

Analisi delle aree e fronti di arretramento dei ghiacciai trentini attraverso l'utilizzo di dati telerilevati satellitari

A cura di

Dott. For. Vallongo Francesca

Dott. Santoni Massimo

Commissione Glaciologica SAT



Supporter



01
Introduzione

03
Risultati
e discussione

02
Materiali
e
metodi

04
Conclusioni

01 Introduzione

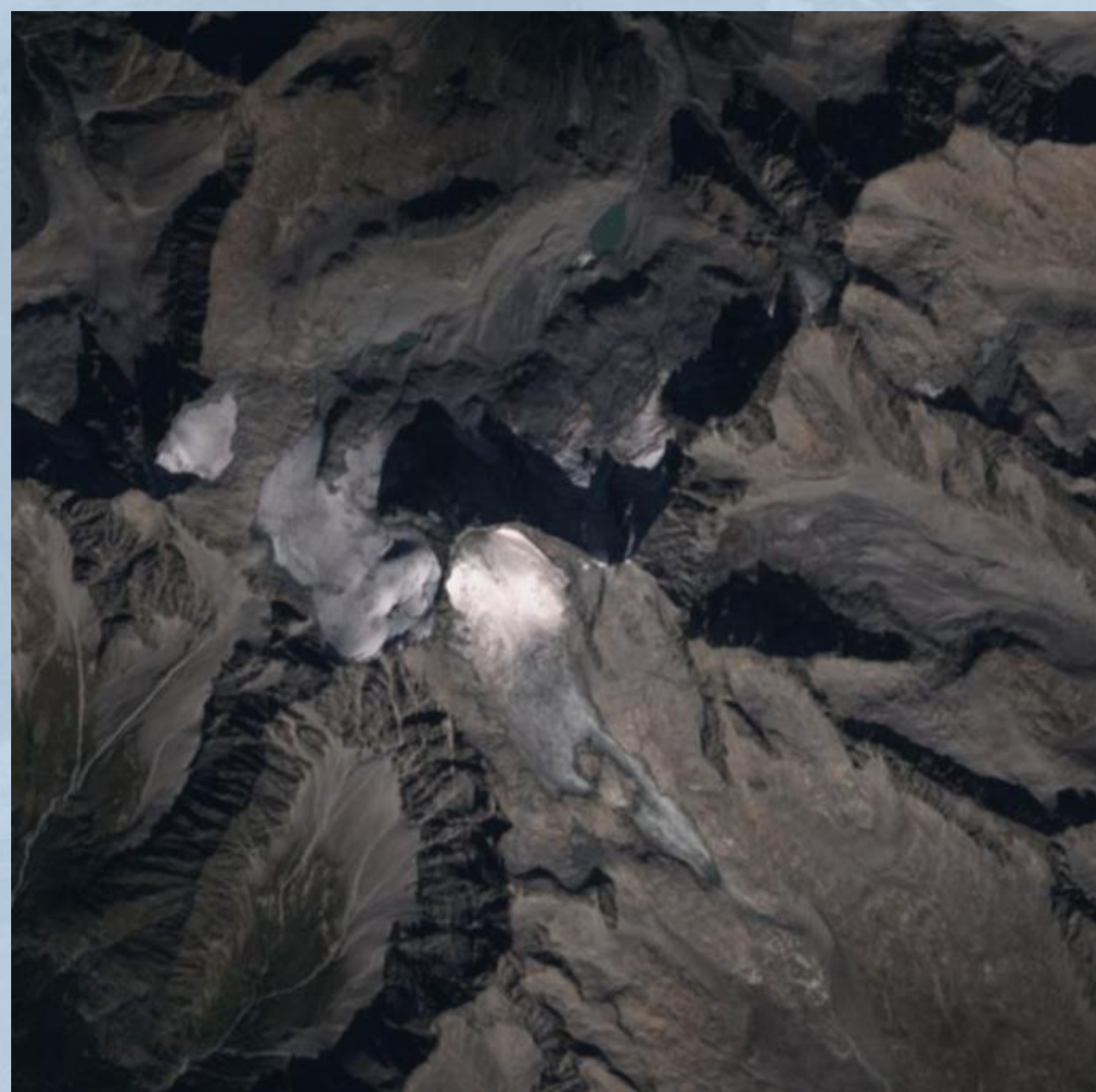


L'attività realizzata dalla Commissione Glaciologica SAT a partire da luglio 2021, ha l'obiettivo di realizzare un **sistema di analisi semiautomatico** di immagini satellitari per **monitorare lo stato e l'estensione dei ghiacciai** del Trentino e quindi supportare le misure svolte sul campo dalla Commissione glaciologica.

Obiettivi posti in questo studio sono state scelte le immagini ottiche multispettrali acquisite da **Sentinel-2 MSI** (MultiSpectral Instrument), missione lanciata nel 2015 e composta da due satelliti gemelli (S2A e S2B), come dato principale su cui sviluppare l'analisi.



02 Materiali e metodi



Acquisizione immagine S2 Presanella del 13/09/2022

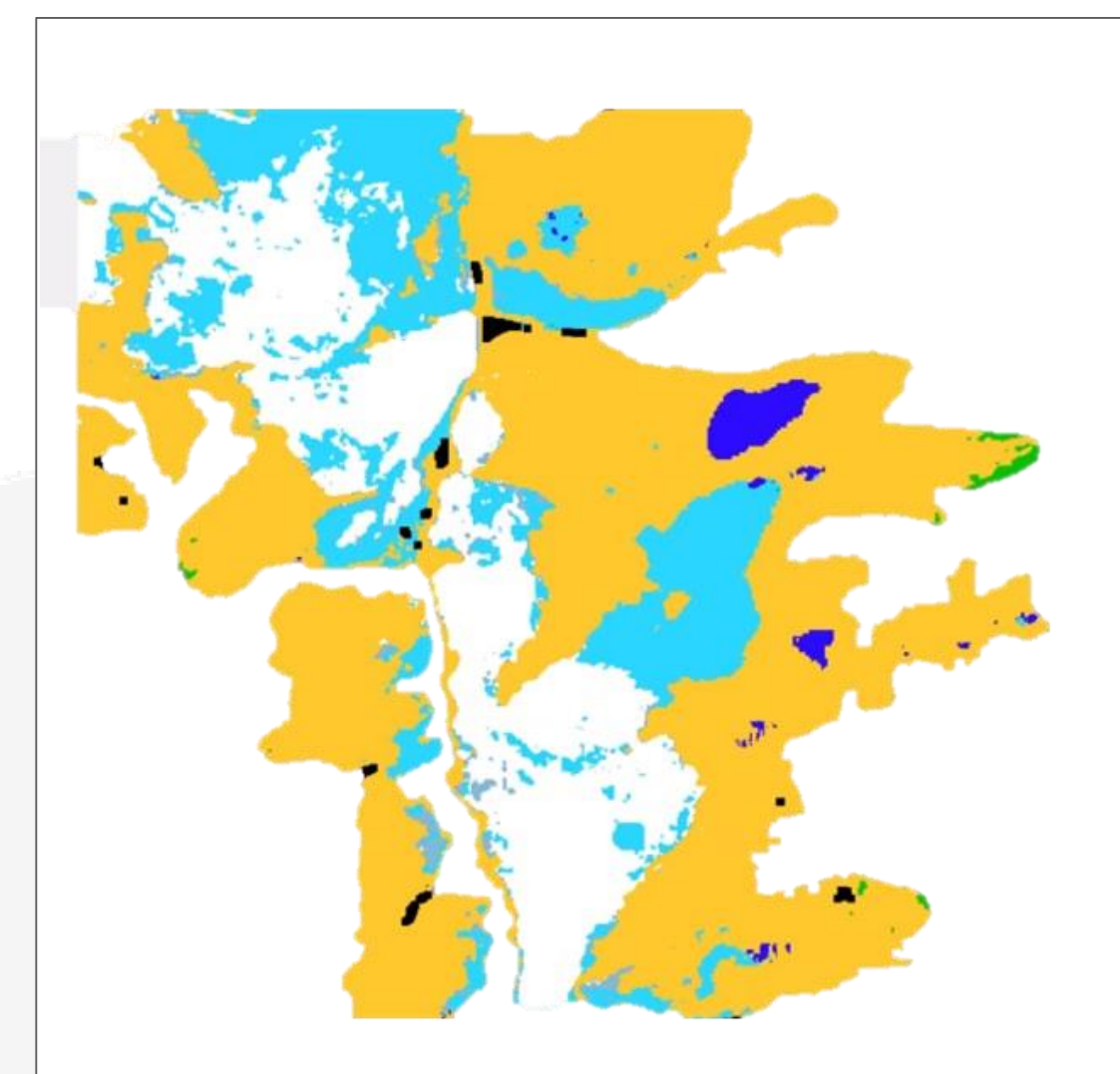
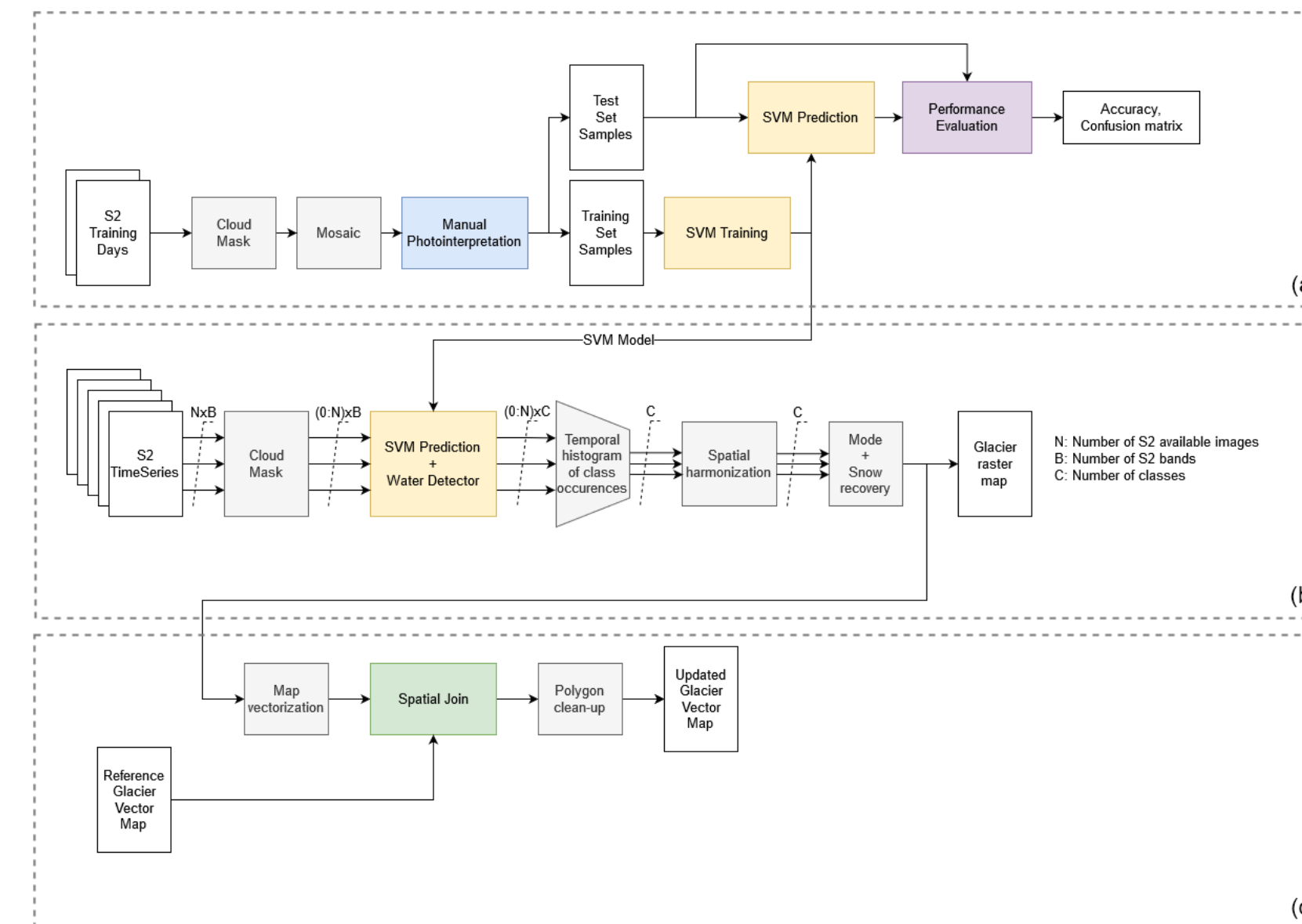
SENTINEL-2:

- **10 bande** spettrali, campionamento spaziale **10 e 20m/px**
- Periodo di acquisizione delle immagini: **da luglio a ottobre 2016- 2022**
- **Frequenza** delle immagini acquisite: fino a **50 per stagione** (1-2 immagini ogni 5 giorni)
- La **copertura nuvolosa e detritica limita** le aree effettivamente osservabili nelle immagini

02 Materiali e metodi

La metodologia sviluppata è composta da **tre principali macro blocchi**:

- a. **definizione e allenamento** di un classificatore automatico basato su tecniche di machine learning;
- a. **elaborazione automatica** della serie temporale d'immagini Sentinel-2
- a. **analisi geospaziale** che permette di associare i risultati ottenuti con i rispettivi poligoni di riferimento del passato,



03

Risultati e discussione



Codice	Nome	Area 2015	Area 2022	Rapporto
639.0-L	Gh. dell'Adamello/Mandrone (Lombardia)	1414.36	1373.19	0.97
637	Gh. della Lobbia	577.09	490.03	0.85
634	Gh. di Lares	399.45	304.77	0.76
699	Gh. de la Mare	368.36	319.8	0.87
678	Gh. della Presanella	245.07	193.33	0.79
941	Gh. principale della Marmolada	126.86	73.43	0.58
698	Gh. Venezia	128.57	78.46	0.61
640	Gh. Occidentale di Nardis	122.03	87.16	0.71
701.6	Gh. del Careser	106.72	70.09	0.66
639.0-T	Gh. dell'Adamello/Mandrone (Trentino)	60.05	40.37	0.67
701.5	Gh. del Careser	9.14	0	0.00

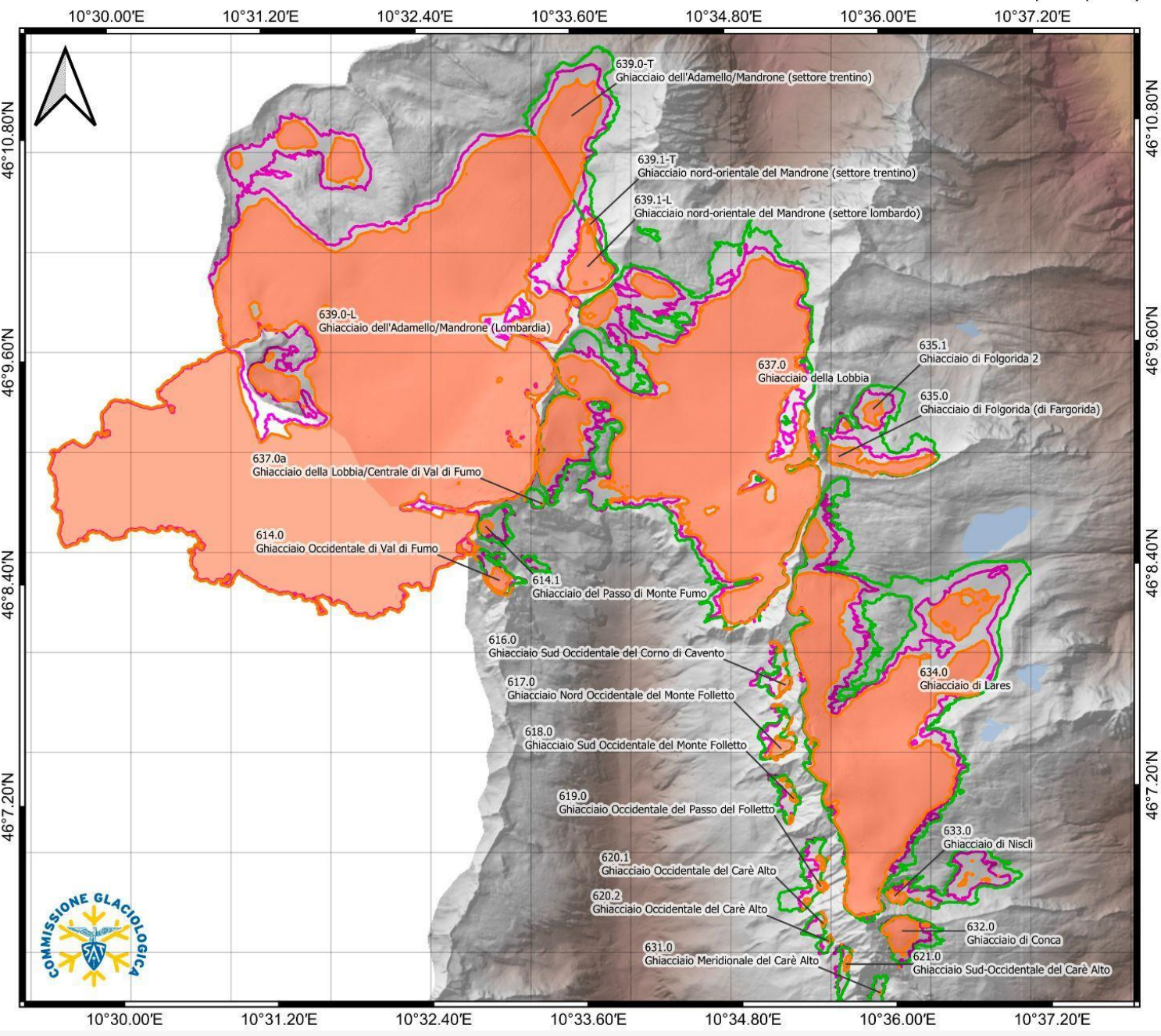
Confronto della riduzione delle aree dei principali ghiacciai trentino (in ettari) tra gli anni 2015 e 2022

03

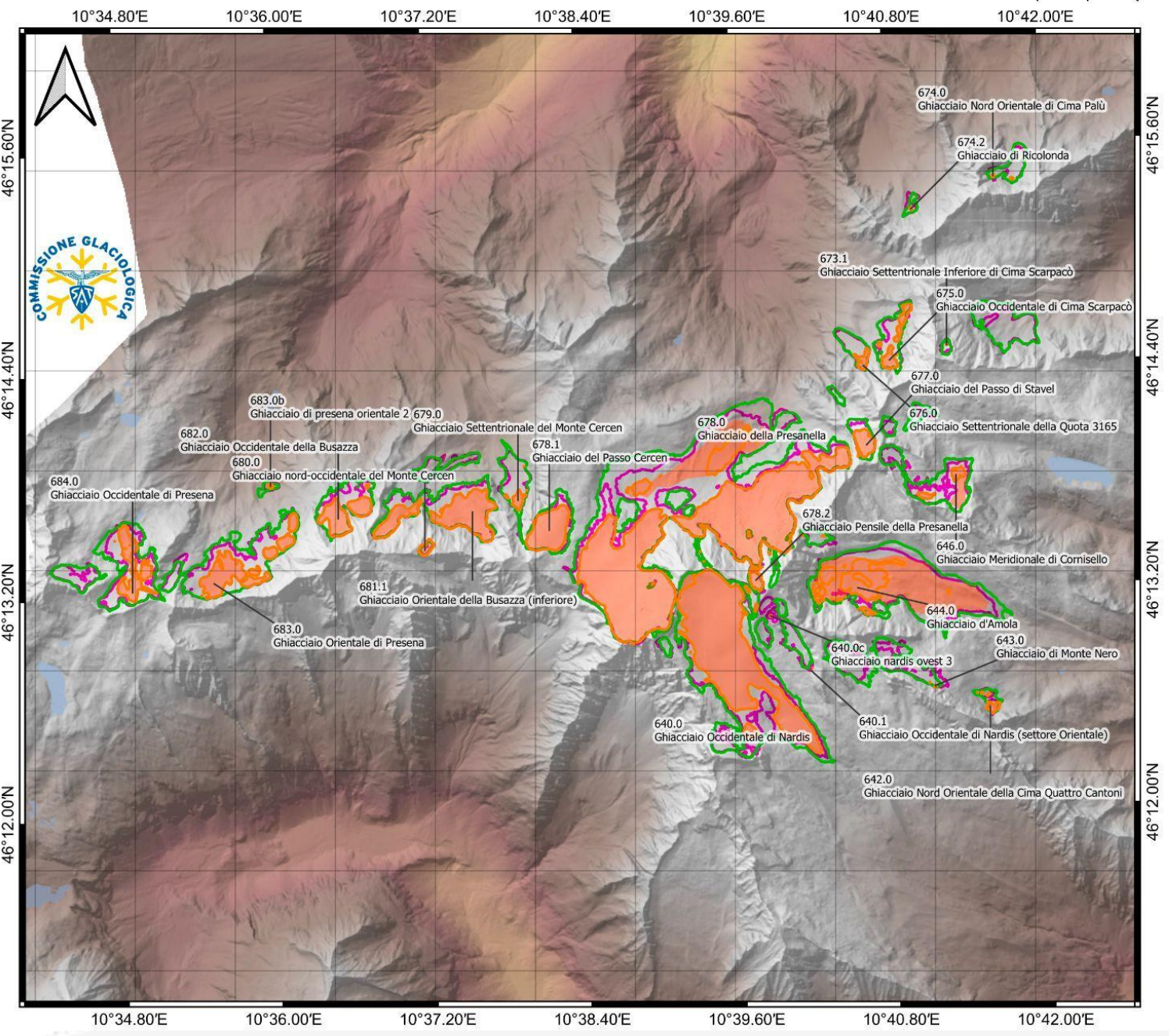
Risultati e discussione



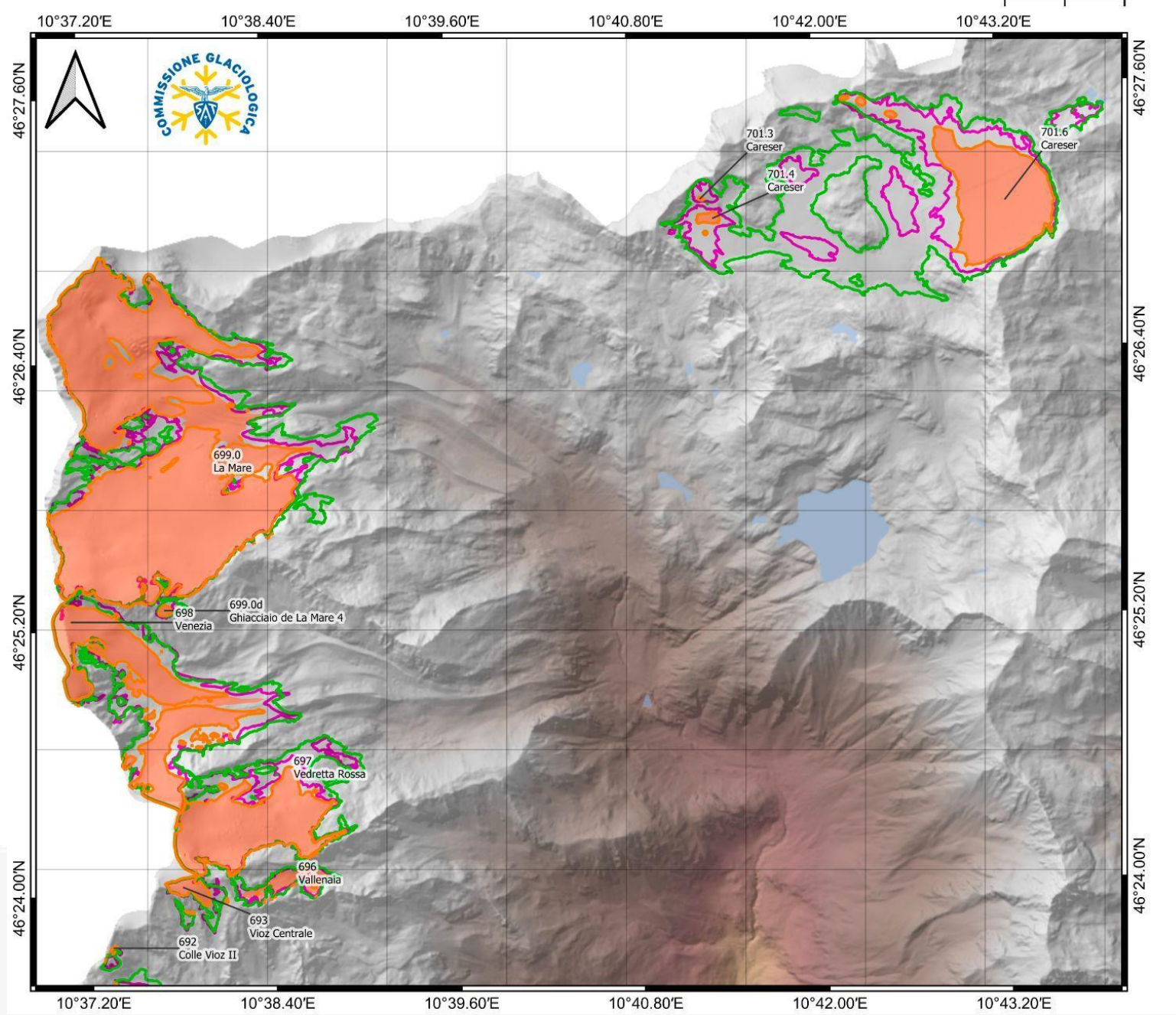
Adamello - Carè Alto



Presanella



Cevedale - Careser

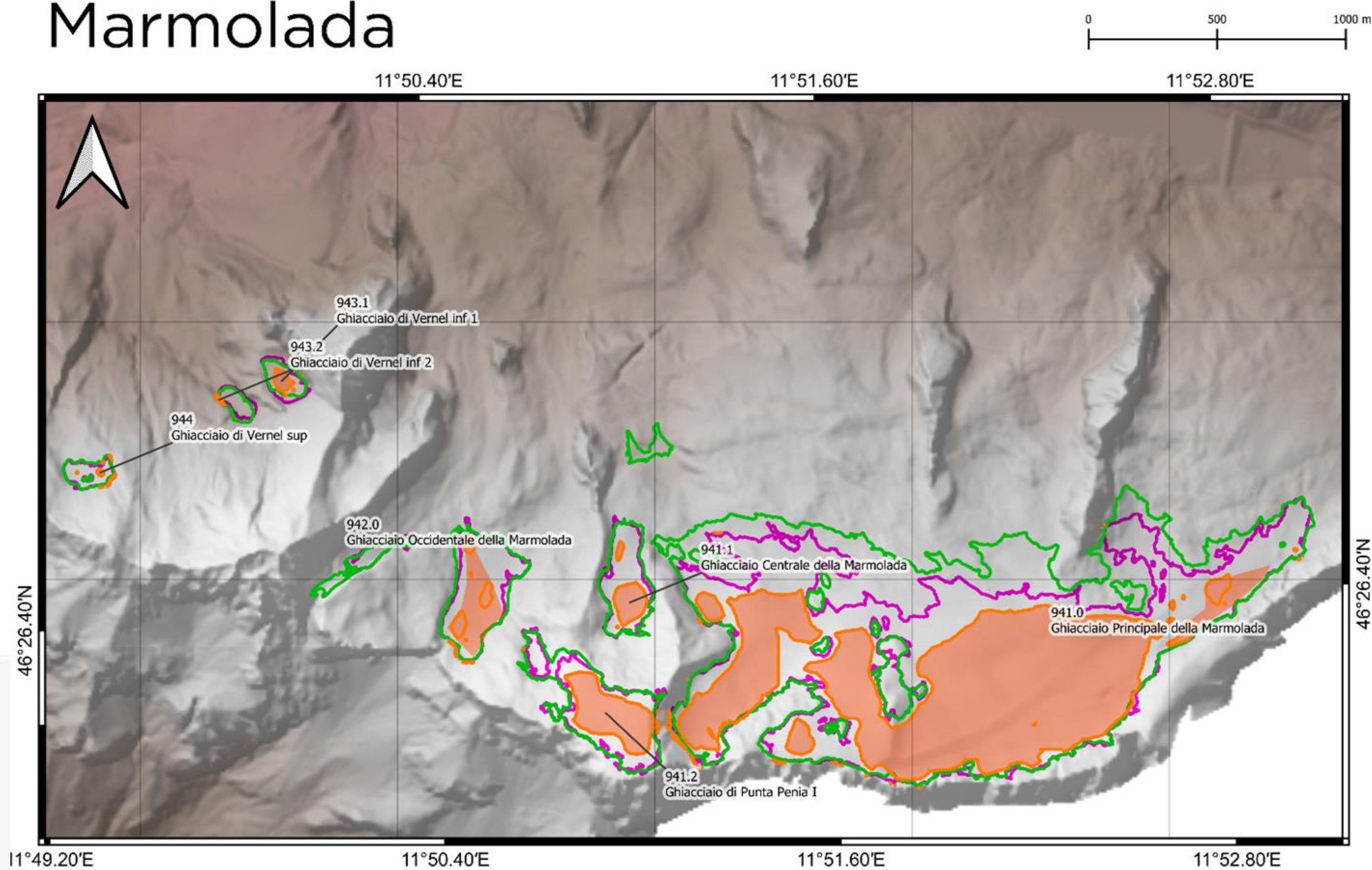


- Ghiacciai 2022
- Ghiacciai 2015
- Ghiacciai 2003
- Laghi

03 Risultati e discussione



Marmolada

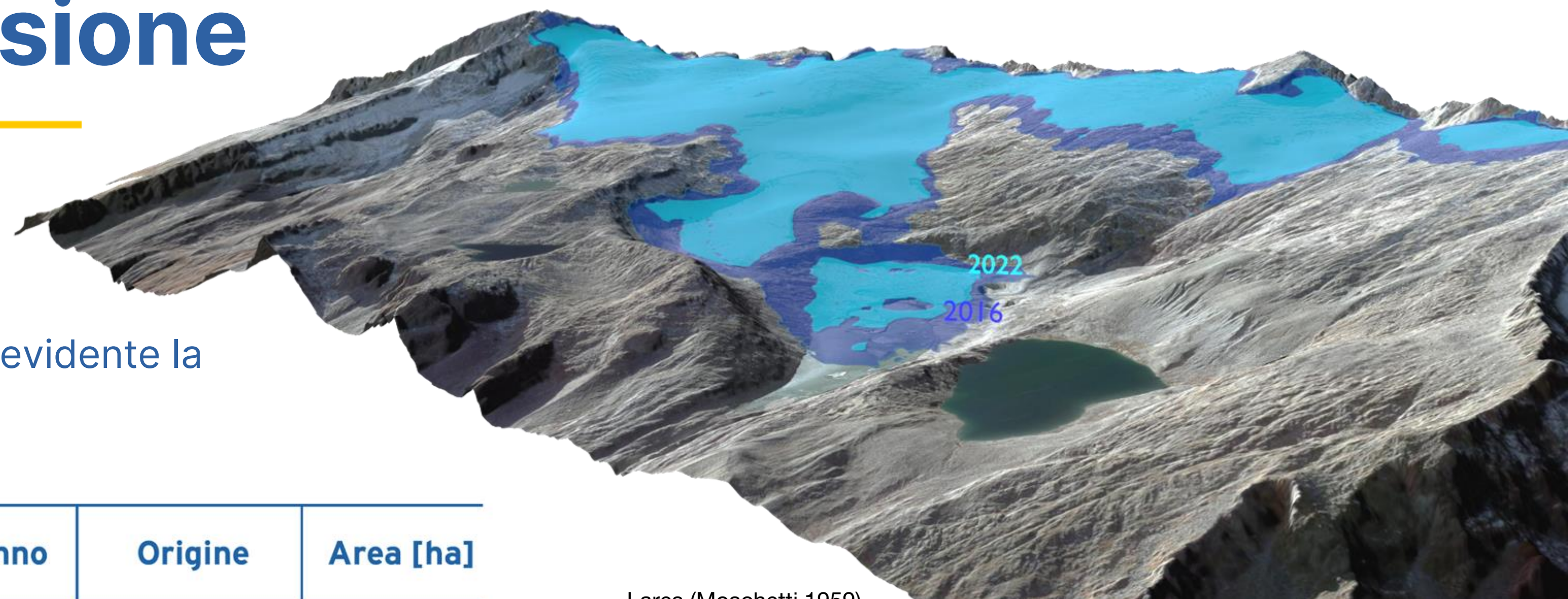


- Ghiacciai 2022
- Ghiacciai 2015
- Ghiacciai 2003
- Laghi

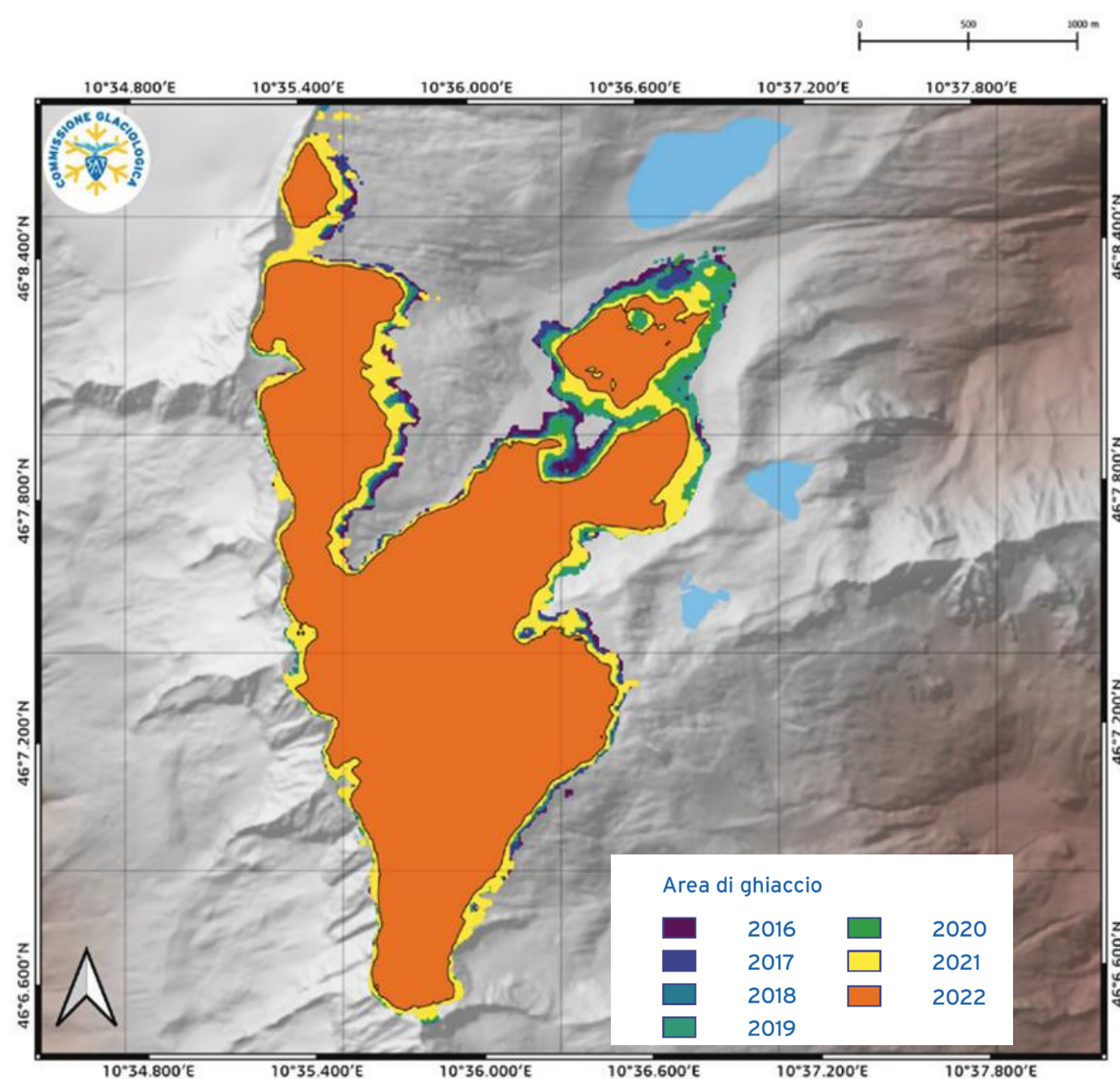
Riduzione dell'area dei ghiacciai della Marmolada dal 1993 al 2022

Nome	Anno Origine	1993	2003	2011	2015	2016	2022
		SAT	SAT	GLIMS	PAT	GLIMS	SAT Sentinel-2
Gh. Principale della Marmolada	941.0	186.50	159.80	132.56	126.86	123.35	73.43
Gh. Centrale della Marmolada	941.1	33.00	16.54	5.61	5.80	5.34	1.64
Gh. di Punta Penia	941.2		12.68	10.04	11.41	10.04	5.60
Gh. Occidentale della Marmolada	942.0	12.59	9.83	5.16	9.00	4.93	4.64
Totale		232.09	198.86	153.37	153.07	143.66	85.31

03 Risultati e discussione



Il ghiacciaio del Lares mostra in modo molto evidente la riduzione di area negli anni recenti



Anno	Origine	Area [ha]
1993	SAT	581.6
2003	GLIMS	477.6
	SAT	483.9
2011	GLIMS	416.0
2015	PAT	399.5
2016	GLIMS	381.2
		385.2
2017		370.0
2018		359.3
2019	SAT	362.9
2020	Sentinel-2	343.9
2021		350.0
2022		305.1

Lares (Moschetti 1959)



04

Conclusioni



- **Innovativo approccio** multitemporale che va a fondere l'informazione di tutte le acquisizioni utili nell'arco della stagione in analisi. I risultati così ottenuti sono di **supporto alle attività di misura sul campo**.
- Sono state analizzate **tutte le stagioni a partire dal 2016**, in particolare nell'anno 2022 la ridotta copertura nuvolosa e nevosa ha garantito le migliori condizioni per l'acquisizione di immagini satellitari e di conseguenza i risultati più affidabili.
- Il prossimo **futuro** vedrà costanti **aggiornamenti dell'analisi** finora condotta, alla quale verranno affiancate nuove tipologie di sensori. Tra questi sono attualmente in fase di studio i **laser altimetri da satellite ICESAT-2 ATLAS e GEDI**.

04 Conclusioni

