

## *Progetti Esplorativi*



## **Al Perito Moreno, Patagonia, Argentina**

*Giovanni Badino*

- Contenuto:** Racconto della spedizione Hielo Continental 1995 fatta sul ghiacciaio Perito Moreno.
- Contents:** Account of speleo-glaciological expedition Hielo Continental 1995 on Perito Moreno glacier.
- Key-words:** Carsismo glaciale, grotte glaciali epidermiche, glacier karst, epidermic glacier caves
- Year:** 1995
- Reference:** Grotte ,117:

(Pubblicato su: Grotte, 177, 1995)

## **AL PERITO MORENO, PATAGONIA, ARGENTINA**

**GIOVANNI BADINO**

La Venta - Esplorazioni Geografiche, Treviso (Italy)

Il sentiero a lato del ghiacciaio è stretto, impercettibile in quest'oscurità trapassata di pioggerella. L'unica cosa che posso fare, stracarico del sacco che contiene tutte le mie cose é: correre. Correre, incurante della pioggia e del peso e del buio pieno di inciampi.

"Ciao Giovanni" mi dice il ghiacciaio che inizia a torreggiare da cinquanta metri alla mia sinistra, appena percettibile sotto il cielo scuro e piovoso, "Ciao, torna presto! Attento a non inciamp... Ops, su, su rialzati, non hai visto che ti ho mandato l'elicottero? Non perderlo, corri. Attento a non inciamp... Ops!" e io che continuo a correre verso una bolla di luce lontana, fra i massi, al di là di un muro di pioggerella. Ne arriva un frastuono di turbina ululante, che rende inutile gridare "aspettatemi!" anche se avessi il fiato per farlo.

Fino a pochi minuti fa, con Tullio, aspettavamo mestamente l'elicottero, fermi sotto la pioggia. Il sole era tramontato da più di un'ora, faceva freddo, ma l'aggiunta di quel po' d'acqua non poteva aggravare il nostro infradiciamento, guadagnato in una giornata di corsa sul ghiacciaio sotto zaini apocalittici, mentre in lontananza l'elicottero portava via, nei momenti di calma di vento, tutti i materiali.

Quando, due ore prima, eravamo tornati al campo distrutti dalla fatica, avevamo scoperto che c'era da continuare a correre per trasportare le tende residue alla piazzola, trecento metri più in là. Alla conta, all'ultimo volo, era risultato che era partito tutto il cibo, buona parte dei sacchi a pelo ed eravamo rimasti in cinque, oramai indifferenti alla pioggia che aveva trovato le sue vie sotto i nostri vestiti come le aveva trovate nel ghiacciaio, nei bianchi pianori accanto.

Ora eravamo gocciolanti e sfiniti, alla fine di corse disperate sotto zaini impossibili. Era buio.

"Non vola più", mi avevano detto, mesti. La prospettiva era quella di passare una notte fradici, senza cibo, in cinque con tre sacchi a pelo anch'essi zuppi, in una tendina. Tullio e io dovevamo ripartire per l'Italia prima degli altri e dunque avevamo la precedenza per l'eventuale ultimo volo. Gli altri, mesti, si erano allontanati nell'oscurità verso il campo.

Tullio aveva preso a scrutare il buio. Dopo venti minuti mi ero stufato e gli avevo detto che andavo al campo: ero rassegnato. Avevo preso un foglio di nylon con le bollicine, per passare la notte, e mi ero avviato, col saccone grondante, pesantissimo. Avevo superato, mestamente, una serie di saliscendi fra i sassi mentre l'acqua mi rivolava nel collo, negli scarponi e riempiva profonde pozze nelle quali marciavo, indifferente.

Arrivo sotto la salita che porta al campo ed ecco che il ghiacciaio mi dice:

"Ma, Giovanni, non parti?"

"Sì, secondo te vado via a piedi", gli rimando, senza girarmi.

"Ma no, con l'elicottero, non lo vedi?"

Mi giro.

Ecco, alla mia sinistra si è formata di nuovo una di quelle rare immagini che ho accumulato andando in grotta o vagando per il mondo a cercarne, immagini che non posso dimenticare: vedo che nel buio avanza un faro, una luce assurdamente forte di cui la pioggia che cade traccia l'intero fascio. Avanza lentamente, a mezz'aria, cercando terra.

"No!!!", mi dico, stanchissimo, guardando la luce dalla salita di fanghiglia fradicia.

"Secondo me se corri ce la fai. Ciao, Nanni, ritorna!", ribatte il ghiacciaio.

Mi getto a correre. Ogni volta che cado sul terreno buio mi aspetto l'urto di sassi e invece mi trovo a battere contro l'erba fradicia o contro l'acqua di pozze in cui mi sembra di affogare. Ogni volta mi rialzo e riprendo ad avanzare sotto il sacco mostruoso. Mi viene in mente l'iconografia del Vietnam: faccia nel fango, notte, elicottero davanti, lontano la sua luce. Mancano le raffiche. Ma temo di sentire l'aumento di potenza della turbina di quando l'elicottero decolla, da un istante all'altro.

Poi finalmente entro nella bolla di luce, vedo Tullio e lo specialista, ombre controlloce, che stanno correndo e caricano gli ultimi materiali. Corro chinato fin sotto la turbina ululante, scaravento anch'io il saccone nella cesta, lego, apro la leggera porta, salto dentro, chiudo. Bravo pilota.

Un istante dopo siamo volando nel buio. Ora vedo solo le luci degli strumenti, a lato Tullio silenzioso. L'aria in cabina è asciutta, ferma; accanto e sotto di noi la lingua glaciale che scorre lenta.

“Ciao, Imperatore, scusa se prima non ti salutavo ma ero distratto e occupato a fare altro. Ciao, torno presto, sì. Ora tornerò spesso. Del resto sono sicuro che questo lo sapevi già”.

Dopo venti minuti voliamo sul buio di sterminate pianure patagoniche: dove atterrare? Il pilota parla alla radio e dopo un po' si accende una stellina nella piana: sono i fari di un camion che indica dov'è la piazzola. Passano pochi minuti e ci troviamo a terra, circondati di una festa preparata in nostro onore, con pecore arrosto e vino. Ma dentro di me, ancora, sto tremando.

Qui mi fermo: questo articolo non vuole narrare le avventure vissute, ma il loro scopo. Ora ci provo.

Inizio dicendo che il mio obiettivo principale era fare della ricerca nel mio campo. Che mestiere faccio? Il fisico: vuol dire che studio la realtà. La Realtà.

Mi hai chiesto come ho fatto a ridurmi a correre nel fango verso elicotteri? Mah, vedi, è che quella dei ghiacciai è una Fisica (un Pezzo di Realtà) molto interessante: il guaio è che ogni tanto è, effettivamente, un po' faticosa, stressante. Ma ora cerco di spiegarmi meglio; parto da lontano, per rendere interessante la lettura di questo articolo.

Se a chi legge venisse chiesto qual'è il maggior fiume del mondo, risponderebbe sicuramente: il Rio delle Amazzoni. Giusto. E il secondo? Il Congo? In genere sì, ma a volte, molto raramente, no: è invece un fiume dell'Islanda.

Sì, quella piccola isola contiene un ruscellone che ogni tanto (cinque o dieci anni), per un paio di giorni versa in mare cinquantamila metri cubi d'acqua ogni secondo. Lo forma un lago, uno di quei numerosi laghi che si formano sui ghiacciai, che sono quindi racchiusi fra pareti di ghiaccio. Per motivi ignoti avviene che ad un certo punto la pressione dell'acqua riesce ad aprirsi un varco nelle profondità del ghiacciaio e comincia a trovare la sua via al mare. Passando allarga le gallerie che essa va via via formando: ne risulta che, quasi d'improvviso, dal ghiacciaio comincia a sgorgare un fiume sempre più grande.

Questo tipo di fenomeno, non insolito nei grandi ghiacciai, si chiama *jokullaupf*, un termine dato dagli islandesi che nel loro paese, hanno il più grande: il lago che si svuota è il Grimsvotn. Si svuota, appunto, per vie interne, dentro grotte.

La speleologia glaciale studia la formazione delle grotte nei ghiacciai: potrebbe definirsi lo studio dei buchi nell'acqua.

Non occorrono fenomeni così imponenti come quello che accade sul Grimsvotn per formare grotte: tutti i grandi ghiacciai hanno pozzi e gallerie al loro interno se la temperatura del ghiaccio non è troppo sotto zero. L'acqua di scioglimento sulla superficie dei grandi ghiacciai forma infatti dei grossi torrenti che, dopo percorsi con lunghezza di lunghezza variabile fra qualche centinaia di metri e pochi chilometri, entrano nel nucleo del ghiacciaio tramite grandi, rombanti pozzi i cosiddetti “mulini glaciali”.

Queste cavità erano state notate già dai primi studiosi nell'800 che, ovviamente, avevano cercato di entrarvi, per venire presto bloccati da difficoltà tecniche che all'epoca erano assolutamente insormontabili. La glaciologia se ne è poi dimenticata, trattando i bianchi ghiacciai come "scatole nere" all'interno delle quali fluivano enormi flussi d'acqua che, per motivi misteriosi e poco interessanti, apparivano essere estremamente irregolari e non modellabili teoricamente. Neppure era chiaro di che tipo fossero le cavità che trasportavano questi flussi: fessure, gallerie al contatto con la roccia, gallerie nel ghiacciaio?

Nello scorso decennio è successo che uno speleologo di Bologna, Mario Vianelli, si è entusiasmato al problema e ha cominciato a trascinare sui ghiacciai un po' tutti i suoi amici. La cosa è andata molto bene. Abbiamo messo a punto tecniche per entrare nei nuclei glaciali lungo le vie dell'acqua, con spedizioni sui ghiacciai del Miage (Monte Bianco, Italia), del Gorner (Monte Rosa, Svizzera), del Batura e del Biafo (Karakorum, Pakistan), dell'Hansbreen (Svalbard, Norvegia), dell'Enilchek (Kirghistan), del Marconi e del Perito Moreno (Patagonia, Argentina) scoprendo in essi vasti reticoli carsici, cioè complessi di grotte. Vi abbiamo intravisto che in genere l'acqua tende a fluire a circa cento metri di profondità sotto la superficie in gallerie tondeggianti, la cui esplorazione completa è resa praticamente impossibile dalle dimensioni che sono ridotte in confronto al flusso d'acqua che vi viene trasportato.

L'interesse scientifico del problema è andato crescendo e all'Istituto di Fisica Generale dell'Università di Torino mi sono applicato a creare modelli numerici del trasporto dell'acqua nel ghiaccio, il che mi ha permesso di "creare" ghiacciai, reticoli di gallerie e cicli stagionali a calcolatore e di vederne così l'evoluzione nel tempo. In questo modo abbiamo potuto "esplorare" a computer le gallerie di trasporto che si vengono a formare, ma è ancora da dimostrare che i modelli siano totalmente aderenti alla realtà.

Gli studi ci stanno permettendo di intravedere che le strutture interne dei ghiacciai sono autoreplicanti in modo periodico, cioè che mentre il ghiacciaio scorre verso valle le grotte si riformano, simili, sempre nello stesso punto, sempre con le stesse forme. Che soprattutto soggette a comportamenti di tipo catastrofico ben noti nei paesi dotati di vasti ghiacciai: gli *jokullaupf* già citati e i *surge*, l'aumento improvviso di centinaia di volte della velocità di avanzata del ghiacciaio) i cui motivi non sono mai stati chiariti.

Attualmente possiamo dire di essere ancora all'inizio sia dei modellamenti sia delle esplorazioni che purtroppo, per quanto detto, dovranno essere proseguite anche con immersioni dirette sott'acqua nella falda glaciale.

L'incursione sui ghiacciai patagonici era dunque molto succulenta. Il lungo vagare in giro per il mondo ci aveva mostrato che quelli sono i più bei ghiacciai esistenti (ma andrebbe ancora vista l'Alaska e la penisola Antartica). Il problema era cioè sufficientemente maturo per essere affrontato con le tecniche messe a punto sulle grandi spedizioni speleologiche dalla nostra Associazione La Venta. Potevamo dispiegare laggiù uno sforzo eccezionale, fare qualcosa di confrontabile con la somma di tutte le spedizioni glacio-speleologiche sinora realizzate.

Ma di fatto lo sforzo è stato appena sufficiente. Il problema speleoglaciale, laggiù è sterminato e molto diverso da quello degli altri ghiacciai. Vediamo che cos'è che rende il Perito Moreno così diverso.

Intanto: l'ablazione. La rapidità con la quale quei ghiacciai vengono scorticati è incredibile, altissima. Laggiù il bacino di alimentazione dei ghiacciai (lo Hielo Continental Sur vero e proprio) è così enorme che le lingue che ne scendono si protendono in avanti in modo impressionante, esponendosi al caldo delle basse quote. Il risultato è una frenesia di scioglimento e di grotte che, pur creando spettacoli mai visti, crea problemi terrificanti per chi le esplora.

Di fatto, poi, le lingue glaciali avanzano in valli ben pianeggianti e larghe. Ne risulta che il loro nucleo è quasi un monocristallo, un blocco di ghiaccio pochissimo fessurato e che quindi risulta praticamente impermeabile all'acqua. Si creano così due fenomeni.

Il primo è la luce interna. Il “monocristallo” fa da guida di luce come se fosse una fibra ottica e trasporta e diffonde la radiazione solare, soprattutto la sua componente blu-azzurra, meno assorbibile. Il risultato è che ogni fessura sembra sprigionare luce blu con effetti pazzeschi che le foto possono solo rievocare, non riprodurre.

Il secondo è che i fiumi si trovano a scorrere su del ghiaccio che è penetrabile nei primi strati, esposti ed indeboliti dal sole e dal vento; entrano ma poi non riescono a penetrare nel nucleo. Dove in altre parti del mondo si forma un gran pozzo, lì il fiume inforra, si crea un soffitto di ghiaccio luminoso di luce bianca e continua a scorrere sul monocristallo che lo illumina, da sotto, di luce azzurra. Luce che sale al di sotto dell’acqua che scorre, impetuosa.

Sì: il frammento della grotta che abbiamo esplorato la rende già la più lunga fra quelle note, ma so che , già mentre ne parlavamo, il ghiacciaio intero ridacchiava: ha ben altro in serbo.

Il problema di scrivere dei mondi del ghiaccio è che esulano dall’esperienza di chi legge, e sono fantastici. Il problema di scrivere delle grotte nei ghiacciai patagonici è che mostrano immagini che esulano pure dall’esperienza dei rari speleologi glaciali che vagano per il mondo.

I risultati, e lo sforzo che ci sono costati, si possono leggere in tabella. Risultati grandissimi rispetto a quello che si è fatto sinora. Nulla, rispetto a ciò che si potrà fare quando avizzeremo sui territori mostruosamente vasti che abbiamo intravisto in questa spedizione.

Ma voglio difendere il raccontino col quale ho iniziato quest’articolo. Voglio dire che nella memoria quei risultati sono frammisti a quel mondo glaciale col quale giocavamo, laggiù. Un mondo difficile come non avevamo mai visto, pericolosissimo: ma quasi gentile e comprensivo.

Risultati scientifici che sono mescolati a me che cadevo nelle pozze fangose. Inseparabili dai ramponi che si rompevano. Un misto di problemi tecnici (erogatori ghiacciati, corde, picche, tipo di chiodi), e del piano generale di quella lingua di ghiaccio dissolventesi che chiamiamo Perito Moreno (ma è, esso stesso, un frammento dello Hielo) che si andava svelando. Li ricordo con le immagini dell’altra (ma è la stessa) lingua che chiamiamo Glaciar Viedma che ci scorreva sotto dall’aria, piena di grotte in modo insensato, smisuratamente più grande di quella che poi abbiamo esplorato. Di cavalli coi quali tentavamo di raggiungerla. Di elicotteri. Di pesi insopportabili. Di compagni ideali. Di un posto di bellezza struggente, fluttuante, appena inciso dalla nostra massiccia esplorazione.

“Sì, Imperatore, abbiamo iniziato: torniamo appena possibile”.