

I GHIACCIAI DEL GRUPPO "DENTE DEL GIGANTE – GRANDES JORASSES"

(Comune di Courmayeur – Valle d’Aosta)

Dicembre 2007

A cura di Augusta Vittoria Cerutti

"Studiare i ghiacciai è interessante ma prima di tutto è bello ammirarli nella loro luminosa grandiosità!"

<i>I NOMI DEI GHIACCIAI</i>	2
<i>LA POSIZIONE GEOGRAFICA E LA SITUAZIONE CLIMATICA</i>	2
<i>L'ASPETTO ATTUALE DEI GHIACCIAI</i>	3
<i>IL CONTROLLO DELLE VARIAZIONI</i>	7
TABELLA I - PENDENZA E PARAMETRI ALTIMETRICI	9
TABELLA II - VARIAZIONI LINEARI	10
TABELLA III - VARIAZIONI DI SUPERFICIE	10
<i>LE VARIAZIONI DEL XIX SECOLO</i>	11
LE MASSIME ESPANSIONI STORICHE	11
LA DRASTICA CONTRAZIONE DEGLI ANNI 1860 - 1882	13
LA MODERATA ESPANSIONE 1883 - 1897	14
<i>LE VARIAZIONI DEL XX SECOLO</i>	14
LA CONTRAZIONE 1898 - 1910	14
L'ACCENTUATA ESPANSIONE 1911 - 1923	14
LA LUNGA CONTRAZIONE 1924-1960	16
L'ESPANSIONE 1961 - 1987	17
LA CONTRAZIONE IN CORSO	19

I nomi dei ghiacciai

Sul versante sud del gruppo Dente del Gigante – Jorasses vi sono sette apparati glaciali: i più occidentali sono il ghiacciaio del Colle del Gigante e il sottostante Ghiacciaio di Mont Fréty di cui già ci siamo occupati nella monografia redatta nel 2006 e pubblicata sul sito Internet della Fondazione Montagna Sicura.

In questo lavoro tratteremo dei ghiacciai oggi nominati ***Rochefort, Planpincieux, Grandes Jorasses, Pra Sec e Tronchey***, i quali nel World Glacier Inventory, il catasto internazionale dei ghiacciai, compaiono rispettivamente con i seguenti codici: I-4101317017, I-4101317018, I-4101317019, I-4101317020, I-4101317021.

Per alcuni di essi la denominazione attuale è molto recente in quanto viene riportata per la prima volta della Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 redatta dall'Istituto Geografico Militare nel 1947.

In realtà fin dai vecchi tempi i valligiani designavano i ghiacciai del gruppo Dente del Gigante – Jorasses con il nome delle località sottostanti lungo la Dora della Val Ferret.

Le difficoltà nacquero con la cartografia in quanto i rilevatori non erano perfettamente a conoscenza della posizione delle località alle quali la gente del posto si riferiva.

La prima carta a grande scala, la *Carta degli Stati Sardi* rilevata nel 1856, mentre registra correttamente il nome dei ghiacciai di Rochefort e di Planpincieux, sovrastanti gli omonimi gruppi di baite, a quello immediatamente a levante dell'ultimo, dà il nome di ***Ghiacciaio di Pra Sec*** e denomina ***Ghiacciaio di Tronchey*** i due piccoli apparati, probabilmente allora uniti, che si trovano nei ripidissimi canali che incombono sui casolari di Pra Sec.

Questa prima carta ufficiale, con i relativi toponimi, venne presa come modello da quelle posteriori, sia italiane, come quelle dell'Istituto Geografico Militare del 1882 e del 1929 o quella del Tourig del 1933, sia straniere come quelle di Mieulet (1865), Viollet le Duc (1876) e Imfeld (1896). Anche la letteratura glaciologica fino ai primi decenni del sec. XX usa i toponimi riportati da quelle carte.

Il primo a mettere ordine in questa confusione di denominazioni fu il Prof. Carlo Felice Capello¹ che affrontò la questione nella sua *Relazione della Campagna Glaciologica 1929* e la riprese poi negli anni successivi in un fondamentale studio sulla glaciazione nel massiccio del Monte Bianco² a cui ricorremo più volte nel corso della nostra monografia.

Il professore sosteneva che è doveroso attenersi alla denominazione locale che è anche esatta geograficamente. La sua proposta fu accolta dall'Istituto Geografico Militare che, nell'edizione 1947 della Carta d'Italia al 25.000, pose il toponimo ***Ghiacciaio delle Grandes Jorasses*** all'apparato che scende dalla vetta omonima e di ghiacciai ***di Pra Sec e di Tronchey*** ai due più orientali. Fra questi due però si è ancora una volta generata una confusione: è stato dato il nome di Tronchey al ghiacciaio posto più a est mentre i casolari omonimi sono quelli più occidentali.

La posizione geografica e la situazione climatica

Il gruppo Dente del Gigante-Jorasses costituisce quel tratto del Massiccio del Monte Bianco che domina la parte inferiore della Val Ferret.

Il versante si presenta altissimo in quanto la cresta spartiacque supera in più vette i 4000 m s.l.m.; è assai ripido e povero di vegetazione. In tutta la sua lunghezza è segnato da un alto gradino roccioso che ha la sua soglia superiore ad una quota di circa 2400 m s.l.m. Molto probabilmente rappresenta l'orlo del profondo alveo che nel pleistocene era percorso dal grande ghiacciaio vallivo. A valle di tale gradino il versante è ricoperto dalle conoidi dei torrenti tributari della Dora di Val Ferret e dai

¹ C. Capello *Relazione della campagna glaciologica 1929* in Boll. Comit. Glac. It n.10 1930

² C. Capello *La glaciazione attuale nel massiccio del Monte Bianco*, in: Bollettino CGI n. 16 (1936) pag 156

detriti di falda post-glaciali; a monte si aprono i circhi che ospitano i ghiacciai attuali. Per il settore esaminato si tratta di circhi non molto ampi, piuttosto ripidi, circondati da altissime pareti rocciose che culminano nella cresta spartiacque su cui, da occidente ad oriente, si ergono le guglie rocciose delle Aiguilles Marbrées (m 3536), del Dente del Gigante (m 4014), dell'Aiguille e del Dome de Rochefort (rispettivamente di 4001 e 4016 m) e l'insieme delle vette che formano il gruppo delle Grandes Jorasses: Punta Young m 4000, Punta Margherita m 4065, Punta Elena m 4045, Punta Croz 4108, Punta Whympet m 4196, Punta Walker m 4206. Solo le ultime due sono ricoperte da coltri glaciali.

Dall'Aiguilles Marbrées alla Punta Walker, per più di quattro chilometri, l'altissima cresta spartiacque si protende verso il talweg della Dora di Val Ferret, fino a distare da esso planimetricamente poco più di 3 Km. La quota del fondovalle è di appena 1600, 1700 m s.l.m.; di conseguenza questo tratto di versante risulta il più ripido dell'intero massiccio, con una pendenza media di circa 80%. Tale accentuata ripidità rende difficile sia l'accumulo nevoso quanto l'asestamento nelle masse nivo-glaciali. Sulla cresta settentrionale della Val Ferret infatti, malgrado la forte altimetria, solo le punte Whympet (m 4196) e Walker (m 4206) della Grandes Jorasses si presentano come calotte glacializzate. Solo il ghiacciaio delle Grandes Jorasses di conseguenza ha una quota massima rilevante (4200); gli altri si formano in circhi aperti alla base delle pareti rocciose a quote comprese fra i 3200 e i 3600 metri s.l.m. (cfr Tab I), pertanto il loro bacino collettore si estende relativamente poco al di sopra del limite delle nevi perenni; la loro alimentazione meteorica è quindi limitata, ma ad essa si aggiunge l'abbondante massa di neve dovuta alle valanghe che precipitano dalla pareti rocciose circostanti.

I ghiacciai di questo settore sono tutti tipici ghiacciai di circo o di canalone, hanno un'estensione relativamente modesta (cfr Tab III) e le loro fronti attualmente si asestano fra i 2500 e i 2600 m s.l.m. (cfr Tab I).

Il Massiccio del Monte Bianco è direttamente investito dai venti occidentali che, provenendo dall'Oceano Atlantico, convogliano verso i rilievi alpini grandi masse di vapore acqueo in tutte le stagioni dell'anno: l'impatto con le altissime creste del Monte Bianco dà luogo ad abbondanti precipitazioni nevose. Di questa situazione però, fruisce assai più la Val Veny che non la Val Ferret. Per più di sette chilometri lo spartiacque settentrionale della prima resta senza interruzioni ben al di sopra dei 4000 m e in esso domina la morfologia tipica dei "Dome", le ampie tondeggianti calotte glaciali (Aiguille de Bionassay m 4038; Dome du Gouter m 4306; Monte Bianco m 4810); di conseguenza in questo settore la fascia di territorio che si apre al di sopra del limite climatico delle nevi perenni è molto ampia e quindi l'alimentazione dei ghiacciai è molto ricca.

Questi fattori non si ritrovano in ugual misura nella Val Ferret. I venti occidentali arrivano ad essa dopo essersi già notevolmente scaricati sulle altissime creste della Val Veny e pertanto apportano una minore quantità di precipitazioni nevose. La cresta settentrionale della Val Ferret supera i 4000 metri solo in alcune guglie rocciose (Dente del Gigante 4014) nell'aspra scogliera dei Rochefort (m 4016) e nelle vette Grandes Jorasses. Pertanto nella Val Ferret la fascia di territorio posto al di sopra del limite delle nevi perenni che attualmente è attorno a quota 3100, è assai meno estesa che nella Val Veny e quindi i suoi ghiacciai hanno un'alimentazione molto meno abbondante.

L'aspetto attuale dei ghiacciai

Il ghiacciaio di Rochefort è posto ai piedi dei ripidissimi pendii rocciosi sottostanti al Dente del Gigante. Esso prende origine da due circhi: il più occidentale si apre al di sotto le pareti che culminano nell'Aiguilles Marbrées, la sua quota più alta è di circa 3280 m s.l.m.; l'altro, più esteso, si allarga verso oriente fino alle pareti del Mont de Rochefort e dell'omonima guglia, ma il suo limite superiore supera di poco i 3100 metri.

L'altezza media dell'apparato risulta essere di m 2890 s.l.m.³

Il prof. Capello, nello studio condotto nel 1934 e pubblicato due anni più tardi⁴, aveva indagato la distribuzione altimetrica delle aree glaciali sul versante italiano del Monte Bianco. I risultati di questo studio sono particolarmente interessanti in quanto, correlandoli alla quota del limite altimetrico delle nevi persistenti, ci permette di conoscere le variazioni dell'ampiezza dei bacini collettori nelle fasi climatiche più o meno favorevoli al glacialismo, quindi di renderci ragione del dinamismo dei ghiacciai nel corso della loro storia.

Il ghiacciaio di Rochefort, nel 1934 portava la fronte a quota 2528 m s.l.m. e la superficie in ciascun intervallo altimetrico era la seguente:

Fra i 2500 e i 2700 m s.l.m.	ettari 13,7
Fra i 2700 e i 2900 m s.l.m.	ettari 30,0
Fra i 2900 e i 3100 m s.l.m.	ettari 30,0
Fra i 3100 e i 3300 m s.l.m.	ettari 4,3
Superficie totale	ettari 78,0.

Le fotografie del volo aereofotogrammetrico compiuto nel 2005 mostrano che il ghiacciaio ha retratto la fronte a quota 2610 m s.l.m. perdendo gran parte della superficie che settanta cinque anni fa' si estendeva sotto i 2700 metri. La sua area infatti ora risulta ridotta a 66 ettari.

Sulle pareti sovrastanti ambedue i circhi sono presenti numerosi nevati che di solito persistono anche durante l'estate rendendo difficile individuare i limiti superiori del ghiacciaio; uno di questi si estende sul versante sud del Dente del Gigante; nella Carta IGM 1947 è addirittura indicato come un apparato a sé stante. Proprio a causa di questo grande nevato che talvolta si salda con il ghiacciaio sottostante, nel Catasto elaborato sulle strisciate aerofotogrammetriche 1975 dal geologo dott. Secchieri⁵, che aveva per oggetto anche i nevati persistenti, la quota massima del Rochefort è indicata in 3800 m s.l.m., anziché 3280 come risulta da più recenti fotografie e l'area del ghiacciaio in ben 108 ettari! Le estati calde quali quella del 2003 hanno portato queste elevate placche di neve alla fusione quasi completa e pertanto hanno rivelato chiaramente i limiti superiori del corpo glaciale. Già nel 1934 il prof Capello lo individuava a quota 3200 e lo descriveva così: *"La zona periferica superiore è ben segnata dal crepaccio terminale oltre al quale si stendono in alcuni tratti amplissimi nevati più o meno perenni"*⁶.

Il ghiacciaio è alimentato, oltre che dalle nevicate, dalle numerose e possenti valanghe provenienti dalla pareti sovrastanti che in inverno spesso raggiungono con grandiose masse di neve il sottostante fondovalle della Val Ferret. Si presenta molto crepacciato e in buona parte ricoperto di detrito sparso proveniente dai frequenti distacchi rocciosi delle ripide pareti circostanti; questi crolli si sono intensificati negli ultimi anni a causa della alte temperature che hanno fortemente compromesso, nelle pareti rocciose esposte a sud, la permanenza del permafrost e della sua azione cementante.

La fronte, larga più di 700 metri, si adagia sul possente gradino roccioso che attraversa il fianco vallivo; da essa scorgano le acque di fusione che danno origine a varie cascate e più a valle si raccolgono nei torrenti Rochefort e Meyen, affluenti della Dora di Val Ferret.

Il ghiacciaio di Planpincieux trae origine da due circhi; il più occidentale si annida fra le pareti del versante sud del Dôme de Rochefort ed ha la sua quota più alta a 3300 m s.l.m.; l'altro, assai più ampio, ha la sua quota massima è a 3650 m s.l.m e si apre sotto il tratto della cresta spartiacque che si estende dal Col des Grandes Jorasses fino alla Punta Elena (m 4065 s.l.m.). Da quest'ultima si stacca, verso sud, il lungo costone roccioso del *Rocher du Reposoir* che, scendendo fino all'altitudine di 2832 m s.l.m., divide il ghiacciaio di Planpincieux da quello delle Grandes

³ F. Secchieri *Catasto dei ghiacciai e delle nevi perenni 1986 in base all' aerofotogrammetria 1975* (non pubblicato) Regione Autonoma Valle d' Aosta – Comitato Glaciologico Italiano - Tabella 4

⁴ C. Capello op. cit. 1936 pag 204

⁵ F. Secchieri op. cit. 1986 Tab. 4

⁶ C.F.Capello op.cit. 1936 pag 176

Jorasses. Fra i 3400 e i 3200 m questa cresta rocciosa viene scavalcata dal possente braccio del ghiacciaio delle Grandes Jorasses che confluisce in quello di Planpincieux apportandovi una copiosa alimentazione. Per questo motivo la storia dei due ghiacciai è intimamente collegata pur costituendo ciascuno di essi un apparato a se stante.

Tutti i rami del Planpincieux si riuniscono in una unica massa alla quota di circa 3050 m s.l.m. ove il ghiacciaio assume una larghezza di circa 700 metri e si distende sul ripido pendio come un mantello orlato, sulla sinistra idrografica, da una possente morena sub-rettilinea che si interpone fra l'ultimo tratto del ghiacciaio e del vicino ghiacciaio delle Grandes Jorasses. Lunga più di 500 metri questa grande morena si spinge notevolmente a valle delle fronti attuali, fin sulla soglia del gradino roccioso, indicando lo sviluppo assunto dai due apparati nella loro massima espansione.

La fronte del Planpincieux, larga circa 600 metri, presenta due lobi di lunghezze diverse: quello orientale, più corto, porta il suo margine sulla curva di livello 2600: quello occidentale, meglio alimentato, raggiunge attualmente l'altitudine di 2530 m. s.l.m.

L'altezza media dell'apparato risulta di m 3042 m s.l.m.⁷

Dal citato studio del Capello risulta che nel 1934 il lobo occidentale si spingeva fino a quota 2137 e che la superficie di ciascun intervallo altimetrico era la seguente:

Fra i 2100 e i 2300 m s.l.m.	ettari 7,5
Fra i 2300 e i 2500 m s.l.m.	ettari 6,9
Fra i 2500 e i 2700 m s.l.m.	ettari 15,4
Fra i 2700 e i 2900 m s.l.m.	ettari 18,5
Fra i 2900 e i 3100 m s.l.m.	ettari 35,0
Fra i 3100 e i 3300 m s.l.m.	ettari 22,5
Fra i 3300 e i 3500 m s.l.m.	ettari 17,0
Fra i 3500 e i 3700 m s.l.m.	ettari 4,2
Superficie totale	ettari 127,0.

Attualmente, essendosi la fronte portata fra i 2530 e 2600 metri, è andata perduta tutta la superficie inferiore a queste quote e l'area totale del ghiacciaio all'aerofotogrammetria 2005 risulta ridotta a 108 ettari. Le acque di fusione del settore occidentale danno origine al torrente *Montita* che incide profondamente il gradino orografico; quelle degli altri settori formano varie cascate che, ai piedi del gradino roccioso, confluiscono nel torrente *Marguera*.

Il ghiacciaio delle Grandes Jorasses è formato da tre correnti. Il ramo più occidentale prende origine da un circo che, alla quota di 3900 m s.l.m., si apre sotto la Punta Elena, scorre fra il *Rocher du Reposoire* e il costone roccioso che scende dalla Punta Croz fino alla quota di circa 3600 metri ove viene raggiunto dalla corrente più possente che proviene dai 4200 m della cupola sommitale del gruppo delle Grandes Jorasses.

Immediatamente sotto le creste estreme che culminano nelle Punte Whympfer e Walker, rispettivamente di 4180 e di 4206 m s.l.m., la montagna presenta pareti quasi verticali, in buona parte rivestite da ghiaccio e da neve. Lungo queste pareti la massa glaciale scivola lentamente come un gigantesco "gocciolone" dando luogo a fenomeni tipici dei ghiacciai sospesi, vale a dire al distacco di grandi porzioni di ghiaccio che crollano sul sottostante apparato, ma che talvolta, data la ripidità del versante, danno luogo a grandi valanghe di ghiaccio che raggiungono il fondovalle della Val Ferret, posto duemila e seicento metri più in basso.

La dinamica di questo "gocciolone" è stata recentemente studiata dal glaciologo svizzero prof. Martin Funk⁸. Egli lo ha considerato un apparato a sé stante che si sviluppa completamente al di sopra dei 4000 m s.l.m. con una superficie di circa 25.000 m²: data la sua posizione, lo ha

⁷ F.Secchieri op. cit. 1986 Tab 4

⁸ M.Funk, A.Pralong *L'évolution particulière di glacier suspendu aux Grandes Jorasses* in: «Valle d'Aosta, figlia dei ghiacciai» Musumeci, 2006 pag.97

denominato **Ghiacciaio Whympfer**. L'altissima quota fa di lui un **ghiacciaio freddo**, caratterizzato da temperature negative in tutta la sua massa e quindi privo di circolazione di acqua liquida. Il suo scorrimento essendo dovuto esclusivamente alla forza di gravità è relativamente lento; sulla soglia delle sottostanti pareti rocciose la massa glaciale subisce il massimo della trazione e pertanto essa si frattura e crolla dando luogo a valanghe di ghiaccio che alimentano la sottostante corrente del ghiacciaio delle Grandes Jorasses. Questa corrente si unisce a quota 3600 a quella più occidentale e la confluenza le rende tanto potenti da ricoprire per un buon tratto la lunga dorsale rocciosa del Rocher du Reposoir e da riversarsi nel contiguo ghiacciaio di Planpincieux. Ciò malgrado, la massa maggiore della corrente continua a fluire verso sud dove a quota 2800 viene raggiunta da un terzo ramo, il più orientale, proveniente da un circo di non grandi proporzioni che si apre all'altitudine di circa 3300 m s.l.m. sotto la Punta Walzer, anch'esso in parte alimentata dalle valanghe che crollano dal ghiacciaio Whympfer. Con questa confluenza il ghiacciaio raggiunge una larghezza superiore ai 600 metri e si apre in una larga lingua frontale adagiata sulle ripide rocce montonate che attualmente si allunga fino a 2630 m di quota. L'altitudine media del ghiacciaio risulta essere di m 3115⁹.

Dal più volte citato studio del Capello risulta che nel 1934 la fronte del ghiacciaio era a quota 2471 m s.l.m. e che la superficie delle diverse fasce altimetriche era la seguente:

Fra i 2300 e i 2500 m s.l.m.	ettari 3,8
Fra i 2500 e i 2700 m s.l.m.	ettari 12,8
Fra i 2700 e i 2900 m s.l.m.	ettari 16,6
Fra i 2900 e i 3100 m s.l.m.	ettari 15,7
Fra i 3100 e i 3300 m s.l.m.	ettari 9,5
Fra i 3300 e i 3500 m s.l.m.	ettari 4,8
Fra i 3500 e i 3700 m s.l.m.	ettari 5,1
Fra i 3700 e i 3900 m s.l.m.	ettari 12,7
Sopra i 3900	ettari 2,0
Superficie totale	ettari 83,0.

Dal rilevamento aerofotogrammetrico 2005 la superficie del ghiacciaio risultava di 60 ettari avendo perduto tutta l'area inferiore ai 2630 metri e avendo sensibilmente ridotto la sua larghezza nel settore a valle dei 3000 m.

Le acque di fusione del ghiacciaio delle Grandes Jorasses formano lungo il gradino orografico varie cascate: le più occidentali confluiscono nel torrente *Margueraz*, le altre danno origine ai torrenti *Le Pont* e *Tronchey*.

I ghiacciai di Pra Sec e di Tronchey sono posti più a oriente in ripidi canali dell'aspro versante meridionale delle Grandes Jorasses. Li divide una elevata e ripidissima dorsale rocciosa che si dirama dalla Anguille de Tronchey.

L'asprezza delle creste rocciose da cui sono rinserrati rende particolarmente difficoltoso il loro rilevamento da terra, tanto che nella carta IGM 1929 il punto più alto dei due ghiacciai viene rappresentato con una altimetria assai inferiore a quella accertata dalla aerofotogrammetria. Pertanto i dati anteriori al 1975 relativi ad essi, riportati sulle tabelle II e III, non sono affidabili e certamente peccano per difetto perché si basano su fonti cartografiche inesatte. Altro fatto curioso che emerge dall'esame dei loro dati è la lunga persistenza delle fronti a quota 2350 m s.l.m. per il Pra Sec e a 2900 m s.l.m. per il Tronchey. Il fatto è che quelle quote corrispondono a balze di roccia assolutamente verticali sulle cui soglie gli apparati si affacciavano come ghiacciai sospesi; l'ulteriore alimentazione che poteva sopravvenire non era in grado di allungare gli apparati perché mancava dell'appoggio di un letto roccioso e quindi, raggiunta la soglia la massa glaciale si scaricava sottoforma di valanghe di seracchi sui canali sottostanti.

⁹ F.Secchieri op.cit. 1986 Tab. 4

In questi ultimi anni, a causa della grave riduzione di alimentazione, le fronti si sono portate più in alto, ma i canali, sempre ripidissimi, non consentono una buona stabilizzazione dei manti nivoglaciali e pertanto dalle fronti di questi ghiacciai continuano a precipitare valanghe di ghiaccio. I due canali confluiscono nella zona di sbocco e le acque di fusione si riuniscono nel Torrente denominato Pra Sec formando un imponente cono di materiale detritico.

Il ghiacciaio di Pra Sec prende origine a quota 3260 nel grande canale che scende a sud-est della Punta Walker e lo occupa nella parte alta per una lunghezza di circa 1000 metri, la sua larghezza non supera i 250 metri; la stretta fronte, che termina con una ripidissima scarpata, negli ultimi anni è attestata alla quota di 2530 m s.l.m.: da essa si staccano frequenti valanghe di ghiaccio che raggiungono il fondovalle e trascinano con loro molto detrito roccioso. La quota media dell' apparato risulta di m 2760 s.l.m.¹⁰

Nel 1934 Capello rilevò le seguenti superfici delle sue varie fasce altimetriche:

Fra i 2300 e i 2500 m s.l.m.	ettari	5,0
Fra i 2500 e i 2700 m s.l.m.	ettari	5,7
Fra i 2700 e i 2900 m s.l.m.	ettari	3,6
Fra i 2900 e i 3100 m s.l.m.	ettari	2,7
Superficie totale	ettari	17,0.

Quest'ultimo dato è certamente in difetto poiché Capello, in base alla Carta IGM 1929, riteneva che la quota massima del ghiacciaio fosse a 3050 m anziché a 3260 come risulta dalla successiva aerofotogrammetria.

La superficie attuale è ridotta a 14 ettari essendo la fronte portatasi a circa 200 metri più a monte della posizione mantenuta fino al 1947.

Il ghiacciaio di Tronchey è annidato in un ripido canale che incide il fianco sud-est della Guglia omonima. Si sviluppa fra i 3600 e i 2900 m s.l.m.; nella parte inferiore, seguendo la morfologia del canale in cui è incassato, si suddivide in due lobi pensili dalle fronti abrupte che spesso danno luogo a crolli di ghiaccio. L'altitudine media del ghiacciaio risulta di m 3195 m s.l.m.¹¹

Il dati delle superfici delle sue fasce altimetriche rilevate da Capello sono:

Fra i 2900 e i 3100 m s.l.m.	ettari	3,5
Fra i 3100 e i 3300 m s.l.m.	ettari	3,6
Fra i 3300 e i 3500 m s.l.m.	ettari	1,9
Superficie totale	ettari	9,0.

Anche questo totale risulta sottostimato. Il prof. Capello, basandosi sulla cartografia del 1929 indica la quota massima dell' apparato a 3460 m, mentre l'aerofotogrammetria la accerta a 3600 m.

Il controllo delle variazioni

I ghiacciai di circo hanno una dinamica alquanto diversa da quelli vallivi in quanto i loro bacini dissipatori hanno una quota media più elevata e sono quindi esposti ad una fusione meno severa.

Il loro controllo però è assai difficile, soprattutto nelle fasi di crescita, perché dalle falesie frontali, sospese sulle soglie dei circhi, si staccano frequenti valanghe di ghiaccio e l'avvicinarsi per posizionare gli strumenti di misurazione, come si fa per i ghiacciai vallivi, sarebbe molto rischioso.

Si possono tuttavia ricostruire le grandi tappe della loro evoluzione con la cartografia storica a grande scala e con l'attuale aerofotogrammetria; confrontando i risultati grafici è possibile ricavare le variazioni delle quote frontali, delle lunghezze e delle superfici degli apparati glaciali.

¹⁰ F. Secchieri op. cit. 1986 Tab 4

¹¹ F. Secchieri op.cit. 1986 Tab 4

Per quanto riguarda il secolo XIX possiamo disporre delle seguenti carte storiche:

- *Carta dello Stato Maggiore Sardo alla scala 1:50.000* rilevata nel 1857;
- *Carte du Massif du Mont-Blanc alla scala 1:40.000*, rilevata dal cap. Mieulet nel 1865;
- *Carte du Massif du Mont Blanc, alla scala 1: 40.000*, disegnata da Viollet le Duc nel 1876;
- *Carta topografica d'Italia, Foglio XXVII alla scala 1:50.000*, rilevata dell' Istituto Geografico Militare nel 1882 e pubblicata nel 1888;
- *Carte de la Chaîne du Mont Blanc alla scala 1.50.000*, rilevata da Imfeld nel 1896.

Le variazioni del XX secolo possono essere studiate mediante:

- *Carta topografica d'Italia, Foglio XXVII alla scala 1:25.000, pubblicata dall' Istituto Geografico Militare nel 1929;*
- *Carta del Gruppo del Monte Bianco alla scala 1:50.000, pubblicata dal TCI nel 1933;*
- *Carta topografica d'Italia, Foglio XXVII alla scala 1: 25.000, pubblicata dall' Istituto Geografico Militare nel 1947 (rilevamento fotogrammetrico).*

I dati tratti da queste carte e i sopralluoghi effettuati dagli studiosi, fin dai primi anni del '900, hanno permesso di elaborare interessanti studi sui ghiacciai del Monte Bianco e in particolare su quelli del settore da noi esaminato. Gli autori sono i prof. Federico Sacco, Carlo Felice Capello e Manfredo Vanni. Dai loro lavori è possibile estrapolare informazioni preziose.

Nel 1975 la Regione Autonoma Valle d'Aosta nel mese di settembre fece eseguire sul proprio territorio un volo aerofotogrammetrico da cui negli anni successivi venne tratta la prima *Carta Tecnica Regionale 1:10.000*, (1987).

Qualche anno prima di tale edizione, i fotogrammi 1975, sotto gli auspici della Regione Valdostana, vennero studiati e restituiti dal geologo Franco Secchieri per conto del Comitato Glaciologico Italiano a cui il Word Glacier Monitoring Service di Zurigo aveva richiesto i dati tecnici di tutti i ghiacciai italiani per una valutazione delle superfici glacializzate a scala internazionale. Attraverso lo studio diretto degli aerofotogrammi il dott. Secchieri compilò il già citato *Catasto dei ghiacciai e delle nevi perenni della Regione Autonoma Valle d'Aosta* completato nel 1986, lavoro scientifico di alto valore i cui dati sono contenuti nel catasto internazionale del World Glacier Inventory, ma che purtroppo non venne mai pubblicato in Valle d'Aosta.

Nel 2003 sulla base della *Carta Tecnica Regionale* tratta dalla fotogrammetria del 1975 e delle strisciate dell'aerofotogrammetria 1991, venne compilato il *Catasto Regionale dei ghiacciai della Valle d'Aosta*¹² ove, per ciascun ghiacciaio sono state raccolte schede ricche di informazioni morfometriche e storiche. I dati di questa schedatura relativi allo stato dei ghiacciai nel 1975, pur derivando dagli stessi fotogrammi su cui qualche anno prima aveva lavorato il dott. Secchieri non coincidono perfettamente con questi ultimi. Le aree dei corpi glaciali riportate da Secchieri risultano più ampie di quelle riferite dal catasto regionale, molto probabilmente perché la finalità dell'autore citato era quella di censire non soltanto i corpi glaciali ma anche le "nevi perenni", vale a dire i glacionevati che nei fotogrammi apparivano stazionare attorno agli apparati glaciali stessi. I dati del catasto regionale vengono periodicamente aggiornati dai tecnici della Fondazione Montagna Sicura", ente strumentale della Regione Autonoma Valle d'Aosta, sulla base dei voli aerofotogrammetrici aggiornati. Attualmente possiamo disporre dell'aggiornamento al 1999 e 2005.

Nelle tabelle che seguono abbiamo raccolto tutti i dati reperibili relativi alle pendenze, alle variazioni delle quote frontali e allo sviluppo lineare e areale dei ghiacciai oggetto di studio a partire dalla maggiore espansione storica, culminata nella prima metà del XIX secolo, per giungere fino al 2005, data delle più recente volo aerofotogrammetrico.

¹² Regione Autonoma Valle d'Aosta - Assessorato al Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche *I ghiacciai della Valle d'Aosta* - Aosta, 2003

Come termini di confronto si sono aggiunti i dati relativi all'apparato di Pré de Bar, ghiacciaio vallivo di notevole grandezza, appartenente al bacino della Val Ferret, da molti decenni monitorato dal Comitato Glaciologico Italiano, oggetto di numerose pubblicazioni di illustri glaciologi.

Tabella I - Pendenza e parametri altimetrici

1 Codice WGI e Nome	2 Pendenza	3 Quota max	4 1820-60	5 1882	6 1820-60/1882	7 1929	8 1934	9 1947	10 1975	11 1999	12 2005	13 1929 / 2005
4L01317017 Rochefort	62%	3280	2250	2482	+ 232 m s.l.m.	2500	2528	2547	2530	2570	2610	+ 180 m s.l.m.
4L01317018 Planpincieux	64%	3650	2100	2184	+ 84 m s.l.m.	2137	2137	2319	2345	2490	2530	+400 m s.l.m.
4L01317019 Grandes Jorasses + Planpincieux	92%	4200	2467			2465	2471	2525	2499	2580	2630	+117 m s.l.m.
4L01317020 Praz Sec	67%	3260	2055	2332	+ 277 m s.l.m.	2351	2351	2358	2490	2390	2530	+179 m s.l.m.
4L01317021 Tronchey	91%	3600	2640	2904	+264 m s.l.m.	2900	2900	2911	2960	2950	2950	+ 50 m s.l.m.
4L01317028 Pré-de-Bard	40%	3750	1860	2007	+ 147 m s.l.m.	1970	1985	2033	2070	2110	2170	+200 m s.l.m.

Tabella 1. Nella colonna 2 sono esposti i valori medi di pendenza dei singoli corpi glaciali e nella colonna 3 le loro quote massime secondo quanto riportato nel Catasto dei ghiacciai e delle nevi perenni della Regione Autonoma Valdostana (1986) curato dal Dott. F. Secchieri sulla base delle risultanze del volo aerofotogrammetrico effettuato nel settembre 1975. Per il ghiacciaio di Rochefort nella colonna 3 è riportato il dato del Catasto Regionale dei ghiacciai 2003. Delle quote massime non sono state registrate le variazioni essendo queste ultime minime nel tempo. Nelle altre colonne sono raccolti i dati relativi alle variazioni delle quote frontali negli ultimi 185 anni a cominciare dalla 4 ove sono indicate le quote minime raggiunte dalle fronti glaciali durante la massima espansione storica. Questa è databile fra il 1818-20 ed è stata seguita da una seconda quasi di pari entità nel 1860. I relativi dati sono tratti dalle schede del Catasto dei ghiacciai della Valle d'Aosta (2003) elaborato dai tecnici dell'Assessorato Regionale del Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche nel 2003. La ricostruzione degli antichi apparati è stata fatta per lo più in base alla posizione delle grandi morene deposte nel secolo XIX rappresentate in cartografia. In questo studio i ghiacciai di Planpincieux e delle Grandes Jorasses, tuttora comunicanti, sono stati considerati come un unico apparato. Le colonne da 5, 7 e 9 riportano l'altitudine delle fronti secondo quanto rispettivamente indicato nelle Carte IGM 1882, 1929, 1947; la colonna 6 espone le misurazioni fatte sul terreno dal prof. Capello mediante tacheometro nel 1934 e pubblicate sul Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano n 16, 1936; nelle colonne 10, 11 e 12 sono raccolte le quote frontali risultanti dai voli aerofotogrammetrici effettuati nel 1975, 1999, 2005.

Tabella II - Variazioni lineari

1 Codice WGI eNome	2 1820-60	3 1882	4 1820-60 /1882	5 1929	6 1934	7 1947	8 1952	9 1975	10 1999	11 2005	12 1929/2005	13 1820-60 /2005
4L01317017 Rochefort	1840	1290	- 550 m	1423	1400	1231	1200	1286	1180	1033	- 390 m	- 807 m
4L01317018 Planpincieux	3049	2608	- 441 m	2700	2650	2432	2400	2450	2215	2145	- 555 m	- 904 m
4L01317019 Gr.Jorasses +Planpincieux				2350	2300	2280	2250	2350	1988	1923	- 427 m	
4L01317020 Praz-Sec	1619	1160	- 459 m	1200	1050	1050	1050	1000	1082	938	- 162 m	- 681 m
4L01317021 Tronchey	1011			800	600	630	600	700	600	580	- 220 m	- 431 m
4L01317028 Pré-de-Bard	5387	4125	- 1260 m	4400	4300	4125	4000	3930	3603	3400	-1000	- 1987 m

Tabella 2. Raccoglie le misure di variazione di lunghezza degli apparati a cominciare dalla massima espansione storica, ottenuta elaborando la ricostruzione degli antichi apparati come già accennato . I dati delle colonne **3** e **5**, sono stati elaborati sulle carte **IGM 1882 e 1929** ; quelle delle colonne **8, 9 e 10** sugli **aerofotogrammi 1975, 1999,2005**; quelle delle colonne **6 e 7** sono tratti rispettivamente dai lavori dei **prof. Capello e Vanni** citati in Bibliografia.

Tabella III - Variazioni di superficie

1 Codici WGI e nome	2 1820-60 (ha)	3 1882 (ha)	4 1820-60/1882 (ha)	5 1929 (ha)	6 1934 (ha)	7 1947 (ha)	8 1952 (ha)	9 1975 (ha)	10 1999 (ha)	11 2005 (ha)	12 1929/2005 (ha)	13 1820-60 /2005 (ha)
4L01317017 Rochefort	140	90	-50	98	78	73	66	76	72	66	-32	-74
4L01317018 Planpincieux	333	203	-130	132	127	119	115	133	108	108	-24	-165
4L01317019 Grandes Jorasses + Planpincieux				89	83	79	76	89	64	60	-29	
4L01317020 Praz-Sec	32	?	?	20	17	17	16	16	16	14	-6	-17
4L01317021 Tronchey	18	?	?	14	9	10	9	12	10	9	-5	-9
TOTALI	523			353	314	298	282	326	270	257	-96	-265

Tabella 3. La tabella III raccoglie i dati di variazione delle superfici dei ghiacciai ottenute con la misurazione planimetrica delle carte (colonne **3** e **6**) o degli aerofotogrammi (colonne **8, 9, 10**). I dati della colonna **2** sono il risultato delle ricostruzioni degli antichi apparati; quelli delle colonne **5 e 7** provengono dai già citati studi particolareggiati dei **prof. Capello e Vanni**

Le variazioni del XIX secolo

Le massime espansioni storiche

Il periodo compreso fra il 1550 e il 1860 fu denominato dagli studiosi "*Piccola Età Glaciale*". Le testimonianze raccolte in Francia, in Svizzera, in Austria e in Italia ci consentono di datare, all'interno di questi tre secoli, quattro espansioni dei ghiacciai assolutamente eccezionali avvenute nel 1601, 1640, 1820 e 1860. Numerose testimonianze naturalistiche ci permettono infatti di affermare che esse furono le maggiori degli ultimi due millenni.

Per i ghiacciai del versante italiano le più pronunciate furono quelle del secolo XIX. Di esse restano sul terreno le grandiose morene deposte che attestano la lunghezza, la potenza e l'estensione assunta in quegli anni dagli apparati. Tali morene, di solito, sono ben individuabili nelle foto aeree così come altre tracce lasciate sul terreno dalla deglaciazione della seconda metà del secolo XIX, quali per esempio l'età del tappeto erboso, lo stato delle rocce montonate, ecc.

In base a queste tracce reperibili sulle foto aeree ed anche nella cartografia a grande scala, i tecnici che hanno lavorato al *Catasto Regionale dei Ghiacciai* hanno potuto ricostruire lo stato degli apparati nel momento della loro massima espansione storica.

L'aspetto dei ghiacciai del Monte Bianco nella prima metà del XIX secolo è documentato con disegni, stampe e dipinti di artisti dell'epoca; particolarmente prezioso è un album di stampe ad acquatinta, edito da d'Ostervald a Parigi nel 1826¹³. E' ovvio che, per preparare i disegni, gli artisti si recarono sul terreno negli anni precedenti a quello di pubblicazione, quindi proprio nel momento in cui culminava la prima grande espansione del secolo XIX. Essi lavorarono con stupefacente realismo: le zone in cui oggi giacciono le grandi morene, corrispondono pienamente a quelle che i disegni mostrano occupate dalle possenti fronti glaciali; quelle immagini, quindi possono esser ritenute fra le più probanti testimonianze scientifiche.

In quel volume vi è, fra le altre, una bella stampa disegnata da Gabriel Lory che porta il titolo "*Vue des Jorasses et de la Vallée d'Entrèves*". Essa è la più antica ed importante documentazione iconografica della massima espansione storica dei ghiacciai del gruppo Dente del Gigante – Jorasses. Il panorama è ripreso dai pressi dell'attuale ponte per Entreves, sulla Dora della Val Ferret, e mostra la catena del Monte Bianco con i gruppi di Rochefort, delle Grandes e Petites Jorasses e i relativi ghiacciai. Nell'immagine la montagna appare abbondantemente innevata, ma il disegnatore ha ben delimitato i margini dei ghiacciai. Le fronti compaiono allineate sulla soglia del grande gradino roccioso (quotato dalle carte attuali a 2400 - 2450 m s.l.m.) che attraversa tutto il versante meridionale del massiccio, ma ai piedi di tale gradino sono presenti glacio-nevati rigenerati che evidentemente traggono origine dalle valanghe di ghiaccio provenienti dalle fronti sospese. Questo fenomeno, oltre che documentato dal disegnatore, è segnalato da Federico Sacco¹⁴ il quale richiama un articolo pubblicato nel 1884 da Virgilio¹⁵. Eccone il relativo brano: "*Secondo le guide di Courmayeur ancora verso il 1863 i ghiacciai d'Entreves, di Thoula, di Rochefort, di Planpincieux e di Tronchey erano sviluppati al punto da formare in corrispondenza degli scaglioni rocciosi oggidì scoperti e levigati, cascate di ghiaccio i cui massi precipitavano sui sottostanti pascoli*".

Nel disegno del Lory il gradino roccioso sottostante le fronti glaciali appare interrotto dal largo e profondo canalone oggi percorso dal torrente Montita; nell'immagine esso appare occupato dalla lunga digitazione del ghiacciaio di Planpincieux il quale scendeva fino alla base del gradino ove si saldava con le placche di ghiaccio rigenerato di cui abbiamo fatto cenno.

¹³G.L.Lory, Coignet e altri .*Voyage pittoresque dans la Vallée de Chamouni et autour du Mont Blanc avec un texte explicatif par M.Raoul Rochette* – editeur J.F.d'Ostervald, Paris 1826.

¹⁴Sacco, *I ghiacciai italiani del gruppo del Monte Bianco*, in Boll. Comit. Glac. It. N 3 1919. pag 71

¹⁵Virgilio, *Sui recenti studi circa le variazioni periodiche dei ghiacciai* in Boll. Club Alpino Italiano 1884

La seconda grande espansione del secolo XIX culminò fra il 1855 e il 1860, proprio mentre da parte dello Stato Maggiore Sardo erano in corso i lavori di rilevamento per la carta al 50.000¹⁶. In questa Carta il foglio dedicato al Massiccio del Monte Bianco reca la nota "*Riconosciuto sul terreno nel 1856*", quindi mentre i ghiacciai erano in piena crescita.

In esso gli apparati, anche i più piccoli, sono disegnati con estrema precisione: è quindi possibile rilevarne con buona approssimazione la superficie e la lunghezza, ma purtroppo manca l'indicazione delle quote raggiunte allora dalle fronti glaciali, un dato che sarebbe assai importante conoscere perché ci permetterebbe di valutare con precisione lo sviluppo degli apparati in quella che fu la loro maggiore espansione storica.

Le quote delle fronti sono invece registrate nella carta francese, a grande scala, del Capitano Mieullet¹⁷. Essa stata pubblicata nel 1865, quindi il suo rilevamento è appena di qualche anno più tardi di quello dello Stato Maggiore Sardo, ma in quel breve lasso di tempo lo stato dei ghiacciai doveva già essersi alquanto modificato.

Federico Sacco, eminente glaciologo dei primi anni del '900, confrontando la carta del Mieullet con quella precedentemente rilevata dallo Stato Maggiore Sardo, nota che la carta francese "*mostra i ghiacciai già accorciati*"¹⁸.

In effetti, subito dopo il 1860, si instaurò una fase climatica assai contraria al glacialismo che provocò una rapida contrazione degli apparati. E' quindi probabile che le quote frontali indicate da Mieullet non siano in assoluto le più basse raggiunte dai margini glaciali.

Sacco, negli anni immediatamente precedenti al 1919, anno in cui venne pubblicato il suo citato studio, fece numerosi sopralluoghi alle fronti dei ghiacciai del Monti Bianco. A seguito di questi, illustrando il ghiacciaio di Rochefort scrisse: "*Il ripido pendio soggiacente alla fronte glaciale non permise la formazione di cordoni morenici che ne indichino i precedenti sviluppi ... La Carta dello Stato Maggiore Sardo ci mostra che verso la metà del secolo XIX il ghiacciaio in esame si estendeva 150-200 metri più che non oggi... (nel 1917-18, la fronte del Rochefort doveva trovarsi poco sopra la quota di 2400 m s.l.m.)... Ciò è indicato dalla fresca ed accentuata levigatura delle rocce soggiacenti e antistanti la fronte attuale*".

Più avanti Sacco cita la carta di Mieulet, nella quale la fronte del Rochefort è quotata 2304, ma già abbiamo riferito che egli riteneva che la Carta francese "*mostrasse i ghiacciai già accorciati*" nei confronti della rappresentazione di quella redatta qualche anno prima dallo Stato maggiore Sardo. Nel disegno di Lory la fronte del Rochefort appare affacciarsi, come quelle degli altri ghiacciai, sulla soglia del gradino e quindi, sospinta a tergo dalla massa dell' apparato, doveva dare luogo a frequenti valanghe di ghiaccio che, ai piedi della balza, come ben si vede nell'immagine, generavano copiosi glacionevati. È da ritenere quindi affidabile la quota di 2250 m s.l.m. indicata nella scheda del *Catasto Regionale dei ghiacciai 2003* come altitudine della fronte del Rochefort al culmine della massima espansione storica (cfr Tab I).

Per quanto riguarda il ghiacciaio di Planpincieux, le carte del secolo XIX sia quella dello Stato Maggiore Sardo quanto quella del Cap. Mieullet, rappresentano in modo vistoso la lunga digitazione occidentale riprodotta con molta evidenza nel disegno di Lory. Nella carta di Mieullet è indicata anche la quota fino a cui allora si spingeva quella lobatura: m. 2106. E' probabile che, al culmine della maggiore espansione storica, la lunga digitazione scendesse anche più in basso: lo farebbe pensare non soltanto l'immagine di Lory che mostra l'estremo lembo della lobatura adagiata sui pendii sottostanti la balza, ma anche quanto espone Sacco a seguito del suo sopralluogo del 1918. Egli infatti scrive¹⁹: "*a destra, davanti alla attuale lingua terminale del ghiacciaio esiste tuttora un bel arco morenico semiellittico, distanziato circa 100-150 metri da*

¹⁶ Carta degli Stati di Sua Maestà Sarda in Terraferma alla scala 1:50.000 *Foglio XXI: Monte Bianco- riconosciuto sul terreno nel 1856*. Questa data coincide con l'ultima grande espansione glaciale della P.E.G. e pertanto tale cartografia costituisce un prezioso documento glaciologico .

¹⁷ M Mieulet Cap. d'Etat Major *Massif du Mont Blanc- echelle 1.40.000* Paris 1965

¹⁸ F. Sacco op.cit 1919 pag. 75

¹⁹ Sacco, op. cit. 1919 pag 77

detta lingua attuale, precisandoci la linea di un arresto glaciale importante prima dell'ultima fase di ritiro". Ai tempi di Sacco il margine frontale doveva essere molto vicino ai 2100 m.s.l.m. Se l'arco morenico di cui parla l'autore distava da esso circa 100-150 metri poteva essere posizionato appena sopra i 2000 m s.l.m. ad una quota alquanto più bassa di quella indicata da Mieullet.

Purtroppo quell'arco morenico, unica traccia veramente affidabile del massimo sviluppo storico del ghiacciaio, oggi non esiste più: venne distrutto dall'evento del dicembre 1952 di cui parleremo in seguito.

A differenza del lobo occidentale, quello orientale del Planpincieux e tutta la fronte del Grandes Jorasses anche nella maggiore espansione si contennero sempre sopra la balza rocciosa, raggiungendone la soglia come mostra sia la stampa del 1826, sia la Carta dello Stato Maggiore Sardo, dando luogo ai frequenti crolli, di cui parla Virgilio, da cui venivano formati i sottostanti rigenerati ben evidenti nel disegno di Lory. La carta del Capitano Mieullet del 1865 quota la fronte del Grandes Jorasses a 2476 m s.l.m.

Le carte del secolo XIX rappresentano anche i ghiacciai di Pra Sec e di Tronchey. Essi vengono designati con l'unico toponimo di Tronchey, ma nella grafica appaiono sempre nettamente separati dal possente costone roccioso che li incanala l'uno a destra e l'altro a sinistra. Le carte antiche li mostrano più lunghi rispetto a quelle più attuali. Il *Catasto regionale dei ghiacciai* indica come quota frontale al momento del massimo sviluppo 2640 m s.l.m. per Trochey e 2055 per Pra Sec (cfr Tab I). Quest'ultimo avrebbe quindi occupato l'intero canale portando la sua fronte fino alla sommità del grande cono detritico che, a valle dello sbocco del canale, si appoggia al fianco vallivo.

La drastica contrazione degli anni 1860 - 1882

La documentazione fondamentale dello stato dei ghiacciai nella seconda metà del XIX secolo è la Carta Topografica dell'Istituto Geografico Militare rilevata nel 1882 e pubblicata nel 1888²⁰. Nel trentennio intercorso dalla pubblicazione della Carta Topografica dello Stato Maggiore Sardo, le tecniche di rilevamento si erano affinate: la rete dei punti geodetici si era considerevolmente infittita ed era stato introdotto l'uso sistematico delle curve di livello che permettono un agevole riconoscimento delle quote. Questa carta ha dunque notevoli doti di affidabilità: essa ci documenta una drastica riduzione delle aree glaciali nei confronti dei rilevamenti precedenti.

In effetti, subito dopo il 1860, si istaura bruscamente quella fase di intenso riscaldamento climatico che chiude in modo definitivo i tre secoli freddi della *Piccola Età Glaciale*. I dati registrati alla stazione meteorologica del valico del Gran San Bernardo mettono in luce un improvviso innalzamento delle temperature di ben 0,5 C° che si accompagna, per almeno due decenni, a molte scarse precipitazioni nevose. Di conseguenza il limite delle nevi persistenti si porta ad una quota assai più elevata di quella del periodo precedente e gli apparati glaciali entrano in crisi, una crisi profonda, segnata da una drastica contrazione lineare, areale e volumetrica che colpisce tanto i piccoli quanto i grandi ghiacciai delle Alpi Occidentali. Fra il 1862 e il 1882 il ghiacciaio del Lys (Monte Rosa) perde ben 950 metri di lunghezza²¹; la Brenva (Monte Bianco), fra il 1846 e il 1878, circa 1000 metri²², il Pré de Bar (Val Ferret) fra il 1856 e il 1882, 750 metri²³ e nello stesso periodo il ghiacciaio di Lex Blanche (Val Veny), circa 800 m²⁴

La Carta rilevata nel 1882 indica la quota frontale del Rochefort a 2482 m s.l.m.: in appena due decenni si è dunque verificata una contrazione altimetrica di ben 232 metri il che, grosso modo, corrisponde ad un accorciamento planimetrico superiore a 500 metri. Le fronti del ghiacciaio di

²⁰ Istituto Geografico Militare *Carta d'Italia alla scala 1:50.000* Firenze 1888

²¹ U. Monterin *Le variazioni secolari del clima del Gran San Bernardo e le oscillazioni del ghiacciaio del Lys al Monte Rosa* in Raccolta di scritti di U. Monterin Boll. Vol.II Aosta, 1987 pag 199

²² G.G.Marengo *Monografia del ghiacciaio della Brenva* in Boll. C.A.I. n 45, 1881

²³ F. Sacco, op. cit. 1919 pag 95

²⁴ F. Sacco, op. cit. 1919 pag 33

Planpincieux e del Grandes Jorasses nel 1882 hanno altitudini vicine ai 2450 m; la riduzione lineare degli apparti è di poco inferiore ai 400 metri (cfr Tab I e II). Anche il lungo lobo occidentale del Planpincieux si è notevolmente accorciato: il suo limite frontale, nel 1882, risultava a quota 2184 m s.l.m.

In poco più di vent'anni, a seguito di questa durissima contrazione, l'area del Rochefort si riduce del 36%, quella di Planpincieux e Jorasses del 39% (cfr Tab III). Sull'insieme dei tre ghiacciai questi valori corrispondono alla sparizione media di ben 8 ettari di superficie glaciale ogni anno ed è più o meno la stessa media che in quel periodo si registra anche sui ghiacciai di Frebougé, Triolet e Pré de Bar, ridottisi di valori percentuali compresi fra il 31% e il 34%²⁵. Molto più modesta risulta, invece, la contrazione dei ghiacciai della Val Veny, probabilmente perché le precipitazioni nevose su quest'ultima sono sempre assai più abbondanti rispetto alla Val Ferret.

La moderata espansione 1883 - 1897

Dopo questo ventennio, disastroso per il glacialismo, fra il 1883 e il 1897 per una quindicina di anni il clima si fece alquanto più freddo e i ghiacciai del Monte Bianco ebbero una moderata fase di espansione che però fu ben lungi dal compensare le perdite subite precedentemente.

Per i ghiacciai di Rochefort, Planpincieux e Grandes Jorasses, a testimonianza di questa fase favorevole al glacialismo, ci sono alcune fotografie, scattate nel 1894 da P. Bargagli e nel 1898 da J Brocherel, nelle quali Sacco riconosce un moderato sviluppo degli apparati.

Le variazioni del XX secolo

La contrazione 1898 - 1910

Fra il 1897 e il 1910 i ghiacciai del Monte Bianco subirono un nuovo periodo di contrazione. Sacco cita a testimonianza di questo episodio una fotografia del 1906, fatta da E. Trèves dal Monte La Saxe "che mostra la terminazione del ghiacciaio di Rochefort e delle Grandes Jorasses in fase di ritiro"²⁶.

L'accentuata espansione 1911 - 1923

Sul finire della prima decade del '900 si instaurò un clima favorevole al glacialismo che fra il 1911 e il 1921 diede luogo ad una rapida e assai notevole espansione glaciale: la maggiore del secolo XX. Questa riguadagnò non soltanto tutto il terreno che era stato deglacializzato durante la contrazione precedente, ma anche una certa parte di quello perduto fra il 1860 e il 1882.

Dall'esame dei dati raccolti nella stazione meteorologica del Valico del Gran San Bernardo (2470 m s.l.m.) risulta che la fase climatica fredda prese inizio nel 1905: la temperatura media annua scese da -1,3 °C del decennio precedente a -1,9 °C. Negli stessi anni le precipitazioni nevose aumentarono del 30% nei confronti del periodo precedente, raggiungendo un record mai eguagliato nella secolare storia di quel prestigioso osservatorio. Questi due fattori provocarono un forte abbassamento del limite climatico delle nevi persistenti e quindi una notevole estensione verso valle dei bacini di alimentazione ove poterono formarsi grandi quantità di ghiaccio. Dopo qualche anno, quando le nuove coltri glaciali cominciarono a fluire verso valle alimentando considerevolmente gli apparati, questi presero ad aumentare di potenza, di lunghezza e di estensione.

Per i ghiacciai del Monte Bianco la prima notizia dell'inversione di fase venne data dal Prof Revelli nel 1911 ed è relativa a ghiacciai della Val Veny: Lex Blanche, Entrèves e Thoula, che, dai

²⁵ cfr *Catasto Regionale dei ghiacciai della Valle d' Aosta 2003*

²⁶ F. Sacco op. cit. 1919 pag 76

sopralluoghi fatti in quell'anno, si presentavano più lunghi di una decina di metri di quanto fossero risultati nel 1910²⁷. Alcuni anni più tardi lo stesso fenomeno si estese anche ai ghiacciai della Val Ferret.

Questa importante fase di espansione fu seguita e illustrata dai ricercatori dell'epoca, anche sulla rivista valdostana "*Augusta Praetoria*" e comparvero, nel 1921 e nel 1922, interessanti articoli rispettivamente per mano dei professori Federico Sacco²⁸ e Umberto Monterin²⁹.

L'espansione dei ghiacciai del gruppo Dente del Gigante - Jorasses viene documentata da Sacco nella memoria pubblicata nel 1919 ove si legge: "*Il 12 luglio 1918 esaminai la fronte del ghiacciaio di Rochefort constatando che scendeva alquanto più in basso che nell'anno precedente; al centro, la sua lingua principale scendeva in una colata potente sulla roccia levigata soggiacente deiettando in basso abbondante detrito morenico*"³⁰; e ancora: "*L'ultimo esame del ghiacciaio di Planpincieux, fatto nel 1918 mostrò che, sempre più avanzandosi, la sua branca sinistra assai estesa era diventata irregolarmente digitata, mentre la branca destra era diventata una vera lingua allungata, penzolante sulla roccia levigata sottostante*". Del ghiacciaio delle Grandes Jorasses, allora denominato "Pra Sec", scrisse: "*Dal 1916 e specialmente dal 1917 il ghiacciaio trovai in aumento. Nel luglio del 1918 la sua fronte appariva assai rigonfia ...evidentemente in via di progresso*". Purtroppo però nel lavoro di Sacco non sono riportati dati che quantifichino l'espansione nei nostri apparati. E' possibile tuttavia cogliere le dimensioni del fenomeno dall'esame della nuova *Carta Topografica d'Italia alla scala 1: 25.000* pubblicata dall'Istituto Geografico Militare nel 1929 e ovviamente rilevata sul terreno negli anni immediatamente precedenti, non molto dopo il termine della fase di espansione glaciale che culminò fra il 1921 e il 1923. I rilevatori che misero mano a quest'opera erano ottimamente preparati, tanto dal punto di vista topografico quanto da quello alpinistico, cosa indispensabile per raggiungere particolari punti geodetici in un terreno tanto accidentato quanto è quello delle Alpi Valdostane. Il rilevamento dei ghiacciai venne fatto con molta cura ed ebbe il plauso dei glaciologi del tempo: il prof Capello così sintetizza il suo giudizio: "*Rilievo e disegno ottimo e di grande precisione*"³¹. Questa carta viene ritenuta una tappa fondamentale della documentazione glaciologica per le sue intrinseche qualità, per la sua completezza e per il momento in cui venne realizzata. I suoi dati ci permettono di cogliere le dimensioni della prima espansione del secolo XX, tanto più che essi, rilevati già dopo l'inversione di fase, sono certamente in difetto nei confronti del massimo raggiunto dagli apparati agli inizi degli anni '20.

Per il ghiacciaio di Pré de Bar, ad esempio, sappiamo che la fronte nel 1882 era a quota 2007, mentre nel 1929 era scesa a 1985; essa però negli anni precedenti al rilevamento doveva essere alquanto più bassa perché, come rileva il Prof. C.Capello³², nel 1929 era già posizionata una trentina di metri a monte della morena di spinta deposta qualche anno prima alla quota di 1970 m s.l.m.

Per i nostri ghiacciai la carta 1929 mette in luce che Planpincieux e Rochefort, all'epoca del rilevamento, risultano più lunghi e più ampi rispetto 47 anni prima, ossia nel 1882.

La carta dell'I.G.M. del 1929, grazie alla nitidezza e affidabilità del disegno e all'uso della scala 1:25.000 che offre una rappresentazione assai analitica, ha permesso di ricavare l'area di ciascun apparato con notevole precisione. Il Prof. Capello³³, lavorando su questa cartografia, giunse a considerazioni di estremo interesse che documentano e spiegano la morfologia e il dinamismo dei singoli apparati.

²⁷ Revelli *Le fronti di 7 ghiacciai italiani del Monte Bianco nel 1911* Rivista del C.A.I. n 8 vol. XXXI

²⁸ F. Sacco *La crue actuelle des glaciers dans la vallée d'Aoste* in *Augusta Praetoria* anno III

²⁹ U. Monterin *Les oscillations récentes des glaciers italiens du massif du Mont-Rose (1915-1921)* in *Augusta Praetoria* 1922

³⁰ F. Sacco op. cit. 1919 pag 76

³¹ C. Cappello, op. cit. 1936 Pag 226

³² C.F. Capello *Rilievi sui ghiacciai Pré-de-Bard, Allée Blanche, Triolet nel decennio 1929-1939* in Boll. Comit. Glaciologico it. N 20 - 1940

³³ C.F. Capello op. cit , 1936 pag. 202 e seg.

Il geometra F. De Gemini, dell'Ufficio Idrografico del Po³⁴, qualche anno più tardi trasse dalla stessa carta i valori delle superfici glaciali mediante planimetro polare.

A questo controllo il ghiacciaio di Rochefort risultava avere un'area di 98 ettari, il Planpincieux di 132 e il ghiacciaio delle Grandes Jorasses di 89.

La lunga contrazione 1924-1960

Dal 1929 i ghiacciai del Dente del Gigante e delle Grandes Jorasses sono oggetto di osservazione durante le campagne glaciologiche promosse dal Comitato Glaciologico Italiano, ma poiché le falesie frontali danno luogo a frequenti crolli di ghiaccio, raramente è stato possibile fare sopralluoghi alle fronti con misure metriche dirette.

Il prof. Carlo Capello operò sui ghiacciai del Monte Bianco come osservatore per conto del Comitato Glaciologico Italiano per circa trent'anni, dal 1929 fino al 1961. Fin dal primo anno stabilì sul versante del Monte La Saxe, una stazione fotografica, denominata *F V*, per il controllo fotografico sistematico dei ghiacciai di Rochefort, Planpincieux e Grandes Jorasses. Essa è posta presso l'alpeggio di Leuchè inferiore, alla quota di circa 1780 m s.l.m.; in linea d'aria dista dai ghiacciai quasi tre chilometri, perciò, da quel punto di osservazione, le variazioni possono essere seguite e documentate fotograficamente, ma non è possibile una valutazione quantitativa degli spostamenti delle fronti.

Le relazioni annuali del professore segnalano sui ghiacciai del gruppo Dente del Gigante - Jorasses un progressivo assottigliamento della falesia frontale. Nel 1934 a seguito di sopralluoghi alle fronti stesse dei ghiacciai ne rilevò la quota mediante tacheometro e questa risultò ovunque più elevata di quella riportata nella cartografia 1929: evidentemente, insieme all'assottigliamento della falesia frontale, vi era stato anche un accorciamento degli apparati che Capello valutò di una cinquantina di metri³⁵. Nella sua relazione 1941, però leggiamo³⁶: *"Al margine terminale dei ghiacciai si osserva la presenza di molte conoidi di ghiaccio provenienti dai seracchi caduti, presenti in luoghi in cui non erano state viste negli anni precedenti ... Esse dimostrano che la massa sovrastante riceve impulsi a tergo non compensati dalla fusione del ghiaccio alla fronte. Queste conoidi possono costituire un prezioso indizio dell'inversione di fase"*. La stessa situazione permaneva anche l'anno dopo ed era concomitante con un breve periodo freddo e nevoso, favorevole al glacialismo. L'inversione di fase – pur con modesti risultati – si verificò negli anni '40 su molti ghiacciai del versante franco-svizzero del Monte Bianco ed anche sugli apparati di Lex Blanche e Pré-de-Bard. Per quelli del gruppo Dente del Gigante - Jorasses, il prof Capello scriveva nella relazione 1943³⁷: *"..., data la distanza dal punto di osservazione, non è possibile una valutazione certa del loro comportamento: questi ghiacciai sono perciò da considerarsi in fase incerta"*.

Nel 1947 l'I.G.M. aggiornò il Foglio "Monte Bianco" della sua *Carta Topografica*³⁸ a mezzo di un preciso rilevamento fotogrammetrico. La quota della fronte di Rochefort risultò a 2537 m s.l.m., quella del lobo orientale del Planpincieux a 2503 e quella della fronte di Grandes Jorasses a 2525 (cfr Tab I). Fra il 1929 e il 1947 tutti e tre i ghiacciai si erano quindi sensibilmente accorciati portando le fronti ad altimetrie rispettivamente di 47, 23 e 60 metri superiori a quelle precedenti. Assai più vistoso risultava l'accorciamento del lungo lobo occidentale del Planpincieux la cui fronte si era portata dai 2137 ai 2319 m s.l.m.: un dislivello di ben 182 metri!

Sul rilevamento 1947 il geometra De Gemini calcolò l'area dei singoli apparati³⁹ come aveva fatto su quello del 1929; è così possibile avere un interessante dato quantitativo della contrazione subita dai nostri ghiacciai nei diciotto anni intercorsi fra i due rilevamenti (cfr Tab III). Si tratta di una

³⁴ M.Vanni C.Origlia F De Gemini *I ghiacciai della Valle d'Aosta* in Boll.Comit.Glac. It. N.4 II serie 1953

³⁵ C.Capello op.cit. 1936 pag. 174-177

³⁶ C Capello *Relazione campagna glaciologica 1941* In in Boll. Comit. Glaciologico It. n.22- 1942

³⁷ C Capello *Relazione campagna glaciologica 1943* In in Boll. Comit. Glaciologico It. n.24- 1944

³⁸ Istituto Geografico Militare *Carta topografica d'Italia 1:25.000 – Rilievo fotogrammetrico 1947*

³⁹ M.Vanni, C.Origlia, F De Gemini: op. cit 1953

riduzione di 25 ettari per il Rochefort, di 13 per il Planpincieux e di 10 per il Grandes Jorasses. Bisogna osservare che il ghiacciaio di Rochefort, quello che avrebbe subito la maggiore contrazione, essendo circondato da glacionevati persistenti, sconcerta i rilevatori: il limite dell'apparato appare in modo netto solo negli anni caratterizzati da estati calde e pertanto i dati che vengono riferiti a volte sono in eccesso, a volte in difetto. Nel 1947 il grande glacionevato delle pareti sottostanti al Dente del Gigante venne interpretato come un ghiacciaio a se stante⁴⁰ mentre molto probabilmente nel 1929 era stato considerato parte dell'apparato del Rochefort. Prescindendo da questa anomalia, se prendiamo in considerazione globalmente l'area glacializzata dei tre maggiori apparati del gruppo Dente del Gigante-Jorasses, osserviamo che nei 18 anni intercorsi fra i rilevamenti 1929 e 1947 essa è diminuita di 48 ettari, vale a dire 2,6 ettari all'anno mentre fra il 1860 e il 1882 la riduzione annua era stata di ben 8 ettari.

Nei confronti del periodo 1860 - 1882 bisogna dunque riconoscere che la fase di ritiro 1923 - 47 ha fatto registrare un sostanziale rallentamento della contrazione.

Il 21 dicembre 1952 una enorme valanga staccatasi quasi certamente dal ghiaccio Whympfer, posto sotto l'omonima vetta delle Grandes Jorasses, investì i bacini dei due ghiacciai sottostanti e si riversò sul fondovalle della Val Ferret⁴¹. Il suo impeto troncò il fragile lobo occidentale del ghiacciaio di Planpincieux e il ghiaccio crollato formò un ghiacciaio rigenerato nel vallone Montita che persiste ancora oggi a più di cinquant'anni dall'evento. Nella relazione della Campagna glaciologica 1953 Capello scriveva⁴²: *“La ben nota protuberanza occidentale del Ghiacciaio di Planpincieux non esiste più. La scomparsa di questa lacinia che scendeva anni addietro (1927) a bassissima quota è dovuta alle grosse valanghe che hanno sconvolto, nell'inverno decorso tutta la plaga di Planpincieux. Attualmente quindi i margini dei ghiacciai di Planpincieux e delle Grandes Jorasses sono allineati su un livello unico. Il regresso lineare nella zona della vecchia lingua occidentale, benché non misurato con esattezza, non è tuttavia inferiore a 150 metri”*.

La contrazione in atto dall'inizio degli anni '20 perdurò fino al 1960, interrotta esclusivamente da una breve fase incerta fra il 1941 e il 1943 di cui abbiamo fatto cenno. Nella relazione 1957 possiamo leggere⁴³: *“I ghiacciai di Planpincieux e delle Grandes Jorasses hanno un margine frontale sottilissimo tanto che, con il progredire del regresso “in potenza” vi è da pensare che ben presto subiranno amputazioni di larghe superfici di ghiaccio. Il riverbero delle rocce di fondo si è fatto risentire in modo assai cospicuo nell'ultimo biennio; ne risultano larghe ondulazioni lungo tutto il margine frontale”*.

L'espansione 1961 - 1987

Per i glaciologi fu un fatto assolutamente inaspettato. In realtà, a cominciare dal 1954, i dati dell'osservatorio meteorologico del valico del Gran San Bernardo mettono in luce una diminuzione delle temperatura media annua di due decimi di grado, accompagnata da un notevole aumento delle precipitazioni in genere (+ di 252 mm) e in particolare di quelle a carattere nevoso che passano dai 1040 cm annui del periodo precedente a ben 1530 mm. Di conseguenza il limite delle nevi persistenti si assestò ad altitudini inferiori a quelle del passato, ampliando i settori di accumulo nei quali andò formandosi una notevole quantità di ghiaccio alimentare.

La scrivente, in uno studio pubblicato nel 2001⁴⁴, ha messo in luce che sui ghiacciai del Monte Bianco, mentre fra il 1936 e il 1955 la coltre di neve permanente copriva mediamente il 60% della superficie glaciale, dopo quella data, si estese fino a ricoprire molto più del 70% dei bacini con un conseguente sensibile incremento dell'alimentazione.

⁴⁰ M.Vanni, C. Origlia, F.De Gemini : op.cit. pag 49

⁴¹ A.V.Cerutti *La frana di Chamin e la valanga di Planpincieux* in Rivista mensile del C.A.I. Volume LXXII – 1953

⁴² C. Capello *Relazione della campagna glaciologica 1953* in Boll. Comit. Glac. It n.5 II Serie 1954

⁴³ C. Capello *Relazione della campagna glaciologica 1957* in Boll. Comit. Glac. It n.9 II Serie 1958

⁴⁴ A.V. Cerutti *Le oscillazioni della quota dell'isoterma 0°C e le variazioni dei ghiacciai del Monte Bianco* in Supplemento di Geografia Fisica e Dinamica quaternaria V (2001) pag. 29-39

Per i cinque ghiacciai oggetto di questa monografia, lo studio di Capello relativo alla distribuzione altimetrica delle aree glaciali⁴⁵ ci permette di rilevare che con il limite delle nevi persistenti a quota 3100, come era nei decenni anteriori al 1955, l'ampiezza globale dei cinque bacini collettori non raggiungeva i 90 ettari. Con l'instaurarsi della successiva fase fresca, detto limite si abbassò a 2900 m s.l.m., portando l'ampiezza dei bacini collettori a ben 175 ettari, in grado quindi di raccogliere un volume di neve quasi doppio di quello del precedente periodo.

Le coltri nevose impiegano diverso tempo per trasformarsi in ghiaccio ed altro tempo deve trascorrere perché l'onda di piena glaciale si propaghi fino al margine inferiore degli apparati. Di conseguenza, fra l'instaurarsi della fase climatica favorevole al glacialismo e l'inizio dell'espansione frontale degli apparati deve trascorrere un certo tempo. I ghiacciai del gruppo Dente del Gigante –Jorasses risposero alle più favorevoli condizioni dando inizio all'espansione degli apparati solo otto o nove anni dopo l'inizio del nuovo ciclo climatico più freddo e nevoso.

Le avvisaglie dell'inversione di fase si manifestarono nel 1963: il primo ad entrare in espansione fu il ghiacciaio delle Grandes Jorasses perché, essendo quello il cui bacino alimentatore si spinge più in alto, fino a circa 4200 metri, meglio e più precocemente degli altri ha potuto fruire dell'arricchimento delle coltri glaciali.

Nel 1961 la scrivente subentrò al Prof. Capello come operatrice del Comitato Glaciologico per il controllo dei ghiacciai della Val Ferret. Quell'anno stesso, accompagnata dalle guide di Courmayeur, mi sono portata alle fronti del Planpincieux e del Grandes Jorasses per osservarle da vicino e per porre possibilmente stazioni di misurazione presso le fronti stesse. *“La fronte del Grandes Jorasses – ho scritto nella relazione⁴⁶ – è adagiata su placche di rocce montonate in forte pendenza; si presenta assai larga, costituita da vari lobi che scendono a quota diverse. Essi hanno spessori valutabili fra i 10 e i 12 metri. Ho posto un segnale di misurazione su una parete di roccia liscia, incisa da un breve canale, in cui si insinua una delle più vistose digitazioni del lobo centrale dell'apparato. Il suo margine si spinge due metri più a valle del segnale. Anche il ghiacciaio di Planpincieux ha una fronte assai larga, suddivisa in diversi lobi, tormentata da crepacci e da seracchi alti dai 15 ai 20 metri che poggiano su rocce montonate ripidissime. Impossibile porre stazioni di misurazione sotto tale fronte. Perciò mi sono risolta a scegliere un masso in posizione latero-frontale che offre sufficiente garanzia di stabilità: il margine del ghiacciaio dista da esso 7 metri”.*

Ritornai a quelle fronti nell'agosto del 1963. *“Raggiunto il segnale posto nel 1961 presso la vistosa digitazione del lobo centrale del ghiacciaio delle Grandes Jorasses ho potuto constatare un avanzamento della massa glaciale valutabile a circa sei metri ...Invece il ghiacciaio di Planpincieux in questi due anni si è accorciato di circa 10 metri. Evidentemente il suo bacino di raccolta, posto a quota notevolmente più bassa di quello delle Grandes Jorasses, è meno alimentato e perciò i benefici effetti del forte innevamento degli ultimi anni non si fanno ancora sentire nella regione frontale⁴⁷”.*

Stava dunque invertendosi la tendenza che aveva caratterizzato gli ultimi quattro decenni: sui ghiacciai del Massiccio del Monte Bianco si stava instaurando una fase di espansione che sarebbe poi durata per più di cinque lustri.

Le fronti dei ghiacciai del gruppo Dente del Gigante-Jorasses presero rapidamente ad inturgidirsi provocando sempre più frequenti i crolli di ghiaccio. L'avvicinarsi ad esse diventava di anno in anno più rischioso e pertanto fu gioco-forza abbandonare la pratica dei sopralluoghi a quelle fronti e accontentarsi dei controlli fotografici dalla stazione F V.

Per questi ghiacciai quindi mancano misure dirette delle variazioni, ma al controllo fotografico nel 1965 erano già evidenti i segni della rinnovata attività espansiva: le falesie frontali di tutti gli apparati aumentavano di potenza e avanzavano gradualmente verso la soglia della grande balza rocciosa. In particolare il lobo occidentale del ghiacciaio di Planpincieux, amputato dalla valanga

⁴⁵ C. Capello op. cit 1936 pag 206-207

⁴⁶ A.V.Cerutti *Relazione della campagna glaciologica 1961* in Boll. Comit. Glac. It n.11 II Serie 1962

⁴⁷ A.V. Cerutti *Relazione della campagna glaciologica 1963* in Boll. Comit. Glac. It n.13 II Serie 1963

del dicembre 1952, scaricava sempre più copiose quantità di ghiaccio sul rigenerato che giaceva nel vallone Montita; questo, abbondantemente alimentato, aveva acquistato una propria dinamica ed era arrivato a posizionare la sua fronte ad una quota inferiore ai 1800 m s.l.m.

L'aerofotogrammetria del 1975 colse i ghiacciai in espansione ormai da quindici anni. L'interpretazione dei fotogrammi, curata dal dott. geologo C. Secchieri⁴⁸ e restituita cartograficamente nella *Carta tecnica regionale 1987*⁴⁹, diede modo di ricavare i parametri glaciologici del momento. A quelle valutazioni tutti gli apparati oggetto del nostro studio risultano avere la fronte ad una quota più bassa di quella indicata nella Carta IGM 1947 (cfr Tab I), eccezione fatta per il lobo occidentale di Planpincieux che venne troncato dalla valanga del dicembre 1952. Come conseguenza gli apparati si presentano più lunghi che nelle precedenti valutazioni (cfr Tab II) e le loro superfici sono più estese (cfr Tab. III).

Secondo il citato *Catasto Regionale dei Ghiacciai* l'area glacializzata del gruppo Dente del Gigante - Jorasses nel 1975 supera di 28 ettari quella del 1947. Il confronto che, in mancanza di altri dati affidabili, abbiamo stabilito fra le aree 1947 e 1975 quantifica sicuramente per ampio difetto l'espansione areale iniziata nel 1963. Prima di quell'anno, infatti, perdurò la fase di contrazione precedentemente in atto con ulteriori notevoli perdite di superficie e, solo dopo il 1963, avvenne l'inversione di fase con l'espansione areale complessiva dei cinque ghiacciai, fra il 1963 e il 1975 dovrebbe essere quantificata in non meno di 40 ettari.

Dopo il 1975, l'espansione continuò per più di una decina di anni, ma non disponiamo di alcuna documentazione quantitativa dei progressi fatti in questo periodo dai ghiacciai del Dente del Gigante – Jorasses.

Sui ghiacciai di Pré de Bard, di Thoula e di Lex Blanche che controllavo annualmente eseguendo alle fronti misure metriche, gli incrementi di lunghezza dopo il 1975 furono rispettivamente di 63, 50 e 100 metri. E' quindi più che probabile che anche i ghiacciai del gruppo Dente del Gigante - Jorasses abbiano seguito un trend analogo. Infatti nella relazione 1981 scrivevo: *“Al controllo fotografico eseguita dall'Alpeggio Leuché inferiore (m 1780) le fronti dei ghiacciai di Planpincieux e di Grandes Jorasses si presentano più potenti di quanto fossero nel 1977. Dal lobo occidentale del primo si staccano frequenti e grandiose valanghe di seracchi che alimentano il sottostante rigenerato del vallone Montita. Quest'ultimo si presenta attualmente particolarmente gonfio ed espanso. La porta del torrente che esce da questa estesa placca di rigenerato ha una quota non superiore ai 1770 m s.l.m.*^{50”}.

La contrazione in corso

Sui ghiacciai del Monte Bianco la fase espansiva si chiuse fra il 1987 e il 1988. A cominciare dal 1985 – '86 le temperature medie annue si alzarono bruscamente creando una situazione molto sfavorevole al glacialismo: i limiti climatici delle nevi perenni si portarono a quote superiori ai 3000 m s.l.m. diminuendo l'estensione dei bacini collettori e quindi il volume delle nevi alimentatrici; ai più attenti conteggi, in tale situazione risulta che il manto di neve persistente può ricoprire non più del 39% dell'area glaciale⁵¹. Di conseguenza l'alimentazione divenne gravemente deficitaria.

Riguardo ai ghiacciai della Grandes Jorasses scrivevo nella mia relazione del 1993⁵²: *“Ambedue i ghiacciai mostrano fronti visibilmente raccorciate e smagrite nei confronti della situazione risultante dalle fotografie del 1991 e 1992. La placca di ghiaccio rigenerato presente nel vallone*

⁴⁸ C. Secchieri op. cit 1986

⁴⁹ Regione Autonoma Valle d' Aosta *Carta tecnica Regionale 1: 10.000 edizione 1987* Tav 4278 Tour-de-JeThoula e Tav 4682 Aiguille de Leschaux e Tav 4682 Aiguille de Leschaux

⁵⁰ A.V. Cerutti *Relazione della campagna glaciologica 1981* in Geografia fisica e dinamica quaternaria 1982

⁵¹ A.V.Cerutti op. cit. 2001 pag . 35

⁵² A.V. Cerutti *Relazione della campagna glaciologica 1993* in Geografia fisica e dinamica quaternaria vol 16 1994

Montita, sottostante la fronte del Planpincieux, a causa del ritiro di detta fronte è sempre meno alimentata da cadute di seracchi e pertanto è in via disfacimento".

Gli apparati subirono nei primi anni solo una diminuzione di potenza, poi uno smagrimento con importanti perdite lineari ed areali. In poco più di 10 anni i ghiacciai si ridussero alla situazione del 1975; nel 2003, anno caldissimo, risultavano aver perduto completamente la massa acquisita dopo il 1963; negli ultimi anni le fronti, ridotte a sottili frange di ghiaccio, continuano a perdere terreno. Il volo aerofotogrammetrico effettuato nel 2005 mette in luce che le fronti di Rochefort e di Grandes Jorasses al momento del volo erano rispettivamente a quota 2610 e a 2630 m s.l.m.; quelle di Planpincieux e Pra Sec, ambedue a 2530 m s.l.m. Mai nel recente passato si erano osservate quote tanto alte dei margini frontali di questi apparati. Di conseguenza anche la loro lunghezza e la loro area risultano aver raggiunto in questi anni un minimo sconosciuto negli ultimi secoli.

Facendo una valutazione globale delle variazioni intervenute nei ghiacciai del gruppo Dente del Gigante - Jorasses dai primi decenni del XIX secolo ad oggi rileviamo che le fronti degli apparati sono mediamente ad una quota di 400 metri superiore a quella del 1820 (cfr Tab I); la lunghezza degli apparati si è accorciata di circa un terzo (cfr Tab II), la loro superficie complessiva è passata da circa 530 ettari a 257: una riduzione pari a più del 51%!

Il riscaldamento globale è certamente la causa della ingente perdita di manto glaciale che ha mutato l'aspetto dei paesaggi d'alta montagna. E' noto che i ghiacciai sono precisi evidenziatori delle variazioni climatiche e il fenomeno ha messo in allarme la stessa opinione pubblica.