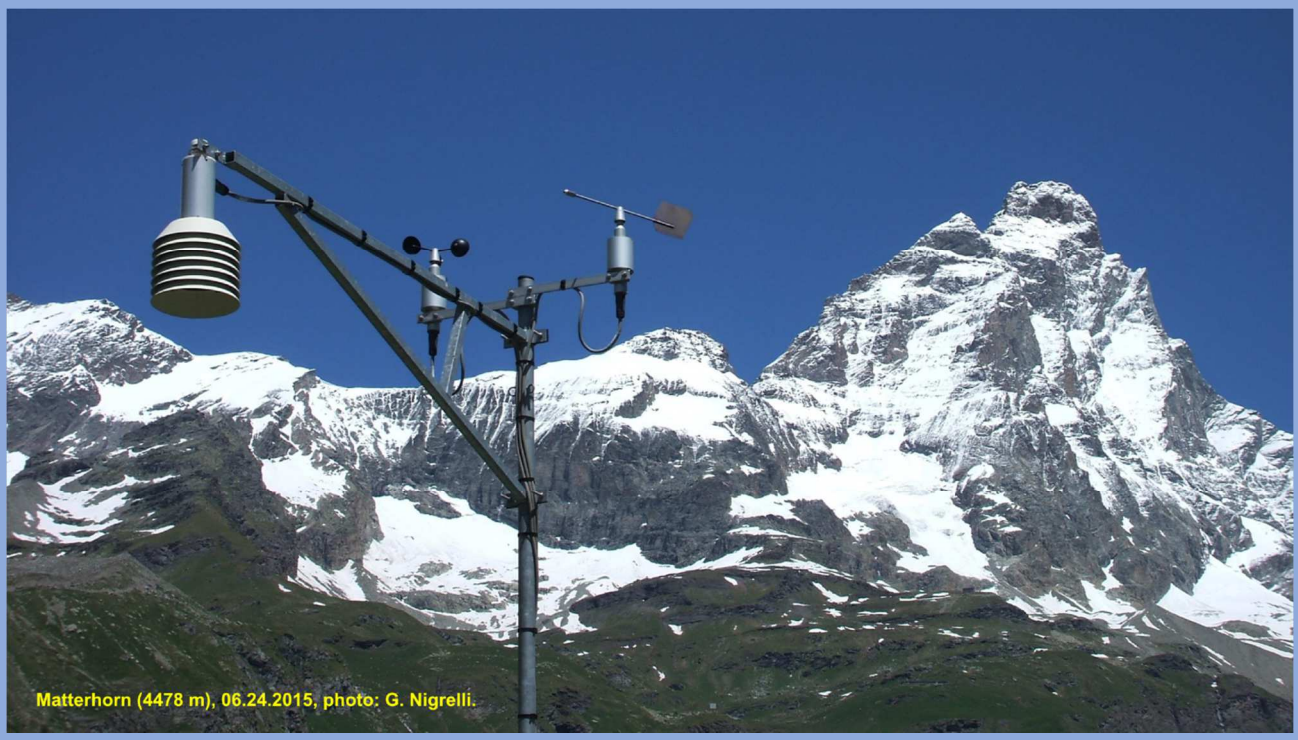
http://geoclimalp.irpi.cnr.it/

The strong retreat of the italian glaciers
Exhausted from the heat and hungry for snow

Il forte regresso dei ghiacciai italiani
Stremati dal caldo e dalla fame (di neve...)

2015



Title/Titolo

ENG:

The strong retreat of the italian glaciers

ITA:

Il forte regresso dei ghiacciai italiani

Subtitle/Sottotitolo

ENG:

Exhausted from the heat and hungry for snow

ITA:

Stremati dal caldo e dalla fame (di neve…)

Description/Descrizione

ENG:

The Alps have undergone a mean annual temperature increase of around + 2 °C between the late 19th and early 21st century, that is more than twice the average warming of the Northern hemisphere (0,8 °C). At the same time, a slight trend towards an increase in precipitation in the northern alpine region and a decrease in the southern one has been recorded.

In the European Alps, a general glacier retreat started at the end of the Little Ice Age (1850 approximately), briefly interrupted by temporary advances occurring during the 1920s and the 1970s. Glacier shrinkage has been continuous with a marked acceleration since the 1980s. It has been estimated that the overall loss of glaciated area in the European Alps has been as much as 50 % between 1850 and 2000. In this framework, the retreat of italian glaciers is often more pronounced than it is for glaciers that are located in the northern Alps.

Climate change and in particular temperature increase observed in many places of the Earth urge the scientific community to seek and to quantify the impacts of these phenomena, in order to outline reliable future scenarios. In this context, Alpine environments, and in particular high-altitude ones (above 2,500 m), are responding quickly and with great intensity to climate change. Glaciers, in particular, are very sensitive to climate change and they are therefore considered among the best terrestrial indicators of climatic change.

A recent study, carried out by the IRPI GeoClimAlp research group and published on the *Theoretical and Applied Climatology* journal, has analyzed climate variability and glacier evolution for a study area in the western Italian Alps from the end of the LIA to the 2010s. The study provided a detailed statement on the strong glacier retreat and quantified the relationship between climate change and glacier fluctuations.

Long-term (from 1950 to 2012) temperature and precipitation time series recorded by eight automatic weather stations, located in proximity of the investigated glaciers, have been correlated with morphological data (area, minimum and maximum elevation) of 96 glaciers, with reference to five time steps (Year): 1850; 1925-1934; 1957; 1983; 2006.

ITA:

Tra la fine del XIX e l’inizio del XXI secolo, sulle Alpi la temperatura media dell’aria ha fatto registrare un incremento di circa 2 °C, un innalzamento termico più che doppio rispetto a quello osservato per l’intero emisfero nord (0,8 °C). Al contempo, le precipitazioni hanno evidenziato una tendenza all’incremento nella parte settentrionale della regione alpina ed una diminuzione nel settore meridionale.

Dalla fine della Piccola Età Glaciale (1850 ca) sulle Alpi Europee si è assistito ad un generale ritiro dei ghiacciai, interrotto da due fasi di breve avanzata negli anni ‘20 e negli anni ’70 del secolo scorso. Nel complesso, si è stimato che dal 1850 ad oggi le aree glaciali alpine si siano ridotte di circa il 50%; inoltre, a partire dagli anni ’80 il tasso di riduzione ha subito una significativa accelerazione. I ghiacciai italiani non possono considerarsi immuni da tale scenario, anzi, vista la posizione geografica che gran parte di questi occupano, la tendenza al regresso è spesso più pronunciata rispetto ai ghiacciai presenti nella parte settentrionale dell’arco alpino.

I cambiamenti climatici in atto e l'ormai evidente aumento delle temperature osservato in molti luoghi della Terra spingono gli studiosi del settore a cercare ed a quantificare gli effetti che ne conseguono, al fine di poter ipotizzare scenari evolutivi il più possibile attendibili. In questo contesto, gli ambienti montani e soprattutto quelli di alta quota (sopra i 2500 m) hanno dimostrato di reagire ai cambiamenti climatici in modo particolarmente rapido e con segnali evidenti. I ghiacciai, in particolare, data la loro sensibilità alle variazioni delle condizioni climatiche, sono considerati fra i migliori indicatori terrestri del cambiamento climatico.

Un recente studio effettuato dal gruppo di ricerca GeoClimAlp dell'IRPI, pubblicato sulla rivista *Theoretical and Applied Climatology*, ha messo in relazione l'evoluzione recente di un gruppo di ghiacciai italiani dell'arco alpino occidentale, con le variazioni climatiche documentate dalle stazioni meteorologiche più vicine alle aree glacializzate, fornendo un quadro puntuale del forte regresso glaciale e quantificando con dati sperimentali le strette relazioni esistenti fra clima e ghiacciai. Le serie delle temperature e delle precipitazioni giornaliere osservate da otto stazioni meteorologiche dal 1950 al 2012 sono state relazionate con i dati di area, quota minima e quota massima relativi a 96 corpi glaciali del Piemonte centro-meridionale, facenti riferimento a cinque momenti temporali: 1850; 1925-1934; 1957; 1983; 2006.

Results/Risultati

ENG:

The study showed that at the end of the Little Ice Age (LIA) the glaciers were 96. The number of glaciers has shrunk to 59 in 1957 (-38%), to 49 in 1983 (-49%) and finally to 40 in 2006 (-58%). The total glaciated area has been estimate in 48.5 km^2 at the end of the LIA, in 19.8 km^2 in 1957 (-59%), in 21.0 km^2 in 1983 (-57%) and in 10.1 km^2 in 2006 (-79%).

The most important climate signal that has been detected is an increase of the summer and spring temperatures. The amount of temperature increase is between +0.12 and +0.20°C/Year, since 1980. This increase corresponds to an acceleration of glacier retreat documented since the early 1980s (-2.3%/year of glacierized area).

Precipitation doesn't show any clear trend; however, in some cases it is possible to speculate that after 1980 the evolution of glacial masses has been driven by a combined action of temperature increase and precipitation decrease.

Given global temperature scenarios, we can expect for the investigated alpine sector, in the next future, a continuation of the glacier retreat observed in the last decades. This is a generalized trend in the entire alpine region that will lead to a dramatic decline of the glacial resource stored in the Alps.

ITA:

Lo studio ha evidenziato come dei 96 ghiacciai presenti alla fine della Piccola Età Glaciale ne siano rimasti 59 nel 1957 (-38%), 49 nel 1983 (-49%) ed infine 40 nel 2006 (-58%). L'area glaciale totale, stimata in 48,5 km^2 alla fine della PEG, era di 19,8 km^2 nel 1957 (-59%), di 21,0 km^2 nel 1983 (-57%), per ridursi infine a 10,1 km^2 nel 2006 (-79%).

Il segnale climatico più importante che è stato individuato è l'aumento delle temperature minime primaverili ed estive, osservato a partire dal 1980 con valori compresi tra +0,12 e +0,20°C/anno. Questo dato coincide con il periodo di accelerazione del ritiro delle masse glaciali documentato a partire dagli anni '80 (-2,3%/anno di area glacializzata).

Le precipitazioni non hanno mostrato tendenze chiare; tuttavia, è possibile ipotizzare che in alcuni casi un'azione combinata dell'aumento delle temperature e della diminuzione delle precipitazioni dopo il 1980 abbia influito in modo significativo sull'evoluzione delle masse glaciali presenti. L'entità della riduzione delle aree glacializzate riscontrata a fronte delle tendenze climatiche osservate consente di ipotizzare per il prossimo futuro, in questo settore alpino, un ulteriore regresso delle fronti glaciali, segnale inequivocabile del proseguire del declino della preziosa risorsa glaciale custodita nelle Alpi.

References/Bibliografia

- 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, on line first
- http://www.eea.europa.eu/
- http://www.glaciologia.it/
- http://nsidc.org/data/glacier_inventory/
- http://link.springer.com/article/10.1007/s00704-014-1313-x

Keywords/Parole chiave

ENG:

Mountain, Climate change, Glacier, Deglaciation, Scenarios

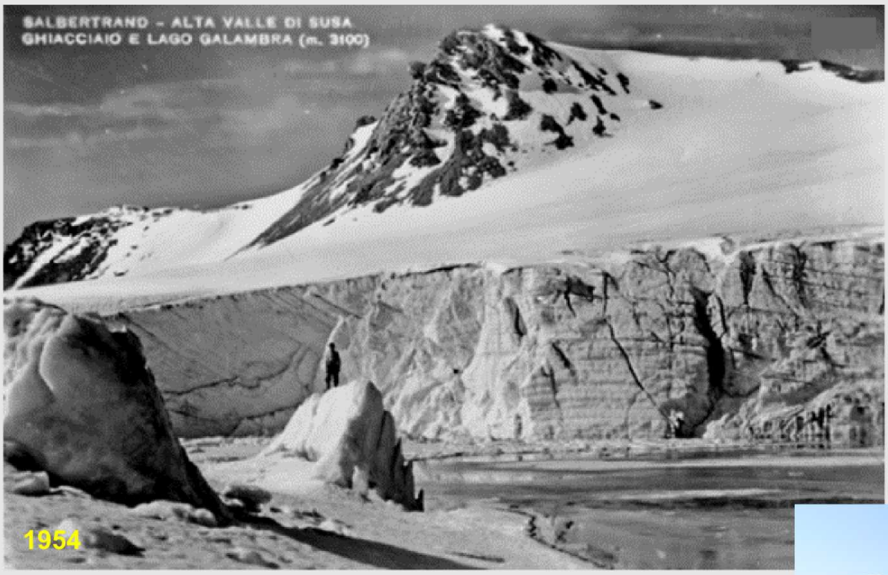
ITA:

Montagna, Cambiamenti climatici, Ghiacciai, Deglaciazione, Scenari

Images

Photo: M. Chiarle

The ARPA Piemonte automatic weather station at Rifugio Gastaldi (2659 m), in the background Ciamarella Glacier (Lanzo Valley, Italy).



Source: Italian Glaciological Committee

Photo: M. Tron

Galambra Glacier (Susa Valley, Italy).

Photo: Gabinio

Photo: L. Mercalli, SMI

Rocciamelone Glacier
(Susa Valley, Italy)

Photo: Druetto

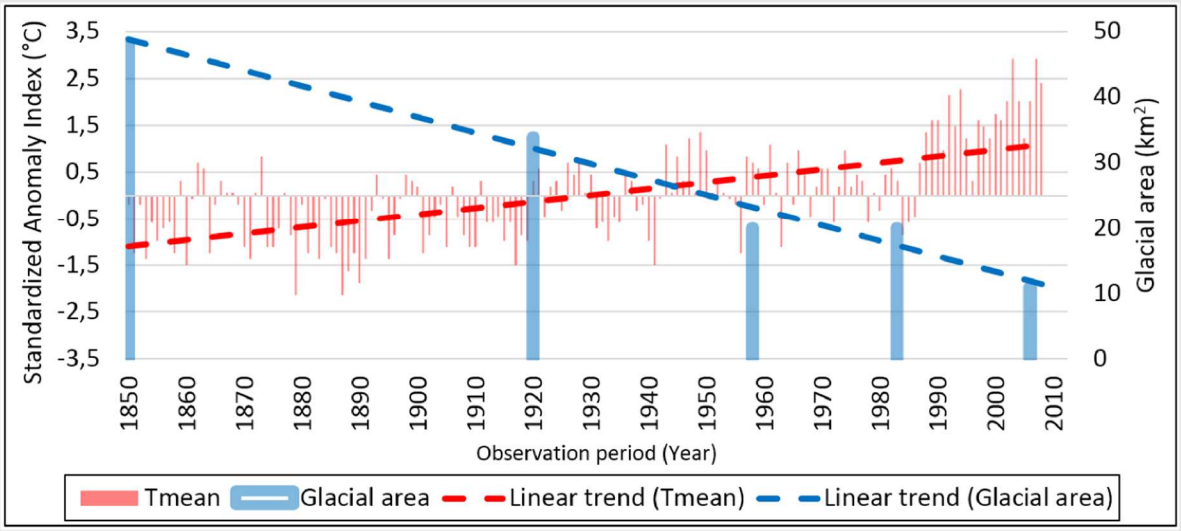
Photo: L. Mercalli, SMI

Prè de Bar Glacier (Mont Blanc Massif, Italy).

Photo: L. Fischer

Photo: G. Nigrelli

The Breuil Meridionale Glacier (La Thuile Valley, Italy).



Glacial area vs mean air temperature (W Italian Alps) in the last 150 years.