



Introduzione

28

Sul versante italiano delle Alpi si localizza quasi un quarto degli oltre 4.000 ghiacciai distribuiti lungo la catena alpina. Lo studio del fenomeno glaciale nelle sue varie manifestazioni è tuttavia abbastanza recente nel nostro Paese. Solo verso la fine del secolo scorso infatti, iniziarono studi specifici sui ghiacciai italiani, soprattutto in vista della loro utilizzazione a scopi idroelettrici. È proprio il Club Alpino Italiano nel 1895 a costituire una Commissione Glaciologica, la cui attività verrà proseguita dal 1914 da un apposito organismo di ricerca, il Comitato Glaciologico Italiano che gode di finanziamenti del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Nel 1925 veniva compilato ad opera di C. Porro un *Elenco dei Ghiacciai Italiani* che enumerava 774 apparati glaciali. Il Comitato Glaciologico, che dal 1927 coordina annuali campagne sui ghiacciai per verificarne le variazioni, pubblica fra il 1958 e il 1962 il *Catasto dei Ghiacciai Italiani*. In quattro volumi vengono descritti sommariamente 837 ghiacciai alpini, più l'unico ghiacciaio appenninico, che coprono complessivamente una superficie di oltre 500 km². In tempi recenti l'interesse per il fenomeno glaciale è

andato via via accentuandosi anche presso i non specialisti. Ci si è infatti accorti che lo studio dei ghiacciai e delle loro oscillazioni è importante non solo nell'ambito della ricerca pura, ma anche per fini pratici. Ricordiamo ad esempio per restare nel nostro Paese, come le masse glaciali costituiscono una preziosa riserva di acqua, che alimenta i fiumi maggiori, come il Po e l'Adige, proprio nel periodo in cui le precipitazioni sono più ridotte, permettendo quindi un'irrigazione costante. I ghiacciai contribuiscono inoltre in misura determinante all'alimentazione dei bacini idroelettrici e, a partire da tempi più recenti, costituiscono un elemento fondamentale del turismo, ospitando lo sci estivo.

Tenendo conto di queste osservazioni è parso dunque opportuno proporre una breve nota sull'evoluzione recente del più vasto ghiacciaio delle Alpi Italiane, il Ghiacciaio Forni in Valfurva. Si tratta certamente di uno dei ghiacciai più conosciuti, che gli alpinisti possono ammirare in tutta la sua estensione dalle cime più rinomate dell'Ortles-Cevedale, come il Tresero, il San Matteo, il Cevedale stesso e il Gran Zebrù.

Secondo il prof. Desio il ghiacciaio era già noto sin dal secolo XVIII. Il toponimo *Forno o Forni* è di origine loc



Il Ghiacciaio dei Forni

(Gruppo Ortles-Cevedale)

e la sua storia recente

Claudio Smiraglia*

**Istituto di Geografia
dell'Università Cattolica di Milano*

Il Ghiacciaio dei Forni dal Passo dello Zembrù (m. 3.001). Si distinguono i tre bacini collettori principali con la cresta Punta Taviela - Punta S. Matteo (foto C. Smiraglia).

ed è in uso da tempi immemorabili per indicare anche le aree circostanti al ghiacciaio. Secondo lo Stoppani il nome deriverebbe dalla presenza di una porta o forno sulla fronte del ghiacciaio. Altre interpretazioni, forse più attendibili, collegano il toponimo alle marmitte di erosione, che in Valtellina sono dette *forni* per la loro forma circolare, oppure semplicemente al forno per la cottura di alimenti o di minerali, che col tempo avrebbe poi assunto il significato di zona soleggiata, alpeggio ben esposto.

Le prime osservazioni scientifiche sul Ghiacciaio dei Forni risalgono probabilmente all'Omboni (1861), al Payer (1869), il quale valutò la sua superficie in circa 19 km², al Richter (1888). Nei primi decenni del XX secolo iniziarono regolari osservazioni (che continuano fino ai nostri giorni), ad opera soprattutto di Mariani, Desio (che compì anche misure della velocità di scorrimento del ghiaccio), Chiesa, Floridia, Giorelli, Parea, Belloni, Pollini. Venivano inoltre compiuti ad opera dell'Ufficio Idrografico del Po studi per individuare l'influenza del ghiacciaio sul regime idrografico, mentre nel 1953, la Fondazione Lerici, attraverso una serie di prospezioni geosismiche determinava lo spessore del ghiaccio e la forma della valle subglaciale. Nel 1970

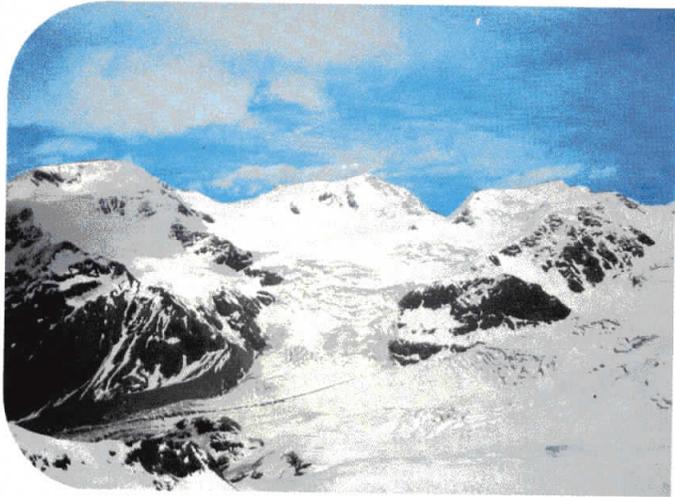
Belloni iniziava una serie di ricerche sullo sviluppo dei licheni nella Valle dei Forni. Le misure ottenute venivano confrontate con le posizioni della fronte del ghiacciaio dal 1833 al 1970; era anche possibile avere indicazioni sulla posizione della fronte negli ultimi tremila anni.

L'attuale Ghiacciaio dei Forni

Il Ghiacciaio dei Forni è l'unico delle Alpi Italiane ad essere indicato dal *Catasto*, secondo una classificazione ormai desueta, di tipo himalayano, derivante cioè dalla confluenza di bacini e colate diverse che formano un'unica lingua di notevoli dimensioni; potremmo quindi definirlo più propriamente ghiacciaio vallivo composto.

Il Ghiacciaio dei Forni è situato in alta Valfurva (Valtellina) ed è facilmente accessibile da Bormio e da S. Caterina Valfurva, passando attraverso l'Albergo dei Forni e il rifugio Branca. La cresta che lo delimita costituisce, almeno in parte, la grandiosa traversata alpinistica conosciuta come «Traversata delle 13 cime», che collega il Pizzo Tresero con il Monte Cevedale.

I bacini di raccolta principali, e quindi le colate con-



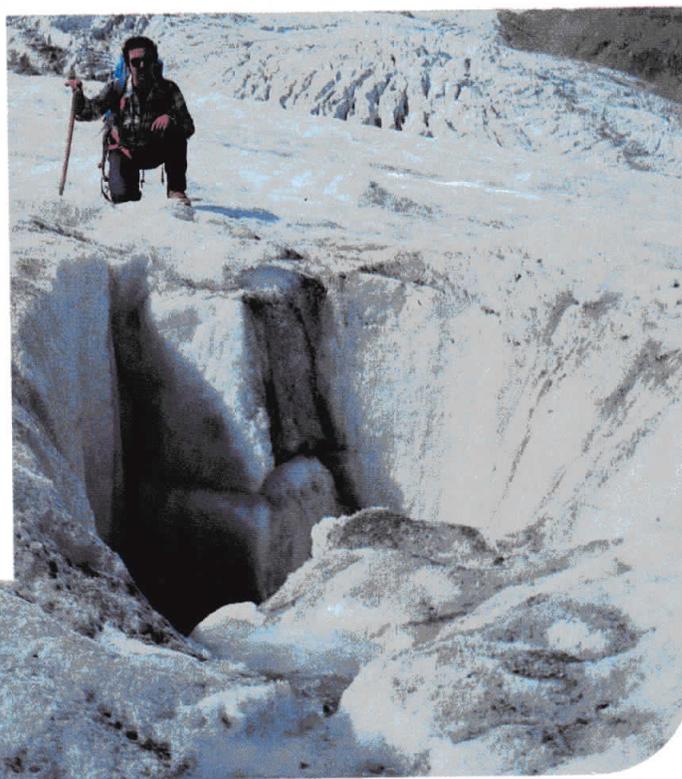
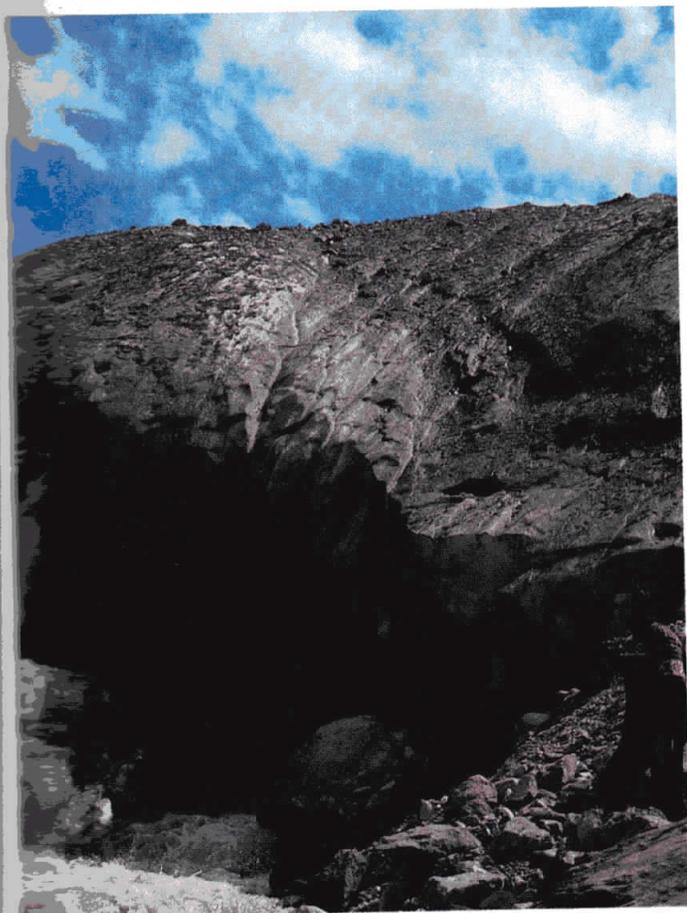
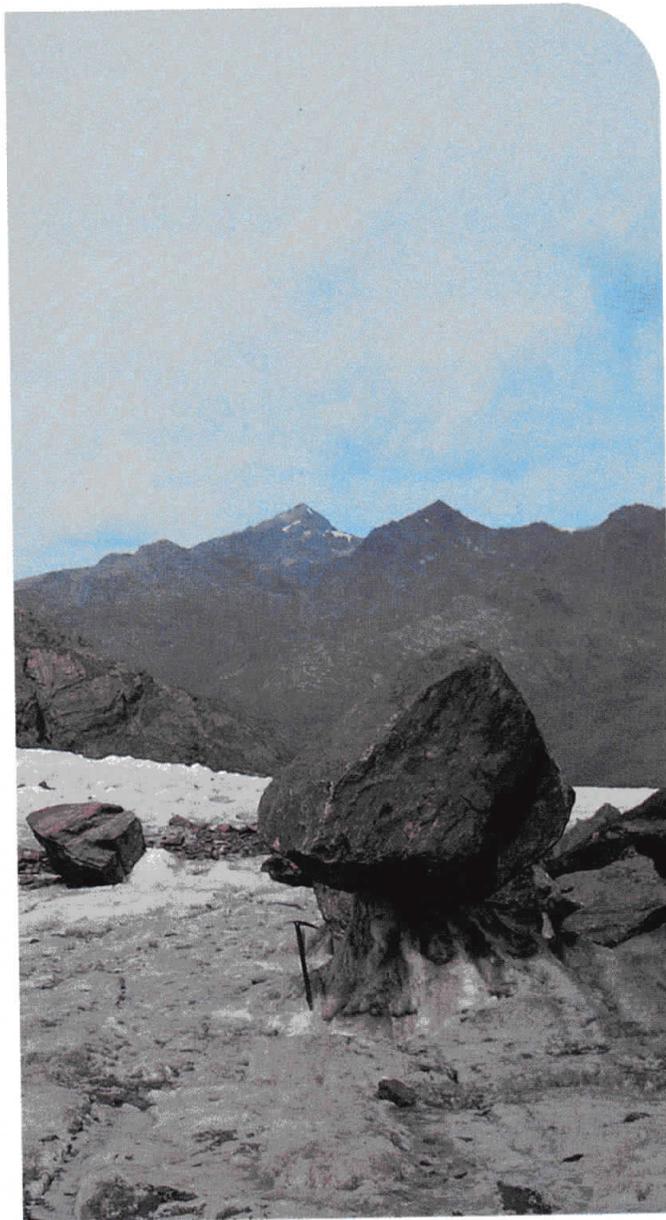
Il Ghiacciaio dei Forni dalla vetta del Pizzo Tre-sero (m 3.594) nel 1980. Al centro, compreso fra il Palon de la Mare e la Cima di Peio, si osserva il bacino collettore orientale (sopra; foto C. Cardani).



Il settore terminale del Ghiacciaio dei Forni visto dalla malga omonima (m 2.318) nel 1982. Sulla lingua sono visibili le due morene galleggianti principali, mentre a sinistra alta sul ghiacciaio si distingue l'imponente morena napoleonica (a destra; foto C. Smiraglia).

La fronte del Ghiacciaio dei Forni nel 1982 vista dai pressi del Rifugio Branca (m 2.487) (sotto; foto C. Smiraglia).

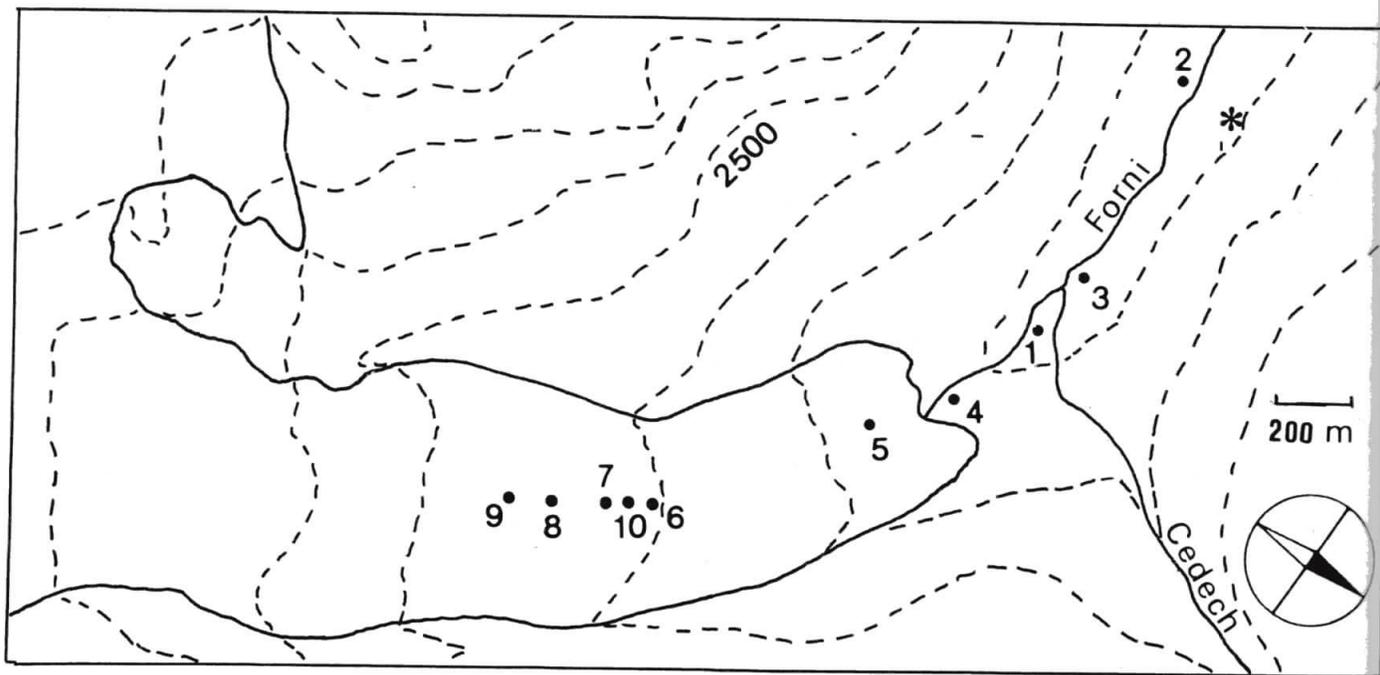
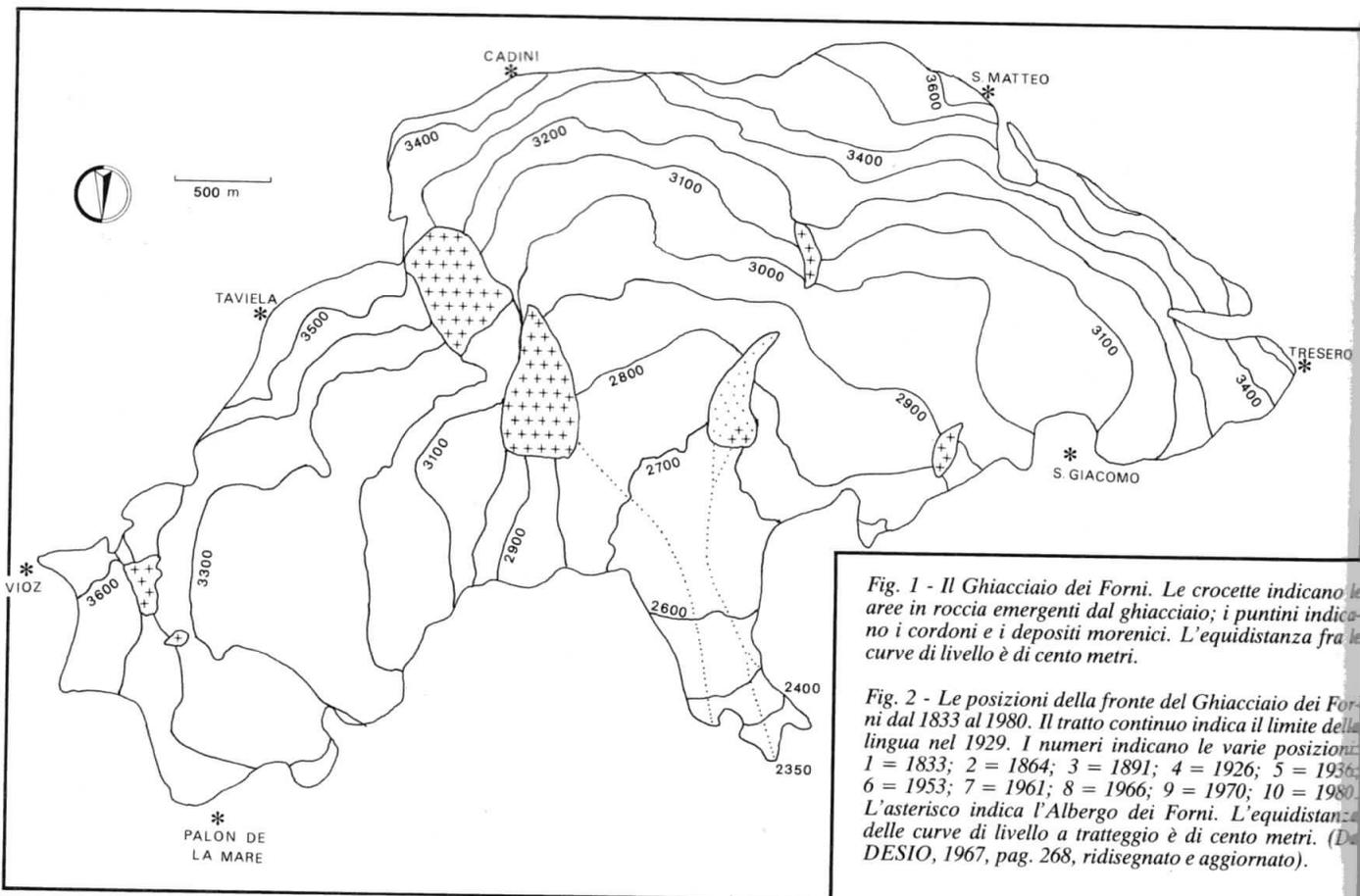




Settore sinistro idrografico della fronte nell'agosto 1982; una delle "porte" del ghiacciaio da cui prende origine il Torrente Rodolfo (sopra; foto C. Smiraglia).

"Langhi del ghiacciaio" nel settore centrale della lingua a circa 250 m (a destra in alto; foto C. Smiraglia).

Profondo inghiottitoio nel bacino ablatore del ghiacciaio (a sinistra in basso; foto C. Smiraglia).



fluenti, sono tre. Il bacino occidentale, esposto a NE, è delimitato dalla cresta ghiacciata che dalla Cima S. Giacomo s'innalza verso i 3.594 m del Tresero, ondeggiando nella Punta Pedranzini e nella Cima Dosegù, per culminare, ornata da poderose cornici di ghiaccio, nella Punta S. Matteo (3.678 m). Il limite con il bacino centrale è segnato da un contrafforte che, nascosto dai ghiacci, scende dal S. Matteo verso NE, emergendo solamente nei roccioni di quota 3.260-2.987 e nell'Isola Persa (2.742 m). Dal bacino superiore la colata scende verso valle, interrotta da grandi seraccate, con una larghezza che in taluni punti supera il chilometro. Il settore occidentale dei Forni comunica con ghiacciai contigui, come quello del Dosegù (attraverso le

selle della cresta Pedranzini-S. Matteo) e quello di Cerena. Il bacino centrale di alimentazione è limitato a nord dalla cresta, a tratti rocciosa, S. Matteo-Rocca S. Caterina (3.529 m), mentre verso est è separato dal bacino orientale dallo sperone roccioso che dalla Cima di Peio scende verso NW, arrivando fino a 2.700 m. È un lungo e ampio vallone che costituisce la testata vera e propria della Valle dei Forni. Anche da questo settore si protendono collegamenti con ghiacciai vicini, in particolare con quello degli Orsi sul versante trentino attraverso il colle omonimo. Più individuato e isolato appare il bacino orientale, delimitato dalla cresta che dalla Cima di Peio (3.549 m), tocca la Punta Taviela, il Monte Vioz e il Palon della Mare (3.685

Variazioni frontali del Ghiacciaio dei Forni

Periodo	Variazione media	Fonte
1833-1864	+ 820	Carta S. M. Austriaco
1864-1873	- 180	Stoppani
1873-1895	- 640	Mariani
1895-1898	- 20	Mariani
1898-1903	- 10	Mariani
1903-1905	0	Mariani
1905-1908	- 12	Mariani
1908-1911	- 35	Mariani
1911-1912	- 0,5	Mariani
1912-1914	0	Mariani
1914-1925	- 210	Abbadessa
1925-1926	- 0,5	Desio-Mariani
1926-1927	- 15	Desio
1927-1928	- 11	Desio
1928-1929	- 10	Chiesa
1929-1930	- 0,5	Desio
1930-1931	- 38	Chiesa
1931-1932	- 35	Chiesa
1932-1933	- 20,5	Floridaia
1933-1934	- 11	Chiesa
1934-1935	- 7	Chiesa
1935-1937	- 137	Desio
1937-1938	- 12	Desio
1938-1939	- 31	Desio
1939-1941	- 93	Desio
1941-1942	- 51	Desio
1942-1946	- 135	Nordio
1946-1949	- 124	Desio
1949-1950	- 15,5	Pollini
1950-1951	- 16	Desio
1951-1958	- 63	Parea
1958-1959	- 35,5	Parea
1959-1960	- 21	Giorcelli
1960-1961	- 17	Giorcelli
1961-1964	- 52,5	Parea
1964-1966	- 30,5	Giorcelli
1966-1967	- 65	Giorcelli
1967-1968	- 20	Belloni
1968-1970	- 60	Belloni
1970-1972	+ 21	Belloni
1972-1973	+ 39	Belloni
1973-1974	+ 20	Belloni
1974-1975	+ 15	Staluppi
1975-1976	0	Pollini
1976-1977	+ 111	Pollini
1977-1978	+ 13	Pollini
1978-1979	+ 13	Pollini
1979-1980	+ 34	Pollini
1980-1981	+ 37	Pollini
1981-1982	- 6	Pollini

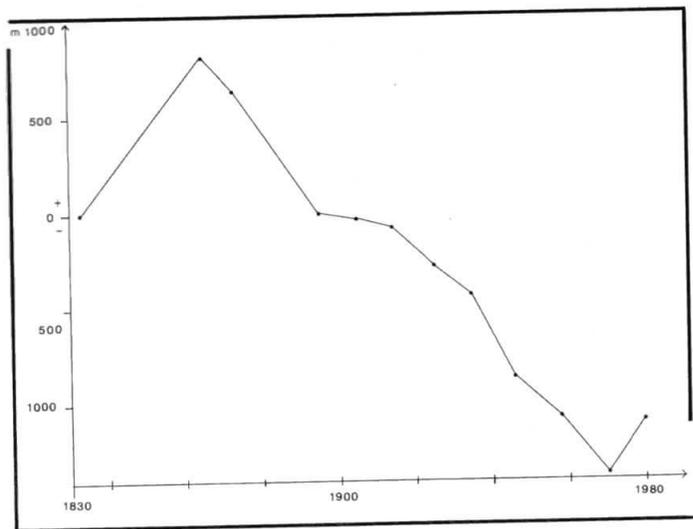
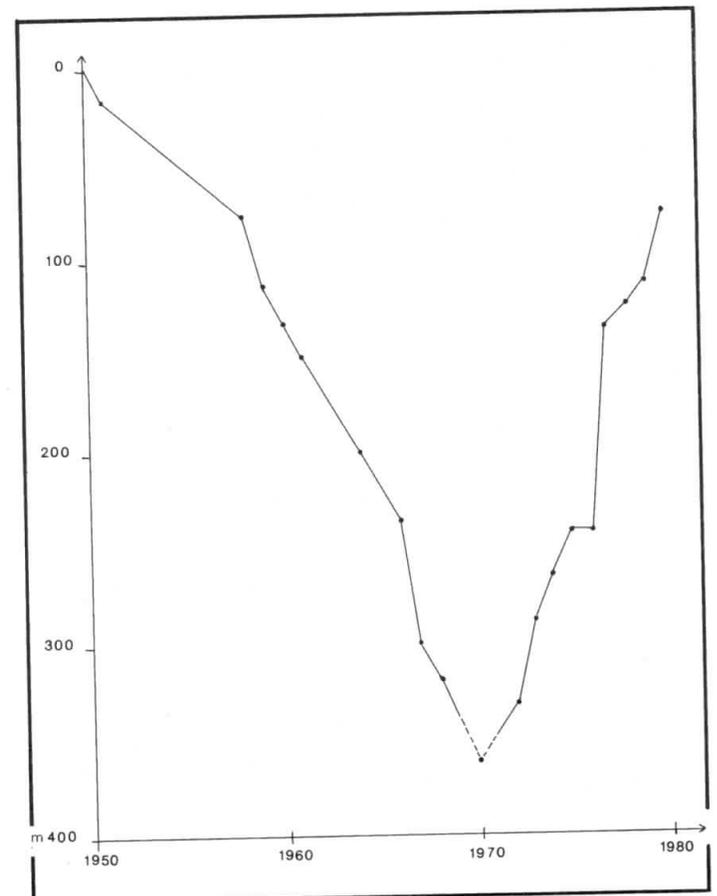


Fig. 3 - Le variazioni frontali del Ghiacciaio dei Forni fra il 1830 e il 1980.

Fig. 4 - Le variazioni frontali del Ghiacciaio dei Forni fra il 1950 e il 1980 (verso il basso ritiro; verso l'alto avanzata).



... Vaste selle ghiacciate collegano i Forni con la duplice colata della Vedretta Rossa, sempre sul versante trentino. Il bacino di alimentazione orientale è anche il più complesso, in quanto lo si può dividere in almeno altri due settori minori. Un terzo settore contribuiva all'alimentazione del bacino orientale. Si tratta della colata che scende dal circo posto sul versante occidentale del Palon della Mare, che attualmente si arresta con una parete di ghiaccio sul ripido gradino roccioso compreso fra le quote 2.900 e 3.000 circa, ed è denominata Ghiacciaio del Palon della Mare. Fino alla fine degli Anni Quaranta questo settore costituiva un altro ramo laterale del ghiacciaio principale dei Forni; il distacco completo, e quindi la formazione di un apparato glaciale

indipendente, veniva osservato da Desio nel 1949. Le colate del bacino orientale si uniscono alla lingua con una poderosa seracata che s'incunea in una strettoia rocciosa.

Il collegamento delle tre colate avviene fra 2.650 e 2.750 m, determinando una vasta area pianeggiante, da cui si origina la lingua che scende verso nord. La lunghezza di quest'ultima si aggira sul chilometro e mezzo, con una larghezza che varia fra i 700 e i 400 m.

La parte terminale del ghiacciaio, che ha subito le maggiori e più rapide trasformazioni, appare attualmente molto complessa. La colata sembra inarcarsi e frangersi in una grandiosa cascata di seracchi, le Guglie, che si innalzano sottili anche per decine di metri. Affacciandosi su un ripido

gradino di rocce montonate, la lingua si divide in diversi lobi, anch'essi minutamente frammentati. Il lobo centrale, il più vasto, supera completamente il gradino e si distende pressoché in piano fino a 2.350 m, formando quasi una mostruosa zampa interamente ricoperta da morena.

Ben individuate sulla lingua dei Forni sono le due principali morene superficiali, derivanti dal disfacimento crioclastico degli speroni rocciosi che suddividono i tre bacini di alimentazione. Si presentano come lunghi rilievi emergenti dal ghiacciaio, grazie alla protezione del materiale roccioso, che si distendono dapprima paralleli, poi nella parte terminale della lingua si allargano a ventaglio. Imponenti sono le morene laterali che accompagnano tutto lo sviluppo della lingua, testimoniando lo spessore raggiunto dal ghiacciaio in altri tempi. Particolarmente elegante quella in destra idrografica, che scende ben oltre il rifugio Branca, talora sdoppiandosi in creste secondarie. La più elevata di queste morene prosegue anche oltre la stretta forra del torrente Cedech, superata la quale piega bruscamente verso valle, arrivando al di sotto di 2.200 m, dove tende a incurvarsi e a divenire laterofrontale. A monte del piccolo bacino artificiale di quota 2.171, sono individuabili numerosi altri tratti di morena frontale, testimonianza delle varie fasi della dinamica dell'apparato glaciale. Le acque di fusione si raccolgono attualmente sulla sinistra del ghiacciaio e fuoriescono da una grande porta scavata nel ghiaccio del lobo più occidentale, mentre dal lobo centrale si diramano solo torrentelli secondari, ingrossati poi da quello che scende dal Ghiacciaio delle Rosole.

Si è accennato a misure della velocità di scorrimento e a valutazioni dello spessore del ghiaccio. Fra il 1926 e il 1935 sono state misurate velocità medie annue di scorrimento della lingua che variano da un massimo di 67 m a un minimo di 23,5 m. Nel settembre del 1932 all'estremità della fronte è stata rilevata una velocità di 8,8 cm all'ora. Nel 1953 furono compiuti alcuni rilievi sismici nell'area pianeggiante all'incontro fra i tre bacini alimentatori e si constatò che lo spessore del ghiaccio variava fra i 70 e i 150 m, con una potenza massima nella zona di congiunzione della colata centrale con quella orientale. Si poté anche verificare che il letto roccioso presenta il profilo tipico della valle glaciale a truogolo o a «U».

Le variazioni recenti

Le variazioni storiche del Ghiacciaio dei Forni ben s'inquadrano nel contesto delle oscillazioni glaciali nel resto della catena alpina, soprattutto per quanto riguarda l'espansione del XIX secolo (nota come «piccola età glaciale») e la generale fase di ritiro che, pur con piccole soste, si protrae fino agli Anni Sessanta. È in questo periodo che, a partire dagli apparati glaciali del settore occidentale della catena alpina, si ha la conferma di un'inversione di tendenza, che porta nel ventennio 1960/1980 ad una fase di lieve progresso glaciale. Le oscillazioni, che comportano variazioni morfologiche evidenti soprattutto nel settore terminale delle colate, possono essere ricostruite con esattezza e precisione notevoli solo quando si iniziano controlli annuali sistematici, specialmente alle fronti. Per i periodi precedenti ci si deve basare su altri tipi di documenti: disegni o fotografie, relazioni di alpinisti e turisti, carte topografiche o schizzi, che permettono di correlare con date o epoche abbastanza precise le cerchie moreniche ancora eventualmente visibili.

Uno dei più vecchi documenti cartografici utilizzabili per esaminare la storia recente del Ghiacciaio dei Forni è la Carta del Regno Lombardo-Veneto dello Stato Maggiore Austriaco alla scala 86.400 pubblicata nel 1833. In quel periodo la fronte del ghiacciaio si trova poco più a monte della confluenza del torrente Cedech nel Frodolfo (si veda la fig. 2). Nei decenni successivi il ghiacciaio fa registrare una netta avanzata, che raggiunse l'apice verso il 1864, quando la fronte si attesta in una posizione poco più avan-

zata rispetto all'attuale Albergo dei Forni. Lo spessore della grande colata ottocentesca è ben evidenziato dalle imponenti morene di sponda che accompagnano, alte su fondovalle in taluni punti più di cento metri, lo sviluppo della valle dei Forni, scendendo per oltre un chilometro e mezzo. Iniziò dunque in quegli anni una fase di intenso ritiro che durò fin oltre la seconda metà del nostro secolo (fig. 3). A partire dai primi anni del Novecento le misurazioni diventano più sicure e metodiche ed è quasi possibile seguire anno per anno il ritiro del ghiacciaio attraverso le relazioni di Mariani, Desio e degli altri studiosi. Il regresso frontale, anche se praticamente continuo, non è certo uniforme: fino all'inizio degli Anni Quaranta si hanno ad esempio un arretramento massimo di 69 m nel 1936 e un minimo (meno di un metro) nel 1926. Nel suo itinerario verso monte la fronte ha ormai superato la valle del Cedech, mentre lo spessore della lingua continua a diminuire; i glaciologi devono continuamente porre segnalazioni ausiliari di misura e nuove stazioni fotografiche per documentare il regresso. La fronte è ormai a monte del rifugio Branca e del torrente Rosole, la selva delle guglie di ghiaccio tende ad appiattirsi, emerge una barra rocciosa al di sopra della quale la fronte si attesta sfrangiata e appiattita.

In poco più di un secolo (1864-1970) il ghiacciaio ha fatto registrare un arretramento frontale di 2,3 km, mentre la quota minima è passata da 2.150 m nel 1864 a 2.215 m nel 1925, a 2.340 m nel 1964, a 2.445 m nel 1970, e la superficie è diminuita da circa 20 km² a poco più di 13. Le foto degli Anni Sessanta, confrontate con quelle dei decenni precedenti, mostrano chiaramente lo sfacelo subito dalla lingua del ghiacciaio. L'arretramento della fronte lascia alle spalle lembi di ghiaccio morto, rocce montonate e vasti pianori morenici, che le acque del deflusso incidono energeticamente. Il ghiacciaio sembra ricordare un corpo eccessivamente smagrito compreso fra gli abiti troppo larghi delle morene ottocentesche. È un destino che i Forni dividono con la maggior parte dei ghiacciai alpini, particolarmente avvertibile per gli apparati maggiori.

Poi, all'inizio degli Anni Settanta, si manifesta un fenomeno contrario: si segnala un aumento della potenza della fronte, le misure delle variazioni frontali diventano positive (ad esempio + 39 m nel 1973, + 20 m nel 1974). I lobi della fronte diventano sempre più turgidi, si verificano crolli di blocchi di ghiaccio, si riformano crepacci e seracchi nella zona delle Guglie, finché nel 1977 si registra un grande balzo di oltre 100 m; il ghiacciaio ha nuovamente superato il gradino roccioso e un lobo di ghiaccio si allunga in piano fino ad una quota di 2.350 m. In dieci anni (1971-1981) la fronte è avanzata di poco meno di 300 m (ved. fig. 4).

Cosa riserva il futuro al Ghiacciaio dei Forni? Lo studioso difficilmente azzarda previsioni. Certo gli ultimi anni non sono stati favorevoli al glacialismo: le temperature estive costantemente elevate hanno portato il limite delle nevi a quote molto alte. I bacini collettori appaiono tuttavia ancora gonfi di ghiaccio, quasi vere e proprie ondate alte anche decine di metri.

La lotta diurna delle forze naturali volta alle continue trasformazioni degli stati fisici dell'acqua è sempre in atto. Negli anni a venire potremo verificarne i risultati.

Testi consultati

- Bachmann R., Ghiacciai delle Alpi, ediz. it. a cura di G. Zanone, Zanichelli, Bologna, 1980, 320 pp.
 - Belloni S., Nota preliminare sulle ricerche lichenometriche nell'alveo vallivo del Ghiacciaio dei Forni, Boll. Comit. Glac. It., serie II, 18, 1970, pp. 43-50.
 - Comitato Glaciologico Italiano, Catasto dei Ghiacciai Italiani, vol. II. Ghiacciai della Lombardia e dell'Ortles-Cevedale, a cura di G. Nangeroni, Torino, 1961, 390 pp.
 - Desio A., I Ghiacciai del gruppo Ortles-Cevedale, 2 vol., Com. Glac. It. Torino, 1967, 975 pp.
- I dati delle variazioni frontali sono tratti dal Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano (prima serie, nn. 8-25 - 1928-1948; seconda serie, nn. 1-25 - 1950-1977; terza serie - con il nuovo titolo "Geografia fisica e dinamica quaternaria" - nn. 1-4 - 1978-1981) e da osservazioni personali.