

# Ghiacciai del Ticino, passato presente e futuro

Oggebio, 28 maggio 2005

Giovanni Kappenberger  
CH-6654 Cavigliano

meteorologo a MeteoSvizzera  
CH-6654 Locarno Monti

[www.meteosvizzera.ch](http://www.meteosvizzera.ch)  
[www.glaciology.ch](http://www.glaciology.ch)

# Ghiacciai del Ticino, passato presente e futuro



Augusto Gansser

x 1930

1930 Augusto Gansser




Giovanni Kappenberger

x 2001

2001 Giovanni Kappenberger

# Il Ticino durante l'ultima era glaciale

Tutti i ghiacciai ticinesi  erano riuniti in uno solo, che arrivava alle porte di Milano.

Circa 20 000 anni fa, sopra Bellinzona c'era quasi un km e mezzo di ghiaccio



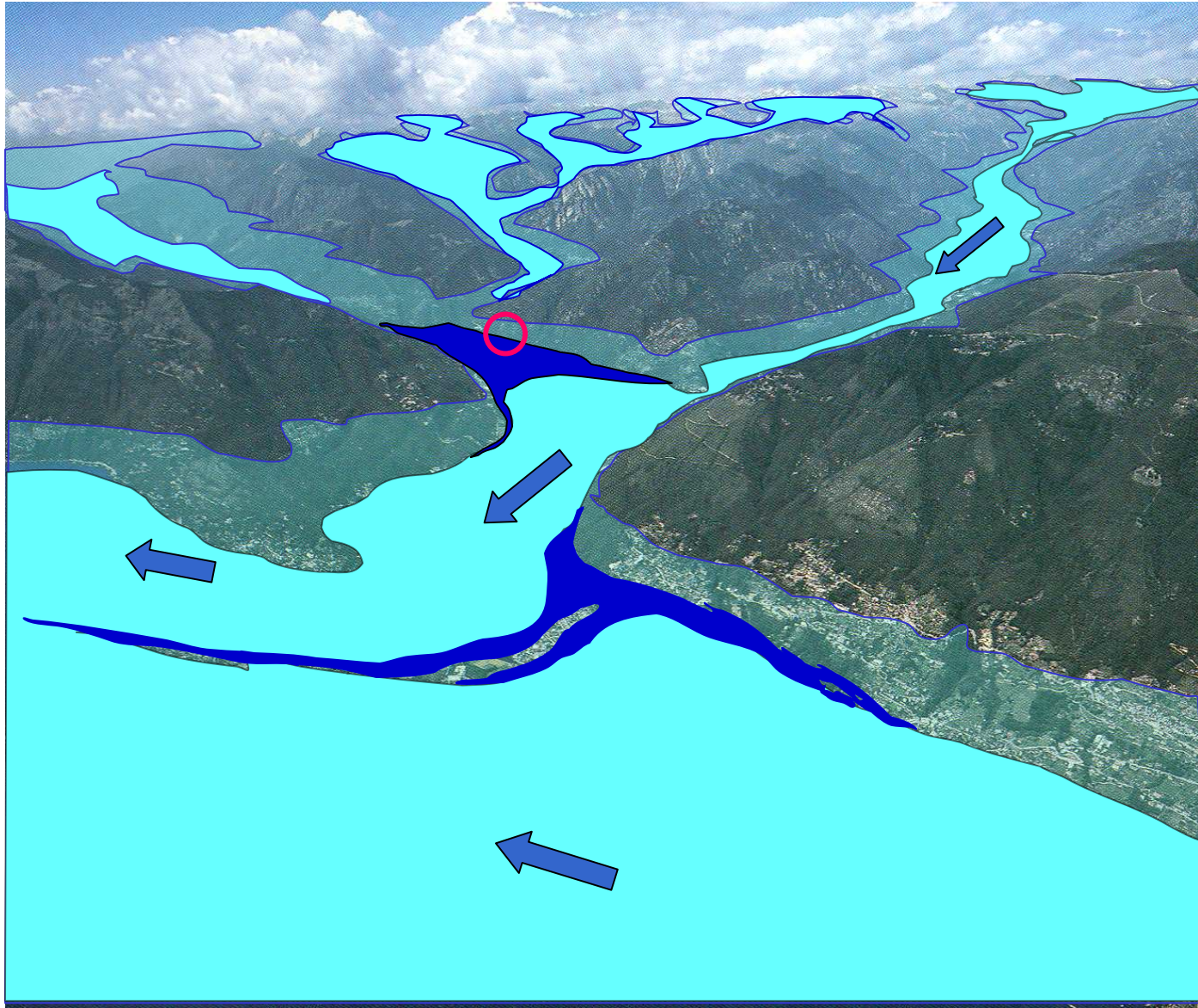
# Locarnese e Vallemaggia oggi



...e durante l'ultima era glaciale



# Ritiro dei ghiacciai



# Conseguenze del ritiro dei ghiacciai



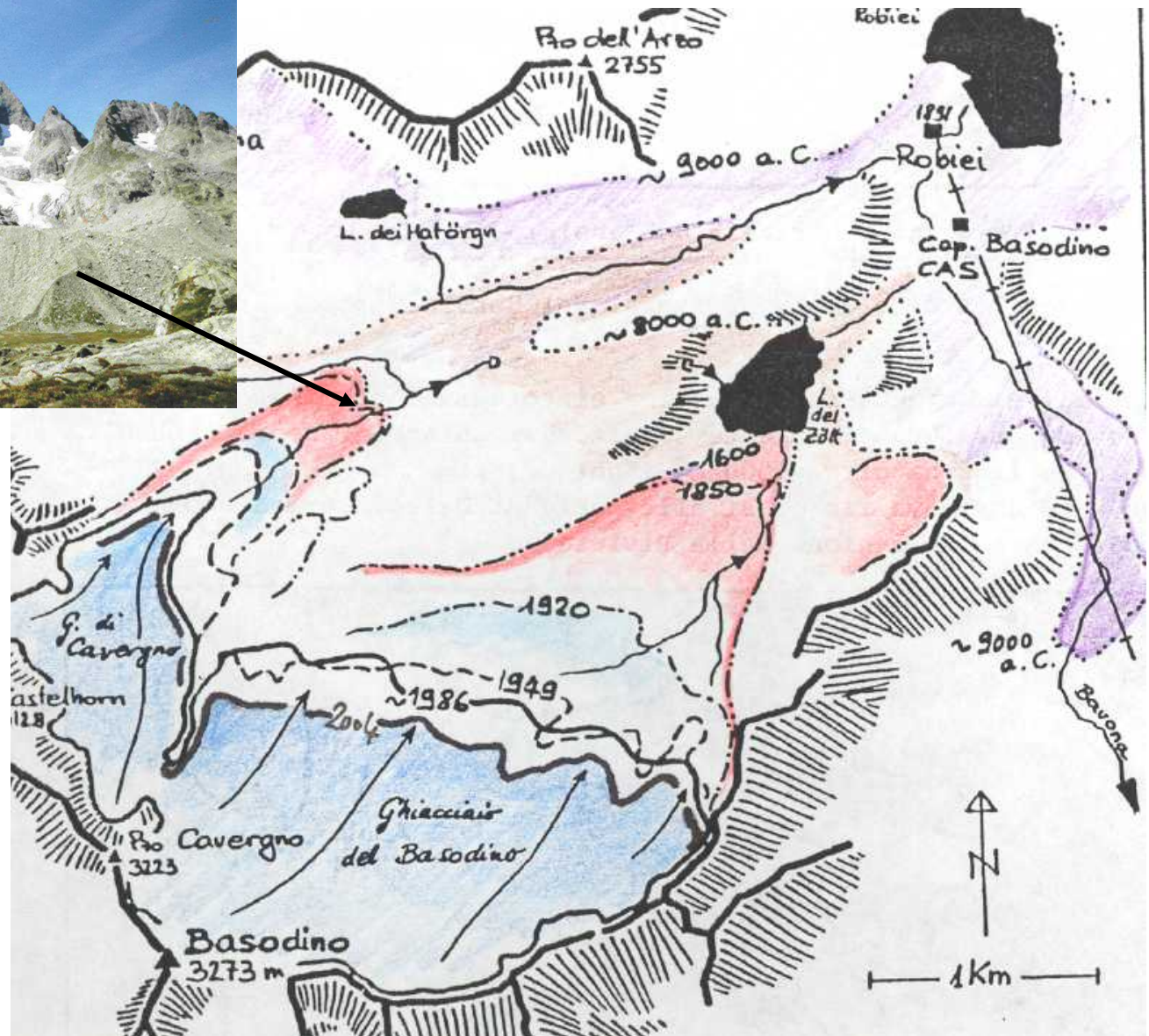
p.es. Cavigliano

banchi di sabbia  
al bordo del paese,  
grazie al lago del  
Pedemonte



1984 costr. Casa To/Ka

# Ritiro del ghiacciaio del Basodino (da 11000 anni)

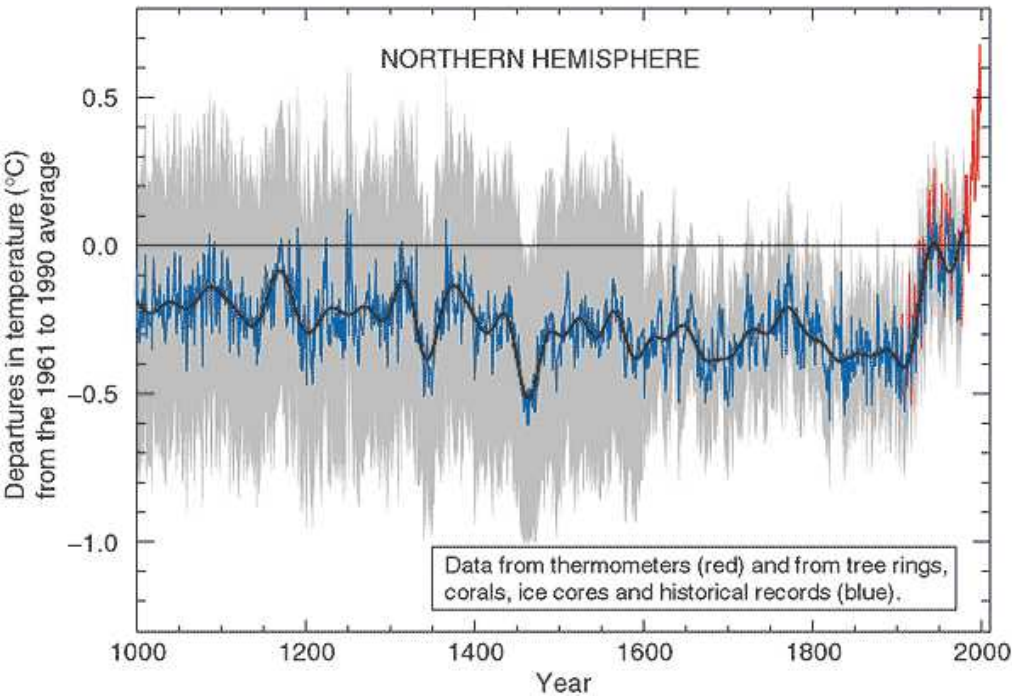


# Motivo del ritiro dei ghiacciai:

l'aumento della  
temperatura

emisfero Nord, ultimi 1000 anni

(b) the past 1,000 years

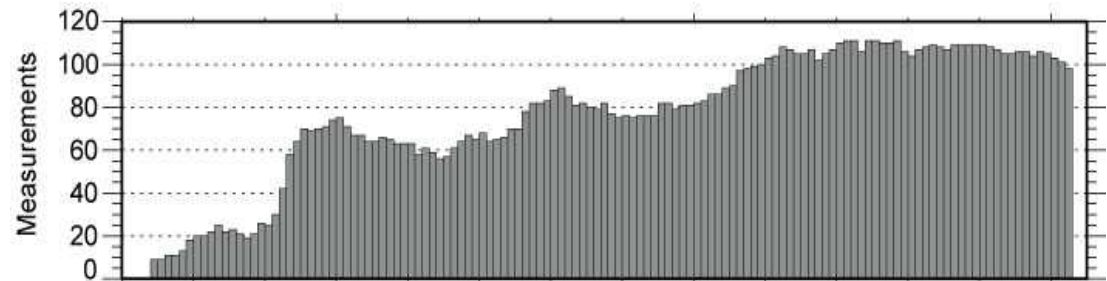


Locarno Monti, 16.11.04

rapp. IPCC

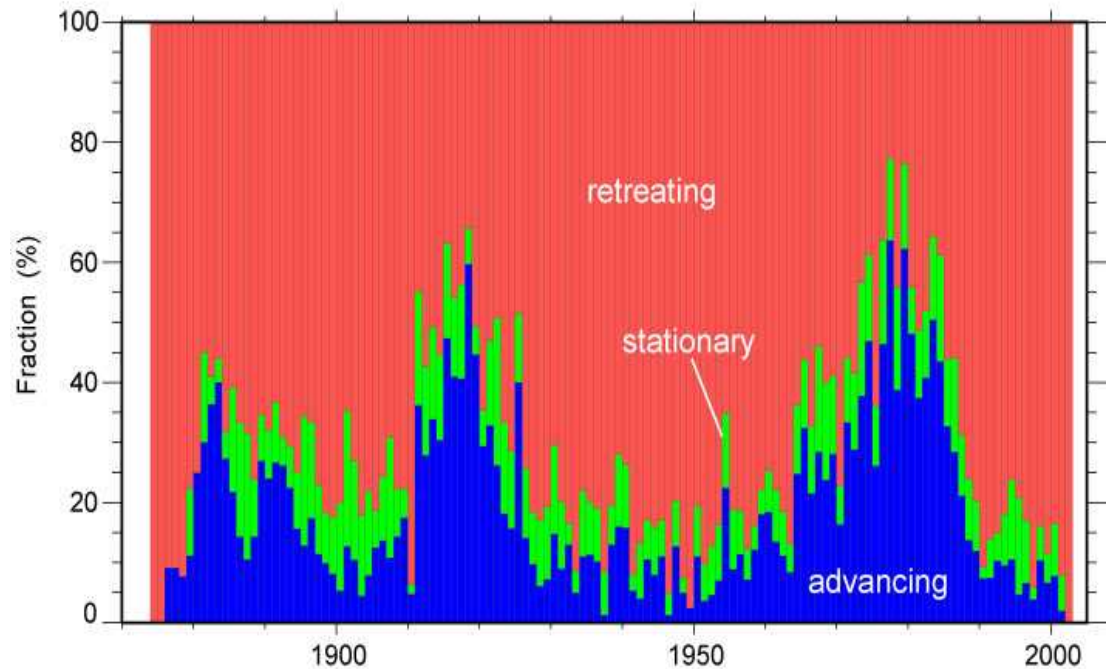
# Lunghezza dei ghiacciai. Quadro statistico.

numero di ghiacciai  
misurati



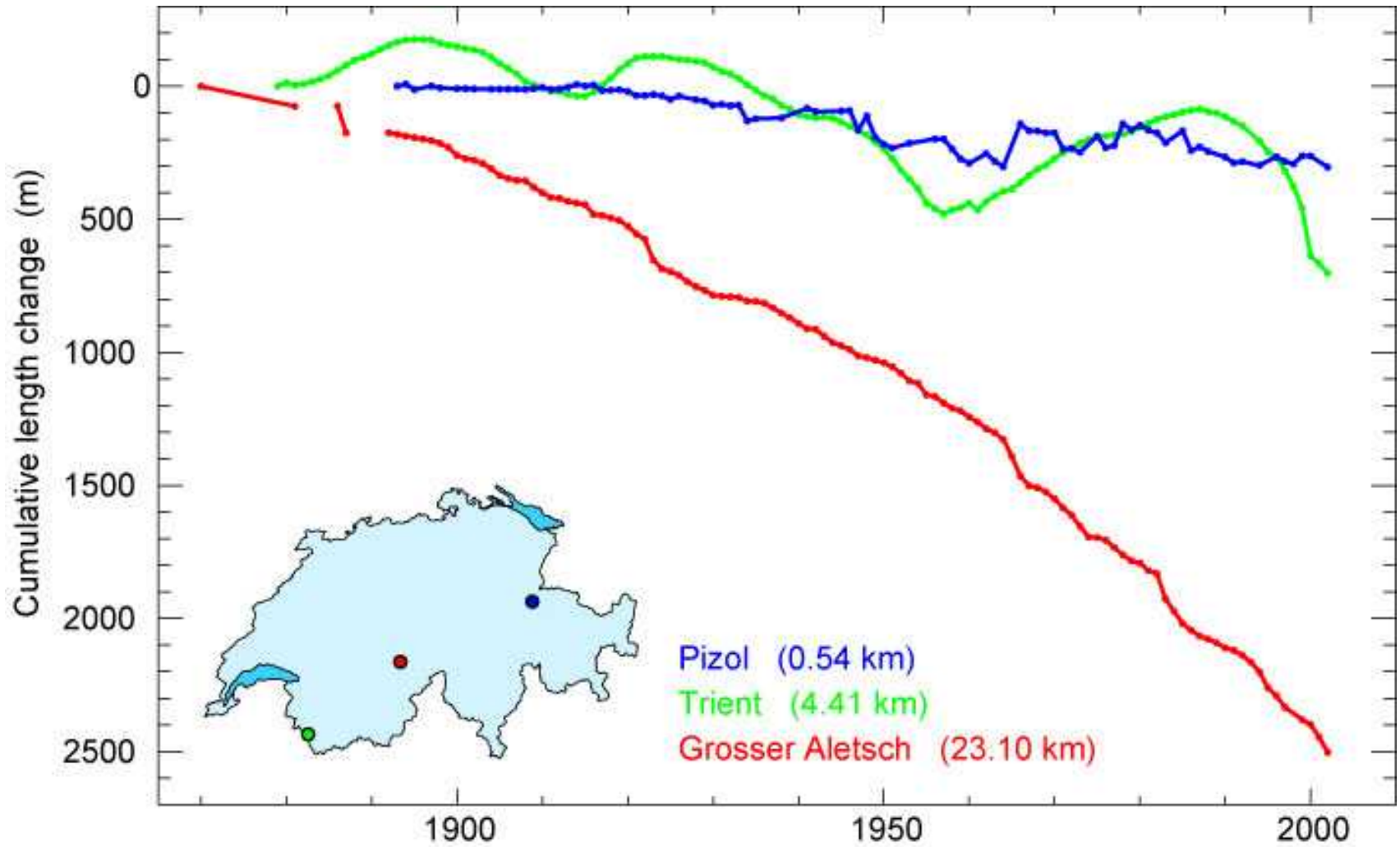
percentuale dei ghiacciai  
svizzeri

- in ritirata
- stazionari
- in avanzata



1880 ----- 2003

# Andamento di 3 ghiacciai di differente dimensione



# Coordinatori delle reti di monitoraggio dei ghiacciai

<http://glaciology.ethz.ch>



Schweizer Gletschermessnetz  
VAW / ETH Zürich  
ETH-Zentrum, VAW D23  
Gloriastrasse 37-39  
CH-8092 Zürich

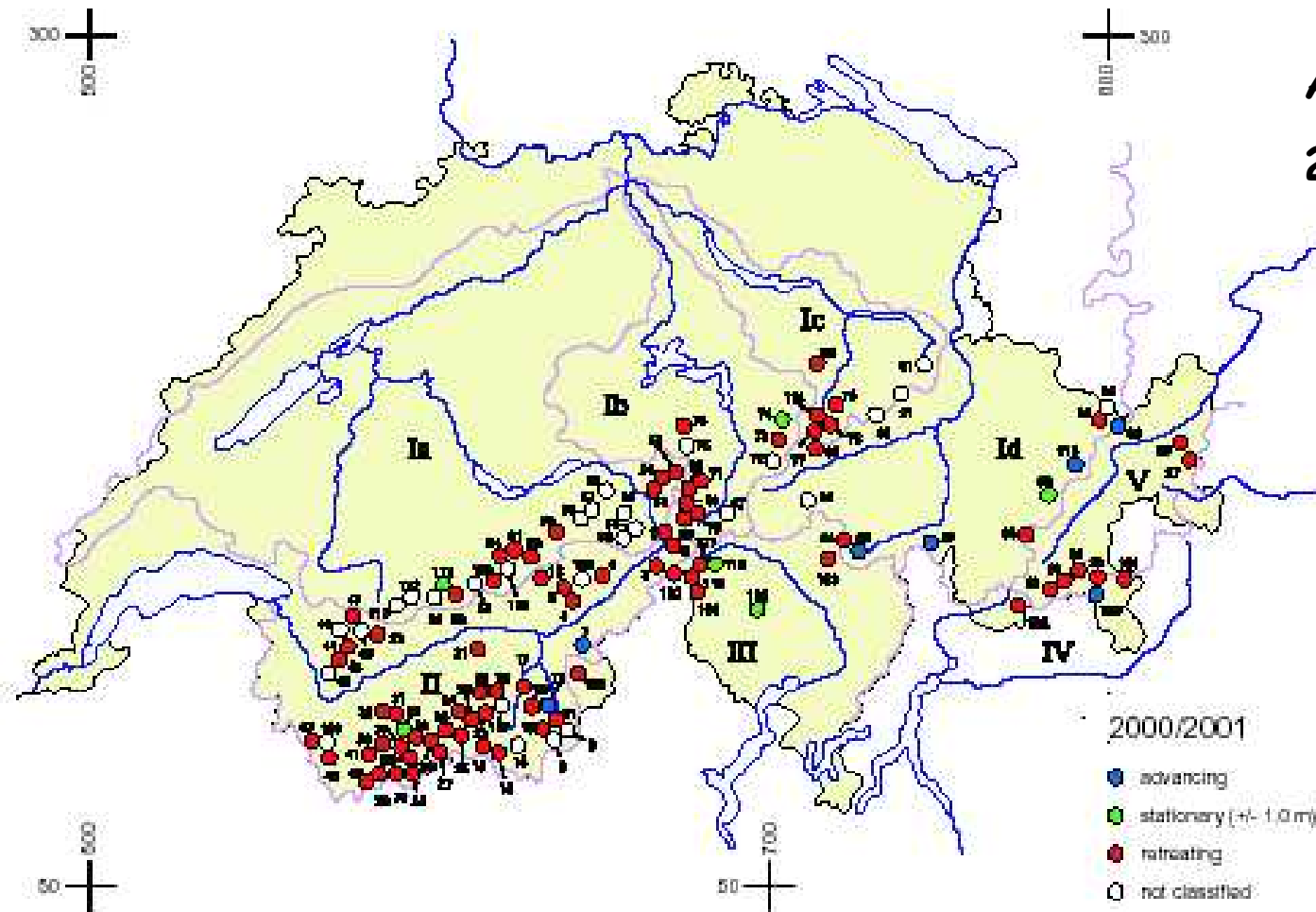
Tel: +41 1 632 40 94  
Fax: +41 1 632 11 92

[glacier@vaw.baug.ethz.ch](mailto:glacier@vaw.baug.ethz.ch)



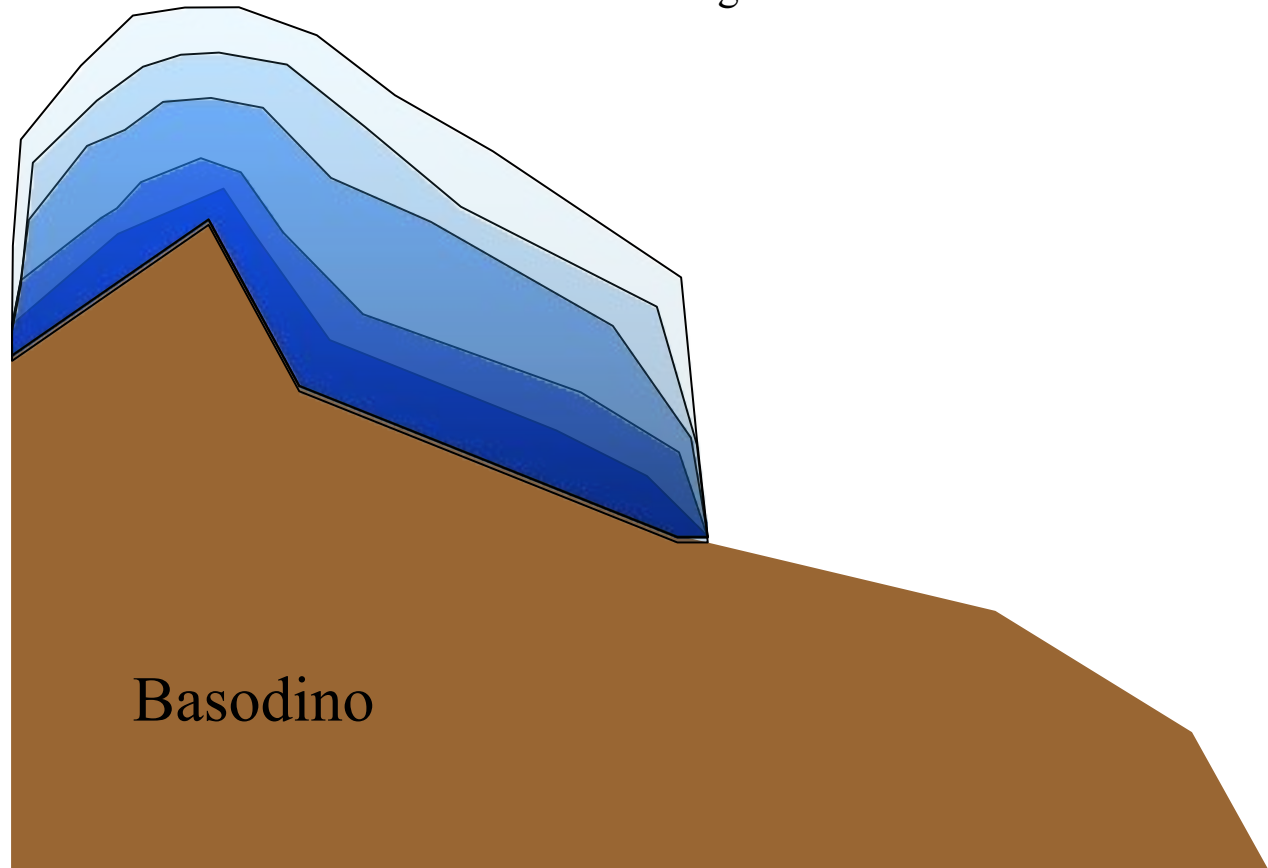
# Ghiacciai in avanzata, stazionari e in ritiro

Anno idrol.  
2000/2001



# Come si forma un ghiacciaio?

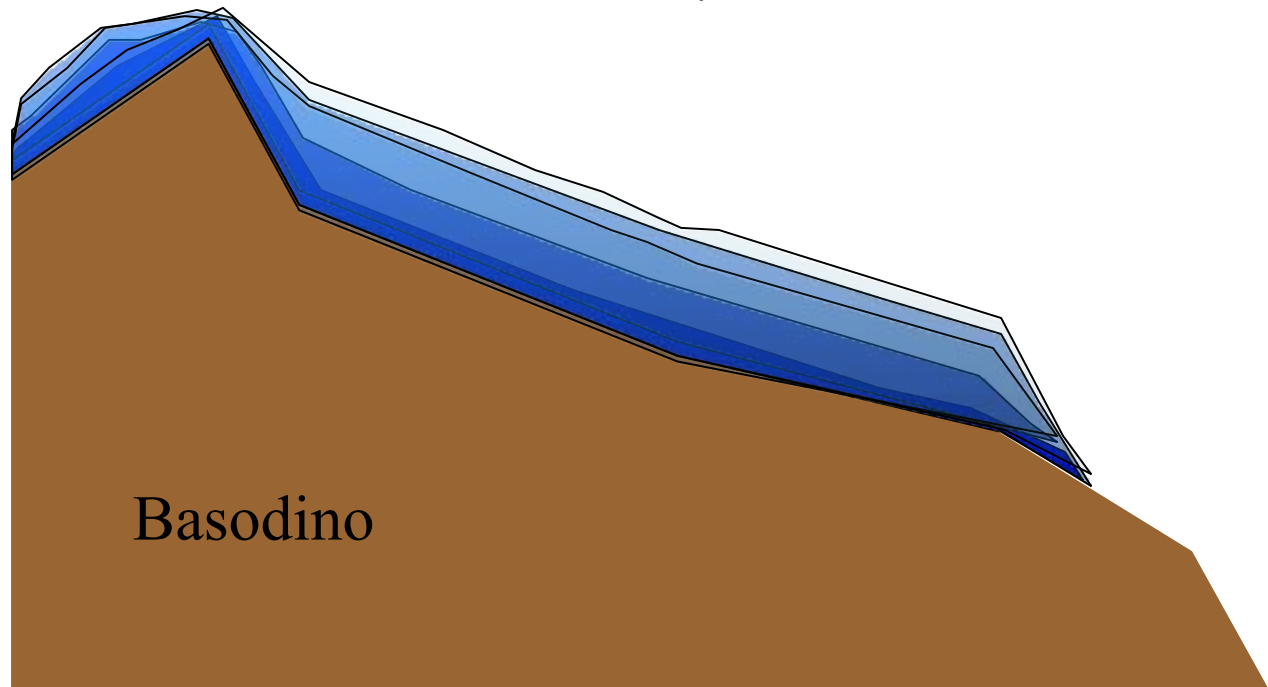
ogni anno/inverno nevica



Basodino

# Come si forma un ghiacciaio?

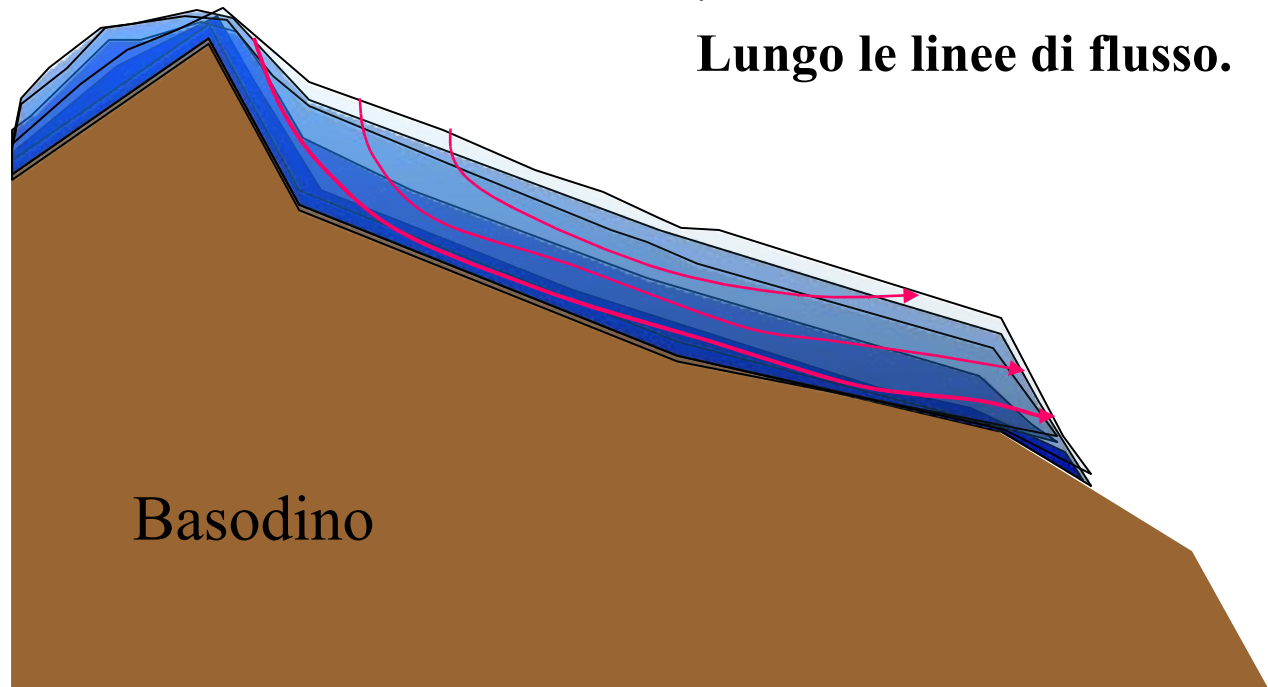
Con la **gravità** la neve diventa ghiaccio e questo si muove giù per la montagna,



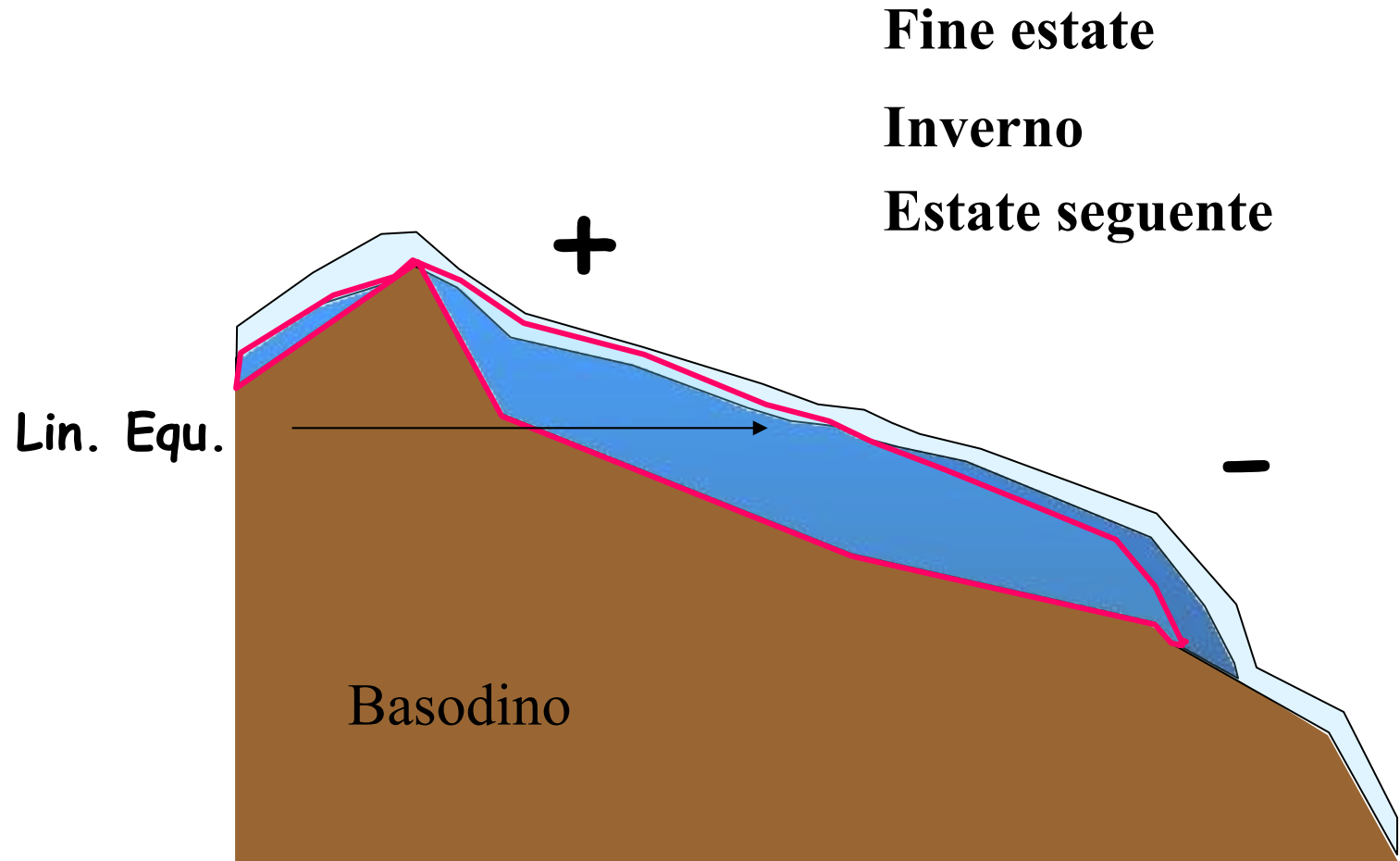
# Come si forma un ghiacciaio?

Con la **gravità** la neve diventa ghiaccio e questo si muove giù per la montagna,

**Lungo le linee di flusso.**

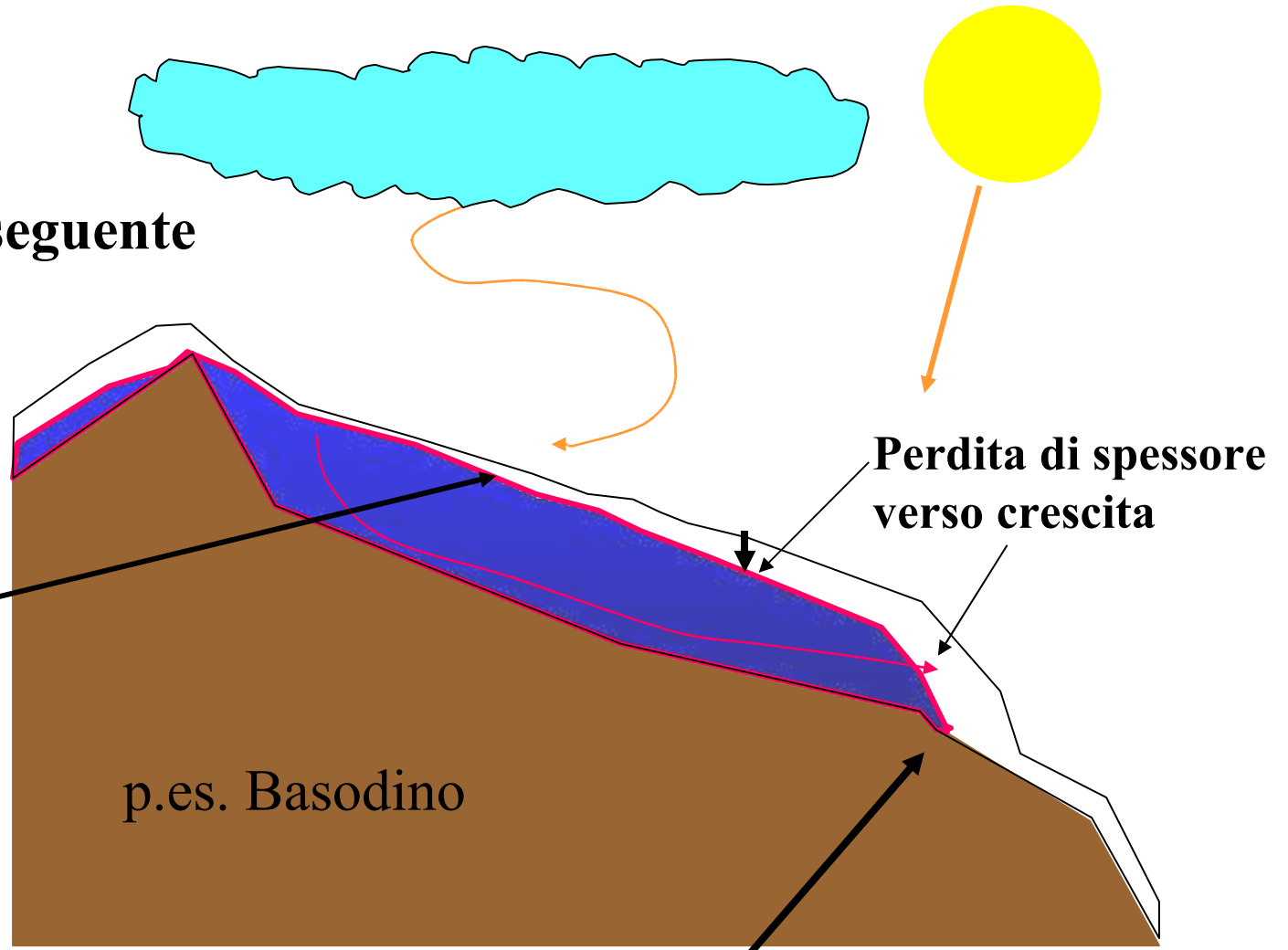


# Come si forma un ghiacciaio?



# Perdita di massa per radiazione diretta, indiretta/temperature elevate

**Fine estate seguente**



**2. Bilancio di Massa  
= variazione  
della superficie;  
Inverno, estate,  
anno**

p.es. Basodino

**1. Variazione di lunghezza**

**Perdita di spessore  
verso crescita**

# Misurazione dei ghiacciai (lunghezza) Sezione forestale cantonale



Giorgio Valenti



Claudio Valeggia (C.V.)



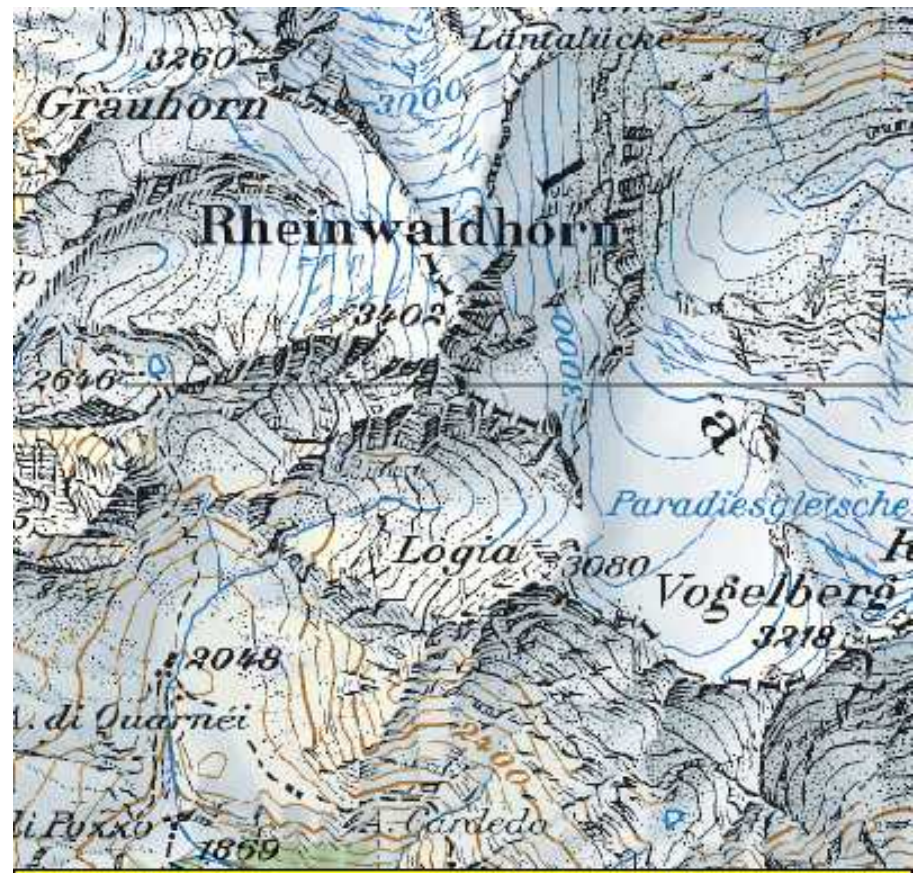
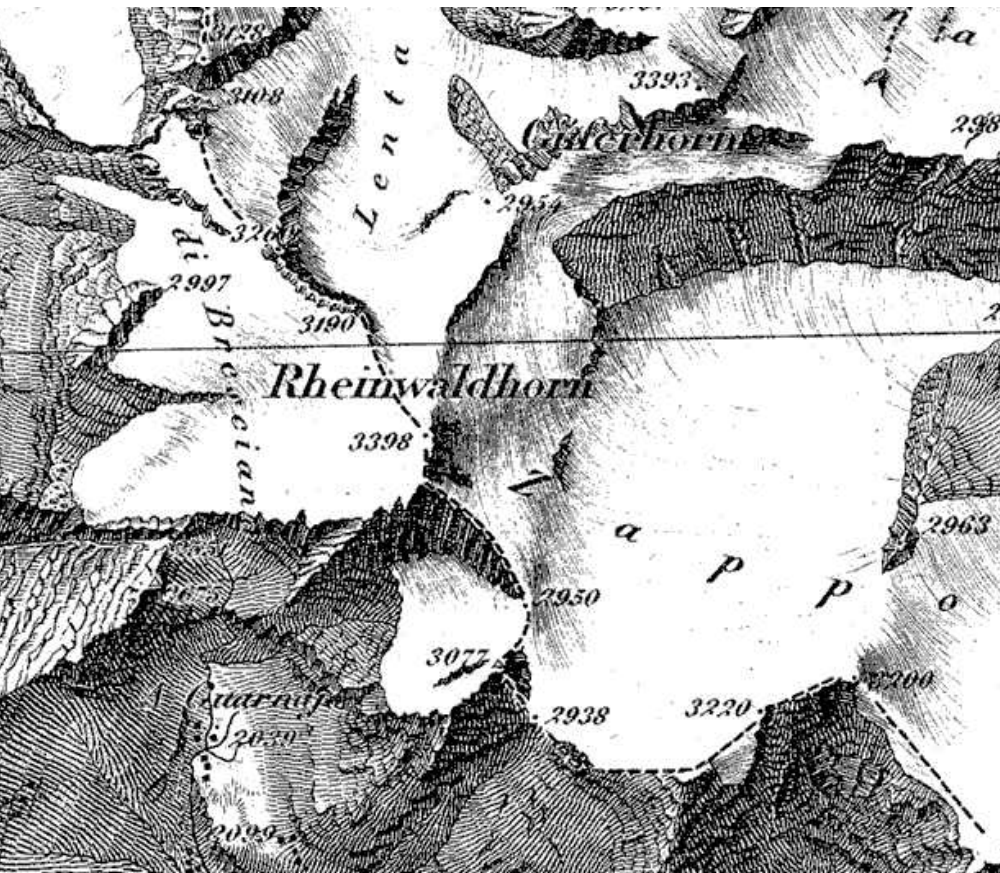
Repubblica e  
Cantone Ticino

Ufficio dei pericoli naturali,  
degli incendi e dei progetti



Gabriele Corti e  
Claudio Valeggia (C.V.)

# Ghiacciaio Bresciana



# Gh. Bresciana (Adula, esp.O, sup. 0.84 km<sup>2</sup>)

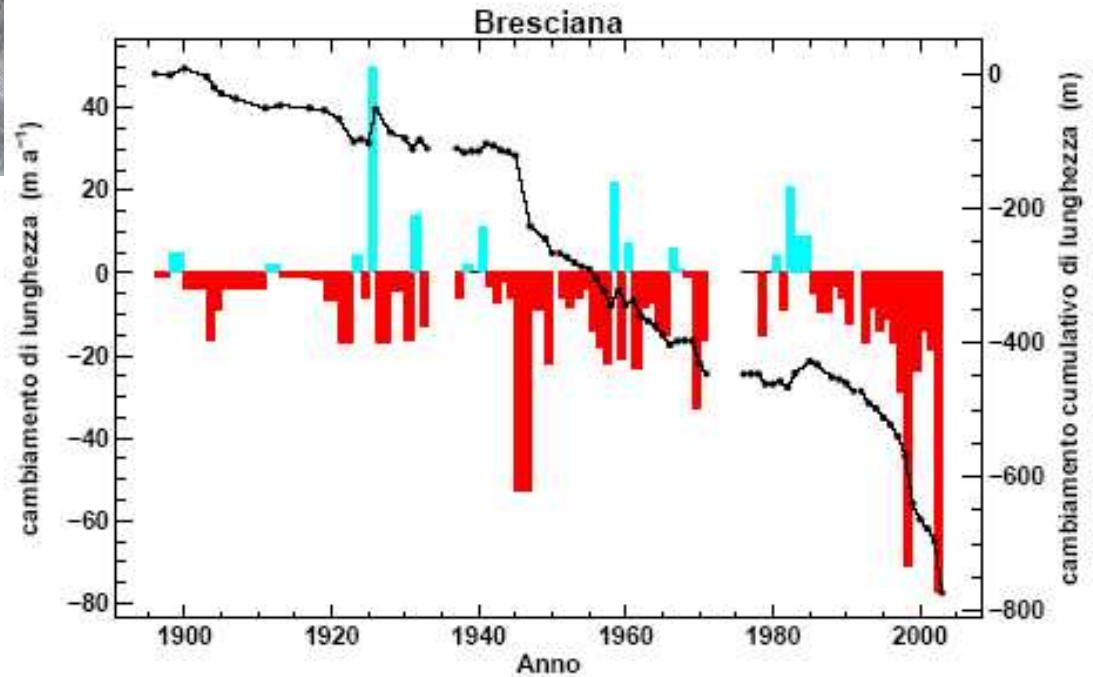
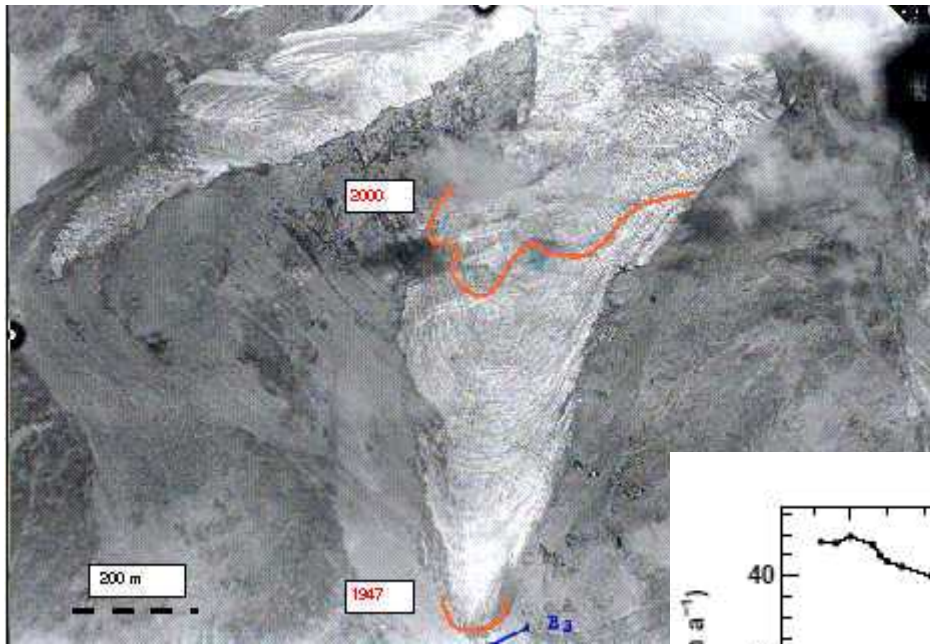


1972 C.V.



2004 C.V.

# Gh. Bresciana, dal 1890



# Ghiacciaio Cavagnoli



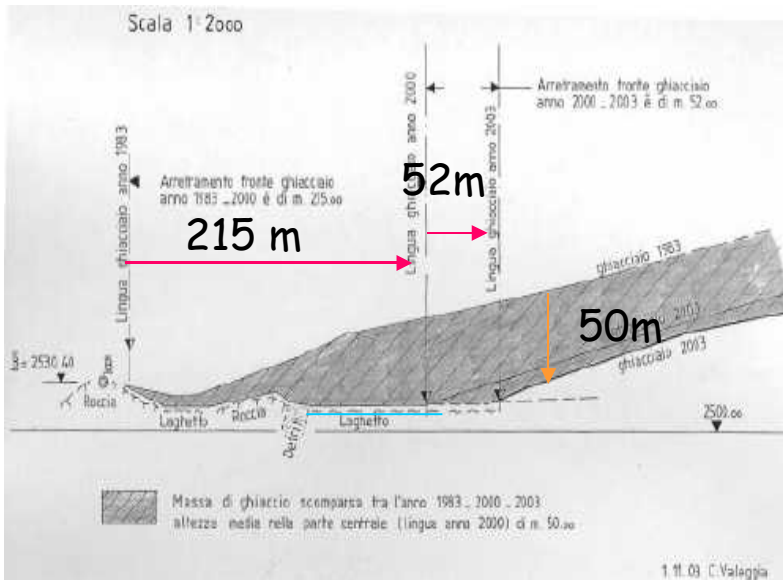
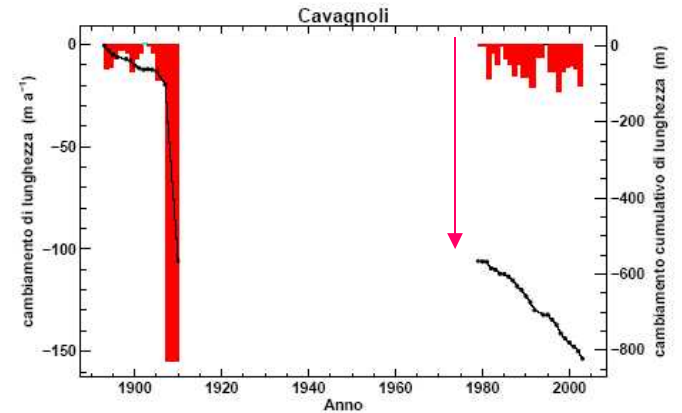
# Gh. Cavagnoli (tra Basodino e Val Bedretto, esp. E, sup. 1.35 km<sup>2</sup>)



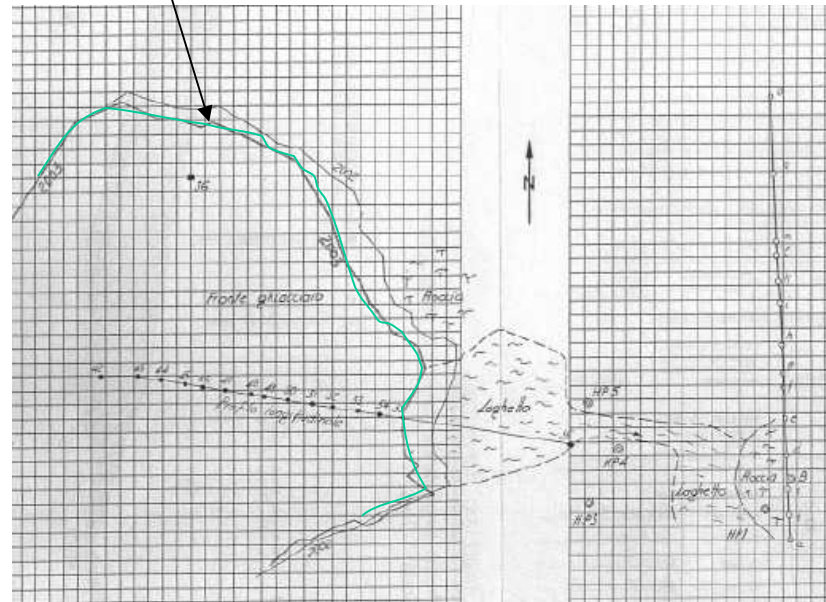
2004 C.V.



1982 C.V.



Profilo: 1983-2000-2003



Planimetria

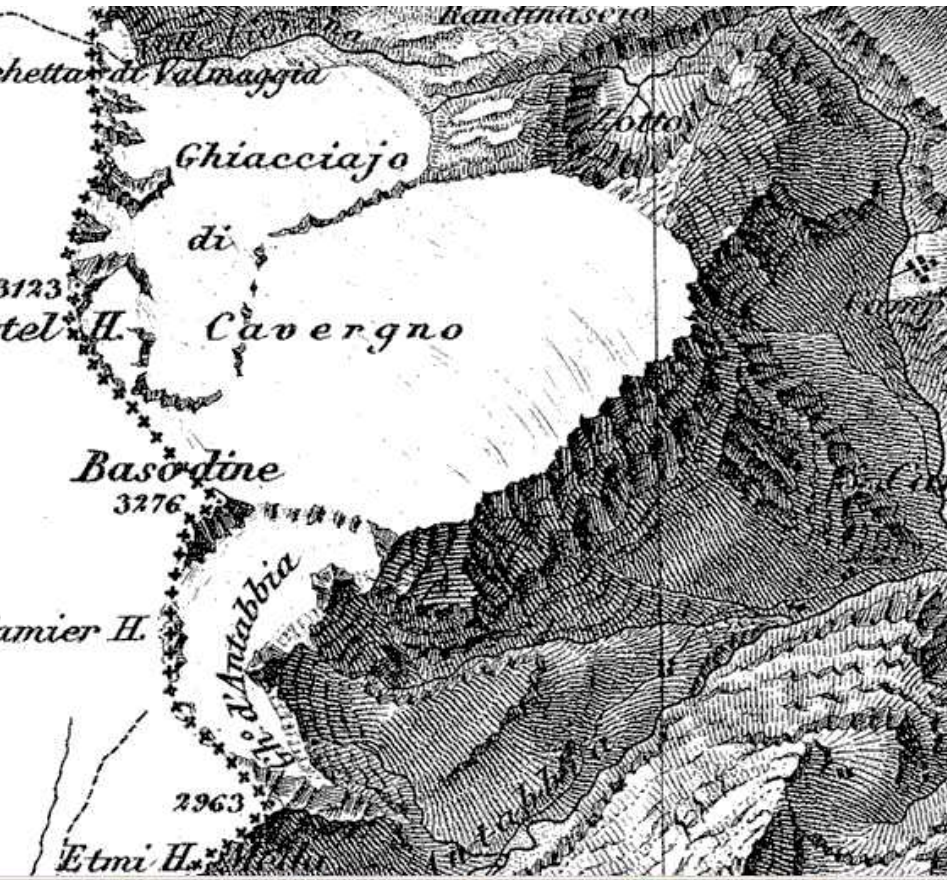
# Gh. Cavagnoli, (visto dal cristalliere St. Weiss)



1985  
e  
2004



# Ghiacciaio Basodino

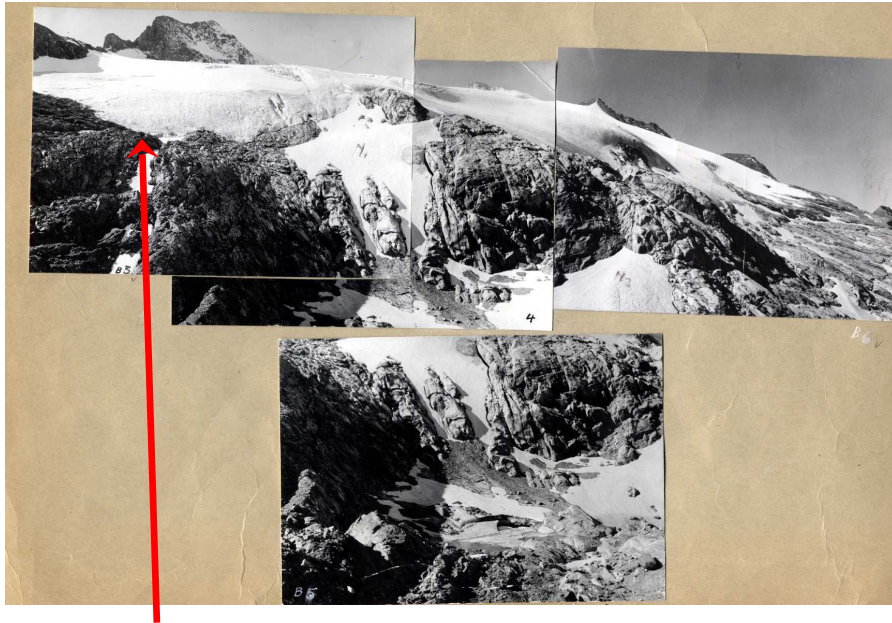


# Gh. Basodino, (esp. NE, sup. 2.3 km<sup>2</sup>)



9.2004 C.V.

# Ghiacciaio del Basodino 1967 e 2004



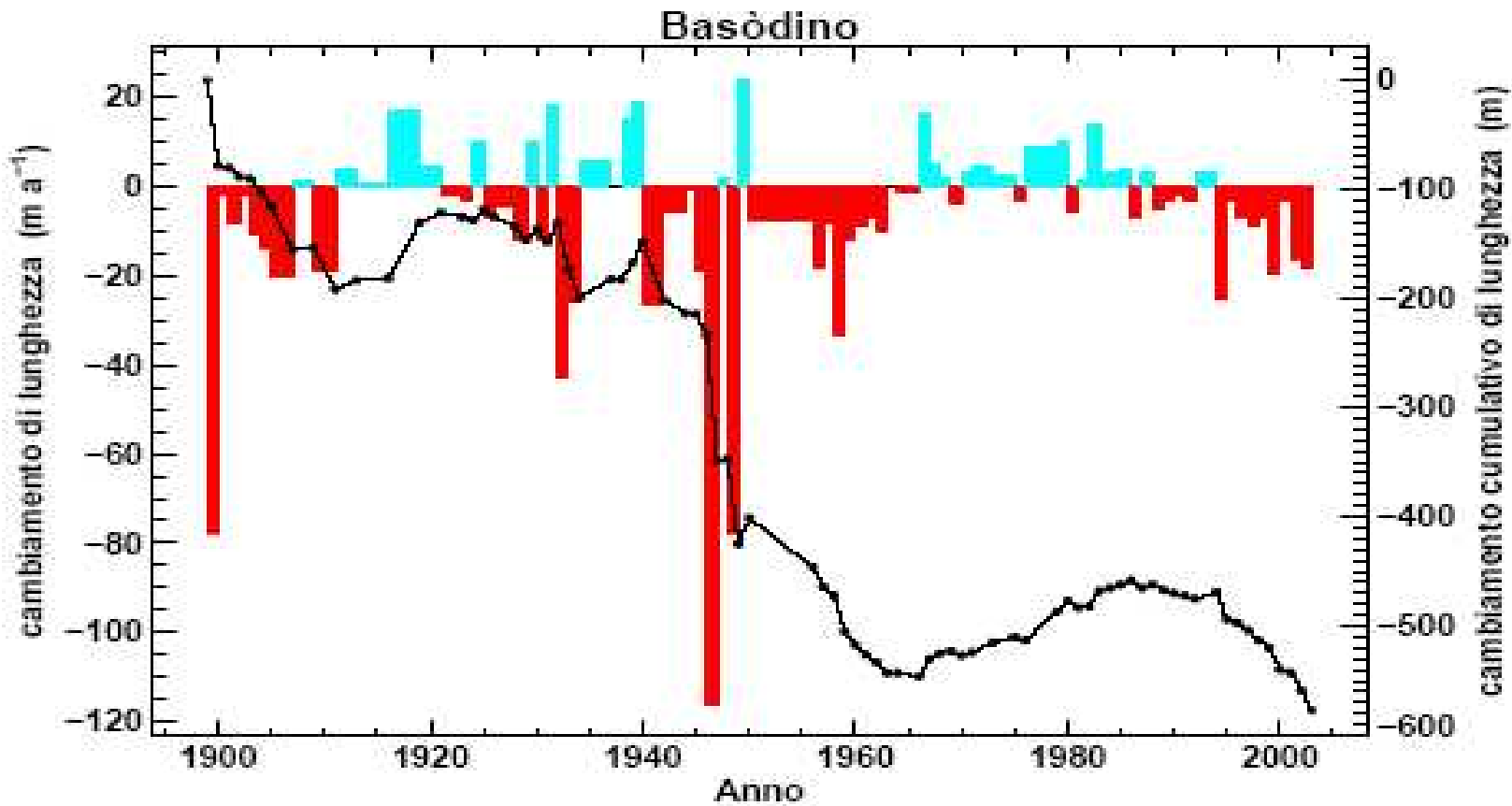
Misurazione della fronte  
Sezione forestale cantonale  
(Corti, Valeggia)

C.V.

# Gh. Basodino, (esp. NE)



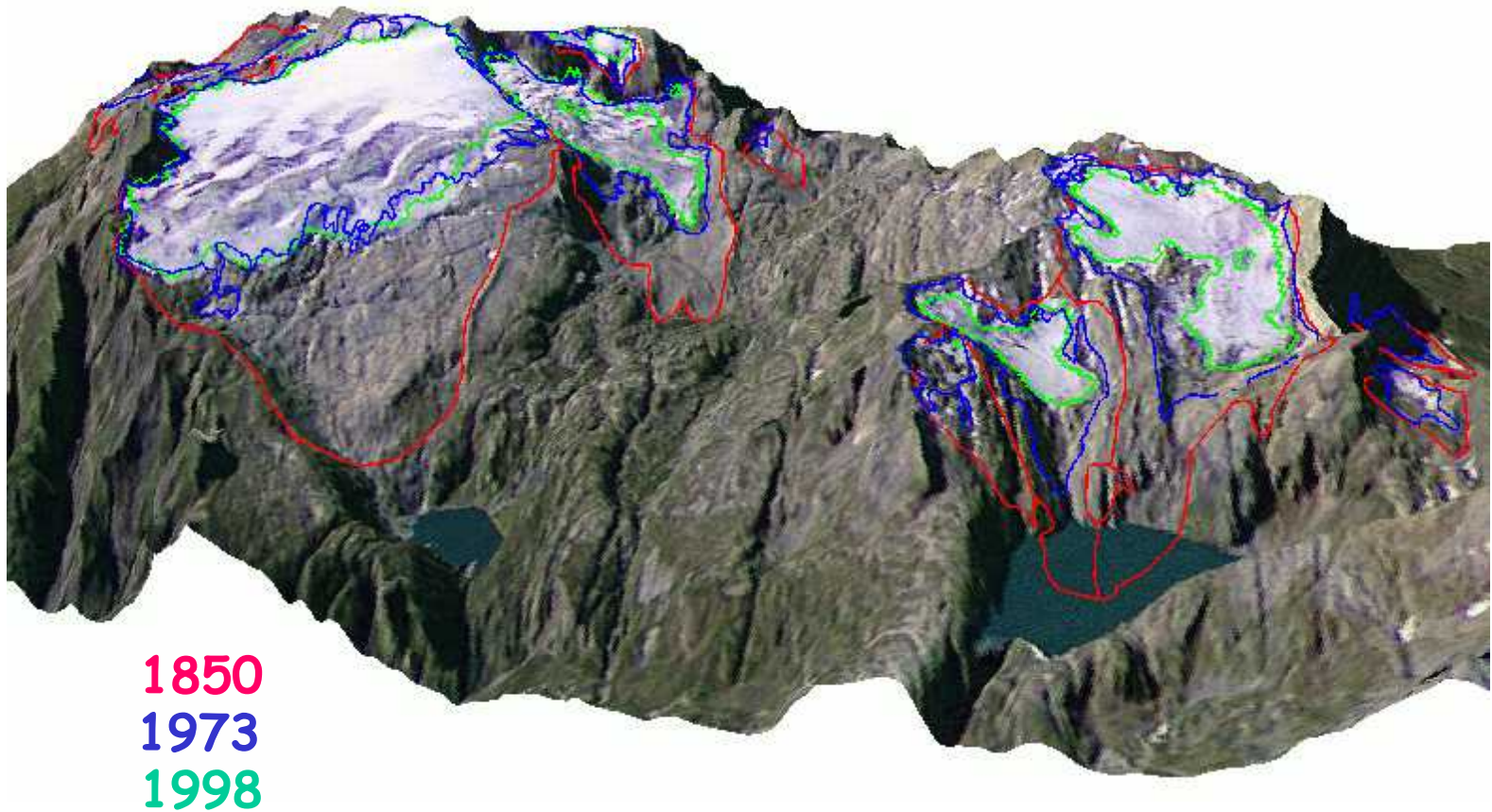
1926, visto dal lago Sfundau, CAS Locarno



# Ritirata 1850-1973-1998 (Frank Paul Uni ZH 2004)

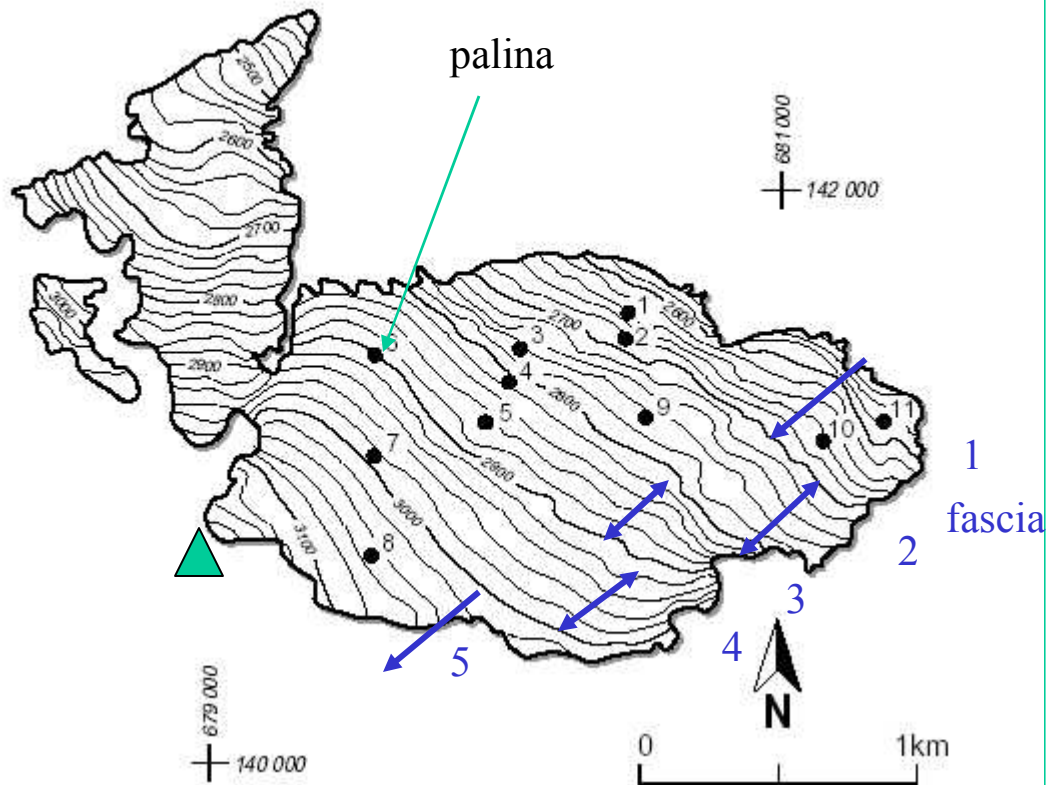
Bsaodino, Caveragno, Arzo e Cavagnoli.

Rilevamenti dal satellite telemetrico LandsatTM (su SwissTopo)

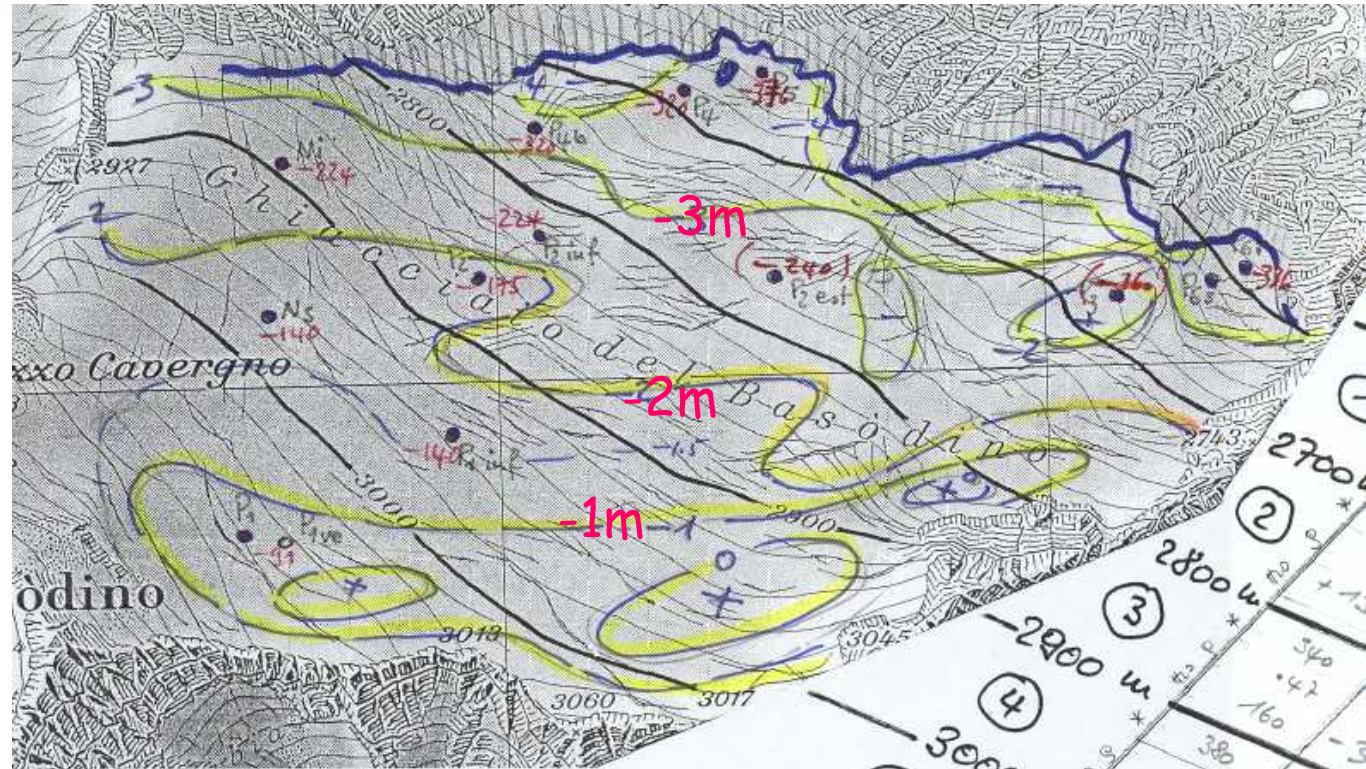


# Gh. del Basodino, bilancio di massa

## 3.7 Ghiacciaio del Basòdino (Ticino)



# Gh. Basodino. (Bilancio di massa: esempio 2003)



(1)	2700 m	340
(2)	2800 m	47
(3)	2900 m	160
(4)	3000 m	380
(5)	3100 m	46
	400	175
		-315

Bilancio 2002/03 in m W.E.  
Perdita annua in m d'acqua

Misure in superficie, accumulazione  
(con polvere sahariana)

# Bilancio di massa (Basodino)



Nel crepaccio

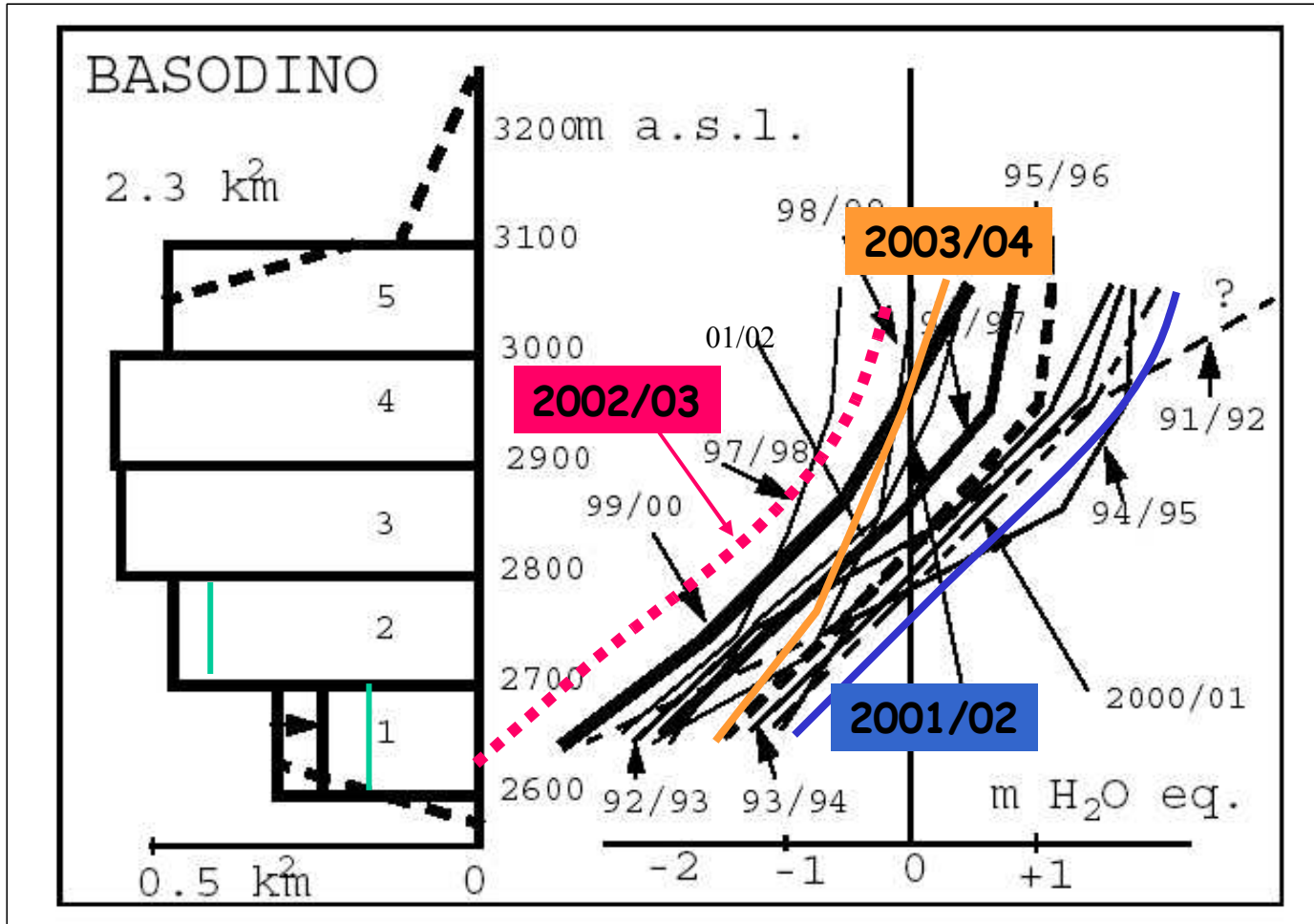
Zona di accumulazione,  
19 sett. 2004

Valutazione dei „residui“ di neve  
Invernale a 3050 m



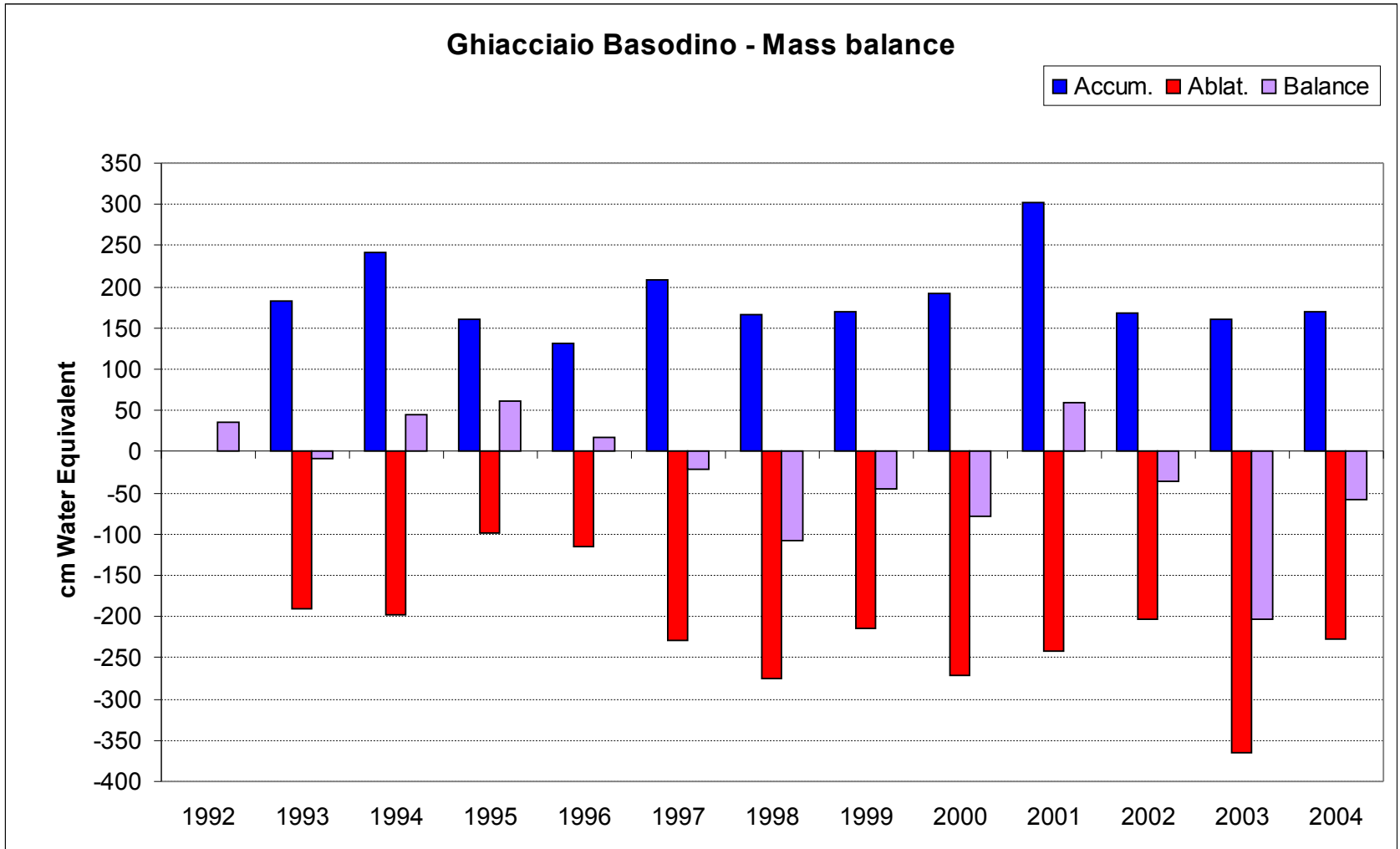
Con un vecchio bambu

# Ghiacciaio del Basodino bilancio di massa per fasce altimetriche

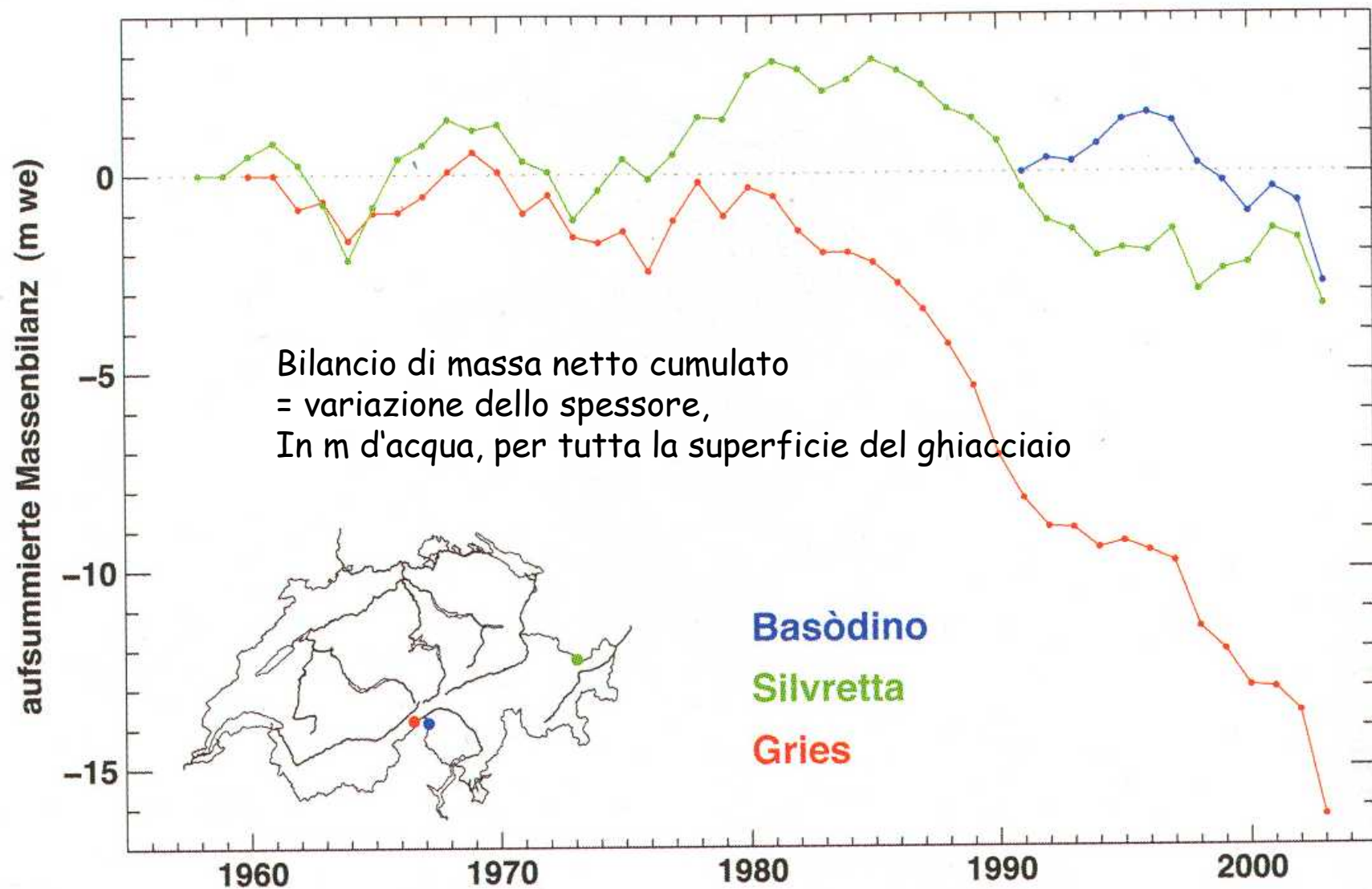


# Bilancio di massa del ghiacciaio del Basodino

Apporti invernali (blu), perdite estive (rosso) e bilancio (viola)  
in cm d'equivalente in acqua - media sul ghiacciaio (2,3 km<sup>2</sup>)



# Bilancio di massa (a livello svizzero)



# Temperatura me

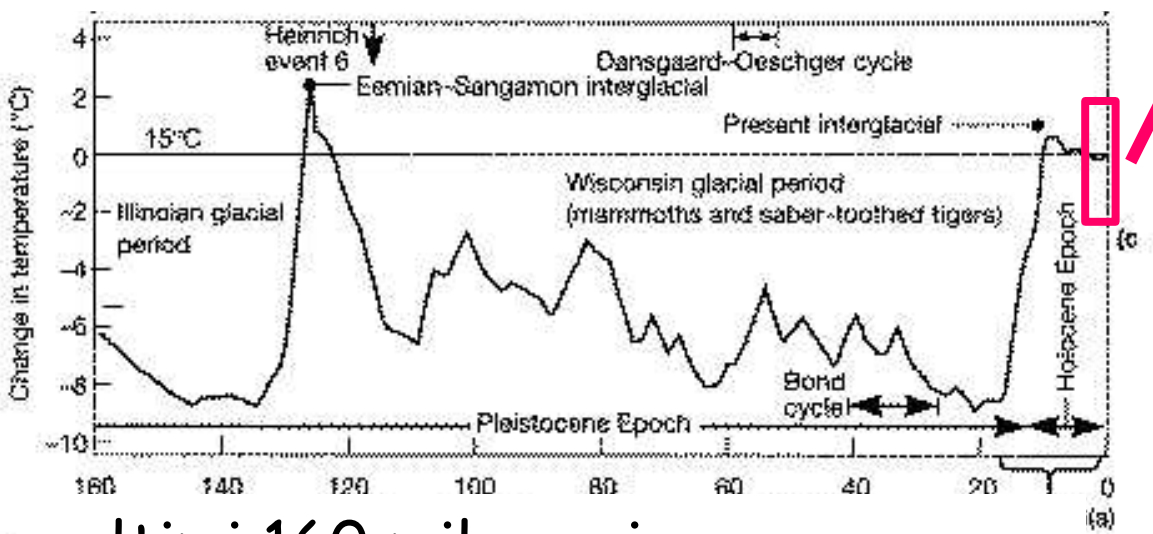
•Rialzo della temperatura negli ultimi 100 anni:  
*durante la piccola era glaciale la temperatura era di circa 0.8 °C più bassa di oggi.*

•Da allora i ghiacciai delle Alpi hanno perso metà del loro volume e un terzo della loro superficie



•Variazione della temperatura negli ultimi 10'000 anni:  
*la variazione della media non superava 2 °C.*

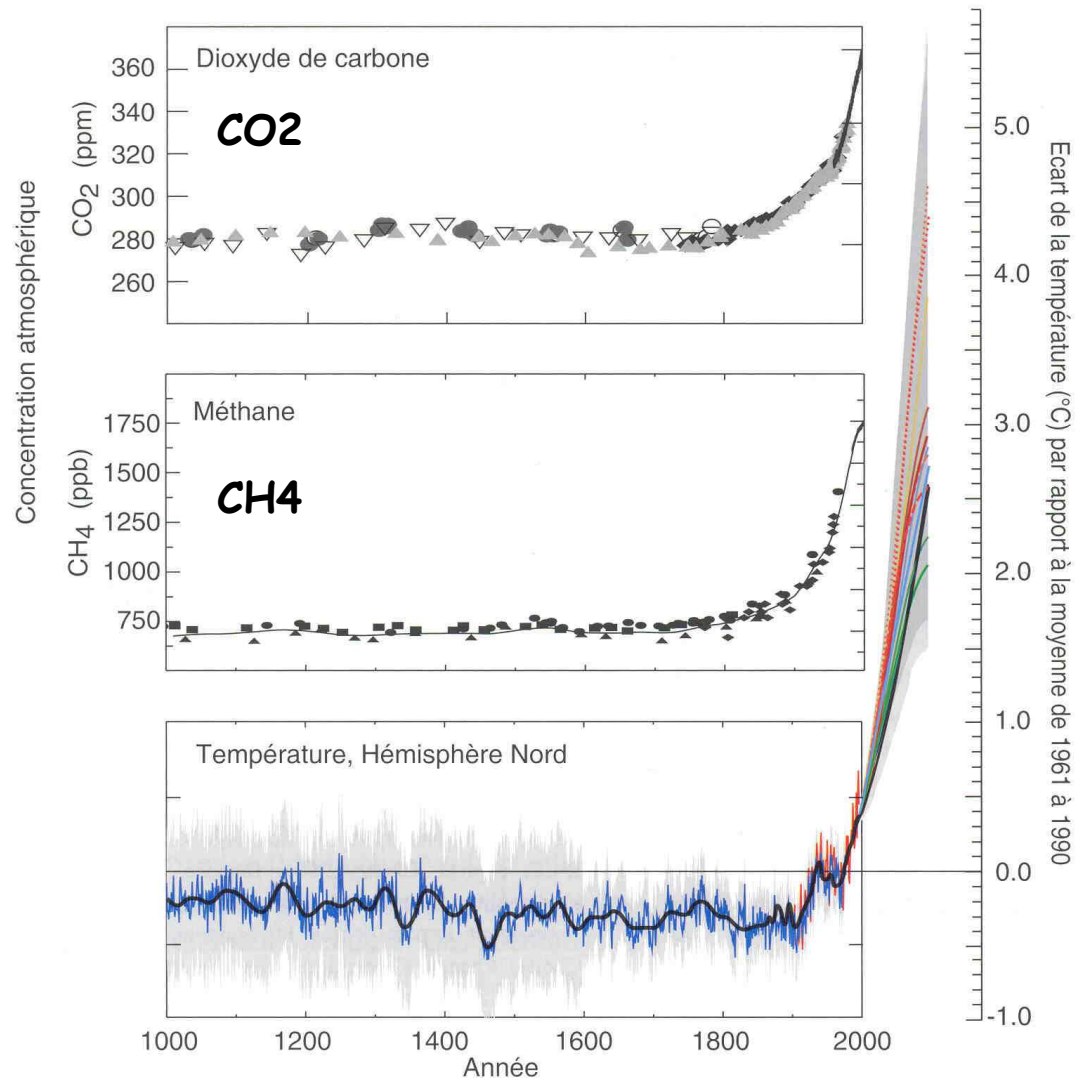
ultimi mille anni



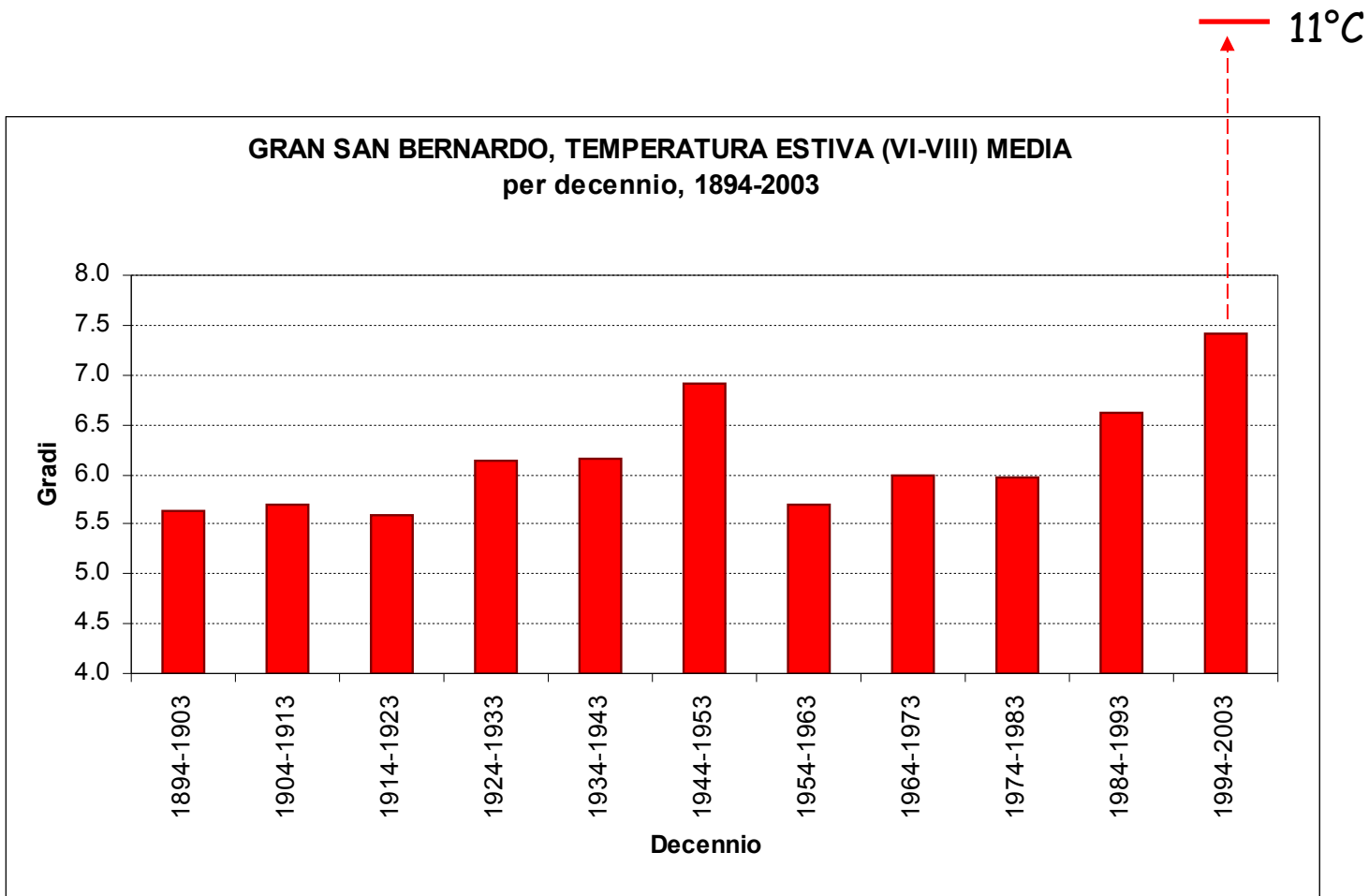
Periodo Interglaciale attuale

ultimi 160 mila anni

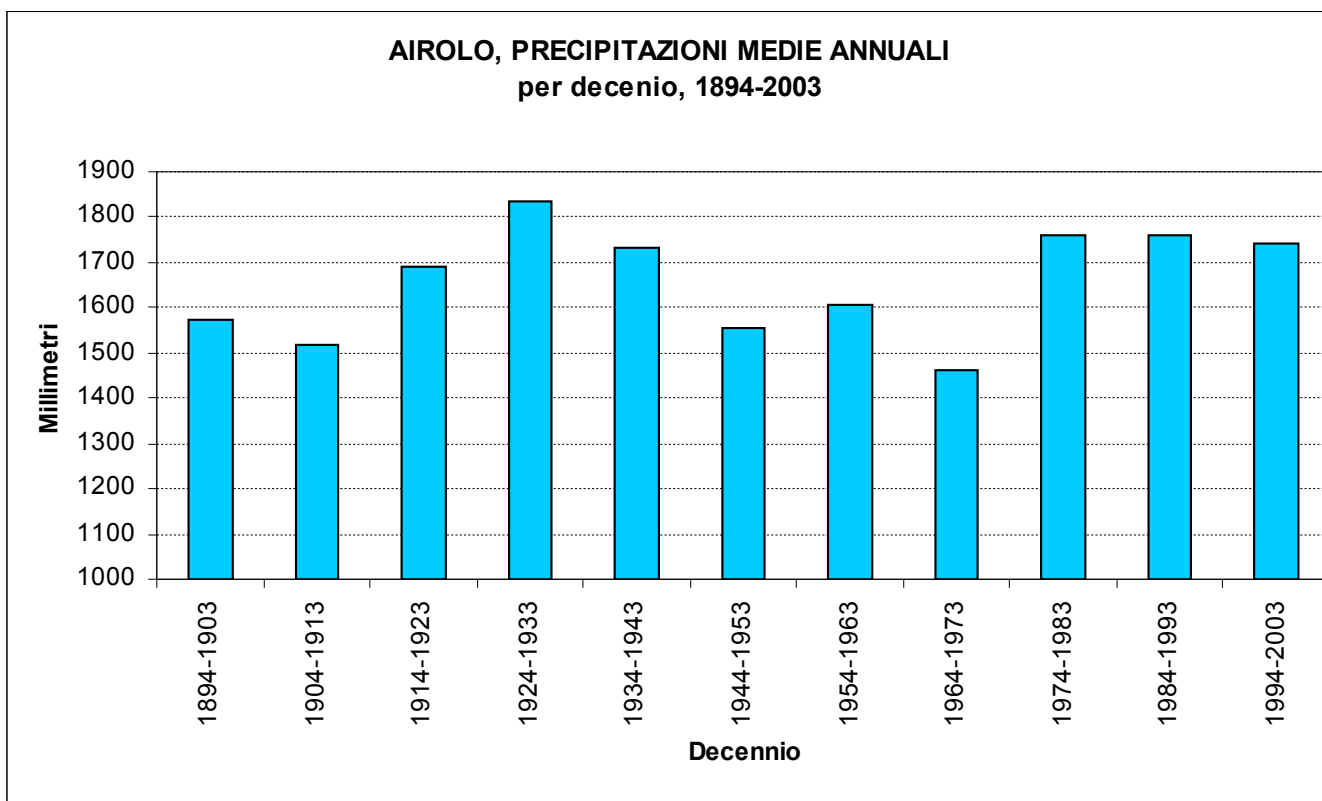
# Temperatura media futura?



# Evoluzione della temperatura estiva



# Evoluzione delle precipitazioni annue



# E come sta andando il 2005 - rispetto al 2003 ?

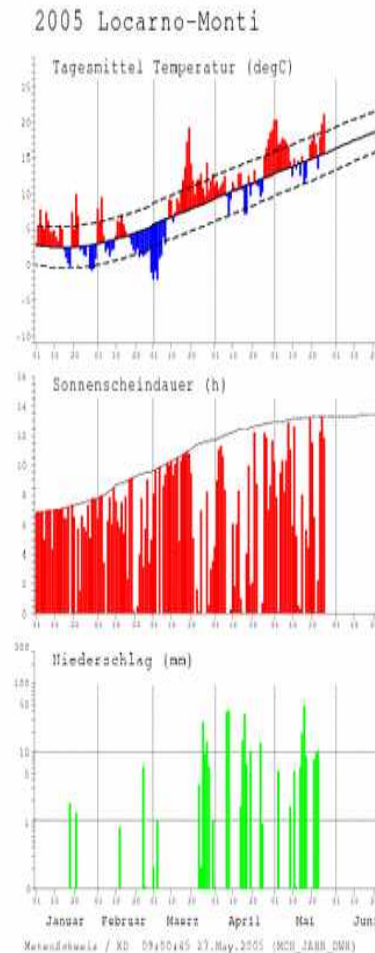
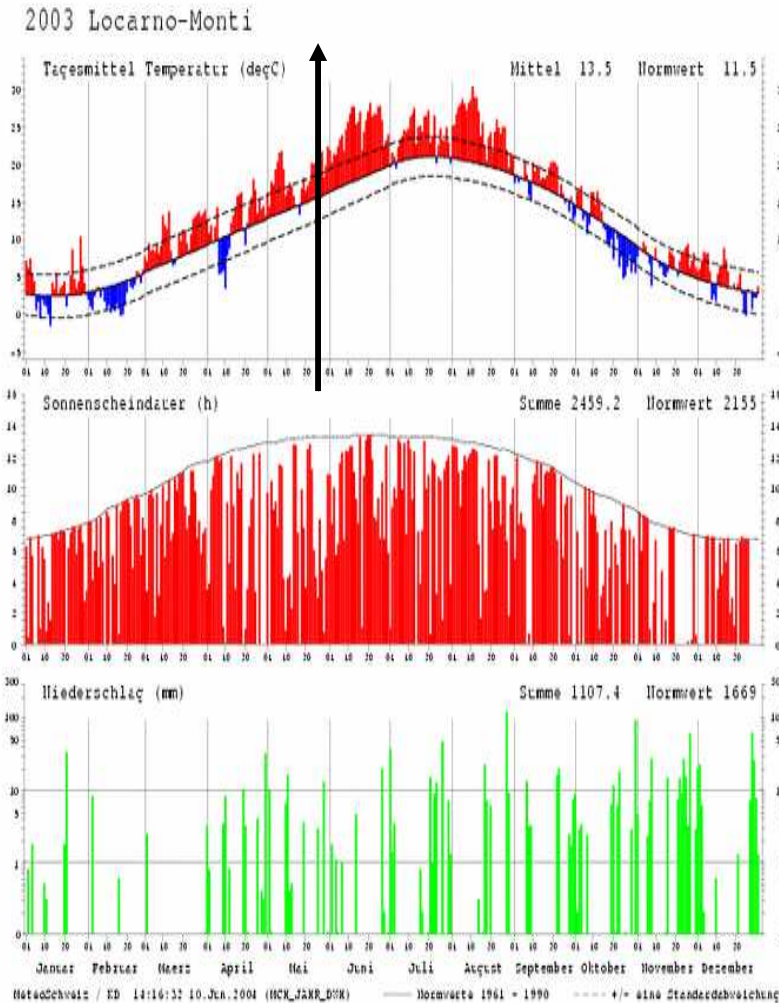
fine maggio 2003

2005

Tempertatura

Insolazione

Precipitazioni



# Ghiacciai del Ticino, passato presente e **futuro**: anomalie della precipitazione per le 4 settimane di giugno 2005

ECMWF Monthly Forecasting System

Precipitation anomaly

Forecast start reference is 26-05-2005

ensemble size = 51 , climate size = 60

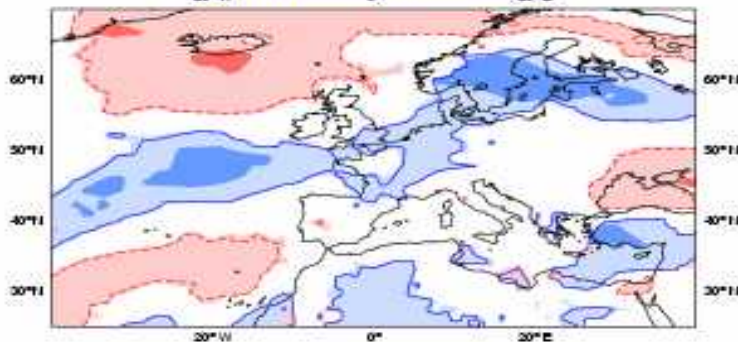
WEEK1-4

Shaded areas above 90% significance

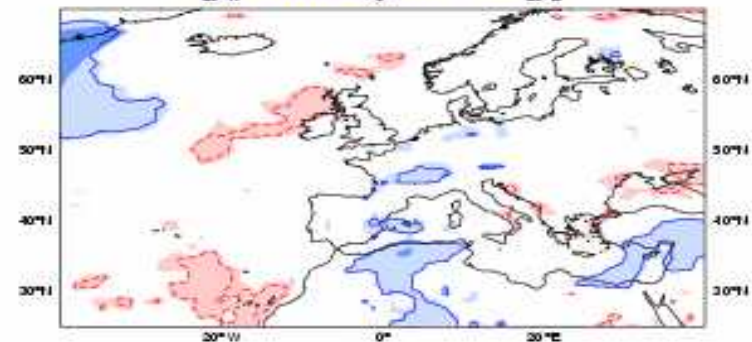
Solid contour at 95% significance



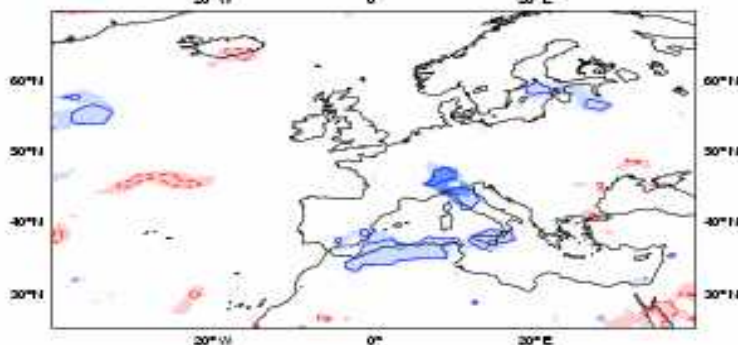
WEEK1 : 30-05-2005/TO/05-06-2005



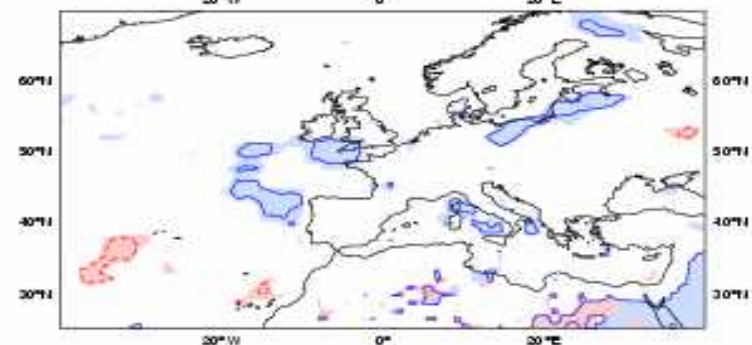
WEEK2 : 06-06-2005/TO/12-06-2005



WEEK3 : 13-06-2005/TO/19-06-2005



WEEK4 : 20-06-2005/TO/26-06-2005



# Ghiacciai del Ticino, passato presente e **futuro: anomalie della temperatura per le 4 settimane di giugno 2005**

ECMWF Monthly Forecasting System

2-meter Temperature anomaly

Forecast start reference is 26-05-2005

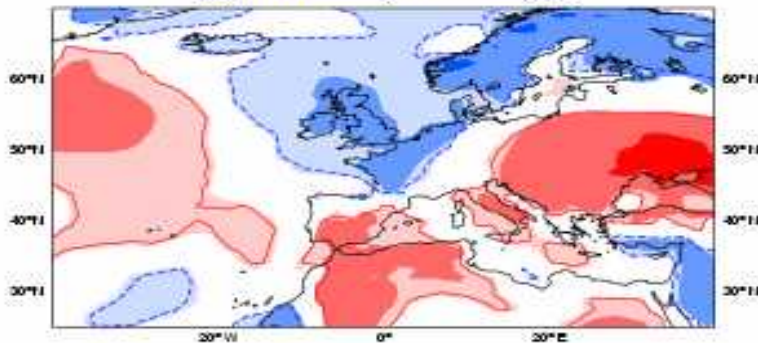
ensemble size = 51, climate size = 60



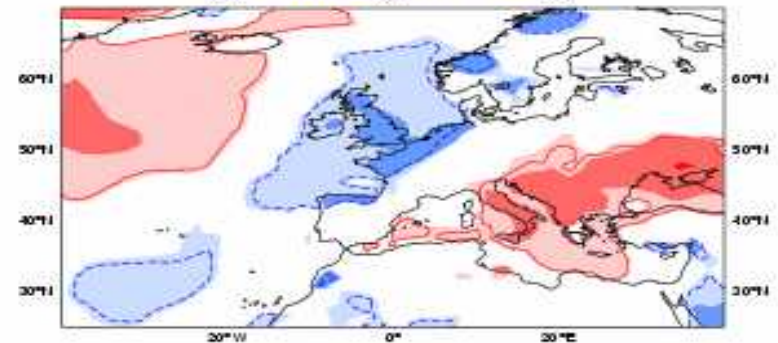
WEEK1-4

Shaded areas above 90% significance  
Solid contour at 95% significance

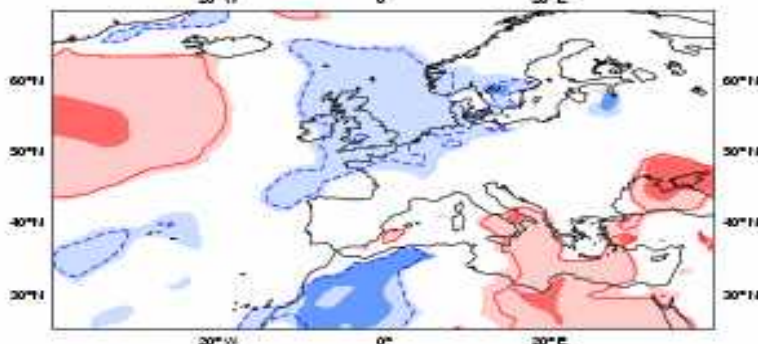
WEEK1 : 30-05-2005/TO/05-06-2005



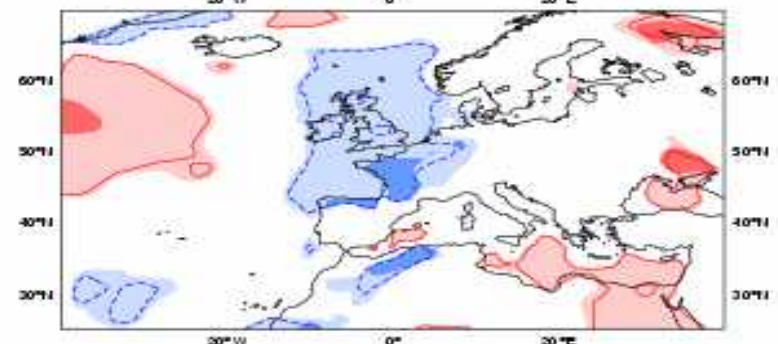
WEEK2 : 06-06-2005/TO/12-06-2005



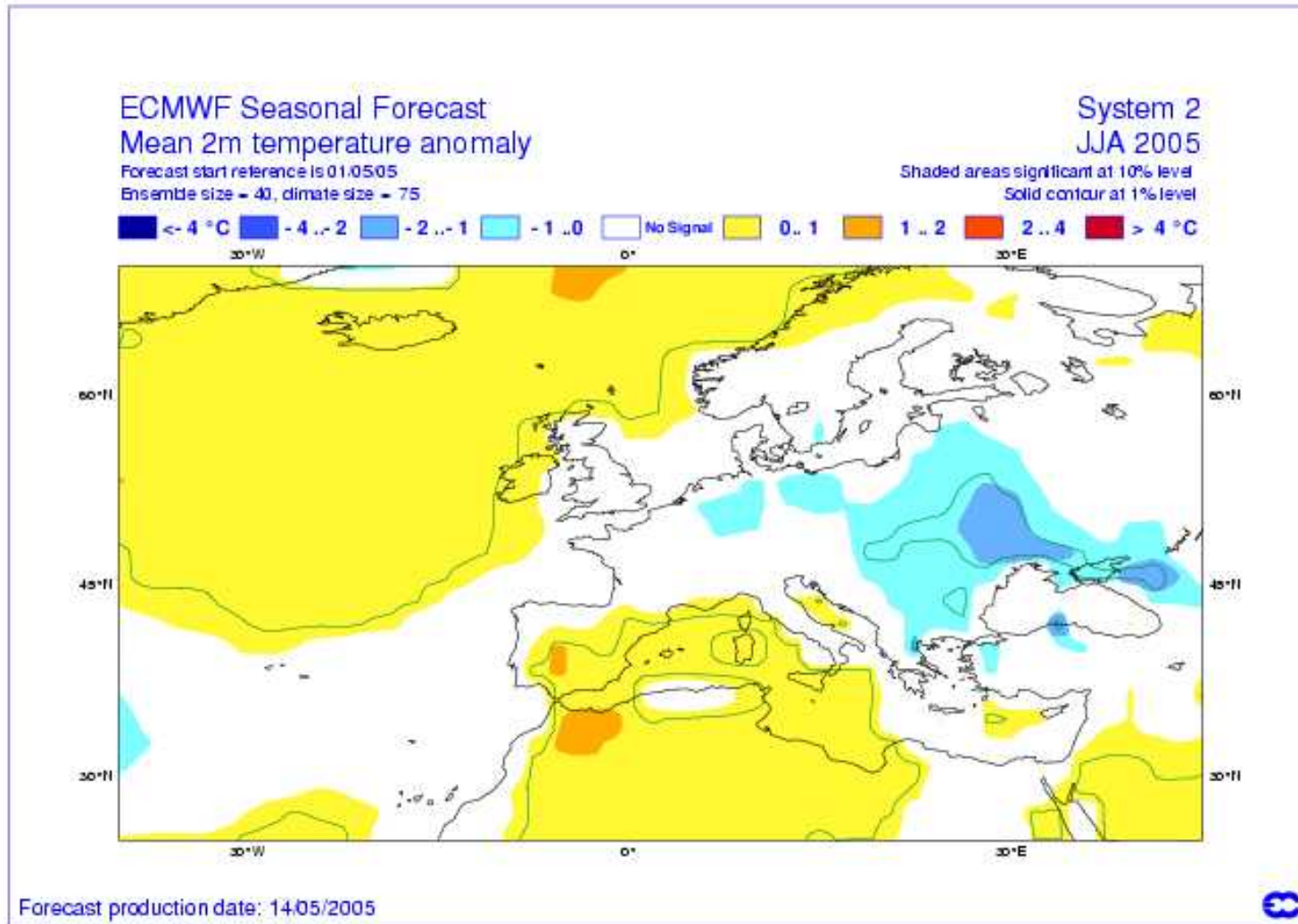
WEEK3 : 13-06-2005/TO/19-06-2005



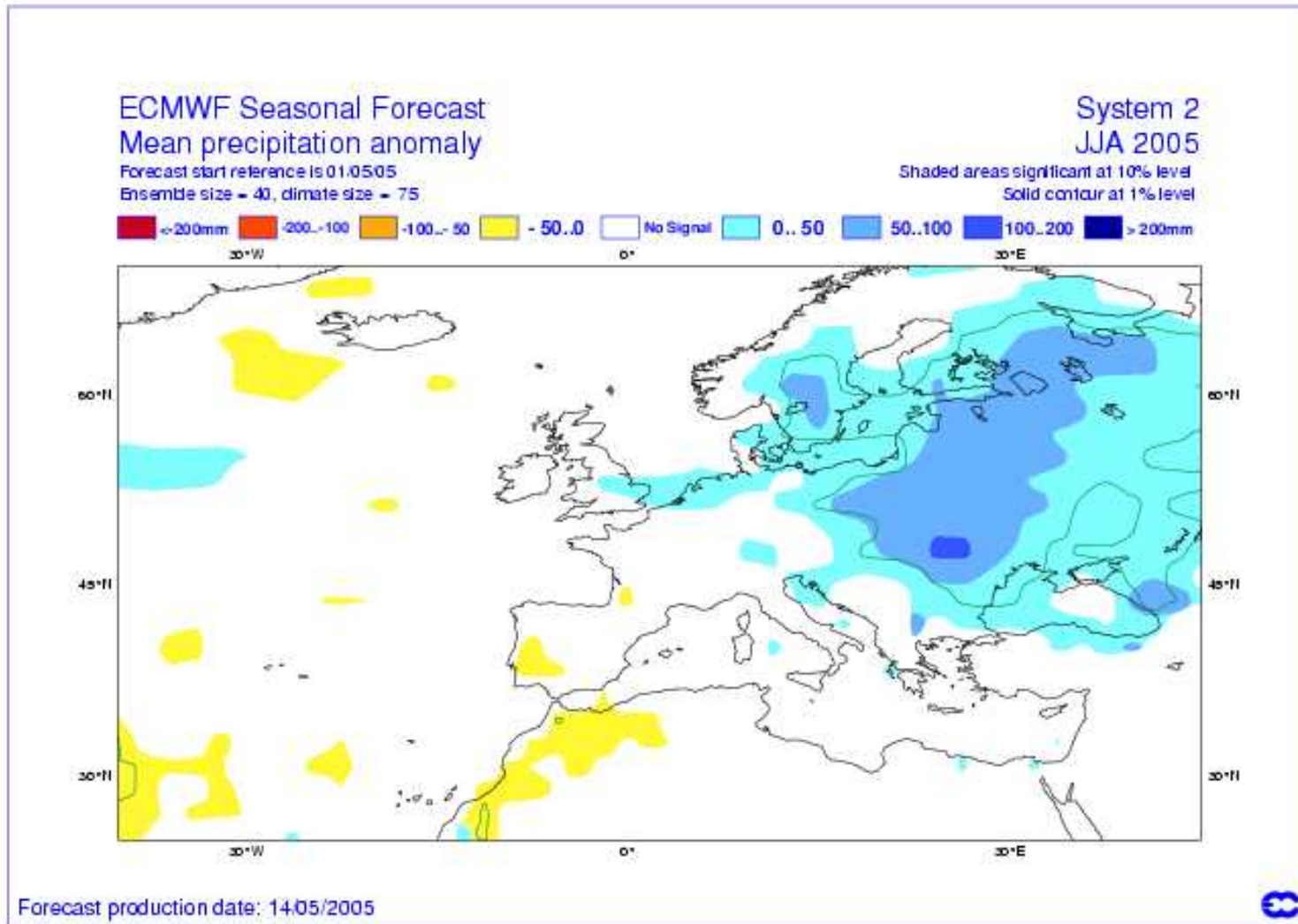
WEEK4 : 20-06-2005/TO/26-06-2005



# Ghiacciai del Ticino, passato presente e futuro: anomalie della temperatura per l'estate 2005



# Ghiacciai del Ticino, passato presente e futuro: anomalie della precipitazione per l'estate 2005



Ghiacciai del Ticino, passato presente e **futuro: misure di profondità,**  
**gh. Basodino, 18 maggio 2005**



Addio ghiacciai in un atmosfera più calda...  
fine

