospettive per il XXI secolo". Atti del Convegno, Roma, 5-6 aprile 1990, Memorie Società Geografica Italiana, 46, 153–165.

ZANON G. (1992) - *Venticinque anni di bilancio di massa del Ghiacciaio del Caresèr (Alpi Centrali), 1966-67/1990-91*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 15, 215-219.

ZANON G. (1995) - *Il contributo italiano all'attività degli organismi internazionali per lo studio delle fluttuazioni glaciali, 1985-1995*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 18, 163-169.

ZANON G (1995)- *Research on glacier mass balance in the Italian Alps*. Zeitschrift Gletscherkunde Glazialgeologie. 31, 135-142.

Elenco dei ghiacciai Italiani
List of Italian glaciers

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
12 Apostoli	659	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Adamello - Mandrone	608 - 639	Regione Lombardia / Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Aga	557	Regione Lombardia
Agnello	29	Regione Piemonte
Agola	657	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Albaròn di Sea Nord	44	Regione Piemonte
Albaròn di Sea Sud	44.1	Regione Piemonte
Alpe Sud	519	Regione Lombardia
Altissima / Kessel	822	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige / Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Ambiez	661	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Amola	644	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Amola I	644.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Andolla Nord	336	Regione Piemonte
Andolla Sud	335	Regione Piemonte
Angelo Alto / Großer Angelus	745	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige / Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Angelo Piccolo (Zai di Dentro o Nord) / Kleiner Angelus	749	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige / Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Anime / Seelen	854	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige / Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Antelao Inferiore	967	Regione Veneto
Antelao Superiore	966	Regione Veneto
Aouillè	138	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Arbola	345	Regione Piemonte
Arguerey Nord	201	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Arguerey Sud	200	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Arnasca Est	378	Regione Lombardia
Arnasca Ovest	379	Regione Lombardia
Arnasca Ovest I	379,1	Regione Lombardia
Arolla Nord	101	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Arolla Sud	101.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Arpisson	92	Regione Autonoma Valle d'Aosta

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Arpisson I	92.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Aurona	338	Regione Piemonte
Aurona I	338.1	Regione Piemonte
Avio Centrale	583	Regione Lombardia
Avio Centrale I	583.1	Regione Lombardia
Avio Est	582	Regione Lombardia
Avio Ovest	584	Regione Lombardia
Aviolo	591	Regione Lombardia
Baitone Est	586	Regione Lombardia
Balanselmo Nord-Ovest	266	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Ban	353	Regione Piemonte
Banchi	86	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Barbadorso di Dentro / Innerer Bärenbart	778	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Barbadorso di Fuori (o Fontana Orientale) / Äusserer Bärenbart	779	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Basei	64	Regione Piemonte
Bassac	166	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Bassac Derè Centrale	167.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Bassac Derè Nord	167	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Becca di Gay	76	Regione Piemonte
Bellatzà	264	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Belleface	124	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Beltovo (Basso) / Schöntauf	757	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Beltovo (Basso) I / Schöntauf I	757.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Belvedere	322 - 323 - 325	Regione Piemonte
Berio Blanc	206	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Bertà Est	36.1	Regione Piemonte
Bertà Ovest	36	Regione Piemonte
Bessanese	40	Regione Piemonte
Blanchet	91	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Blindenhorn Inferiore	359	Regione Piemonte
Blindenhorn Superiore	360	Regione Piemonte
Boccareccio	342	Regione Piemonte

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Boccareccio I	342.1	Regione Piemonte
Bocchetta Caminata Nord / Kemater	921a	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Bocchetta Caminata Nord I / Kemater I	921a.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Bompià	596	Regione Lombardia
Bondone Inferiore	533	Regione Lombardia
Bondone Superiore	532	Regione Lombardia
Bors	311	Regione Piemonte
Bottarello	334	Regione Piemonte
Brenta Superiore	651	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Brentei	652	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Brenva	219	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Brenva Inferiore	219.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Breuil	69	Regione Piemonte
Breuil Nord	203	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Breuil Sud	202	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Broglio	133	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Brouillard	216	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Busa dei Camosci I	946.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Busa dei Camosci II	946.2	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Busazza Est	681	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Busazza Est I	681.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Busazza Est II	681.2	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Busazza Ovest	682	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
By	243	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Cadini	689	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cagamei I	537	Regione Lombardia
Cagamei II	536	Regione Lombardia
Cagamei III	535	Regione Lombardia
Cagamei IV	534	Regione Lombardia
Calderone Inferiore	1006.1	Regione Abruzzo
Calderone Superiore	1006	Regione Abruzzo
Calotta	579	Regione Lombardia

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Calvo	383	Regione Lombardia
Cameraccio Est	403	Regione Lombardia
Camosci	656	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Camosci	361	Regione Piemonte
Campaccio	462	Regione Lombardia
Campo	488	Regione Lombardia
Campo Nord	997	Regione Lombardia
Canalone della Vergine	417	Regione Lombardia
Canin Est	984	Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia
Canin Est I	984.1	Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia
Canin Ovest	985	Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia
Canin Ovest I	985,1	Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia
Cantoni	958	Regione Veneto
Cantunasc	551	Regione Lombardia
Capra	61	Regione Piemonte
Caprera	15	Regione Piemonte
Capro Est / Hangender	873	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Capro Ovest (o Ghiacciaio Alto) / Hochferner	865	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cardonnè	468 - 469	Regione Lombardia
Carè Alto Est (Conca)	632	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Carè Alto Ovest	620	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Carè Alto Ovest I	620.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Carè Alto Sud	631	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Carè Alto Sud-Ovest	621	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Careser	701	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Careser I	701.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Careser II	701.2	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Careser III	701.3	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Careser IV	701.4	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Caronella Centrale	530	Regione Lombardia
Caronella Est	529	Regione Lombardia
Carro Centrale I	60.1	Regione Piemonte

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Carro Centralet II	60.2	Regione Piemonte
Carro Est	59	Regione Piemonte
Carro Ovest	60	Regione Piemonte
Casavecchia / Althaus	933	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Caspoggio	435	Regione Lombardia
Cassandra Est	411	Regione Lombardia
Cassandra Ovest	410	Regione Lombardia
Cassandra Superiore	411.1	Regione Lombardia
Castelfranco	327	Regione Piemonte
Castelli Est	493	Regione Lombardia
Castelli Est I	493.1	Regione Lombardia
Castelli Ovest	494	Regione Lombardia
Cedec	503	Regione Lombardia
Cengalo Sud-Est	388	Regione Lombardia
Cerena	510	Regione Lombardia
Cerena I	510.1	Regione Lombardia
Cervandone	343	Regione Piemonte
Cervino	285	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Cevedale / Zufall	732	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Chardonney Inferiore	247.2	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Chardonney Superiore	247.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Château Blanc	181	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Châtelet	217	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Chavacour	267	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Chavannes	204	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Cherillon	282	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Ciafraion (Gelas Nord)	5	Regione Piemonte
Ciamarella	43	Regione Piemonte
Ciamousseretto	70	Regione Piemonte
Ciamousseretto I	70.1	Regione Piemonte
Ciampestrini	964	Regione Veneto
Ciardonei (Ciardoney)	81	Regione Piemonte

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Cima 3400 / Östl. Weißspitz	885	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cima 3400 I / Östl. Weißspitz I	885.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cima Bissina Nord	627	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cima Bissina Nord I	627.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cima Brenta	650.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cima Brenta Est	650.3	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cima Danerba	626	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cima dei Laghi Gelati	591.1	Regione Lombardia
Cima del Laghetto	599	Regione Lombardia
Cima del Vento Ovest / Westl. Ahrner	917	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cima di Forame	453	Regione Lombardia
Cima di Lago Nord	1003	Regione Lombardia
Cima di Lago Ovest	1004	Regione Lombardia
Cima di Lago Spalmo Ovest	474.2	Regione Lombardia
Cima di Rosso Est	424	Regione Lombardia
Cima di Rosso Sud-Est	423	Regione Lombardia
Cima di Sopramonte Est / Zentr. Weißspitz	886	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cima di Sopramonte Est I / Zentr. Weißspitz I	886.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cima di Sopramonte Ovest / Westl. Weißspitz	887	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cima di Val Bona Nord	426	Regione Lombardia
Cima Dura / Durreck	925	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cima Dura I / Durreck I	925.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cima Fiammante Ovest / Westl. Lodner	842	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cima Fiammante Ovest I / Westl. Lodner I	842.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cima Fontana	441.1	Regione Lombardia
Cima Fontana I	441.2	Regione Lombardia
Cima Lastè Nord	590.1	Regione Lombardia
Cima Monticello Sud	569	Regione Lombardia
Cima Palù Nord-Est	674	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cima Quattro Cantoni Nord-Ovest	642	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cima Sassare Nord Ovest	665.3	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cima Scarpacò Nord	673	Provincia Autonoma di Trento-Trentino

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Cima Scarpacò Ovest	675	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cima Vertana Sud-Ovest / Vertainer	753	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Cima Wanda	590.2	Regione Lombardia
Civetta Est	960	Regione Veneto
Clapier	1	Regione Piemonte
Clogstafel	348	Regione Piemonte
Coca	563	Regione Lombardia
Coca Superiore	563.1	Regione Lombardia
Col Collon	257	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Col de la Mare I	506.1	Regione Lombardia
Col de la Mare II	506.2	Regione Lombardia
Col de Miage	215	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Col Laurier Noir	257.2	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Collalto / Hochgall	927	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Colle del Gigante	223	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Colle dell'Ape	73	Regione Piemonte
Colle di Chardonney	247	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Colle Vioz	692.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Collerin d'Arnas	42	Regione Piemonte
Conca Prevala	982.1	Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia
Confinale Ovest	497	Regione Lombardia
Coolidge Inferiore	22	Regione Piemonte
Coolidge Superiore	20	Regione Piemonte
Cop di Breguzzo	625	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cop di Casa	624	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Corna di Capra di Dentro	992	Regione Lombardia
Corna Rossa	409	Regione Lombardia
Corni Bruciati I	409.1	Regione Lombardia
Corni Bruciati II	409.2	Regione Lombardia
Cornisello Nord	647	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cornisello Sud	646	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Cornisello Sud I (Cima Vedretta Nera)	646.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Corno dei 3 Signori N-E	685	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Corno di Cavento Sud-Ovest	616	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Corno di Faller	318	Regione Piemonte
Corno di Lago Scuro	684.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Corno Giner Nord	669	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Corti	449	Regione Lombardia
Crapinellin	483	Regione Lombardia
Cresta Bianca	963	Regione Veneto
Cristallo	937	Regione Veneto
Cristallo	956	Regione Veneto
Cristallo Centrale	485	Regione Lombardia
Cristallo Est	484	Regione Lombardia
Cristallo Ovest	486	Regione Lombardia
Croce Rossa	38	Regione Piemonte
Croda / Gepatsch	776	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Croda Rossa / Rotwand	828	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Crozzon	655	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Crozzon Inferiore	655.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Dente di Coca	542	Regione Lombardia
Des Dames - Mont Blanc du Creton	262 - 263	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Destra del Ghiacciaio di Valle del Vento / Rechts Windtal	918a	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Disgrazia	419	Regione Lombardia
Dômes de Miage	214	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Dosdè Centrale I	474	Regione Lombardia
Dosdè Centrale II	474.1	Regione Lombardia
Dosdè Est	473	Regione Lombardia
Dosdè Ovest	475	Regione Lombardia
Dosdè Ovest Inferiore	475.1	Regione Lombardia
Dosegù	512	Regione Lombardia
Druet	538	Regione Lombardia
Dzasset	113	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Entrelor Nord	140	Regione Autonoma Valle d'Aosta

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Entrelor Sud	141	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Entrèves	220	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Estellette	208	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Évèque	256	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Fanes	962,4	Regione Veneto
Fascere	539	Regione Lombardia
Felik	303	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Fellaria Centrale	439,1	Regione Lombardia
Fellaria Est	440	Regione Lombardia
Fellaria Est I	440,1	Regione Lombardia
Fellaria Ovest	439	Regione Lombardia
Fellaria Superiore	440,2	Regione Lombardia
Finale / Finail	814	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Finimondo / Ende der Welt	763	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Flambeau	188	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Flua	317	Regione Piemonte
Flua I	317.1	Regione Piemonte
Focobon	953	Regione Veneto
Folgorida	635	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Folgorida I	635,1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Fond Centrale	146,1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Fond Est	145	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Fond Ovest	146	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Fontana / Freibrunner	780	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Fontana Bianca / Weissbrunn	713	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Fontana Bianca I / Weissbrunn I	713,1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Fontana I / Freibrunner I	780,1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Fontana II / Freibrunner II	780,2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Fontana III / Freibrunner III	780,3	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Foppa di Mattia	963a	Regione Veneto
Forà	496	Regione Lombardia
Forca	286	Regione Autonoma Valle d'Aosta

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Forcola / Fürkele	731	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Fornet	205	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Forni	507	Regione Lombardia
Forno	54	Regione Piemonte
Forno	349	Regione Piemonte
Forno / Ofenwand	746	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Fos Nord	153.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Fos Sud	153	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Fossa Est / Östlicher Pfosser	823	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Fosse / Roßberg	821	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Fradusta	950	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Fradusta Superiore	950.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Frane / Steinschlag	812	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Frati	581.1	Regione Lombardia
Frèbouzie	229	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Freduaz Est	196	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Freduaz Ovest	197	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Freney	218	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Froppa di Dentro	970	Regione Veneto
Froppa di Fuori	969	Regione Veneto
Gabelz / Gawelz	787	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Garstelet	305	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Gavia	518	Regione Lombardia
Gay Est	75.1	Regione Piemonte
Gay Ovest	75	Regione Piemonte
Gelas	6	Regione Piemonte
Gemelli di Ban	354	Regione Piemonte
Giasson	163	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Gigante Centrale / Zentr. Rieser	929	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gigante Est / Östlicher Rieser	928	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gigante Occidentale / Westlicher Rieser	930	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Giogo Alto / Hochjoch	813	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Giogo Basso / Niederjoch	816	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Giogo Basso I / Niederjoch I	816.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Giogo del Conio Sud-Est / Süd-Östl. Keilbachjoch	910a	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Giogo del Conio Sud-Est I / Süd-Östl. Keilbachjoch I	910a.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gioià	606	Regione Lombardia
Gioveretto Inferiore Est / Zufritt II	720	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gioveretto Superiore / Zufritt	719	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gioveretto Superiore I / Zufritt I	719.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gliairetta-Vaudet	168	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Goi	71	Regione Piemonte
Goletta	148	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Grames / Gramsen	727	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gran Neyron Est	127	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Gran Neyron Ovest	127.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Gran Paradiso	130	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Gran Pilastro / Glieder	893	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gran Pilastro I / Glieder I	893.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gran Pilastro II / Glieder II	893.2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gran Pilastro III / Glieder III	893.3	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gran Val	115	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Gran Vaudala	143	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Gran Vedretta Est / Grieß	883	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gran Vedretta Est I / Grieß I	883.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gran Vedretta Ovest / Hochferner	884	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gran Vedretta Ovest I / Hochferner I	884.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Gran Zebrù	502	Regione Lombardia
Gran Zebrù I	502.1	Regione Lombardia
Granati / Granaten	861	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Grand Croux Centrale	111.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Grand Croux Est	111	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Grand Croux Ovest	111.2	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Grand Etret	134	Regione Autonoma Valle d'Aosta

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Grande Assaly Sud	190	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Grande Sassière	169	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Grandes Jorasses	226	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Grandes Murailles	260	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Grava / Graf	818	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Grava Centrale Est / Östl. Zentr. Graf	851	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Grivola	123	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Gruetta Est	232	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Gruetta Ovest	231	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Guardia Alta / Südl. Glieder	893a	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Guardia Alta I / Südl. Glieder I	893a.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Herbetét	114	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Indren	306	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Invergnan	162	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Invergnures Nord	186	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Jazzi	329	Regione Piemonte
Jumeaux	280	Regione Autonoma Valle d'Aosta
La Mare	699	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
La Mare I	699.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Lac Gelé	93	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Lagaun / Lagaun	805	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Lago Centrale I / Zentr. Seeber I	859.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Lago Centrale II / Zentr. Seeber II	859.2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Lago Azzurro (Monterosso) / Blaulack (Südlicher Texel)	839	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Lago Centrale / Zentr. Seeber	859	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Lago Ovest / Westlicher Seeber	860	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Lago Spalmo	458	Regione Lombardia
Lana / Äusseres Lahner	913	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Lana I / Äusseres Lahner I	913.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Lana II / Äusseres Lahner II	913.2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Lares	634	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Lasa / Laaser	743	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Lasa I (Angelo Basso) / Laaser I	744	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Laste / Peder	755	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Lauson	116	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Lavacciù	129	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Lavassey	144	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Lavina	99	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Lavinetta	100	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Lazzana Est / Östl. Lazaun	807	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Lazzana Ovest / Westl. Lazaun	808	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Leone	337	Regione Piemonte
Leone	283	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Leone Alto	283.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Leone Alto I	283.2	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Lepère	158	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Leschaux	230	Regione Autonoma Valle d'Aosta
L'Espine	159	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Levade Ovest	610	Regione Lombardia
Levanna Orientale Nord	52	Regione Piemonte
Levanna Orientale Sud	51	Regione Piemonte
Lex Blanche	209	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Lobbia	637	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Loccie Est	319	Regione Piemonte
Loccie Nord	321	Regione Piemonte
Loccie Nord I	321.1	Regione Piemonte
Loccie Nord II	321.2	Regione Piemonte
Loccie Sud	316	Regione Piemonte
Lorchen (Gioveretto Inferiore Ovest) / Lorchen	722	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Losa	62	Regione Piemonte
Lourousa	7	Regione Piemonte
Luetta	157	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Luisettes	242	Regione Autonoma Valle d'Aosta

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Lupo	543	Regione Lombardia
Luseney	269	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Lys	304	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Madaccio / Madatsch	771	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Madriccio / Ebenwand	760	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Madriccio I / Ebenwand I	760,1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Malavalle / Übeltal	875	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Malavalle I / Übeltal I	875,1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Malavalle II / Übeltal II	875,2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Malavalle III / Übeltal III	875,3	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Maledia	3	Regione Piemonte
Marinelli	434	Regione Lombardia
Marlet Alto / Marlt	764	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Marlet Basso / Marlt	765	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Marlet Basso I / Marlt I	765,1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Marmolada (Principale)	941	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Marmolada Centrale	941,1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Marmolada Ovest	942	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Marovin	541	Regione Lombardia
Marovin I	541,1	Regione Lombardia
Martelli	300	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Martellot	49	Regione Piemonte
Mazia / Matscher	788	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Meduce di Dentro	972	Regione Veneto
Meduce di Fuori	971	Regione Veneto
Miage	213	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Miller Inferiore	599,1	Regione Lombardia
Mine	991	Regione Lombardia
Miniera	492	Regione Lombardia
Moiazza	959	Regione Veneto
Mon Frety	222	Regione Autonoma Valle d'Aosta

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Monache Est / Nonnen	723	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Monache Est I / Nonnen I	723,1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Monache Est II / Nonnen II	723.2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Monache Ovest / Nonnen III	725	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Monciair	132	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Moncorvè	131	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Money	109 - 110	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Mont Blanc du Creton	279	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Mont Braoulè	258	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Mont Gelé	244	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Mont Gelé Est	246	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Mont Tabel	281	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Montagna Vecchia I	495	Regione Lombardia
Montagna Vecchia II	495.1	Regione Lombardia
Montagna Vecchia III	495.2	Regione Lombardia
Montagna Vecchia IV	495.3	Regione Lombardia
Montandeynè	128	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Montarso / Feuerstein	880	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Montasio Est	980	Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia
Montasio Ovest	981	Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia
Monte Caldura	667	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Monte Cercen Nord	679	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Monte Cercen Nord Ovest	680	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Monte della Chiesa / Kirkbachspitz	835	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Monte Folletto Nord-Ovest	617	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Monte Folletto Sud-Ovest	618	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Monte Forciàz	161	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Monte Giove	347	Regione Piemonte
Monte Giumella	687.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Monte Nero	643	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Monte Nevoso / Schneebiger Nock	931	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Monte Nevoso I / Schneebiger Nock I	931.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Monte Nevoso II / Schneebiger Nock II	931.2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Monte Nevoso III / Schneebiger Nock III (Nördl. Geltal)	931.3	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Monte Torena	528	Regione Lombardia
Morion Est	180	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Morion Ovest	179	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Morion Ovest I	179.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Morion Ovest II	179.2	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Mortèe	373	Regione Lombardia
Mottiscia	341	Regione Piemonte
Mottolone	552	Regione Lombardia
Mulinet Nord	48	Regione Piemonte
Mulinet Sud	47	Regione Piemonte
Narcanello	577.1	Regione Lombardia
Nardis Est	641	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Nardis Ovest	640	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Nardis Ovest I	640.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Nardis Ovest II	640.2	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Nel	57 - 58	Regione Piemonte
Nel Est (Levannetta)	56	Regione Piemonte
Netscho	308	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Neves Centrale / Zentral Neveser	901	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Neves Centrale I / Zentral Neveser I	901.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Neves Est / Östl. Neveser	902	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Neves Est I / Östl. Neveser I	902.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Neves Ovest / Westlicher Neveser	900	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Neves Ovest I / Westlicher Neveser I	900.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Niscli	633	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Noaschetta Est	72.1	Regione Piemonte
Noaschetta Ovest	72	Regione Piemonte
Nordend	324	Regione Piemonte
Nordend I	324.1	Regione Piemonte
Oberettes di Levante / Östl. Schwemser	810	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Oberettes di Levante I / Östl. Schwemser I	810.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Oberettes di Ponente / Oberettes	789	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Ombrettola	954	Regione Veneto
Orecchia / Hasenohr	716	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Oren Nord	255	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Oren Nord I	255.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Oren Sud	254	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Ormelune	177	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Orsareigls	372	Regione Lombardia
Orsi	688	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Ortles Alto / Oberer Ortler	768	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Ortles Basso / Niederer Ortler	769	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Osand Centrale (Sabbione Centrale)	357	Regione Piemonte
Osand (Sabbione Nord)	356.1	Regione Piemonte
Osand I (Sabbione Nord I)	357.1	Regione Piemonte
Osand Sud (Sabbione)	356 - 352	Regione Piemonte
Otro	310	Regione Piemonte
Pala	948	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Palon de la Mare	506.3	Regione Lombardia
Paramont	184	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Parete Alta / Hochgwänd	874	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Parrot	313	Regione Piemonte
Pasquale Nord	504	Regione Lombardia
Pasquale Nord I	504.1	Regione Lombardia
Pasquale Nord II	504.2	Regione Lombardia
Pasquale Sud	505	Regione Lombardia
Passo Cagalatin	668	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Passo Cercen	678.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Passo dei Sassi Rossi Ovest	472	Regione Lombardia
Passo delle Tre Mogge	430.1	Regione Lombardia
Passo di Bondo	390	Regione Lombardia

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Passo di Chiareggio	421	Regione Lombardia
Passo di Stavel	677	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Passo di Stavel I	677.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Passo Dosegù	513	Regione Lombardia
Passo Folletto Ovest	619	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Passo la Banca	953.1	Regione Veneto
Passo Madriccio Sud-Sudovest / Ebenwand	759	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Passo Zoccone	368	Regione Lombardia
Patrì	107 - 108	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Payer Inferiore	574	Regione Lombardia
Payer Superiore	573	Regione Lombardia
Peirabroc	2	Regione Piemonte
Pelaud	154	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Pensile della Presanella	678.2	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Perazzi	301	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Percià	139	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Petites Murailles	261	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Pian Gias	41	Regione Piemonte
Piccolo Fillàr	326	Regione Piemonte
Piccolo Grapillon	236	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Piccolo Monte Bianco / Petit Mont Blanc	212	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Piè di Cavallo Nord-Ovest / Kerra	914	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Piè di Cavallo Sud-Ovest / Windtal	916	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Pietre Rosse Nord	571	Regione Lombardia
Pioda Inferiore	544	Regione Lombardia
Pioda Sud	407	Regione Lombardia
Pioda Sud I	407.1	Regione Lombardia
Pioda Sud-Ovest	406	Regione Lombardia
Pioda Sud-Ovest I	406.1	Regione Lombardia
Pioda Superiore	545	Regione Lombardia
Piode	312	Regione Piemonte

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Pisgana Est	575	Regione Lombardia
Pisgana Ovest	577	Regione Lombardia
Pizzo Bianco	320	Regione Piemonte
Pizzo del Ferro Centrale	393	Regione Lombardia
Pizzo del Ferro Ovest	392	Regione Lombardia
Pizzo delle Tre Mogge	431	Regione Lombardia
Pizzo Diavolo di Tenda	558	Regione Lombardia
Pizzo Diavolo di Tenda Nord-Ovest	556	Regione Lombardia
Pizzo Ferrè	365	Regione Lombardia
Pizzo Gro	552.1	Regione Lombardia
Pizzo Lungo Nord / Merb	923	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Pizzo Lungo Nord I / Merb I	923.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Pizzo Omo Nord-Ovest	554	Regione Lombardia
Pizzo Omo Ovest	555	Regione Lombardia
Pizzo Painale Nord-Est	455	Regione Lombardia
Pizzo Painale Nord-Ovest	445	Regione Lombardia
Pizzo Painale Sud-Ovest	446	Regione Lombardia
Pizzo Pavallo	994	Regione Lombardia
Pizzo Quadro Nord	364	Regione Lombardia
Pizzo Rachele	415	Regione Lombardia
Pizzo Rosso	1002	Regione Lombardia
Pizzo Scalino	443	Regione Lombardia
Pizzo Scotes	543,1	Regione Lombardia
Pizzo Tambò	369	Regione Lombardia
Pizzo Tambò I	369.1	Regione Lombardia
Pizzo Torrone Est	401	Regione Lombardia
Pizzo Torrone Ovest	400	Regione Lombardia
Pizzo Tresero Nord	510.2	Regione Lombardia
Pizzo Varuna	441	Regione Lombardia
Pizzo Ventina	418	Regione Lombardia
Plan (Campo di Sabbia) / Plan	855	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Planol / Planail	784	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Planol I / Planail I	784.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Planpincieux	225	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Platigliole	481	Regione Lombardia
Plattes des Chamois	172	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Plem	585	Regione Lombardia
Podavista	556.1	Regione Lombardia
Ponciagna	1005	Regione Lombardia
Popena	936	Regione Veneto
Popera Alto	978	Regione Veneto
Popera Basso	976	Regione Veneto
Popera Pensile	977	Regione Veneto
Porola	549	Regione Lombardia
Potofana	962.3	Regione Veneto
Pozzo / Butzen	735	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Prà Fiori	658	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Prà Sec	227	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Pracupola / Kuppelwies	715	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Prè de Bar	235	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Predarossa	408	Regione Lombardia
Predoi / Prettau	912	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Predoi I / Prettau I	912.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Presanella	678	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Presena Est	683	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Presena Est I	683.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Presena Ovest	684	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Preson	665.2	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Profa	524	Regione Lombardia
Punta Baroni	420	Regione Lombardia
Punta Bianca Centrale / Zentral Weißzint	896	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Punta Bianca Nord / Nordl. Weißzint	897	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Punta Bianca Sud / Südl. Weißzint	895	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Punta Bonneval	46.1	Regione Piemonte

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Punta Bosio	233	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Punta Ceresole	74	Regione Piemonte
Punta del Conio Est / Östl. Keilbach	910	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Punta del Conio Ovest / Westl. Keilbach Sp.	909a	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Punta di Valle / Wollbach	910b	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Punta di Valle I / Wollbach I	910b.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Punta Florio	245	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Punta Laurier Noir	257.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Punta Pedranzini	512.1	Regione Lombardia
Punta Penia	941.2	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Punta Pisgana Nord-Ovest	574.1	Regione Lombardia
Punta Pisgana Nord-Ovest I	574.2	Regione Lombardia
Punta Rio Torbo Sud-Ovest / Süd-Westl. Trippach	908a	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Quaira Bianca / Weisskar	889	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Quaira Bianca I / Weisskar I	889.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Quota 3165 Nord	676	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Rabuigne	160	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Ramudla Nord /Nördlicher Ramudel	795	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Ramudla Sud / Südlicher Ramudel	796	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rasica Est	399	Regione Lombardia
Rasica Est I	399.1	Regione Lombardia
Rasica Ovest Inferiore	397	Regione Lombardia
Rasica Ovest Superiore	398	Regione Lombardia
Rayes Noires	120	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Rayette	248	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Rebbio	339	Regione Piemonte
Recastello	568	Regione Lombardia
Redorta Inferiore	560	Regione Lombardia
Remulo	601	Regione Lombardia
Ricolonda	674.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Rinalpi	466	Regione Lombardia
Rio di Mezzo / Mitterbach	905	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Rio di Mezzo I / Mitterbach I	905.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rio Nero / Schwarzenbach	906	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rio Nero I / Schwarzenbach I	906.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rio Rosso / Rotbach	907	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rio Rosso I / Rotbach I	907.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rio Torbo / Trippach	908	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rio Torbo I / Trippach I	908.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rio Torbo II / Trippach II	908.2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rio Torbo III / Trippach III	908.3	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rio Torbo IV / Trippach IV	908.4	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Riofranco / Frankbach	909	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Riofranco I / Frankbach I	909.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Riofranco II / Frankbach II	909.2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Riofranco III / Frankbach III	909.3	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Riofranco IV / Frankbach IV	909.4	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Riotorbo Nord / Nördlicher Trüb (Östlicher Trüb)	826	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Riotorbo Ovest (o Vedretta Piccola di Riotorbo) / Klein Trüb (Nördlicher Trüb)	827	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Riotorbo Sud (o Grande) / Gr. Trüb	840	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rocce Bianche (o Vedretta Nera) / Schneebergerweissen	868	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Roccia Viva	78	Regione Piemonte
Rochefort	224	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Roffel Est	331	Regione Piemonte
Roffel Ovest	330	Regione Piemonte
Roisetta	291	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Roisette	272	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Rosim / Rosim	754	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rosole	506	Regione Lombardia
Rossa Nord	344	Regione Piemonte
Rossa Sud	344.1	Regione Piemonte
Rosso Destro (Vedretta Rossa) / Rechts Röt	920	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rosso Destro I (Vedretta Rossa) / Rechts Röt I	920.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Rosso Sinistro (Vedretta Rossa) / Links Rōt	921	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rosso Sinistro I (Vedretta Rossa) / Links Rōt I	921.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Rutor	189	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Sabbia Est	350	Regione Piemonte
Saènt Sud	705	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Salarno	604	Regione Lombardia
Saldura Nord / Nördlicher Saldur (Nördlicher Lazaun)	793	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Saldura Sud / Südlicher Saldur	794	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Saldura Sud I / Südlicher Saldur I	794.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Saliente	1000	Regione Lombardia
Salimmo	578	Regione Lombardia
Saline	691	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Salto	553	Regione Lombardia
San Giacomo Est	508	Regione Lombardia
San Giacomo Ovest	509	Regione Lombardia
San Giacomo Sud	508.1	Regione Lombardia
San Grato Est	178.2	Regione Autonoma Valle d'Aosta
San Grato Ovest	178.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
San Grato Superiore	178.3	Regione Autonoma Valle d'Aosta
San Lucano	975,1	Regione Veneto
San Martino Nord	164	Regione Autonoma Valle d'Aosta
San Martino Sud	165	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Sassa di Fora	430	Regione Lombardia
Sassa Est	253	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Sassersa	412	Regione Lombardia
Sasso Torto	463	Regione Lombardia
Sassolungo Centrale / Zentral Lengstein	925b	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Sassolungo Est / Östl. Lengstein	925a	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Sassolungo Est I / Östl. Lengstein I	925a.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Sassolungo Est II / Östl. Lengstein II	925a.2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Sassolungo Ovest / Westl. Lengstein	926	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Sassolungo Ovest I / Westl. Lengstein I	926.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Savoretta	527	Regione Lombardia
Scais	550	Regione Lombardia
Scais I	550.1	Regione Lombardia
Scescen Inferiore	432	Regione Lombardia
Scescen Superiore	433	Regione Lombardia
Schkeerpie	307	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Sea - Tonini	45 - 46	Regione Piemonte
Secreti	561	Regione Lombardia
Seigne	207	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Sella	18	Regione Piemonte
Selle	968	Regione Veneto
Sengie Nord	102	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Sengie Nord I	102.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Serana / Schran	728	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Servin	39	Regione Piemonte
Sesia-Vigne	314 - 315	Regione Piemonte
Sforzellina	516	Regione Lombardia
Sfulmeni	653	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Sfulmeni I	653.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Sissone	422	Regione Lombardia
Sivigia Nord-Est	376	Regione Lombardia
Sivigia Nord-Est I	376.1	Regione Lombardia
Sivigia Sud-Est	377	Regione Lombardia
Sluder / Schluder	741	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Sobretta Nord-Est Inferiore	522.1	Regione Lombardia
Sobretta Nord-Est Superiore	522	Regione Lombardia
Sobretta Nord-Ovest	523	Regione Lombardia
Soches-Tsanteleina	147	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Soi / Soy	718	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Solatset	265	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Solda / Sulden	762	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Solda I / Sulden I	762.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Solda II / Sulden II	762.2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Solda III / Sulden III	762.3	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Solda IV / Sulden IV	762.4	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Sorapis Centrale	974	Regione Veneto
Sorapis Est	973	Regione Veneto
Sorapis Ovest	975	Regione Veneto
Spassato Ovest	381	Regione Lombardia
Sternai	710	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Stua / Stuben	881	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Stua I / Stuben I	881.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Suessa	174	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Suretta Sud	371	Regione Lombardia
Suzzei	176	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Tachuy	192	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Tavella	171	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Taviela Nord	690.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Taviela Sud	690	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Teleccio (Piantonetto)	79	Regione Piemonte
Teleccio I (Piantonetto I)	79.1	Regione Piemonte
Teodulo Inferiore	288	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Tersiva	88	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Tessa / Texel	829	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Tessa I / Texel I	829,1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Tessa II / Texel II	829.2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Tessonet Sud	95	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Testa del Paramont	183	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Timorion	126	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Tofana Est	962,1	Regione Veneto
Tofana Ovest	962.2	Regione Veneto
Toro / Stier	856	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Torrent	155	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Tos	156	Regione Autonoma Valle d'Aosta

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Toula	221	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Trafoi / Trafoier	770	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Trajo	121	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Traversière Centrale	150	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Traversière Nord	151	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Traversière Nord-Combassa	151.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Travignolo	947	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Trelatête Est	211	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Trelatête Sud	210	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Tresero	511	Regione Lombardia
Tribolazione	112	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Triolet	234	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Trobio Centrale	566.1	Regione Lombardia
Trobio Est (Gleno)	566	Regione Lombardia
Trobio Ovest (Tre Confini)	567	Regione Lombardia
Trobio Ovest I (Tre Confini I)	567.1	Regione Lombardia
Tronchey	228	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Truc Blanc Est	152	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Truc Blanc Ovest	152.1	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Tuckett o Brenta Inferiore	650	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Tuckett Superiore	650.2	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Tuf Sud	117	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Tyndall	284	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Tza de Tzan	259	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Usellettes	185	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Val China / Falgin	774	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Val China I / Falgin I	774.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Val d'Arcia	961	Regione Veneto
Val dei Cantoni	950.1	Regione Veneto
Val del Vescovo	630.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Val di Fumo Centrale	615	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Val di Fumo Ovest	614	Provincia Autonoma di Trento-Trentino

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Val di Fumo Ovest I	614.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Val di Fumo Ovest II	614.2	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Val Fredda / Geltal	932	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Val Fredda I / Geltal I	932.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Val Gallinera II Centrale	593.1	Regione Lombardia
Val Gallinera II Inferiore	593.2	Regione Lombardia
Val Gallinera II Superiore	593	Regione Lombardia
Val Gallinera III	594	Regione Lombardia
Val Gallinera IV	595	Regione Lombardia
Val Gelada di Tuenno	665.4	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Val Lia	467	Regione Lombardia
Val Lia Est	467.1	Regione Lombardia
Val Morta	562	Regione Lombardia
Val Nera Centrale	995.1	Regione Lombardia
Val Nera Est	995	Regione Lombardia
Val Nera Ovest	996	Regione Lombardia
Val Pestacapre	665.1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Val Salvella	963.1	Regione Veneto
Val Sena	540	Regione Lombardia
Val Strutt	951	Regione Veneto
Val Viola Est	476	Regione Lombardia
Val Viola Ovest	477	Regione Lombardia
Val Zuita	957	Regione Veneto
Valaisan	198	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Valeille	103	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Vallanta Basso	13	Regione Piemonte
Vallanta Superiore	14	Regione Piemonte
Valle del Vento / Südl. Windtal	919	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Valle delle Galline	950.2	Regione Veneto
Valle Rossa / Rötfleck	922	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Valle Rossa I / Rötfleck I	922.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Valle Rossa II / Rötfleck II	922.2	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Vallelunga / Langtauferer	777	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Vallelunga I / Langtauferer I	777.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Vallenaia	696	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Vallesinella Inferiore	649	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Valletta	106	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Valpiana	687	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Valsoera Nord	80.1	Regione Piemonte
Valsoera Sud	80	Regione Piemonte
Valtournenche	289	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Vaudaletta	142	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Vazzeda	425	Regione Lombardia
Vedretta Alta / Hohenferner	730	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Vedretta Alta I / Hohenferner I	730.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Vedretta di Dentro / Trattenbach	904	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Vedretta di Dentro I / Trattenbach I	904.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Vedretta Lunga / Langenferner	733	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Vedretta Lunga I / Langenferner I	733.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Vedretta Pendente / Hangender	876	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Vedretta Piana / Ebenferner	772	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Vedretta Rossa	697	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Vedretta Ultima / Ultenmarkt	729	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Venerocolo	581	Regione Lombardia
Venezia	698	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Ventina	416	Regione Lombardia
Ventina-Tzère	295-296	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Vernale	945	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Vernel Inferiore Nord	943	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Vernel Inferiore Nord I	943,1	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Verra Grande	297	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Verra Piccolo-Castore	298 - 299	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Verva Maggiore	471	Regione Lombardia
Verva Minore	470	Regione Lombardia

Nome Ghiacciaio *Glacier name*	Codice *Code*	Regione (Provincia) *Region (Province)*
Villacorna	686	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Vioz Centrale	693	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Vioz Ovest	692	Provincia Autonoma di Trento-Trentino
Viso	17	Regione Piemonte
Vitelli	482	Regione Lombardia
Vofrède	278	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Vuert	173	Regione Autonoma Valle d'Aosta
Zai (Zai di Mezzo o Centrale) / Zay	750	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Zai I (Zai di Fuori o Sud I) / Zay I	751	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Zai II (Zai di Fuori o Sud II) / Zay II	751.1	Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Zebrù Est	490.1	Regione Lombardia
Zebrù Ovest	490	Regione Lombardia / Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige/ Autonome Provinz Bozen - Süd Tirol
Ziroccole	952	Regione Veneto
Zocca Sud	395	Regione Lombardia
Zurlon	974.1	Regione Veneto

Elenco dei ghiacciai estinti
List of extinct glaciers

Regione (Provincia) amministrativa / *Administrative district (Region or Province)*	Nome riportato nel Catasto CGI / *Glacier name reported in the CGI inventory*	Codice CGI / *CGI Code*	Area CGI (km^2)
PIEMONTE			
	Muraion	4	0.14
	Cadreghe	12	0.04
	Quarnero	16	0.01
	Viso NE	21	0.28
	Visolotto	23	0.00
	Vallonetto	25	0.14
	Galambra	26	0.50
	Fourneaux	27	0.00
	Rocciamelone	35	0.60
	Pera Ciavàl	37	0,18
	Talancia Girard	50	0.05
	Punta Fourà Sud	65	0.20
	Mare Percià	66	0.04
	Porta Ovest	67	0.07
	Losa	77	0.18
	Puio	309	0.05
	Weissthor	328	0.01
	Sevinen	332	0.25
	Camposecco	333	0.30
	Taramona	340	0.00
	Satta	346	0.12
	Costone	355	0.18
	Blindenhorn Piccolo	358	0.04
	Basodino Ovest	363	0.14

Regione (Provincia) amministrativa / *Administrative district (Region or Province)Glacier name*	Nome riportato nel Catasto CGI / *Name reported in the CGI inventory*	Codice CGI / *CGI Code*	Area CGI (km^2)
VALLE D'AOSTA			
	Laures	90	0.34
	Lussert	94	0.40
	Coupè	96	0.54
	Peradzà	97	0.10
	Eaux Rouges	98	0.08
	Torri	104	0.07
	Patri Est	105	0.09
	Inferno Nord	118	0.07
	Tuf Nord	119	0.07
	Grivoletta	122	0.20
	Seiva	135	0.07
	Colle Punta Fourà	136	0.06
	Punta Fourà	137	0.14
	Traversière Sud	149	0.12
	Traversa	170	0.09
	Maurin	175	0.09
	Invergnures Sud	187	0.07
	Grande Assaly Nord	191	0.18
	Charve Est	193	0.06
	Grande Rochère	238	0.12
	Lesache	240	0.11
	Mont Velan	241	0.39
	Punta Maria Luisa	249	0.15
	Grand Epicoun	250	0.18
	Col d'Otemma	251	0.18
	Sassa Ovest	252	0.10
	Livournea	268	0.08
	Colle di Luseney	270	0.00
	Punta di Cian	271	0.47
	Colle di Valcournera	273	0.04

Regione (Provincia) amministrativa / *Administrative district (Region or Province)Glacier name*	Nome riportato nel Catasto CGI / *Name reported in the CGI inventory*	Codice CGI / *CGI Code*	Area CGI (km^2)
	Balanselmo	274	0.06
	Dragone	275	0.12
	Château des Dames	276	0.00
	Château des Dames NE	277	0.21
	Teodulo Superiore	287	0.55
	Gran Sometta	290	0.06
	Grand Tournalin Nord	293	0.12
	Val Loga	367	0.22
LOMBARDIA			
	Cima Sovrana	1001	0.11
	Gemelli	389	0.03
	Cima del Duca	414	0.03
	Monte Rosso Sud-Est	427	0.07
	Monte del Forno Nord-Est	429	0.08
	Sasso Moro Nord-Ovet	437	0.07
	Bocchetta di Caspoggio	438	0.06
	Passo Dosdè	457	0.03
	Lago Calosso	459	0.31
	Vago Nord	999	0.10
	Camosci	489	0.31
	Confinale Sud-Est	500	0.20
	Punta Sforzellina Nord-Est	514	0.14
	Punta Sforzellina Ovest	515	0.05
	Lago Bianco	517	0.09
	Alpe Nord	520	0.11
	Pietre Rosse Sud	570	0.05
	Pisgana Centrale	576	0.05
	Passo Brizio	580	0.06
	Lavedole	587	0.02
	Val Gallinera I	592	0.03

Regione (Provincia) amministrativa / *Administrative district (Region or Province)Glacier name*	Nome riportato nel Catasto CGI / *Name reported in the CGI inventory*	Codice CGI / *CGI Code*	Area CGI (km^2)
	Miller Superiore	600	0.03
	Corno di Salarno	603	0.08
	Poia	607	0.02
	Buciaga	611	0.00
	Frisozzo	613	0.17
	Redorta Alto	559	0.06
TRENTINO			
	Marmotte	700	0.30
	Cavaiòn	702	0.17
	Cima Cavaiòn Est	702bis	0.03
	Carburida	703	0.00
	Rabbi	709	0.11
	Cima Valbona	630	0.02
	Crozzon di Folgarida Ovest	636	0.03
	Camosci	645	0.05
	Val Baselga	666	0.00
	Corni di Venezia Nord	672	0.32
	Cima Grostè	648	0.03
	Bocca di Brenta	654	0.04
	Sacco	660	0.06
	Flavona	664	0.21
	Vernel Superiore Nord	944	0.02
ALTO ADIGE			
	Passo Fontana Bianca	714	0.07
	Gioveretto Centrale Inferiore	721	0.21
	Monache Centrale	724	0.08
	Saènt Nord	726	0.41
	Lago Gelato	734	0.35
	Peder di Dentro	737	0.11
	Peder di Mezzo	738	0.25

Regione (Provincia) amministrativa / *Administrative district (Region or Province)Glacier name*	Nome riportato nel Catasto CGI / *Name reported in the CGI inventory*	Codice CGI / *CGI Code*	Area CGI (km^2)
	Covelano	742	0.19
	Cengles	747	0.05
	Razoi	748	0.11
	Cima Vertana Nord Ovest	752	0.08
	Tabaretta Nord	766	0.08
	Misenza / Muehlenzer	775	0.40
	Fossalunga / Langgrub	781	0.14
	Piano Rosso / Roteben	782	0.06
	Val Benair / Falbanaier	783	0.06
	Forcella di Gavèlz / Gabelz Sch.	785	0.11
	Valbella / Valvel	786	0.14
	Fossalunga di Mazia Nord / Nordl. Langgrubb	790	0.07
	Fossalunga di Mazia Medio / Mittl. Langgrubb	791	0.02
	Fossalunga di Mazia Sud / Suedl. Langgrubb	792	0.03
	Monte Upi / Oppia	797	0.16
	Monte Alto Nord-Ovest / Nord-Westl. Hochalt	798	0.05
	Monte Alto Sud / Suedl. Hochalt	799	0.10
	Val Upia / Oppia	800	0.08
	Punta di Remes Est / Westl. Remsspitze	801	0.10
	Punta di Remes Ovest / Oestl. Remsspitze	802	0.17
	Monte Alto Nord / Nordl. Hochalt	803	0.15
	Monte delle Pecore / Kortscher Schaf	804	0.18
	Lagaun Accessorio Sinistro / Lagaun Neben	806	0.07
	Fossalunga / Langgrub	809	0.18
	Tisa / Tisner	815	0.40
	Alpe del Cavallo / Rossberg	819	0.13
	Sciara / Shar	820	0.07
	Fossa Ovest /Westl. Pfosser	824	0.08
	Ceppo / Shrott	825	0.28
	Telles / Ziel	833	0.05
	Lavina / Lahnbach	834	0.13

Regione (Provincia) amministrativa / *Administrative district (Region or Province)Glacier name*	Nome riportato nel Catasto CGI / *Name reported in the CGI inventory*	Codice CGI / *CGI Code*	Area CGI (km^2)
	Croda del Cavallo Est / Oestl. Gfallwand	836	0.05
	Galline / Huehnerjoch	837	0.07
	Croda del Cavallo / Gfallwand	838	0.41
	Lazins Est / Oestl. Lazinser	845	0.04
	Lazins Ovest / Westl. Lazinser	846	0.23
	Quaira / Karjoch	847	0.13
	Cima Fiammante Est / Oestl. Lodner	848	0.14
	Andalo / Andels	849	0.06
	Grava Est / Oestl. Graf	850	0.12
	Grava Centrale / Zentr. Graf	852	0.08
	Grava Ovest / Westl. Graf	853	0.08
	Lago Est / Oestl. Seeber	858	0.20
	Croda Nera Destro / Rechts Schwarzwand	862	0.04
	Croda Nera Sinistro / Link Schwarzwand	863	0.14
	Capro Sud / Hohestellen	866	0.12
	Tumulo / Timmels	867	0.41
	Punta Bianca del Massaro / Moarerweissen	870	0.05
	Erpice Sinistro / Links Egeten	871	0.06
	Dosso / Nock	872	0.06
	Gavignes Est / Oestl. Gwinges	877	0.15
	Gavignes Centrale / Zentr. Gwinges	878	0.08
	Gavignes Ovest / Westl. Gwinges	879	0.04
	Gran Pilasto Ovest / Westl. Hochfeiler	890	0.07
	Gran Pilastro Centrale / Zentr. Hochfeiler	891	0.06
	Gran Pilastro Est / Oestl. Hochfeiler	892	0.14
	Dosso Largo / Brettnock	898	0.03
	Dosso Largo (Mutta) / Muttnock	899	0.35
	Prete / Pfaffenscharter	903	0.10
	Forcella del Picco Est / Oestl. Birnluckner	911	0.00
	Pié di Cavallo Ovest / Westl. Rosshuf	915	0.02

Regione (Provincia) amministrativa / *Administrative district (Region or Province)Glacier name*	Nome riportato nel Catasto CGI / *Name reported in the CGI inventory*	Codice CGI / *CGI Code*	Area CGI (km^2)
	Bocchetta del Vento di Fuori / Vord. Umbaltoerl	918	0.06
	Alprè / Alprech	924	0.12
VENETO			
	Sella	938	0.06
	Pelmo	962	0.13
	Cresta Bianca	963	0.15
FRIULI-VENEZIA GIULIA			
	Montasio Minore	979	0.01
	Prestrelenig	982	0.05
	Ursic	983	0.05



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

Il Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani è stato realizzato grazie al contributo di LEVISSIMA
The New Italian Glacier Inventory was carried out thanks to the contribution of LEVISSIMA

LEVISSIMA®

ISBN 9788894090802

Pubblicato da/*Published by* EvK2CNR