

Rivista di cultura
Maggio 2014

Archivio Storico Ticinese

155

Cristian Scapozza

Appunti climatici e glaciologici sulle descrizioni della Valle di Blenio tra Settecento e Ottocento

La Piccola Era Glaciale è spesso considerata come il periodo freddo storico per eccellenza. Iniziata in sordina a cavallo tra Duecento e Trecento, si è fatta sentire soprattutto tra l'inizio del Seicento e la fine dell'Ottocento. Nell'area alpina, le fasi più fredde sono state caratterizzate da importanti ricorrenze glaciali, la maggiore delle quali è conosciuta come "stadio 1850". Che cosa sappiamo di questo periodo nelle vallate ticinesi? E soprattutto, in che modo possiamo ricostituire le fluttuazioni climatiche e il loro impatto sull'immaginario collettivo? La Valle di Blenio è sicuramente una delle vallate sudalpine con il glacialismo più importante. Ciononostante, le osservazioni compiute sui ghiacciai bleniesi permettono raramente di ricostituire le loro fluttuazioni prima dello "stadio 1850". In questo contributo, oltre allo studio delle fluttuazioni glaciali, si è quindi fatto ricorso ad altre fonti paleoclimatiche, talvolta inedite e inattese. Integrando i dati provenienti da descrizioni letterarie, rappresentazioni iconografiche, dendrocronologia, leggende, si è cercato di ricostituire le principali variazioni climatiche che hanno caratterizzato la Valle di Blenio durante gli ultimi secoli.

Introduzione

Nelle Alpi, il Settecento e l'Ottocento corrispondono, dal punto di vista climatico e glaciologico, alla fase finale della Piccola Era Glaciale [in seguito PEG], iniziata alla fine del Periodo Caldo Medioevale – un periodo caldo e relativamente secco situabile tra l'800-900 e il 1250-1300 – e terminata verso il 1850. La PEG corrisponde all'ultima degradazione climatica olocenica marcata da un'importante ricorrenza glaciale, correlata probabilmente con il cosiddetto minimo di Maunder di attività solare¹. Secondo Marco Pellegrini², che ha correlato oscillazioni glaciali e analisi dendroclimatologiche, la fase caratterizzata dall'avanzata glaciale più importante della PEG nelle Alpi ticinesi corrisponde al periodo tra il 1590 e il 1850. Nelle Alpi bleniesi ho avuto io stesso l'occasione di studiare l'estensione dei ghiacci nella fase massima della PEG (il cosiddetto “stadio 1850”) e il loro ritiro, iniziato dopo questo periodo freddo e fortemente acceleratosi nella seconda metà del XX secolo³.

Lo “stadio 1850”, considerato come l'ultima fase di equilibrio pressappoco sincrono per tutti i ghiacciai alpini⁴, sarà quindi utilizzato come periodo di riferimento per tutte le ricostituzioni paleogeografiche e paleoclimatiche dei ghiacciai e del clima delle Alpi bleniesi durante la PEG. Questo stadio di riferimento non è usato soltanto per gli studi paleoglaciologici⁵, ma anche per misurare il ritiro dei ghiacciai causato

¹ E. Le Roy Ladurie, *Histoire du climat depuis l'an mil*, Paris 1983; M. Maisch, C.A. Burga, P. Fitze, *Lebendiges Gletschervorfeld. Von schwindenden Eisströmen, schuttreichen Moränenwällen und wagemutigen Pionierpflanzen im Vorfeld des Morteratschgletschers. Führer und Begleitbuch zum Gletscherlehrpfad Morteratsch*, Zürich 1993.

² M. Pellegrini, *Materiali per una storia del clima nelle Alpi Lombarde durante gli ultimi cinque secoli*, «Archivio Storico Ticinese», 55-56 (1973), 133-278.

³ C. Scapoza, *Il modello regionale della linea di equilibrio dei ghiacciai per lo stadio di riferimento 1850 nelle Alpi Ticinesi orientali (Svizzera)*, «Geologia Insubrica», in corso di stampa; C. Scapoza, G. Fontana, *Le Alpi Bleniesi: storia glaciale e periglaciale e patrimonio*

geomorfologico, «Memorie della Società ticinese di Scienze naturali e del Museo cantonale di storia naturale, Lugano», 10 (2009), 1-111.

⁴ C. Dorthe-Monachon, P. Schoeneich, *Ligne d'équilibre des glaciers: le stade de référence 1850 dans les Alpes calcaires occidentales*, «Geographica Helvetica», 48 (1993), 125-134.

⁵ G. Gross, H. Kerschner, G. Patzelt, *Methodische Untersuchungen über die Schneegrenze in alpinen Gletschergebieten*, «Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie», 12 (1977), 223-251; M. Maisch, *Zur Gletschergeschichte des alpinen Spätglazials: Analyse und Interpretation von Schneegrenzdaten*, «Geographica Helvetica», 42 (1987), 63-71; H. Kerschner, *Methoden der Schneegrenzbestimmung*, in *Eiszeit-Forschung*, a cura di H. Liedke, Darmstadt 1990, 299-311.

dal riscaldamento del clima registrato in questi ultimi 150 anni⁶, o per determinare possibili scenari futuri di ritiro dei ghiacciai⁷. L'estensione glaciale per lo "stadio 1850" è stata determinata grazie a due metodi d'indagine combinati:

1. la cartografia delle morene della fase massima della PEG (quindi le più esterne nei margini proglaciali olocenici e storici), ben identificabili sul terreno in quanto si presentano il più sovente come grandi accumuli ben costruiti di materiale sciolto, privi di vegetazione e con creste ben marcate;

2. l'analisi di carte topografiche storiche, in particolare della cosiddetta «Carta Dufour»⁸ – realizzata tra il 1842 e il 1869 – che permette di visualizzare l'estensione glaciale verso il 1850 (ill. 1 e 2), e della «Carta escursionistica del CAS»⁹ – quest'ultima solamente per le regioni del Passo del Lucomagno e della Greina – che rappresenta in maniera molto precisa lo stato dei ghiacciai subito dopo la fase massima del 1850.

In questo contributo saranno considerate, quali fonti storiche, anche alcune descrizioni settecentesche e ottocentesche della regione bleniese. Se l'approccio letterario delle fluttuazioni glaciali è relativamente nuovo nello studio delle variazioni glaciali tardo-olocene – fatta eccezione per l'analisi di testi di alcuni grandi letterati e naturalisti del Settecento come Johann Wolfgang Goethe¹⁰ o Horace-Bénédict de Saussure¹¹ – il ricorso all'iconografia storica è assai più diffuso¹², perché permette di esprimere

⁶ M. Pelfini, C. Smiraglia, *Fattore AAR (Accumulation Area Ratio), variazioni frontali e relazioni con il clima sui ghiacciai delle Alpi Lombarde*, «Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria», 18 (1995), 47-56; AA.VV., *Die Gletscher der Schweizer Alpen*, Zürich 2000.

⁷ M. Maisch, *The longterm signal of climate change in the Swiss Alps: glacier retreat since the end of the Little Ice Age and future ice decay scenarios*, «Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria», 23 (2000), 139-151; AA.VV., *Calculation and visualisation of future glacier extent in the Swiss Alps by means of hypsographic modelling*, «Global and Planetary Change», 55 (2007), 343-357.

⁸ *Carta Topografica della Svizzera* (Carta Dufour), 1:100.000, f. 19/Bellinzona, Chiavenna, 1858.

⁹ *Karte der Gebirgsgruppe zwischen Lukmanier & La Greina*, 1:50.000, *Exkursions-Karte der Schweizer-Alpen-Club für 1865*. Vedi anche: C. Scapozza, G. Fontana, *Le Alpi Bleniesi*, cit., 54-58.

¹⁰ D. Cameron, *Goethe - Discoverer of the ice age*, «Journal of Glaciology», 41 (1965), 751-754; W. von Engelhardt, *Did Goethe discover the ice age?*, «Eclogae geologicae Helvetiae», 92 (1999), 123-128; C. Scapozza, G. Scapozza, *Johann Wolfgang Goethe e il suo*

contributo alla conoscenza della morfogenesi alpina, «Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali», 101 (2013), 117-133.

¹¹ A. Renaud, *Horace-Bénédict de Saussure et les glaciers*, «Les Alpes (CAS)», 24 (1948), 290-294; A. Zryd, *Saussure "glaciologue"*, in *H.-B. de Saussure (1740-1799): un regard sur la terre*, a cura di R. Sigrist, con la collaborazione di J.-D. Candaux, Genève 2001, 159-173.

¹² Per la regione alpina, vedi: W. Scheebeli, F. Röhliberger, *8000 Jahre Walliser Gletschergeschichte. Ein Beitrag zur Erforschung des Klimaverlaufs in der Nacheiszeit*, «Die Alpen (SAC)», 52 (1976), 5-134; H.J. Zumbühl, *Die Schwankungen der Grindelwaldgletscher in den historischen Bild- und Schriftquellen des 12. bis 19. Jahrhunderts: ein Beitrag zur Gletschergeschichte und Erforschung des Alpenraumes*, «Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft», 92 (1980), 1-279; Id., *"Der Berger wachsend Eis..." Die Entdeckung der Alpen und ihrer Gletscher durch Albrecht von Haller und Caspar Wolf*, «Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern», 66 (2009), 105-132; D. Fumeaux, E. Reynard, *Les fluctuations récentes des glaciers du val de Zinal (Ayer, Valais) selon les sources historiques*, «Bulletin de la Murithienne», 120 (2002),

valutazioni qualitative o semi quantitative delle variazioni del paesaggio glaciale e delle caratteristiche degli apparati glaciali¹³. Per le Alpi ticinesi, l'iconografia storica relativa ai ghiacciai è assai limitata rispetto a quella disponibile per le Alpi vallesane e bernesi o per il massiccio del Monte Bianco. Ciononostante, raffigurazioni passate di notevole interesse, soprattutto fotografiche, sono riportate in due recenti pubblicazioni¹⁴.

Le descrizioni letterarie e le rappresentazioni iconografiche settecentesche e ottocentesche dell'ambiente alpino sono relativamente abbondanti, poiché le Alpi costituiscono un ottimo esempio delle nuove percezioni dei paesaggi. Considerate da sempre come un ostacolo naturale e un ambiente ostile alle attività umane, esse hanno cominciato ad acquisire interesse e fascino a seguito delle descrizioni realizzate da numerosi eruditi, geografi, scrittori e artisti a partire dal XVIII secolo¹⁵. Queste fonti testimoniano della volontà di descrivere la grandezza della natura, come è il caso dei testi romantici, ma anche della volontà di capire e spiegare la complessità dei fenomeni naturali, come si può desumere, ad esempio, dagli scritti di Johann Wolfgang Goethe¹⁶, Horace-Bénédict de Saussure¹⁷ o, per il contesto ticinese, di Luigi Lavizzari¹⁸. Tutte queste descrizioni e appunti di viaggio hanno infatti contribuito alla conoscenza scientifica delle Alpi.

Per la ricostruzione delle fluttuazioni glaciali nelle Alpi bleniesi, le fonti letterarie e iconografiche saranno affiancate dalle ricostruzioni paleoclimatiche effettuate da Marco Pellegrini, basate essenzialmente sulla dendrocronologia¹⁹. Questa tecnica consiste nella datazione di tronchi di legno sulla base del conteggio degli anelli di accrescimento annuali. Per ogni tronco è possibile ottenere un diagramma (curva dendrocronologica) che indica lo spessore degli anelli. Partendo da alberi viventi, è possibile stabilirne l'età contando gli anelli grazie a sottili carote ottenute forando il tronco con un carotiere. Le datazioni di alberi antichi sono invece basate sul confronto di più sequenze che si intersecano, che permettono la costruzione di una sequenza continua di riferimento (curva standard) che può risalire il tempo per centinaia o migliaia di anni. In Valle di Blenio, la dendrocronologia è stata utilizzata ad esempio per datare edifici storici come le costruzioni della villa di Dagro²⁰ in Val Malva-

7-18; P. Lüps, *Hallers Gletscher damals*, «Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern», 66 (2009), 139-150; H. Zumstein, *Les figures du glacier. Histoire culturelle des neiges éternelles au XVIII^e siècle*, Genève 2009; H. Dumoulin, A. Zryd, N. Crispini, *Glaciers. Passé-présent du Rhône au Mont-Blanc*, Genève 2010.

¹³ G. Casartelli, M. Pelfini, C. Smiraglia, *L'utilizzo dell'iconografia storica come contributo all'indagine glaciologica in Lombardia*, «Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria», 18 (1995), 239-244.

¹⁴ E. Riva, *Ghiacciai Ticinesi. Il sussurro degli ultimi cinquanta*, Bellinzona 2006. AA.VV., *La misurazione dei ghiacciai in Ticino*,

«Dati statistiche e società», 2 (2006), 4-55.

¹⁵ C. Reichler, *La découverte des Alpes et la question du paysage*, Genève 2002.

¹⁶ C. Chiadò Rana, *Goethe en Suisse et dans les Alpes. Voyages de 1775, 1779 et 1797*, Genève 2003.

¹⁷ J. Boch, *Voyages dans les Alpes. Horace-Bénédict de Saussure*, Genève 2002.

¹⁸ L. Lavizzari, *Escursioni nel Cantone Ticino*, Lugano 1859-1863. Nuova edizione a cura di A. Soldini, C. Agliati, Locarno 1988.

¹⁹ M. Pellegrini, *Materiali per una storia del clima*, cit.

²⁰ P. Donati, *Dendrochronologie et analyse monumentale. La villa di Dagro (Tessin): une recherche en cours d'évolution*, «Bulletin du

glia o la chiesa di San Martino a Olivone²¹. A partire dalle curve dendrocronologiche è possibile effettuare delle indagini climatiche. L'anello di accrescimento annuale, infatti, è tanto più grande quanto più alta è stata la temperatura, e viceversa. Con uno studio approfondito degli anelli di crescita è quindi possibile ricavare informazioni assai dettagliate sull'andamento medio annuale del clima (dendroclimatologia).

Lo "stadio 1850" e le fluttuazioni glaciali durante la PEG

Contesto climatico e glaciologico

Le fluttuazioni oloceniche e storiche dei ghiacciai ticinesi sono nell'insieme poco conosciute. Le ricerche in questo campo si sono concentrate quasi esclusivamente sull'epoca compresa fra la fine della PEG e gli inizi del nostro secolo. È quindi molto difficile ricostruire, seppur sommariamente, le fluttuazioni glaciali nelle Alpi bleniesi durante la PEG. Informazioni climatiche sono tuttavia disponibili per il Periodo Caldo Medioevale e le fasi più fredde della PEG. In accordo con le fluttuazioni del ghiacciaio di Aletsch²² e con le scoperte archeologiche effettuate nelle Alpi bernesi²³, il Periodo Caldo Medioevale corrisponde a una fase di ritiro generalizzato dei ghiacciai del nord e del sud delle Alpi, con il fronte che si situava pressappoco nella posizione di fine Novecento o addirittura leggermente più in alto²⁴. Nel contesto specifico della Valle di Blenio, informazioni puntuali concernenti la vegetazione e il clima in altitudine sono fornite dalla datazione di frammenti di larice (*Larix decidua*) prelevati alla base del fronte del ghiacciaio roccioso di Piancabella (alta Val Malvaglia a 2480 m slm). Tale datazione indica che il limite superiore degli alberi alla fine del Periodo Caldo Medioevale poteva essere di 100-200 metri più elevato rispetto alla metà del Novecento²⁵. Lo scarto del limite superiore degli alberi ha permesso di determinare che le temperature medie estive alla fine del Periodo Caldo Medioevale possono essere state fino a 1.2° C più calde rispetto al 1950.

Le fasi più fredde della PEG (ca. 1350, ca. 1650-1700 e ca. 1850-1860) sono invece caratterizzate da un importante raffreddamento del

Centre genevois d'Anthropologie», 1 (1988), 83-105; A. Orcel, C. Orcel, *La datation dendrocronologique de 41 constructions de la Villa di Dagro*, «Bulletin du Centre genevois d'Anthropologie», 1 (1988), 107-112.

²¹ P. Donati, A. Orcel, C. Orcel, *Dendrocronologia e monumenti nell'area ticinese*, «Revue suisse d'Art et d'Archéologie», 45 (1989), 277-294.

²² H. Holzhauser, M. Magny, H. J. Zumbühl, *Glacier and lake-level variations in west-central Europe over the last 3500 years*, «The Holocene», 15 (2005), 789-801.

²³ AA.VV., *Ice-borne prehistoric finds in the Swiss Alps reflect Holocene glacier fluctuations*, «Journal of Quaternary Science», 22

(2007), 203-207.

²⁴ J.M. Grove, R. Switsur, *Glacial geological evidence for the Medieval Warm Period*, «Climatic Change», 26 (1994), 143-169.

²⁵ La datazione al radiocarbonio di uno dei campioni ritrovati ha dato un'età convenzionale di 845 ± 50 ¹⁴C anni BP (UZ-5545/ETH-34417), che permette di situarlo con il 95.4% di probabilità nel periodo tra il 1045 e il 1270; vedi: C. Scapozza et al., *Radiocarbon dating of fossil wood remains buried by the Piancabella rock glacier, Blenio Valley (Ticino, Southern Swiss Alps): implications for rock glacier, treeline and climate history*, «Permafrost and Periglacial Processes», 21 (2010), 90-96.

Alla pagina 44:

1. Estensione glaciale nella parte settentrionale della Valle di Blenio (in particolare gruppo dello Scopi, regione della Greina, versante sinistro della Val Luzzone) verso il 1850 (estratto dalla «Carta Dufour»). Riprodotto con l'autorizzazione di swisstopo (BA14001).

2. Estensione glaciale nella parte orientale della Valle di Blenio (in particolare Val Scaradra, Val di Carassino e regione dell'Adula/Rheinwaldhorn, versante sinistro della Val Malvaglia) verso il 1850 (estratto dalla «Carta Dufour»). Riprodotto con l'autorizzazione di swisstopo (BA14001).

clima, con temperature medie annue fino a 1.0-1.5 ° C inferiori rispetto alla fine del Novecento nell'Europa Centrale²⁶. Sulla base dei dati di temperatura omogeneizzati delle stazioni di Lugano e Segl-Maria (Alta Engadina), è stato possibile stabilire che nel 1850 la temperatura media annua, al sud delle Alpi Svizzere, è stata di 0.84° C inferiore rispetto alla norma 1961-1990²⁷. Poiché la situazione dei ghiacciai nel 1850 permette di approssimare assai precisamente la situazione durante le altre fasi fredde della PEG, la prima tappa per ricostruire le fluttuazioni glaciali nelle Alpi blenesi durante questo periodo consiste nel definire lo stato dei ghiacciai durante lo stadio 1850.

Lo "stadio 1850"

Le ill. 1 e 2 permettono di rappresentare in maniera assai precisa l'estensione glaciale verso la fine della PEG, e quindi l'aspetto generale che dovevano avere i ghiacciai delle Alpi nel Settecento e nella prima metà dell'Ottocento (tab. 1). A questi ghiacciai bisogna aggiungere i numerosi glacionevati (accumuli di neve perenni a debole dinamica di scivolamento) non raffigurati sulla Carta Dufour ma ancora presenti nell'inventario nazionale dei ghiacciai del 1973²⁸, e dunque sicuramente esistenti durante la PEG. Ai fini della nostra analisi considereremo due di questi glacionevati, che si situavano rispettivamente sul versante sinistro della Val Soi, nella zona denominata "Stabbio di Largario" (oggetto C44/03 in tab. 1), e sul versante destro della Val Malvaglia, sul versante orientale della Cima di Gana Bianca (oggetto C45/01 in tab. 1). Riportati sulla CN 1:25.000, f. 1253/Olivone fino al 2004, essi non sono più raffigurati nelle edizioni successive.

Durante lo "stadio 1850", la superficie glaciale della Valle di Blenio era di circa 10 km² (tab. 1), mentre se si considerano anche le zone circostanti, la superficie aumentava fino a circa 48 km², di cui il 42% nella regione della Greina - Piz Medel, il 46% nel massiccio dell'Adula/Rheinwaldhorn e circa il 12% tra Val Malvaglia, Val Pontirone e Valle Calanca. Come si può vedere anche dalle carte riportate nelle ill. 1 e 2, il ghiacciaio più importante su territorio bleniese era il Vadrecc di Bresciana, in Val Soi, con una superficie di 1.8 km². In poco più di un secolo il ritiro glaciale è stato molto importante. Le variazioni di lunghezza del Vadrecc di Bresciana

²⁶ AA.VV., *Climatic and anthropogenic influence on the stable isotope record from bulk carbonates and ostracodes in Lake Neuchâtel, Switzerland, during the last two millennia*, «Journal of Paleolimnology», 21 (1999), 19-34.

²⁷ C. Scapoza, G. Fontana, *Le Alpi Blenesi*, cit., 31. L'ufficio federale di meteorologia e climatologia MeteoSvizzera ha adottato nel corso del 2013 la nuova norma trentennale 1981-2010. In questo contributo si continuerà però a fare riferimento alla norma 1961-1990 per consentire un paragone con la seconda

metà del XX secolo e per non estremizzare troppo i valori di temperatura relativi all'Ottocento e alla prima metà del Novecento, che altrimenti risulterebbero sistematicamente inferiori alla norma 1981-2010, rendendo di fatto più difficile l'interpretazione dei grafici presentati nella ill. 5.

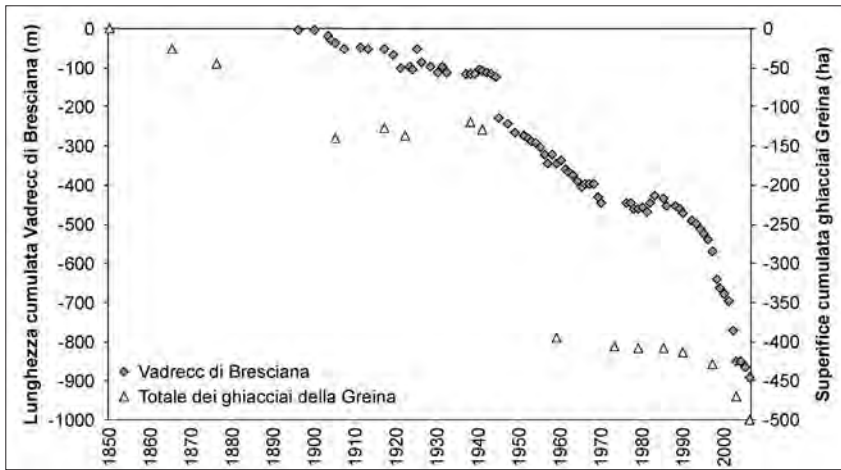
²⁸ F. Battle Müller, T. Calfisch, G. Müller, *Firn und Eis der Schweizer Alpen (Gletscherinventar)*, «Arbeiten aus dem Geographischen Institut ETHZ», 57 (1976), 1-174.

Tab. 1 – Caratteristiche dei ghiacciai delle Alpi blenesi

Codice	Nome del ghiacciaio	CN 25	Coord. (km)		Or.	Alt. fronte 1850 (m)	Superficie 1850 (km ²)
			X	Y			
<i>GREINA (GR/TI)</i>							
A14F/03	Terri, Gletscher dil	1233	721.5	162.6	NW	2500	0.704
A14F/04	Rialpe, Gletscher da	1233	717.5	162.7	N	2480	0.474
A14F/05	Valdraus, Vadrecc del	1233	716.0	165.4	S	2680	0.298
A14F/07	Gaglianera, Gletscher da	1233	716.7	165.3	S	2620	0.345
A14F/09	Greina, Gletscher dalla	1233	718.0	165.5	E	2450	0.614
A14F/11	Sutgletscher	1233	717.6	166.0	N	2140	0.791
<i>MEDEL (GR/TI)</i>							
A14G/07	Tuors, Gletscher dallas	1233	709.6	159.5	N	2400	0.954
A14G/08	Bianca, Gletscher dalla	1233	708.9	158.9	NW	2380	0.285
A14G/09	Casatscha, Gletscher da	1232	707.3	158.4	NE	2220	1.114
A14G/10	Piz Vallatscha – SE	1232	707.1	159.5	NE	2480	0.252
A14G/11	Piz Rondadura	1232	701.2	159.2	NE	2480	0.348
A14G/12	Lai Blau, Gletscher dil	1232	702.3	162.0	NE	2540	0.514
<i>VAL CAMADRA (TI)</i>							
C42/02	Camadra, Vadrecc di	1233	712.7	163.5	SE	2620	0.521
C42/03	Piz Medel – SE	1233	713.0	164.0	SE	2580	0.437
<i>OLIVONE (TI)</i>							
C43/02	Torrone di Garzora – N	1233	722.0	159.5	N	2480	0.219
C43/03	Plattenberg – NW	1253	721.4	158.0	NW	2560	0.364
C43/04	Sorda, Vadrecc di	1253	721.2	155.3	N	2180	0.808
C43/06	Scaradra, Vadrecc di	1253	720.2	155.2	N	2180	0.991
C43/08	Piz Jut – W	1253	721.2	152.4	NW	2580	0.232
C43/09	Casletto, Vadrecc di	1253	721.4	151.7	NW	2400	0.491
C43/10n	Cima di Furnei – W	1253	721.2	153.8	W	2600	0.119
<i>VAL SOI (TI)</i>							
C44/02	Bresciana, Vadrecc di	1253	722.3	150.7	W	2400	1.775
C44/03	“Stabbio di Largario”	1253	718.9	148.2	N	2450	-
<i>VAL MALVAGLIA (TI)</i>							
C45/01	“Gana Bianca”	1253	719.7	147.6	NE	2620	-
C45/02	Gane dei Cadabi	1253	723.3	149.4	W	2600	0.419
C45/03	Giumello, Ghiacciaio di	1254	726.1	148.4	SE	2650	0.768
C45/05	Piotta, Ghiacciaio di	1274	726.8	145.4	NW	-	-
C45/06	Parete, Ghiacciaio della	1274	726.7	143.8	NW	2680	0.499
C45/07	Ramulazz, Ghiacciaio del	1274	727.2	139.9	NW	2440	1.212
<i>VAL PONTIRONE (TI)</i>							
C46/01	Vedrign	1274	726.7	134.6	N	2460	0.188
C46/02	Alto, Ghiacciaio di	1274	726.2	134.4	NW	-	-
C46/03	Basso, Ghiacciaio di	1274	726.5	134.3	N	2050	0.346

Nel testo saranno riprese le denominazioni dei ghiacciai qui presentate.

Dati: M. Maisch, *Die Gletschers Graubündens*, «Physische Geographie», 33 (1992), 2 vol. Per i due glacionevati C44/03 e C45/01, dati dell'autore.



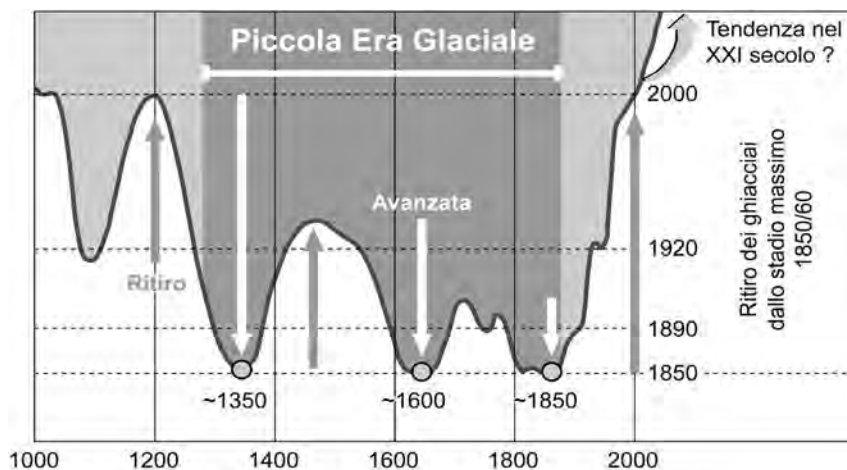
3. Variazioni di lunghezza cumulata del Vadrecc di Bresciana (dati: *Gletscherberichte*, 1881-2008) e di superficie cumulata per i ghiacciai della regione della Greina (dati: C. Scapozza, G. Fontana, *Le Alpi Bleniesi*, cit.).

(ill. 3) permettono di osservare che, dall'inizio del Novecento, il ritiro è stato assai uniforme fino al 1960, intervallato solo da qualche avanzata sporadica e da qualche periodo di stagnazione (il più importante tra il 1930 e il 1940).

Tra il 1960 e il 1980, al contrario, si è verificata una leggera avanzata glaciale. Dal 1985 è cominciata una fase ininterrotta di ritiro con una perdita di lunghezza in circa 20 anni equivalente a quella dei precedenti 90 anni! Il ritiro glaciale dalla fine della PEG è riscontrabile anche nella regione della Greina dall'analisi di carte topografiche storiche. Dall'analisi e dal confronto di tredici carte di epoca diversa è stato possibile ricostruire le variazioni della superficie glaciale dalla fine della PEG a oggi (ill. 3). Anche qui, come per il Vadrecc di Bresciana, il ritiro glaciale non è stato uniforme, ma è marcato da tre periodi di regressione importante (1876-1905, 1941-1959, dal 1990), intervallati da un momento di leggera avanzata generale (1905-1941) e da uno di stagnazione prolungata (1959-1990).

Rispetto al 1973, durante lo "stadio 1850" la superficie glaciale media per l'insieme delle Alpi bleniesi era maggiore del 40-70%, a seconda delle zone e della taglia dei ghiacciai. Le variazioni della superficie di accumulazione rivelano che durante lo "stadio 1850", quest'ultima era mediamente più estesa del 66% rispetto al 2000. È importante rilevare che i ghiacciai più piccoli reagiscono più rapidamente alle variazioni climatiche rispetto a quelli più grandi, e che i ghiacciai bleniesi sono perlopiù di piccola taglia. Questa relazione è valida sia per ogni singolo ghiacciaio, sia per ogni regione, in funzione dell'importanza della superficie glaciale. Generalmente, infatti, le zone con una superficie glaciale ridotta sono anche quelle che presentano i ghiacciai di minor taglia, come ad esempio la Val Malvaglia o la Val Pontirone. Nell'elaborazione delle fluttuazioni dei ghiacciai bleniesi durante la PEG e del loro comportamento rispetto al clima, bisognerà quindi tener conto anche di questo fattore. Ciononostante, come abbiamo visto per il Vadrecc di Bresciana e per la superficie

4. Fluttuazioni glaciali sul versante nord delle Alpi Svizzere durante la Piccola Era Glaciale, ricostruite in base a datazioni di tronchi rinvenuti nelle morene dei ghiacciai (modificato da: M. Maisch et al., *Lebendiges Gletschervorfeld*, cit.).



glaciale globale della regione della Greina, è probabile che le fluttuazioni glaciali a scala decennale siano molto simili per tutte le Alpi blenesi, ciò che dovrebbe permettere di fornire un quadro globale per la PEG a partire da informazioni frammentarie relative a pochi ghiacciai.

Variazioni climatiche durante la PEG

Fonti paleoclimatiche

Nella regione alpina, la PEG è caratterizzata da tre fasi di avanzamento importante dei ghiacciai, culminate attorno al 1350/1380, all'inizio del Seicento e attorno al 1850/1860 ca. (ill. 4). Ciascuna di queste fasi fu preceduta da intervalli più o meno lunghi nei quali le eruzioni vulcaniche nella zona tropicale furono probabilmente all'origine di primavere relativamente fredde, estati particolarmente fresche e umide e inverni con nevicate abbondanti (soprattutto negli anni 1340-1380, 1570-1640, 1765-1771, 1812-1817, 1851-1854)²⁹. Per l'alta Valle di Blenio, fu particolarmente tragico il 1851, quando le abbondanti nevicate provocarono imponenti valanghe, come è documentato nelle descrizioni di Luigi Lavizzari³⁰ e Guido Bolla³¹.

Un altro indizio della variabilità del clima è la frequenza delle inondazioni tardo-estive e autunnali, che avvengono regolarmente a Sud delle Alpi fra il 20 agosto e il 10 novembre, a causa delle zone di bassa pressione che si formano sopra il Golfo di Genova e che convogliano aria calda e umida di origine mediterranea verso il versante meridionale della catena

²⁹ C. Pfister, *Klimawandel in der Geschichte Europas*, «Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften», 12 (2001), 7-43; Id., *Piccola era glaciale*, in *e-DSS* (versione 8.1.2009).

³⁰ L. Lavizzari, *Escursioni*, cit., 323.

³¹ G. Bolla, *La storia di Olivone*, Bellinzona 1931, 246.

alpina. Secondo Christian Pfister, le inondazioni furono più frequenti dal 1550 al 1580 e dal 1827 al 1875 e più rare nei periodi 1641-1706 e 1876-1975³². Questa distribuzione degli eventi alluvionali è confermata dalle date delle più importanti piene e buzze avvenute nel Sopraceneri dopo la Buzza di Biasca del 1515³³. La distribuzione degli eventi non è stata regolare nel tempo, ma si è concentrata in due momenti particolari: la seconda metà del Cinquecento e il periodo tra il 1750 e il 1850 circa.

È interessante notare come i periodi nei quali le alluvioni furono più frequenti corrispondano a periodi di relativa degradazione climatica che portarono ai massimi di estensione glaciale del 1600 e del 1850. Per quanto concerne l'interpretazione di questo dato per l'Ottocento e la prima parte del Novecento, non va dimenticato l'influsso degli ampi disboscamenti sull'instabilità dei versanti. A questo proposito Guido Bolla, nel descrivere la buzza di Piancabella che il 30 agosto 1897 devastò parte del paese di Olivone, osserva che «nello stesso anno la Ditta Lucchini aveva tagliato il bosco di Piancabella, ciò che ha provocato il disastro»³⁴. Lo stesso discorso vale per altri eventi, in particolare per le buzze del 1868 e del 1927: «la buzza del 68 fu provocata dal taglio del bosco sotto Compietto, avvenuta nel 1839 – quella del 97, del taglio del bosco di Piancabella, ed anche quella del 1927, tanto al Bastucco quanto sopra le Fontanelle e nelle Tongiare, non fu certo ultima causa il taglio raso del bosco ceduo e resinoso»³⁵.

I dati di accrescimento relativo degli anelli meristemati nei rilievi dendrocronologici effettuati da Marco Pellegrini in Ticino e in Valtellina³⁶ forniscono informazioni più dettagliate sulle fluttuazioni climatiche a Sud delle Alpi (ill. 5A). L'analisi dell'accrescimento relativo da un anno all'altro dovrebbe permettere di escludere almeno in parte l'influsso dell'invecchiamento dell'albero sulla larghezza dei suoi anelli di crescita. Se consideriamo che i periodi di accrescimento relativo positivo (negativo) corrispondono a un riscaldamento (raffreddamento) del clima, questo diagramma ci dovrebbe fornire preziose informazioni sull'andamento del clima a partire dal 1530. Per testare questa ipotesi, per gli anni dal 1864 in poi l'informazione dendroclimatica è stata messa in relazione con le temperature dell'aria rilevate a Lugano (ill. 5B e 5C). Per la seconda metà dell'Ottocento vi è una sostanziale corrispondenza tra le due serie, in particolare per il periodo di accrescimento negativo degli anelli meristemati tra il 1872 e il 1898, che corrisponde effettivamente a un periodo più freddo. Questa corrispondenza non è però più valevole tra il 1898 e il 1916: in questo caso, un importante periodo di accrescimento positivo non è supportato da temperature superiori alla norma 1961-1990. Lo stesso discorso vale per il periodo tra il 1940 e il 1951.

³² C. Pfister, «Clima», cap. 4: *L'evoluzione del clima sul versante meridionale delle Alpi e nelle Alpi centrali*, in *e-DSS*, (versione del 19.11.2007).

³³ C. Scapozza, *L'evoluzione degli ambienti fluviali del Piano di Magadino dall'anno*

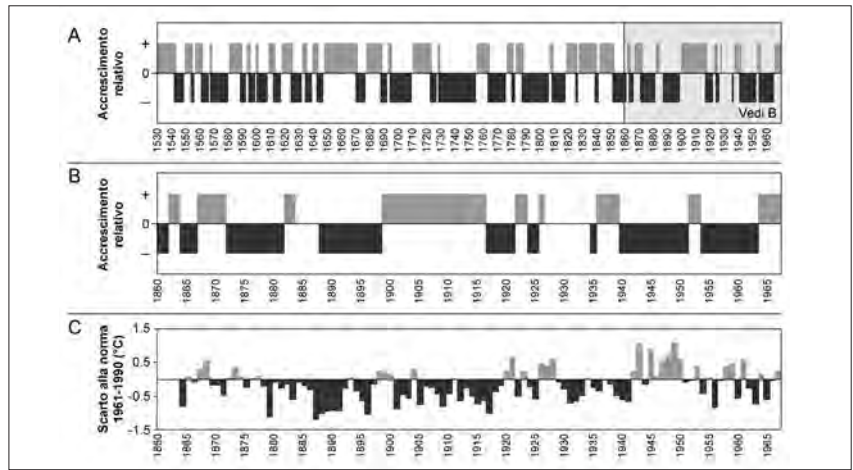
1000 a oggi, «Archivio Storico Ticinese», 153 (2013), 81.

³⁴ G. Bolla, *La storia di Olivone*, cit., 213.

³⁵ *Ibidem*, 239.

³⁶ M. Pellegrini, *Materiali per una storia del clima*, cit.

5. (A) accrescimento relativo degli anelli meristemati nei rilievi dendrocronologici effettuati in Ticino e in Valtellina da Marco Pellegrini, *Materiali per una storia del clima*, cit. Un accrescimento relativo positivo indica un miglioramento del clima (riscaldamento), un accrescimento negativo un peggioramento (raffreddamento). (B) particolare del diagramma presentato in (A) per il periodo posteriore al 1860. (C) scarto alla norma 1961-1990 delle temperature registrate a Lugano, basate sulla serie di temperature omogeneizzate 1864-2000 (dati: MeteoSvizzera).



Malgrado ciò, l'analisi del diagramma della ill. 5A permette di identificare dei periodi relativamente freddi in corrispondenza con primavere ed estati relativamente fresche e umide (*vedi sopra*): è il caso dei periodi di accrescimento relativo negativo degli anelli meristemati tra il 1540 e il 1640 (corrispondente alla fase di avanzata massimale dei ghiacciai), tra il 1767 e il 1771, tra il 1790 e il 1820 e tra il 1850 e il 1898 (corrispondente alla fase di avanzata massima dei ghiacciai della seconda metà dell'Ottocento). Altri due periodi di accrescimento relativo negativo (1690-1705 e 1720-1750) caratterizzano la fine del Seicento e la prima metà del Settecento. Secondo Christian Pfister, il primo periodo sarebbe stato contraddistinto da primavere relativamente secche e fino a 2° C più fredde rispetto alla media 1961-1990³⁷. Il periodo 1720-1750, al contrario, dovrebbe essere stato favorevole alla vegetazione, poiché per tutta la prima metà del Settecento le stagioni estive in Europa Centrale sono state più calde e in parte anche molto più asciutte rispetto al Novecento. È possibile che il clima molto asciutto del periodo 1700-1780 abbia avuto un effetto limitante sulla crescita della vegetazione, causando un accrescimento relativo negativo degli anelli meristemati degli alberi analizzati da Marco Pellegrini, che non rifletterebe quindi un raffreddamento del clima ma piuttosto un suo disseccamento.

Fonti letterarie

Le descrizioni settecentesche e ottocentesche della Valle di Blenio forniscono una visione statica del clima: le annotazioni al riguardo si riducono a stato medio di temperatura, senza accenno alla sua variabilità decennale o secolare³⁸.

³⁷ C. Pfister, *Klimageschichte der Schweiz 1525-1860. Das Klima der Schweiz von 1525-1860 und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft*, Bern 1988; Id., "Clima", cap. 3: *L'evoluzione del clima*

sull'Altopiano dal Medioevo a oggi, in *e-DSS*, cit.

³⁸ S. Bolla, *Descrizioni della Valle di Blenio tra Settecento e Ottocento*, Acquarossa-Dongio 2010, 176.

Così, in una anonima *Descrizione della Valle* di Blenio d'inizio Ottocento: «Il clima di questa Valle è temperato. Ma in tempo d'inverno le nevi, che alle volte cadono in grande quantità, e i venti Settentrionali, che soffiano lo rendono rigido»³⁹. L'osservazione verrà ripresa qualche anno più tardi anche dal canonico Paolo Ghiringhelli⁴⁰. La relativa rigidità dell'inverno è rilevata anche da Vincenzo Dalberti, che definisce il clima della Valle di Blenio «rigido, e l'inverno lungo a misura che il paese s'innalza e progredisce verso il Nord»⁴¹, e da Atanasio Donetti, secondo il quale «elevandosi gradatamente la valle da Sud a Nord, anche il clima da temperato va facendosi rigido; e la parte superiore della valle è anche soggetta a notabili variazioni di temperatura per ragione dei venti»⁴².

Un cambiamento importante si manifesterà qualche decennio dopo. Nel descrivere Olivone alla fine dell'Ottocento, infatti, Cesare Bolla ne definisce il clima «costante e temperato»⁴³. A inizio Novecento, Alfonso Toschini ribadirà il concetto, definendo il clima bleniese «assai mite anche durante i mesi di inverno»⁴⁴. Non sappiamo se questo manifesti già un reale addolcimento del clima rispetto alla fine della PEG (come comprovato dalle temperature registrate in vari luoghi della Svizzera⁴⁵), o se si tratti soltanto di un'edulcorazione delle reali condizioni climatiche vigenti in Valle. Anche in altri passaggi, infatti, il Toschini descrive il clima bleniese come dolce e mite, chiudendo il suo cenno storico-descrittivo ripetendo che «il suo clima sì dolce, lo splendido suo sole completa il quadro già sì attraente e sublime»⁴⁶.

Questo quadro relativamente statico del clima emerge anche dalle dettagliate osservazioni meteorologiche presentate da Luigi Lavizzari nelle sue *Escursioni*, che si riferiscono al periodo 1847-1859, corrispondente alla fase finale della PEG, ma che non sono mai messe in prospettiva con le condizioni climatiche vigenti nei decenni o nei secoli precedenti⁴⁷. Lavizzari cita però i rigidissimi inverni del 1600 e del 1709, che distrussero quasi interamente gli oliveti del Locarnese⁴⁸. Più recentemente, la visione

³⁹ *Descrizione della Valle di Blenio* (1805-1810?), in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 46-47.

⁴⁰ P. Ghiringhelli, *Der Distrikt Blegno*, in *Topographisch-statistische Darstellung des Cantons Tessin*, «Helvetischer Almanach für das Jahr 1812», Zürich 1811, 105-110 [trad. it. di A. Galli, *Il Ticino all'inizio dell'Ottocento nella "descrizione topografica e statistica" di Paolo Ghiringhelli con note, raffronti e aggiunte*, Bellinzona 1943, 94-97], ora in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 98.

⁴¹ V. Dalberti, *Notizia del Distretto di Blenio*, in «Il Maestro di Casa. Almanacco Sacro Civile Morale del Canton Ticino. Per l'Anno 1817», a cura di G.A. Oldelli, Lugano 1816, 71-85, ora in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 122.

⁴² A. Donetti, *Distretto di Blenio*, in *Storia e Topografia del Canton Ticino*, manoscritto inedito (1860), in S. Bolla, *Descrizioni*,

cit., 129.

⁴³ C. Bolla, *Olivone e i suoi dintorni. Escursioni nella Alta Valle di Blenio ed al Lucomagno*, Milano 1889, ora in S. Bolla, *Olivone e i suoi dintorni. La scoperta delle Alpi blenesi nell'iconografia e in un raro opuscolo di fine '800*, Bellinzona 1993, 25.

⁴⁴ A. Toschini, *La Valle di Blenio. Cenno storico-descrittivo*, 1905 (Claro, 2004, edizione ricomposta in base all'originale), 110.

⁴⁵ M. Begert, T. Schlegel, W. Kirchofer, *Homogeneous temperature and precipitation series of Switzerland from 1864 to 2000*, «International Journal of Climatology», 25 (2005), 65-80.

⁴⁶ A. Toschini, *La Valle di Blenio*, cit., 120.

⁴⁷ L. Lavizzari, *Escursioni*, cit., 92-96, 181-185, 233-234, 371-381, 387-390.

⁴⁸ *Ibidem*, 184.

statica del clima e dei suoi effetti sull'agricoltura e la viticoltura emerge anche in quella piccola enciclopedia sulla Valle del Sole che è l'opera collettanea *Blenio '71*, nella quale è data profondità temporale ai temi di carattere storico e archeologico⁴⁹, ma non a quelli riguardanti clima, foreste, produzione vegetale o viticoltura (salvo, in quest'ultimo campo, per gli aspetti "leggendari" legati al Patto di Torre o al periodo precedente la Buzza di Biasca).

Per quanto concerne le catastrofi naturali, l'accento ai fattori climatici negativi è minimizzato, se non addirittura tralasciato. Stefano Bolla suppone che ciò possa derivare dal fatto che esse divennero più frequenti e devastanti solo dall'inizio dell'Ottocento⁵⁰, forse quale conseguenza dell'eccessivo sfruttamento forestale o della degradazione climatica legata all'entrata nella fase finale della PEG. Per il periodo precedente, infatti, disponiamo solo di cenni a eventi particolarmente catastrofici come lo scoscendimento del Monte Crenone del 30 settembre 1513 che diede origine il 20 maggio 1515 alla Buzza di Biasca⁵¹, le devastanti alluvioni del 1747⁵² o la frana di Dongio del 1758⁵³. A questi accadimenti possiamo aggiungere le alluvioni del 1868 che seminarono distruzione soprattutto nella bassa Valle e le valanghe distruttrici del 1851 nel Sopra Sosto.

Sono i corrispondenti bleniesi a essere i più attenti riguardo ai pericoli naturali meno catastrofici: Vincenzo Dalberti parla delle frane più recenti causate dallo sfruttamento eccessivo delle superfici boschive per la produzione di legname⁵⁴, mentre Atanasio Donetti riferisce in modo assai particolareggiato sulle zone di pericolo (soprattutto idrologico) in valle, che identifica nella campagna di Dongio e nella zona della Lesgiuna tra Malvaglia e Biasca⁵⁵.

A proposito dell'interesse "differenziato" nel trasmettere ai posteri la memoria degli eventi naturali maggiori, è interessante esaminare la vicenda relativa alla frana del Monte Crenone del 30 settembre 1513 e alla successiva Buzza di Biasca del 25 maggio 1515, che è stata probabilmente l'inondazione più catastrofica dell'era cristiana nelle valli ticinesi⁵⁶.

Nelle varie descrizioni disponibili la data dell'evento franoso è molto incerta. Johann Jacob Leu⁵⁷, Johann Conrad Füesslin⁵⁸, Beat-Fidel

⁴⁹ AA.VV., *Blenio 71*, Acquarossa 1972.

⁵⁰ S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 176.

⁵¹ Si vedano i testi riprodotti in S. Bolla, *Descrizioni*, cit. e C. Bolla, *Olivone e i suoi dintorni*, cit., 17-69.

⁵² S. Bolla, *Descrizioni*, cit. e V. Dalberti, *Notizia*, cit., 120-126.

⁵³ Si veda il testo dell'abate Cognet, *Dongio, 7 brumaire an VII* [28 ottobre 1798], in *Souvenirs militaires d'un jeune abbé soldat de la République (1793-1801)*, a cura di A.A. Ernouf, Paris 1881, 70-76, ora in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 79-85.

⁵⁴ V. Dalberti, *Notizia*, cit., in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 120-126.

⁵⁵ A. Donetti, *Storia e Topografia*, cit., in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 127-133.

⁵⁶ *Buzza di Biasca*, in *e-DSS* (versione del 17.11.2004); C. Scapoza, *L'evoluzione degli ambienti fluviali*, cit., 85-86.

⁵⁷ J.J. Leu, *Bollenz*, in *Allgemeines Helvetisches, Eydgenössisches, oder Schweizerisches Lexicon*, vol. IV, Zürich 1750, 180-184, ora in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 57-63.

⁵⁸ J.C. Füesslin, *Die Landvogtey Bollenz*, in *Staads- und Erdbeschreibung der schweizerischen Eidgenossenschaft*, vol. IV, Schaffhausen 1772, 130-132, ora in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 65-67.

von Zurlauben⁵⁹, Johann Gottfried Ebel e Luigi Lavizzari ritengono che essa sia il 1512, per quanto occorra tener conto di un possibile travaso di informazioni da un'opera all'altra⁶⁰. Secondo Atanasio Donetti la frana si sarebbe prodotta il 30 settembre 1512, per Alfonso Toschini il 16 ottobre o il 30 novembre dello stesso anno. È interessante notare che, per entrambi gli autori, all'origine dello scoscendimento vi sarebbe un terremoto. Cesare Bolla si avvicina di molto alla data ritenuta oggi corretta, proponendo il 28 settembre 1513. Più concordanza si ritrova per la data della Buzza di Biasca, che sicuramente si impresse con maggiore forza nell'immaginario collettivo delle genti dalla bassa Valle per aver sgomberato i loro villaggi e le loro vigne e colture dalle acque, e per le accuse di aver fatto ricorso alle arti magiche per liberarsi dal lago, mosse dai biaschesi ai malvagliesi, dalle quali questi ultimi vennero assolti nel 1517⁶¹.

Altre fonti

Indizi indiretti delle condizioni climatiche assai rudi nelle fasi più fredde della PEG si possono riscontrare nel campo della fenologia, in particolare per quanto concerne la viticoltura. Le date e la produttività media delle vendemmie, infatti, sono spesso state utilizzate dai climatologi per ricostruire le condizioni climatiche degli ultimi secoli. Nelle descrizioni della Valle di Blenio troviamo due informazioni frammentarie che lasciano supporre che le condizioni climatiche al momento delle rispettive descrizioni non siano state particolarmente favorevoli alla viticoltura. Secondo Paolo Ghiringhelli, in Valle «matura anche molta vite, che però, anche negli anni buoni, riesce mediocre»⁶², mentre Atanasio Donetti, per la stessa coltura, attesta una situazione di «scarsità dei raccolti in questi ultimi anni»⁶³. Un'altra informazione frammentaria la fornisce Vincenzo Dalberti, che nei suoi cenni sul “selvaggiame” della Valle, riferisce che «le marmotte cominciano a scarseggiare, forse uccise nelle lor tane dalle troppo tarde nevi»⁶⁴. Abbiamo già visto in precedenza come il periodo tra il 1812 e il 1817 (quindi il quinquennio precedente la pubblicazione della dalbertiana *Notizia del Distretto di Blenio*) presentasse nelle Alpi nevicate particolarmente abbondanti.

Il fenomeno stesso di spopolamento cronico delle valli alpine potrebbe essere legato alle fluttuazioni climatiche. In effetti, secondo Christian Pfister, durante le fasi più fredde della PEG, e soprattutto tra il 1570 e il 1630, la degradazione delle condizioni climatiche fu all'ori-

⁵⁹ *Le Bailliage ultramontain de valle-di-Bregno, ou Blegno, allemand Bollenz ou Palenz de la religion Catholique*, in *Tableaux de la Suisse, ou voyage pittoresque fait dans les treize Cantons et états alliés du Corps Helvétique (...)*. Par M. le Baron de Zurlauben, vol. II, Paris 1786, 441-442, ora in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 69-77.

⁶⁰ S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 30-37.

⁶¹ Sulla questione si veda M. Viganò,

Storie e cronache della Buzza di Biasca (30 settembre 1513 - 25 maggio 1515), «Archivio Storico Ticinese», 154 (2013), 122-135.

⁶² P. Ghiringhelli, *Der Distrikt Blegno*, cit., in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 99.

⁶³ A. Donetti, *Storia e Topografia*, cit., in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 132.

⁶⁴ V. Dalberti, *Notizia*, cit., in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 124.

gine di frequenti rincari dei generi alimentari dovuti alla loro accresciuta scarsità⁶⁵. In Valle di Blenio le due flessioni demografiche maggiori si ebbero nella prima metà del Settecento e a partire dalla seconda metà dell'Ottocento⁶⁶. La prima si inserisce in un periodo climatico relativamente favorevole (1700-1780), con le stagioni estive in Europa Centrale in linea di massima più calde e in parte anche molto più asciutte rispetto al Novecento. Questo periodo è però stato preceduto da primavere fredde e secche dal 1690 al 1700 (con temperature fino a 2° C più basse delle medie attuali), da estati fredde e umide dal 1686 al 1705 e dal rigidissimo inverno 1694-1695. La seconda inizia con la fase terminale della PEG, che sul versante meridionale delle Alpi e nelle Alpi Centrali, nel periodo 1750-1900, fece registrare inverni spesso più freddi e in prevalenza più asciutti rispetto a quelli degli anni 1901-1960, con la fase più fredda a cavallo tra il 1890 e il 1900. Fra il 1760 e il 1835 le primavere furono più asciutte e fredde rispetto al nord delle Alpi, mentre le estati furono mediamente più fredde di 1-2° C rispetto alla norma del 1961-1990.

Qualche indizio indiretto della degradazione climatica legata alla PEG si ritrova anche in alcune fiabe e leggende dell'alta Valle di Blenio⁶⁷, che è tuttavia impossibile ricondurre a fonti e a eventi specifici. Tre di esse, tuttavia, forniscono elementi significativi per cogliere la dimensione simbolica che le comunità alpine attribuivano ai cambiamenti (di origine climatica?) che si manifestavano nel loro ambiente naturale.

La leggenda *L'Alpe della Greina*, riportata in maniera leggermente differente da Carlo Taddei⁶⁸ e da Walter Keller⁶⁹ racconta della maledizione di una strega che avrebbe provocato la trasformazione di un pascolo fertile in una terra sterile, e potrebbe quindi fare riferimento all'avanzata di neve e ghiacci durante le fasi più fredde della PEG, alle difficoltà della pastorizia in questa regione minerale, ma anche a una frana che avrebbe distrutto un alpe⁷⁰. Dopo essersi vista negata un poco di ospitalità da parte degli alpigiani, la strega lanciò un potente spergiuo, che ebbe come effetto di trasformare il ridente Alpe della Greina in un paesaggio desolato di sassi e ghiaccio.

Anche il racconto *L'Alpe Rifugio alla Greina* ha un significato simile: una fine di inverno particolarmente calda aveva permesso di caricare l'Alpe Rifugio (l'attuale Alpe Rafüsc, 1686 m slm, sito lungo il sentiero che da Garzott in Val Luzzone porta verso l'Alpe di Motterascio e quindi alla Greina) addirittura il primo giorno di marzo⁷¹. Ma il casaro,

⁶⁵ C. Pfister, *Piccola era glaciale*, cit.

⁶⁶ A. Schluchter, *Demografia e emigrazione nel Ticino in epoca moderna (secoli XVI-XIX)*, «Bollettino Storico della Svizzera Italiana», 1 (1991); 21-48; D. Baratti, *La popolazione nella Svizzera italiana dell'antico regime*, «Archivio Storico Ticinese», 111 (1992), 53-96; S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 164.

⁶⁷ AA.VV., *Il meraviglioso. Leggende, fiabe e favole ticinesi*, vol. 4, Locarno 1993.

⁶⁸ C. Taddei, *Dalle Alpi Lepontine al*

Ceneri. Note di geo-mineralogia, Bellinzona 1937, 40.

⁶⁹ W. Keller, *Racconti ticinesi*, Lugano 1949, 128-130 (vedi anche: AA.VV., *Il Meraviglioso*, vol. 4, cit., 146-147).

⁷⁰ C. Scapozza, G. Fontana, *Le Alpi Bleniesi*, cit., 93.

⁷¹ W. Keller, *Racconti popolari ticinesi*, Lugano 1954, 6-7 (vedi anche: AA.VV., *Il Meraviglioso*, vol. 4, cit., 148-149).

«uomo avido senza riconoscenza che se ne infischia di quel bel tempo», mandando a quel paese il mese di marzo che tanta fortuna climatica gli aveva donato, scatenò le ire del mese di aprile, che accolse gli alpigiani con una forte nevicata: «Al mattino seguente, una sorpresa li aspettava; uno spesso mantello di neve copriva i bei pascoli alpini, e i poveri alpigiani costernati raccolsero le mucche superstiti e il vitellino e frammezzo a numerosi pericoli li ricondussero al piano». In questo caso, il mese di marzo particolarmente dolce e caldo potrebbe significare, da un punto di vista simbolico (materialmente è infatti quasi impossibile, anche nei periodi climatici più caldi, che la vegetazione possa svilupparsi durante i mesi di febbraio e marzo a più di 1500 m d'altitudine), un periodo molto favorevole dal punto di vista climatico oramai lontanissimo nel tempo («raccontavano i nostri vecchi che più di cento anni fa la primavera era stata straordinaria»), mentre l'abbondante nevicata che ne è seguita ricondurrebbe chiaramente alle dure condizioni climatiche delle regioni alpine durante tutto l'Ottocento.

Questo genere di narrazioni, nelle quali un paesaggio alpino spesso ridente e bucolico si trasforma in una landa desolata, si ritrova spesso nella tradizione orale delle vallate alpine, come testimoniano ad esempio la *Leggenda del Lago Sfondato* in alta Valle Maggia⁷² o altre leggende dell'alto Vallese, più direttamente legate all'invasione di pascoli alpini da parte dei ghiacciai in avanzata, raccolte da Samivel⁷³.

Quale ultimo esempio, la leggenda *Il drago del Lago Retico* narra di un drago al quale era stato imposto di abitare il Lago Retico, in alta Valle di Blenio, e che era ritenuto il responsabile delle piene del torrente emissario del lago che spesso devastava i campi e le abitazioni di Campo Blenio⁷⁴:

In un tempo lontano, che non si può definire, un tremendo drago venne scongiurato, ossia gli venne imposto, per intervento divino, di abitare al lago Retico, posto a 2400 metri sul mare, in un'arida conca senza vegetazione, circondato da scogli selvaggi e dominato da alte vette... L'orrendo drago abitava il fondo del lago, e si dice che di tanto in tanto si agitava in maniera tale da intorbidare le acque e renderle melmose.

Anzi, e questo è il peggio, qualche volta riusciva a riversare quelle schiumose melme nel corso del torrente rendendolo spaventosamente ingrassato e tanto rapido da travolgere quanto incontrava, spinto velocemente dal drago. Erano pietre enormi che rotolavano una contro l'altra, effondendo nell'aria uno strano odore di zolfo. Erano vetusti larici ed abeti, che già avevano sfidato, forse per centinaia di anni, le inclemenze del tempo, che venivano divelti con le loro radici dall'ira del drago, e tutto aveva l'aspetto di una visione apocalittica.

Come abbiamo visto, è probabile che durante i periodi più freddi della PEG le piene e alluvioni siano diventate più intense e più frequenti. Il

⁷² AA.VV., *Il meraviglioso*, cit., vol. 1, 217-221.

⁷³ Samivel, *Hommes, cimes et dieux: Les grandes mythologies de l'altitude et la légende dorée des montagnes à travers le monde*, Paris

2005.

⁷⁴ W. Keller, *Racconti popolari ticinesi*, cit., 9-11 (vedi anche: AA.VV., *Il Meraviglioso*, cit., vol. 4, 138-142).

fantomatico drago permetterebbe quindi di spiegare in maniera simbolica il comportamento assai irrequieto del torrente che scende dal Lago Retico. Anche in questo caso, è molto difficile collocare cronologicamente la vicenda. Il seguito della leggenda racconta che al drago fu imposto (forse per disposizione divina) di abbandonare il lago:

Però era prossima anche la fine del suo soggiorno nel lago. Poco tempo dopo, per la medesima via, discese ancora a valle e questa volta gli si lasciò libero il passo. Era l'anno 1512 o 1513. Infilate le gole del Sosto, con frastuono spaventoso discese la valle di Blenio. A Malvaglia, il paese era sepolto in gran parte sotto le acque d'un lago formatosi in seguito all'enorme frana del monte Crenone. Il drago ruppe la diga del lago e le acque precipitarono in volume così grande da seminare rovine e morte fino al piano di Magadino, spinte con violenza dal "Drago del lago Retico".

Se questo episodio permette di attribuire a una causa soprannaturale anche la Buzza di Biasca del 1515, è assai improbabile che il racconto sia collocabile cronologicamente nei primi decenni del Cinquecento. È più plausibile anzi che esso vada collocato in un'epoca più recente: le ripetute malefatte del drago potrebbero infatti corrispondere alle frequenti buzze e alluvioni che hanno marcato il Sopraceneri tra il 1780 e il 1840, dando l'impressione di un castigo divino o comunque di un flagello soprannaturale. Nella tradizione popolare si sarebbe poi stabilito il legame con la Buzza di Biasca, la catastrofe naturale più devastante per la regione, che ben si sposava con l'ultimo colpo di coda del drago.

Stato dei ghiacciai durante la PEG

Appunti glaciologici nelle descrizioni della Valle di Blenio

Le descrizioni settecentesche e ottocentesche raccolte da Stefano Bolla sono molto ricche di dettagli sui ghiacciai e più in generale sul glacialismo della Valle di Blenio. Nella già citata *Descrizione della Valle di Blenio*, stesa con buona probabilità tra il 1805 e il 1810, un intero paragrafo è dedicato alla localizzazione dei ghiacciai bleniesi, posti «sulle Montagne della Val Malvaglia, di Simano, di Bresciana, di Sassina, di Berneccio e delle Cento Valli. Quest'ultima si chiama anche di Camadra, e comunica con il ghiacciajo di Medel che si trova dall'altra parte della Montagna verso il nord»⁷⁵. Si percorrono quindi le Alpi bleniesi in senso antiorario dalla Val Malvaglia alla regione del Lago Retico ("Berneccio" nella *Descrizione*), passando dal Massiccio dell'Adula ("Bresciana") e dalla regione della Greina ("Sassina" e "Cento Valli"). Elemento da sottolineare è l'assenza, al giorno d'oggi, di ghiacciai nei settori del Simano (inteso in senso lato come il gruppo di montagne dominato dalla Cima di Gana Bianca), di Sassina (zone dei Pizzi Coroi e Marumo) e del bacino imbrifero del Lago Retico.

⁷⁵ S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 41.

Tra le strade che permettono di collegare la Valle di Blenio con i Grigioni, oltre ai Passi del Lucomagno e della Greina è citato anche il Passo Soreda («Una terza strada ... declina al est per la Val Scaradra, passa l'Alpe di questo nome, e salendo un alta montagna, e passando il Ghiacciajo, che vi si trova discende nell'Alpe di Soreda»⁷⁶), che all'epoca si raggiungeva transitando sul Vadrecc di Sorda (C43/04 in tab. 1) e che permetteva di raggiungere l'Alpe Soreda (o Lampertschalp) nella Valle di Vals⁷⁷.

Nel *Manuel du Voyageur en Suisse* di Johann Gottfried Ebel, del 1805, suscita particolare interesse la descrizione del ghiacciaio di Medel, che occupa la parte superiore della Val Camadra, parte del Piano della Greina e la parte alta della Val Sumvitg:

Celui de l'Ouest est connu sous le nom de Val di Camadra, et dans sa partie la plus élevée sous celui de Centval, parce qu'il y descend du pied du grand glacier de Médels une multitude de petits valons dont les ruisseaux abondants vont tous se jeter dans le Blégno ou Tésin. L'étroite vallée de Gaglianara part du Centval du côté de l'Est. Le ruisseau qui l'arrose sort d'un autre bras du glacier de Médels, et forme une cascade à l'extrémité de ce glacier, au lieu qu'on nomme la Scaletta. ... La vallée de Tenig ou de Sonwik touche à cette hauteur; elle est fermée par une autre partie du glacier de Médels d'où elle s'étend d'abord au Nord-Est et ensuite tout-à-fait au Nord sur une ligne de 6 à 7 l. de longueur jusqu'au Rhin antérieur⁷⁸.

L'immagine che ne risulta corrisponde bene a quanto rappresentato nella prima edizione della Carta Dufour (1858) e nella *Karte der Gebirgsgruppe zwischen Lukmanier & La Greina* (1865), dove i ghiacciai della parte settentrionale della Greina sono coalescenti e formano un'ampia calotta glaciale dalla quale emergono la Cima di Camadra e i Piz Medel, Valdraus, Gaglianera, Vial e Greina⁷⁹. Questa descrizione di Ebel, in particolare per quanto concerne le Centovalli in alta Val Camadra, sarà ripresa nel 1812 pure da Hans Conrad Escher von der Linth nel suo diario di viaggio alla Greina e in Valle di Blenio⁸⁰.

Le descrizioni dei decenni successivi sono molto meno accurate di quella di Ebel, e offrono solo degli accenni generali alla parte alta delle montagne, in gran parte coperta da «ghiacci eterni», secondo Paolo Ghiringhelli («Der grösste Theil dieses Raumes ist gleichfalls von Bergen eingenommen, darunter einige 8-9000 Fuss über das Meer emporragen sollen, und auf welchen ewige Eismassen lasten»⁸¹), e secondo Vincenzo

⁷⁶ *Ibidem*, 45.

⁷⁷ Rachele Pollini-Widmer, *Alpe Soreda - Lampertschalp. Un insediamento alpino bleniese nel tardo Medioevo*, Coira 2010.

⁷⁸ J.G. Ebel, *Manuel du voyageur en Suisse. Ouvrage où l'on trouve les directions nécessaires pour recueillir tout fruit et toutes les jouissances que peut se promettre un étranger qui parcourt ce pays-là*, vol. IV, Zurich 1805, 39-42, ora in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 90-92.

⁷⁹ C. Scapozza, G. Fontana, *Le Alpi*

Bleniesi, cit., 56-57.

⁸⁰ H.C. Escher (von der Linth), *Reise von Zürich (...) durchs ganze Lugnetzerthal; über la Greina ins Polenserthal u. Livinertal*, in *Mitteilungen aus dem Gebiete der theoretischen Erdkunde*, vol. 1, a cura di J. Fröbel e O. Herr, Zürich 1836, 198-210, ora in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 110.

⁸¹ P. Ghiringhelli, *Der Distrikt Blegno*, cit., in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 96.

Dalberti, con ogni probabilità ispiratosi alla versione italiana dello stesso Ghiringhelli⁸², («Alcuni di questi monti al Nord s'innalzano da 8 a 9 mille piedi sopra il livello del mare, e portano eterne ghiacciaje»⁸³).

Paradossalmente, per tutta la fase culminante della PEG, tra il 1820 e il 1860, non vi sono documenti cartacei che descrivano l'imponente avanzata glaciale in Valle di Blenio. Bisogna aspettare la fine dell'Ottocento per ritrovare, in un opuscolo apparso nel 1889 per iniziativa di Cesare Bolla⁸⁴, allora gerente dell'Hôtel Olivone – oltre a un'accurata descrizione della Valle di Blenio con una vasta gamma di proposte escursionistiche nell'Alta Valle –, informazioni interessanti sui ghiacciai, seppure molto disorganiche. Questi frammenti permettono tuttavia di accertare la presenza di una superficie glaciale molto più estesa di quella di oggi, con ghiacciai che presentano spesso una morfologia bombata, tipica dei periodi di avanzata o stagnazione, come doveva essere il caso nei decenni successivi alla fine della PEG. Così, si descrivono «la fuga sterminata dei valloni e delle coste del Simano che vanno fino alle nevi eterne» (p. 27) e il torrente che «scende dal ghiacciaio di Rialpe» (p. 56) in settori dove oggi non c'è più traccia né di nevi eterne, né del ghiacciaio di Rialpe (che si trovava sul versante nord del Pizzo Coroi, nella regione della Greina). La stessa visibilità dei ghiacciai dal fondovalle testimonia di un glacialismo più esteso, con il «facile e sicuro ghiacciaio di Casaccia, che ne conduce senza difficoltà e senza pericolo alla vetta» dello Scopi (p. 32), e con la splendida vista che da Olivone «si gode sulle Alpi circostanti, fra cui i biancheggianti ghiacciai della Greina»⁸⁵ (p. 36).

Anche la poesia permette di scoprire dei frammenti di paesaggi glaciali oggi scomparsi. Nel componimento *Addio al Lago Retico*, attribuito a Felice Cavallotti⁸⁶, è citato uno «Vergine e scarso rio / Che il ghiaccio inaccessibile / Manda nel lago: Addio!», con il ghiaccio inaccessibile da riferire probabilmente a una propaggine meridionale del Glatscher dalla Tours (A14G/07 in tab. 1), ancora visibile sulla Carta Dufour del 1858 e oggi completamente scomparsa.

Particolare attenzione è prestata al più grande ghiacciaio bleniese, il Vadrecc di Bresciana, soprattutto grazie alla dettagliata descrizione dell'ascensione dell'Adula compiuta nel 1881 da Rinaldo Simen⁸⁷. Il ghiacciaio era sicuramente molto più esteso di oggi, tanto che l'acqua incontrata risalendo la Val di Carassino «viene dal ghiacciaio di Bresciana, verso il quale noi ci dirigiamo, e percorre attraverso la Val Carassina tutta la strada che noi ci proponiamo di fare» (p. 38). Ciononostante, il testo di Simen lascia ben intendere come, nel 1881, il Vadrecc di Bresciana fosse già in stato di ritiro rispetto al massimo raggiunto alla fine della PEG.

⁸² S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 20.

⁸³ V. Dalberti, *Notizia*, cit., in S. Bolla, *Descrizioni*, cit., 121.

⁸⁴ C. Bolla, *Olivone e i suoi dintorni*, cit.

⁸⁵ Citazioni da una nota di escursioni ticinesi relativa all'ascensione dell'Adula del 1881 compiuta da Rinaldo Simen (in C.

Bolla, *Olivone e i suoi dintorni*, cit.).

⁸⁶ C. Bolla, *Olivone e i suoi dintorni*, cit., 67-68.

⁸⁷ Il resoconto di Rinaldo Simen (*Il Rheinwaldhorn. Frammento delle note di escursioni ticinesi*) si trova in C. Bolla, *Olivone e i suoi dintorni*, cit., 35-48.

Percorrendo la Val di Carassino, Simen descrive pure gli effetti della rotta glaciale del 1868 del Vadrecc di Casletto (C43/09 in tab. 1), nei pressi dell'Alpe di Bresciana: «una vasta zona, che prima del 1868 era pascolo ubertoso ed ora è convertita in una specie di letto di fiume: un resto di ghiacciaio staccatosi dai monti sovrastanti ha operato la triste metamorfosi» (p. 41).

Le rotte glaciali accompagnavano spesso l'avanzata massimale dei ghiacciai alpini durante la fine della PEG⁸⁸. Su tutte, si ricorda quella del 16 giugno 1818 del ghiacciaio del Giétro, nelle Alpi vallesane, che diede impulso allo sviluppo della moderna glaciologia⁸⁹. La descrizione dettagliata della morena laterale destra del Vadrecc di Bresciana, infine, permette di osservare come il livello del ghiacciaio fosse notevolmente più basso rispetto al massimo della PEG, testimoniato dalla quota del cordone morenico:

La morena è una vera montagna formata da depositi del ghiacciaio che si è successivamente ritirato: dalla parte esterna è ripida, formata di pietre che rotolano, molto volentieri; ma dalla parte interna, verso il fondo del ghiacciaio è letteralmente in piedi: abbiam bene un centinaio di metri di profondità coll'aggiunta di grossi macigni sporgenti dalla massa terrosa e pronti a precipitare quando si voglia. Il vertice è una vera cresta, ad angolo acuto, a punta, e bisogna marciarvi sopra: probabilmente il mezzo più sicuro sarebbe di procedere a cavalcioni aiutandosi colle mani: noi ci ingegniamo coi piedi e ce la caviamo perfettamente: è fortuna che per noi la terra sia gelata. Davvero che fu questo un viaggio di nuovo genere e non privo di emozioni: a ogni passo pietre rotolanti con fragore da una parte o dall'altra, e che vanno a perdersi da una parte nei bassi fondi della morena, dall'altra nei crepacci del ghiacciaio⁹⁰.

Ciò nonostante, la colorita descrizione del ghiacciaio paragonato a «un colpo improvviso di gelo [che] abbia arrestato tutto ad un tratto una marea agitata»⁹¹ richiama la topografia frastagliata tipica di un ghiacciaio che potrebbe essere in leggera progressione. Nonostante l'accuratezza delle descrizioni di Rinaldo Simen, rimane evidente la difficoltà di trarre informazioni scientifiche dalle fonti letterarie.

Maggiori informazioni sono invece fornite dall'iconografia dell'epoca. In un'incisione acquerellata di Caspar Wolf del 1776 ca., raffigurante il «Glacier du Rheinwald, qui donne la première source au Rhin, situé dans le Pays des Grisons»⁹² (si tratta molto probabilmente del Lântagletscher), la morfologia testimoniante di una progressione glaciale è evidente! La superficie del ghiacciaio è molto frastagliata, con la parte frontale molto bombata e con il portale glaciale ben evidente⁹³; la morfologia del ghiacciaio ha ispirato la raffigurazione fantastica del gigante di ghiaccio sdraiato sulla pancia.

⁸⁸ A. Zryd, *Les glaciers*, Saint-Maurice 2001; Id., *Les glaciers en mouvement. La population des Alpes face aux changements climatiques*, Lausanne 2008.

⁸⁹ J.-M. Gard, *16 juin 1818. Débâcle du Giétro*, Bagnes 1988; C. Scapozza, G. Scapozza, *Johann Wolfgang Goethe*, cit., 124.

⁹⁰ C. Bolla, *Olivone e i suoi dintorni*, cit., 42.

⁹¹ *Ibidem*, 43.

⁹² Raffigurata in: S. Bolla, *Olivone e i suoi dintorni*, cit., 83.

⁹³ H. J. Zumbühl, *Die Entdeckung der Alpen*, cit., 127.

Montagne innevate, se non proprio veri e propri fiumi di ghiaccio, sono pure riportate nella veduta all'acquerello eseguita dal vero il 29 agosto 1817 da Hans Conrad Escher von der Linth⁹⁴, che raffigura le montagne in fondo alla Val Motterascio (zona del Luzzone e della Greina). Sempre in un acquerello dipinto dal vero il 2 settembre 1819 dallo stesso Escher⁹⁵, raffigurante Campo Blenio e le valli Camadra e Luzzone, è ben visibile una propaggine meridionale del ghiacciaio di Rialpe, sita tra il Pizzo Coroi e il Pizzo Marumo, con un'estensione che sembrerebbe maggiore (tenendo conto della grande precisione geografica e grafica di Escher nei dettagli naturalistici) rispetto a quella raffigurata sulla Carta Dufour quarant'anni dopo (ill. 1).

«*Das Klima der Alpen*» di Padre Placidus Spescha

A seguito del concorso bandito nel 1818 dall'allora neonata Società elvetica di scienze naturali (oggi Accademia svizzera di scienze naturali – ScNAT), nel quale si richiedeva di argomentare una risposta scientificamente fondata alla domanda – «È vero che le nostre Alpi nelle aree più elevate da qualche tempo diventano più selvagge?» – fu presentata nel 1820 una monografia basata su osservazioni compiute nella regione Lucomagno - Greina - San Bernardino da Padre Placidus Spescha, monaco benedettino del convento di Disentis⁹⁶. Padre Spescha (1752–1833) è noto per le sue esplorazioni e i suoi rilevamenti tra i passi dell'Oberalp e del San Bernardino, che ne fanno uno dei padri dell'alpinismo moderno (è stato il primo a raggiungere la vetta di molte montagne, tra le quali l'Adula, il Güferhorn e il Piz Terri), e che lo portarono a sviluppare conoscenze naturalistiche molto approfondite dell'ambiente alpino⁹⁷. Sin dai primi paragrafi della sua memoria, egli dà una chiara risposta affermativa alla domanda posta nel bando di concorso:

In seguito a mie osservazioni durante 35 anni (dal 1783 al 1818) le Alpi svizzere da alcuni anni, in particolare dal 1811, sono sempre più fredde e rigide. La mia opinione è sostenuta e confermata dalle seguenti osservazioni:

1. Molti pascoli alpini, che un tempo erano pascolati, sono da allora ricoperti di neve e di ghiaccio.
2. La crescita delle piante nelle Alpi è molto diminuita.
3. Le masse di neve e di ghiaccio si sono considerevolmente ammassate e sono fortemente discese verso valle⁹⁸.

⁹⁴ Raffigurata in S. Bolla, *Olivone e i suoi dintorni*, cit., 92-93.

⁹⁵ *Ibidem*, 99. In un altro acquerello disegnato dal vero da H.C. Escher von der Linth il 30 agosto 1804 al Passo Campolungo si vede sullo sfondo la parte alta del versante destro della Val di Carassino e l'alta Val Soi con il Vadrecc di Bresciana ben sviluppato, anche se non è possibile osservare l'estensione della sua zona frontale. L'acquerello e la trascrizione e traduzione del testo originale del diario di Escher sono riportati in F. Bianconi, M. Antognini, *Arte e scienza al Campolungo: il diario*

del 30 agosto 1804 di Hans Conrad Escher von der Linth, «Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali», 101 (2013), 135-150.

⁹⁶ Pater P. Spescha, *Das Klima der Alpen am Ende des vorigen und im Anfang des jetzigen Jahrhunderts 1818*, «Jahrbuch des Schweizer Alpenclub», 5 (1868/1869), 494-511.

⁹⁷ I. Müller, *Pater Placidus Spescha 1752-1833: Ein Forschleben im Rahmen der Zeitgeschichte*, Disentis 1974.

⁹⁸ P. Spescha, *Das Klima der Alpen*, cit., 494-495 (trad. M. Pellegrini, *Materiali per una storia del clima*, cit., 199).

Durante il periodo di osservazione, Padre Spescha documenta la progressione di numerosi ghiacciai e nevai, tra i quali il Gletscher Prozeta und Garvil (l'attuale Gletscher da Puzsetta, situato sul versante settentrionale del Piz a Spescha, 3100 m slm, nel gruppo del Piz Medel⁹⁹). Discute anche dell'ampiezza del gelo che nel corso degli anni diventa sempre più importante per i laghetti della Val Cadlimo (che lui chiama «Alphäler Carlim o Cadelin») e della Val Maighels («Val Maigals»), che si situano a ovest del Passo del Lucomagno. Padre Placidus descrive anche la formazione, durante il suo periodo di osservazione, di un nevaio permanente verso la Cima dello Scopi (3190 m slm, a est del Passo del Lucomagno). La sua memoria non permette di stabilire se si trattasse del Gletscher da Casatscha (A14G/09 nella tab. 1), situato sul versante nord-est dello Scopi, all'epoca probabilmente già presente, o del piccolo glacionevato conosciuto come Ghiacciaio del Corvo, posto sul versante sud-ovest dello Scopi, tuttora visibile dal Passo del Lucomagno.

Padre Placidus osserva che tutti questi indizi sono concordi, e gli permettono di asserire che «è fuori di dubbio che il limite delle nevi e i ghiacciai da alcuni anni sono molto scesi»¹⁰⁰. È quindi possibile concludere che anche nella parte settentrionale delle Alpi ticinesi il periodo a cavallo tra la fine del Settecento e l'inizio dell'Ottocento sia stato un'epoca di espansione glaciale.

Le «Escursioni nel Cantone Ticino» di Luigi Lavizzari

Le annotazioni sparse relative ai ghiacciai contenute nelle *Escursioni* di Luigi Lavizzari confermano sostanzialmente le osservazioni compiute da Padre Spescha. In particolare, nell'escursione del 10 agosto 1850 al laghetto e ghiacciaio del Lucendo, che occupa il versante nord-est dell'omonimo pizzo (2962 m slm), a ovest del Passo del San Gottardo, il ghiacciaio è descritto come «maestoso». L'importante spessore di ghiaccio ai bordi del ghiacciaio («L'altezza complessiva degli strati sull'orlo del ghiacciaio ci parve d'una trentina di metri»), le frequenti cadute di seracchi («Mentre percorrevamo il fondo della valle, si staccarono a varie riprese dall'orlo del ghiacciajo enormi massi di ghiaccio, i quali seco traevano grosse pietre, e davan luogo a spaventevole e prolungato fragore») e l'aspetto bombato del fronte glaciale («... non si tardò molto ad attraversare il lembo inferiore del ghiacciaio, che si presentava vasto e maestoso, fortemente inclinato a guisa d'emisfero») indicano che esso era molto probabilmente in progressione. Arrivati nella parte superiore del ghiacciaio del Lucendo, il Lavizzari afferma che «Il ghiaccio tocca precisamente la sommità del Lucendo; e si stende verso settentrione, congiungendosi con altre sterminate ghiacciaje»: al giorno d'oggi, di questi apparati gla-

⁹⁹ Il toponimo Garver denomina invece oggi l'ampio margine proglaciale del Gletscher da Puzsetta.

¹⁰⁰ P. Spescha, *Das Klima der Alpen*, cit., 497 (trad. M. Pellegrini, *Materiali per una storia del clima*, cit., 199).

ciali a settentrione del Pizzo Lucendro è rimasto solo un piccolo glacione-
vato alla base delle pareti rocciose che disegnano la sommità del Pizzo¹⁰¹.

Lavizzari non ha lasciato nessuna descrizione dei ghiacciai della Valle di Blenio, pur osservando che «Vasti ghiacciai torreggiano sopra Aquila, verso il confine dei Grigioni, e altri più a settentrione coronano le cime della Greina». Egli menziona però, tra le principali cime e ghiacciai che circondano la regione del Gottardo, il monte e ghiacciaio del Fil Rosso in Val Malvaglia (corrispondente all'attuale ghiacciaio di Piotta, C45/05 nella tab. 1, situato sul versante tra la Cima Rossa, 3161 m slm, e il Piz Piotta, 3121 m slm), e il ghiacciaio del Plattenberg a est di Olivone (probabilmente i Vadrecc di Sorda e di Scaradra, all'epoca coalescenti, C43/04-06), il ghiacciaio di Zapport a est di Torre e il ghiacciaio del Rheinwaldhorn a est di Aquila in Valle di Blenio (probabilmente entrambi corrispondenti al Vadrecc di Bresciana, C44/02).

Particolarmente interessante è l'annotazione secondo la quale «Tanto il ghiacciaio di Lucendro, come gli altri che coronano il Gottardo, assisi sopra scoscesi pendii, non offrono quelle morene frontali, o cumuli di pietre disposti a guisa di argini, che sogliono circondare altri ghiacciai» (p. 361). Tenendo conto che, per formare una morena frontale, il fronte del ghiacciaio deve essere stagnante (in caso di ritiro, il ghiacciaio lascerebbe sul posto dei blocchi sparsi non in forma di cresta, mentre in caso di avanzata esso ricoprirebbe la propria morena frontale), l'assenza di morene indica ancora una volta che i ghiacciai visitati dal Lavizzari dovevano essere, verso la metà dell'Ottocento, ancora in progressione.

Come Padre Placidus Spescha, anche il Lavizzari presenta annotazioni interessanti sul gelo dei laghetti alpini, anche se non descrive chiaramente un peggioramento della situazione rispetto ai decenni precedenti. Riguardo al laghetto del Lucendro, asserisce che «va soggetto, come gli altri laghetti alpini, a forte congelamento per più mesi» (p. 358), mentre a proposito degli altri laghetti della regione del San Gottardo dichiara che «si congelano fortemente; e non sogliono squagliarsi per intero se non dal 20 al 25 giugno» (p. 372).

Tentativo di sintesi

Dall'analisi delle fonti scritte e iconografiche riguardanti il clima e i ghiacciai delle Alpi bleniesi, risulta un quadro molto frammentato, dominato da pochi dati significativi, frutto probabilmente di un'immagine statica del clima e di uno scarso interesse verso i giganti di ghiaccio delle Alpi. La presunta staticità del clima non deve sorprendere: i lavori pionieristici concernenti le relazioni tra fluttuazioni glaciali e climatiche datano degli anni '30 e '40 dell'Ottocento¹⁰² e, ad eccezione di Padre Spescha e di Lavizzari, erano probabilmente sconosciuti agli autori delle descrizioni da noi consultate. Di conseguenza, si può facilmente intuire come le scar-

¹⁰¹ L. Lavizzari, *Escursioni*, cit., 358-360.

¹⁰² C. Scapoza, G. Scapoza, *Johann Wolfgang Goethe*, cit.

<i>Periodo</i>	<i>Avvenimento</i>	<i>Fonte</i>
1540–1604	Periodo freddo secondo la dendroclimatologia.	Dati M. Pellegrini
1600	Inverno particolarmente rigido.	Osservazioni L. Lavizzari
1690–1705	Periodo freddo secondo la dendroclimatologia.	Dati M. Pellegrini
1709	Inverno particolarmente rigido.	Osservazioni L. Lavizzari
1747	Devastanti alluvioni.	Varie fonti
1758	Frana di Dongio.	Descrizione Cognet
1767–1771	Periodo freddo secondo la dendroclimatologia.	Dati M. Pellegrini
1776	Progressione glaciale del Lântagletscher.	Acquerello di C. Wolf
1790–1820	Periodo freddo secondo la dendroclimatologia.	Dati M. Pellegrini
1805	Ghiacciai della Greina molto estesi.	Varie fonti
1805–1810	Ghiacciai su montagne di Simano, Sassina e Lago Retico, oggi scomparsi	Descrizione della Valle di Blenio
1811–1818	Clima particolarmente freddo con progressione glaciale.	Osservazioni Padre P. Spescha
1819	Ghiacciaio di Rialpe più esteso rispetto alla Carta Dufour.	Acquerello di H.C. Escher
1850	Ghiacciai della regione del Gottardo ancora probabilmente in progressione.	Osservazioni L. Lavizzari
1850–1898	Periodo freddo secondo la dendroclimatologia.	Dati M. Pellegrini
1851	Nevicata eccezionali in alta Valle di Blenio.	Osservazioni L. Lavizzari
1868	Grande alluvione. Rotta glaciale in Val di Carassino.	Osservazioni R. Simen
1872–1898	Periodo freddo secondo la dendroclimatologia.	Dati M. Pellegrini
1881	Vadrec di Bresciana ancora molto esteso ma già in fase di ritiro rispetto al 1850.	Osservazioni R. Simen
1889	Sono ancora citati i ghiacciai di Rialpe e nella zona del Lago Retico.	Descrizione C. Bolla

Tab. 2 – Sintesi dei principali avvenimenti climatici e glaciologici dal Cinquecento alla fine dell'Ottocento risultanti dall'analisi delle descrizioni e osservazioni compiute in Valle di Blenio e nelle regioni circostanti

se cognizioni scientifiche sui ghiacciai comportino uno scarso interesse generale nei loro confronti, contribuendo a spiegare il fatto che in tutto il Cantone Ticino, fatta eccezione per quello del Basòdino, essi non diventeranno mai un'attrattiva turistica degna di nota, probabilmente anche a causa della loro taglia esigua e della loro difficile accessibilità.

Anche dal punto di vista cartografico non abbiamo nessuna informazione attendibile prima della Carta Dufour del 1858. Né l'*Atlas Suisse* del 1802, né la carta del canonico Paolo Ghiringhelli del 1812, nonostante l'ottima fattura, forniscono informazioni precise sul glacialismo¹⁰³.

Ciononostante, i pochi elementi a disposizione (sintetizzati nella tab. 2) permettono di proporre alcuni spunti d'interpretazione climatica e glaciologica per i decenni precedenti la misurazione sistematica dei parametri climatici – dal 1864 per Lugano – e della lunghezza dei ghiacciai: dal 1881 sui primi ghiacciai svizzeri e dal 1896 per il Vadrecc di Bresciana.

In primo luogo, i dati confermano l'esistenza di periodi di degradazione climatica all'inizio del Seicento e a cavallo del 1700, che portarono a una progressione glaciale assai generalizzata nelle Alpi. Durante la seconda metà del Settecento, gli indizi a disposizione permettono di tracciare il quadro di un lento raffreddamento che portò all'avanzata glaciale della prima metà dell'Ottocento, vera e propria fase parossistica della PEG. La dendroclimatologia testimonia infatti di periodi relativamente freddi tra il 1760 e il 1820. Già a inizio Ottocento si assiste a un'importante avanzata glaciale che potrebbe essere culminata verso il 1818-20, con i ghiacciai della Greina molto estesi e con numerosi ghiacciai citati in località dove oggi sono scomparsi. Tutto l'Ottocento è caratterizzato da un clima relativamente freddo, anche se negli ultimi decenni i ghiacciai erano già probabilmente in fase di ritiro.

Se consideriamo che nel 1850 Luigi Lavizzari osserva dei ghiacciai ancora probabilmente in progressione, e che nel 1881 Rinaldo Simen descrive il Vadrecc di Bresciana come già molto più basso rispetto alla quota delle morene storiche, possiamo collocare ipoteticamente il culmine della seconda avanzata glaciale ottocentesca attorno al 1859-60, come è il caso di numerosi ghiacciai delle Alpi centrali¹⁰⁴. Se prestiamo fede alle osservazioni compiute da Padre Placidus Spescha fino al 1818, e all'acquerello di Escher von der Linth del 1819, si può ipotizzare che l'avanzata glaciale culminata attorno al 1820 potrebbe essere stata addirittura più importante di quella del 1859-60. Evidentemente, tale quadro dovrà essere confermato mediante un'accurata ricostruzione delle posizioni glaciali storiche, basata su datazioni dei cordoni morenici delle Alpi bleniesi.

¹⁰³ *Atlas Suisse* (Meyer-Weiss-Atlas), f. 15/*Majeure partie des cantons de Bellinzona et de Lugano et les frontières de la république italienne*, cartografia di Johan Heinrich Weiss, edizione scientifica di Johann Rudolf Meyer e incisione di Christophe Guérin, ca. 1:120.000, 1802; *Der Canton Ticino*, di Heinrich Keller, a illustrazione della *Topogra-*

phisch-statistische Darstellung des Cantons Tessin di P. Ghiringhelli inserita nell'«*Helvetischer Almanach für das Jahr 1812*», ca. 1:330.000, 1812.

¹⁰⁴ H. Holzhauser, *Auf dem Holzweg zur Gletschergeschichte*, «*Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern*», 66 (2009), 173-208.