

Esplorazione delle valli Kondus e Hushee nel Karakoram Sud-orientale.

Relazione del socio dott. conte CESARE CALCIATI

(con illustrazioni, uno schizzo e due carte fuori testo)

Nel 1911 fui chiamato per la seconda volta (1) dai coniugi americani Bullock-Workman a far parte come topografo della loro nuova spedizione diretta in un punto a me indeterminato della catena del Karakoram.

Le guide alpine della spedizione erano quattro italiani della valle d'Aosta, e cioè: il noto C. Savoye, C. Chenoz (2), E. Glaray e A. Caisier. I due primi erano già stati parecchie volte cogli stessi esploratori nell'Himalaia Kashmiriano: il Savoye aveva fatto pure parte dell'equipaggio della *Stella Polare*.

Io, sapendo che durante tutto il tempo della spedizione avrei dovuto formar parte di un gruppo completamente a parte, ottenni di farmi accompagnare da un mio volonteroso servo, Ferrari Dante, il quale poi divenne effettivamente il mio solo compagno europeo du-

(1) W. HUNTER & FANNY BULLOCK-WORKMAN, *The call of the snowy Hispar, with appendix by Co. Dr. Calciati and Dr. M. Koncza* (Carta al 100 mila del bacino dell'Hispar). London, Constable and Co. 1910.—C. CALCIATI, *Les fronts des Glaciers de Jengutsa et d'Hispar* (rilievo originale al 20 mila, in *La Géographie*, févr. 1910, p. 241-247).—C. CALCIATI et M. KONCZA, *L'expédition Bullock-Workman 1908 dans l'Himalaia*, in *Bulletin de la Soc. Fribourgeoise des Sci. Nat.*, Vol. XVII, [1910, Fraguère Fr. Fribourg (Suisse). È qui esposto in succinto lo studio del materiale scientifico riportato: *Sur un crâne d'Hisparien* par le prof. H. BREUIL: *Piante, insetti e rocce*...—A. ROCCATI, *Sopra alcune rocce e sabbie del Ghiacciaio Hispar*. Padova, Soc. Cooperativa tipografica, 1909.

(2) Uomo robusto e di carattere dolce che doveva poi perire miseramente in conseguenza della caduta in un crepaccio presso il colle Bilaphon, durante la seguente spedizione Bullock-Workman 1912 al Siachen.

rante i quattro mesi e mezzo di campo, fungendo da cuoco, da servo, da portastadia ed aiuto, durante i lavori topografici.

Salpai il 7 aprile a bordo dell'*Arabia* (P. & O.), da Marsiglia, dove era a salutarmi il mio carissimo amico il Duca A. Gandolfi Hornyold. Giunsi a Bombay il mattino del 21 colla persuasione di dover partire il giorno stesso per Rawal-Pindi e Srinagar per dove già mi precedevano le guide ed il mio servo. Invece un telegramma della sig.^a Bullock-Workman mi pregava di attendere a Bombay nuovi ordini, accusando una intempestiva indisposizione sua e certe difficoltà sollevate dal governo inglese di Srinagar.

I giorni dal 21 al 29 aprile li passai a Bombay in gradita compagnia di mio cugino il conte T. Barattieri e di altri italiani. Offro qui al cav. Giovanni Gorio, console d'Italia a Bombay, i miei speciali ringraziamenti per le numerose gentilezze usatemi allora e dipoi.

Il 4 maggio, più stanco che riposato dalle lunghe ore di *tonga*, veicolo assai incomodo... arrivo a Srinagar, e, senza avere il tempo di porre in completo assetto le mie cose, nè di verificare gli strumenti ecc... il 7 mattino mi si fa partire col Capo carovana e col grosso delle provviste, imbarcando il tutto su quattro *dunghe*, ossia lunghe barche indigene a fondo piatto e con tetto di stuoia.

Il Capo carovana, un Parsi, T. Byramji, io ed il mio servo Dante dovevamo precedere di parecchio tempo il resto della spedizione, partendo senza meta fissa coll'intesa di fermarci quando ce lo avessero fatto sapere.

Dopo avere attraversato il pittoresco lago Dhal tutto pieno di loto e d'uccelli selvatici, si sbarca il carico a Ganderbal villaggio posto presso le foci del Sind, per ricaricarlo sui cavallini che dovranno trasportarlo sino a Baltal rimontando la valle dello stesso nome. Il Zoji-la (3444 m.), l'antico colle etnico per eccellenza che servì e serve di comunicazione tra l'Asia centrale, il Kashmir, l'India e la Mecca, attraverso la catena dell'Himalaia propriamente detta, non è ancora praticabile dai cavallini causa la neve.

Fu dunque necessario fermarci un giorno di più a Gund per reclutarvi la quantità di portatori necessaria al passaggio dello Zoji-la; un'ottantina in tutto. Passammo infatti felicemente il colle nella notte del 15 maggio e dopo, di tappa in tappa, giungemmo il 18 al nuovo ponte sospeso di Karral sul fiume Gumber o Dras, dove i capi della spedizione ci fecero attendere quattro giorni. Io allora profittai della sosta per recarmi un giorno a visitare il vicino Kargil, piccolo ma

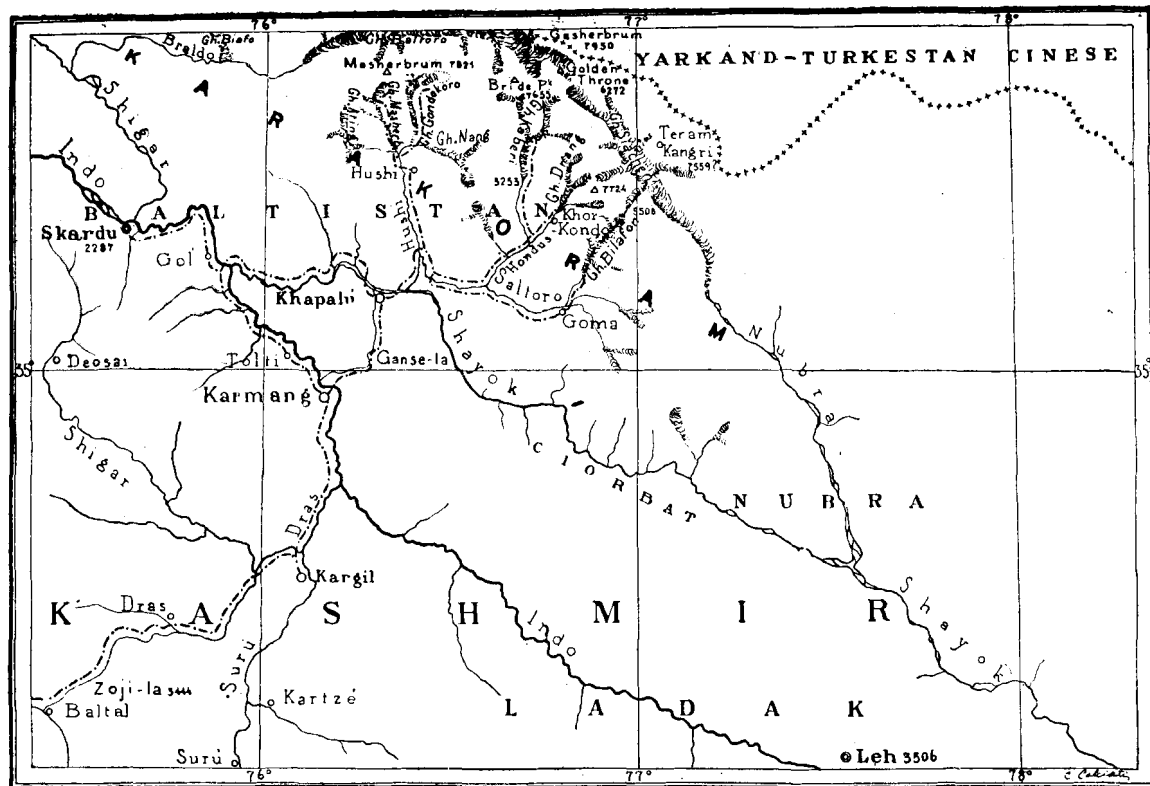


FIG. 1ª — Cartina schematica della via seguita e dei ghiacciai esplorati dal dott. C. CALCIATI, 1911.
(Spediz. Bullock Workman al Karakoram). — Scala appr. 1:1.750.000.

interessante *bazar* di rifornimento e di scambio sulla grande carovaniiera tra Srinagar e Lhe, tra il centro Asia e l'India. Il ponte di Karral segna la biforcazione di questa strada con quella verso Skardù e tutta la regione del Baltistan o Piccolo Tibet.

Non mi attardo a descrivere la strada percorsa perchè già in parte descritta ed illustrata nel libro della spedizione al Karakoram fatta dal Duca degli Abruzzi (1) nel 1909. Dirò solo che osservai di sfuggita tracce evidenti di una glaciazione passata, non solo nelle valli affluenti tutte più o meno sospese, ma nella stessa valle dell'Indo e precisamente nella parte superiore dei suoi fianchi. Del resto anche le morene e le terrazze fluvio-glaciali sono frequenti ed importantissime (per esempio quella di Gol) imprimendo il loro carattere speciale alla valle. Arrivammo il 26 maggio a Gol, poco a valle dello sbocco della Shayok nell'Indo, dove mi ingiunsero di fermarmi sino a nuovo avviso, tenendomi sempre pronto a partire, mentre Byramji, il Capo carovana, si recava presso i Rajà di Khapalù per certe trattative inerenti alla spedizione.

A Gol, accampati sotto gli albicocchi ancora fioriti, numerosi giorni passarono l'uno dopo l'altro, nell'ozio forzato, sempre in attesa dell'ordine di marcia! Anche le escursioni locali a scopo di studio mi venivano ostacolate pel fatto stesso che non mi erano accordati portatori e che non avrei dovuto pubblicare nulla in proposito, nè durante nè subito dopo la spedizione stessa. Tuttavia potei recarmi a visitare la località di Skardù, la principale agglomerazione del Baltistan situata in un vero bacino, andando e tornando nello stesso giorno.

Intanto il 10 giugno apprendo con vera meraviglia che il resto della spedizione ci aveva preceduto nello stesso giorno, traversando l'Indo e rimontando il fiume Shayok verso Khapalù! E solo il 13 giugno mi si ordina di andare ad accamparmi a Zogò luogo brullo di fronte alla verdeggiante conoide di Khapalù.

I due Rajà del vasto territorio che porta questo stesso nome, formando parte del Baltistan, Rajà Shere Ali Khan ed il nipote ed erede Nasir Ali Khan mi furono larghi di gentilezze e di doni durante gli otto giorni passati a Zogò. Mi inviarono quasi ogni giorno i loro *zak* (zatteroni formati con pelli di capra rigonfi d'aria) affinchè traversassi l'impetuoso fiume. I loro cavalli pittorescamente bardati mi porta-

(1) V. Dr. F. DE FILIPPI, *La spedizione del Duca degli Abruzzi nel Karakoram*, N. Zanichelli, Bologna, 1910.

vano poi rapidamente al palazzotto principesco in vetta al cono, da dove i Rajà mi conducevano poscia al campo del polo per darmi spettacolo di quel loro caratteristico ed elegante gioco, accompagnato dal frastuono di una banda assai più curiosa ad osservarsi che melodiosa ad udirsi!

Finalmente, in seguito ad una lettera dei Capi, il 26 giugno mi è possibile lasciare Zogò dirigendomi alla valle Kondus. Faccio tappa a Machlù: poi la strada mulattiera passa il fiume Hushèe su di un ponte pericolante. La seconda tappa è Haldi sul fiume Saltoro e indi si arriva a Bralkhor (v. nostro schizzo fuori testo della Valle Kondus), dove mi accampo per iniziarvi i rilievi.

Tutto sommato, 29 furono i giorni ingiustificatamente perduti per lo studio della regione da esplorarsi: perdita considerevole di tempo che poi portò per conseguenza naturale un lavoro affrettato ed imperfetto anche per le parti visitate. È fuor di dubbio che, pur tenendo calcolo delle difficoltà opposte dalle condizioni topografiche e naturali di una regione Himalaiana eccezionalmente difficile e scabrosa, se si fosse utilizzato il mese perduto con più libertà mia e con un piano meglio premeditato, si sarebbero potuti esplorare completamente gli alti bacini delle due valli Hushèe e Kondus, stabilendo le relazioni tra di esse e quelle col bacino Baltoro e Siachen, e ottenendone un rilievo d'insieme ben altrimenti interessante dal punto di vista della esplorazione geografica. Così ignoreremo ancora la configurazione esatta di queste valli glaciali e l'orografia di questo tratto del Karakoram, fino a tanto che altri non avrà corretto e completato il nostro lavoro!

Le brevi note illustrate e le due cartine che qui sotto pubblichiamo sono il riassunto e la traduzione di quelle consegnate ai signori Bullock Workman fino dal principio del 1912. Per quello stesso anno decisero di dirigere una nuova ed importante spedizione prefiggendosi il rilevamento del Ghiacciaio Siachen; ma io, per varie ragioni (1) declinai l'invito, benchè fossi stato gentilmente richiesto di accompagnarli anche questa volta. Dopo ciò era logico supporre che i risultati delle due spedizioni consecutive in valli limitrofe avrebbero fatto l'oggetto di una stessa pubblicazione. Ma, invece, dalle pubblicazioni recentemente comparse (2) e dalle numerose conferenze tenute, si

(1) Non del tutto estranea a queste fu la mia partecipazione alla *escursione geografica transcontinentale 1912 negli Stati Uniti d'America* (V. questo *Boll.*, 1913, pag. 471-513).

(2) *The Exploration of the Siachen or Rose Glacier, Eastern Karokoram*

arguisce chiaramente che la gloriosa nuova spedizione del 1912, (durante la quale il C. Grant Peterkin rilevò trigonometricamente col teodolite l'intero bacino dell'immenso Siachen) è destinata ad eclissare completamente la campagna precedente, non solo, ma anzi, ad un solo anno di distanza, si fa perdere al mio rilievo della valle Kondus, tutta quella poca precisione di cui era suscettibile (1) nelle sue condizioni di scala e di tempo; mentre si toglie del tutto dall'onore del mondo l'altro rilievo parziale dell'alta valle Hushee! Ed ecco la ragione che mi indusse a pubblicare, sebbene in ritardo, questo lavoro, stimando anche di fare cosa non del tutto inutile alla geografia.

CRITICA DELLE CARTINE E METODO SEGUITO NEL RILEVARLE.

Le scale ed il metodo di rilevamento adottati per le due carte qui annesse furono sottoposte a due forze maggiori, come già dicemmo: brevità di tempo, e scabrosità topografica della regione. Le valli sono talmente profonde e strette da non doversi nemmeno pensare ad una qualsiasi triangolazione come base topografica. Ed ancor meno v'è da sperare di potersi riattaccare convenientemente col teodolite sui pochi punti già esistenti della triangolazione indiana (T. S. of I.). Adottai dunque il metodo del camminamento topografico al Regolo Ecclimetro con tavoletta, metodo esposto da H. Vallot nel suo Manuale di topografia alpina (2). Dei punti altimetrici di partenza e di verifica parlerò nel paragrafo seguente. Ma siccome il metodo Vallot richiede un certo tempo di cui io non potevo disporre, e per di più,

by F. BULLOCK-WORKMAN (carta di C. Grant Peterkin), in *The Geographical Journal*, Febr. 1914, pag. 117-148.— F. BULLOCK-WORKMAN, *Exploration du Glacier Siachen ou Rose, Karakoram oriental* (una pessima figura e cartina nel testo), in *La Géographie*, 15 mars 1914, pag. 163-176, ecc.— *The Exploration of the Siachen or Rose Glacier, Eastern Karakoram*, by F. BULLOCK-WORKMAN, Reprinted from *Geographical Journal*, feb. 1914, with some additions. Spottiswoode L. Co., New-Street Square, London, 1914. (Stessa carta del C. G. Peterkin).— Vedi pure: *Rivista Geografica Italiana*, aprile 1914, pag. 263: « Esplorazioni nel Karakoram ».

(1) Come è detto nella *Note*, scritta in piccolo, delle carte del Siachen che accompagnano gli articoli del *Geogr. Journal* qui precitati.

(2) H. VALLOT, *Manuel de topographie alpine*. Paris, H. Barrère, Édit., 1904. Il quale metodo poi è lo stesso seguito collo stesso strumento dagli ufficiali topografi dello Stato maggiore francese.

sarebbe fatto per raggiungere un'alta precisione nei rilievi a grande scala, così io lo modificai all'uopo, sacrificando in parte la precisione dei calcoli alla velocità, confortato però dal fatto che vi è praticamente una soddisfacente compensazione degli errori.

Le distanze tra le stazioni vennero lette nello strumento sulla stadia di m. 4.

Le differenze di livello tra una stazione e l'altra sull'aneroide Naudet di mm. 120.

La riduzione all'orizzonte calcolata approssimativamente per pratica.

I punti all'infuori del camminamento, le cime e le creste, si ebbero per intersezione calcolandone al regolo la differenza d'altezza sull'osservazione dei gradi di pendenza in più o in meno.

Le linee principali della minuta vennero disegnate sul terreno con special cura ai punti più interessanti come le lingue dei ghiacciai, e poi il disegno fu in parte completato dall'osservazione di vedute stereoscopiche panoramiche, prese appositamente dalle principali stazioni topografiche.

La scala del 200 mila è troppo insufficiente per questo genere di rilievi, ma dovetti adottarla per necessità di cose. Il 100 mila può essere assai comodo ed espressivo per l'insieme, ma è anch'esso insufficiente per il dettaglio morfologico in regione di montagna tanto accidentata.

L'orientazione delle carte in questione fu lasciata secondo il N. magnetico, dato che non si conosce in modo esatto la declinazione magnetica pur sapendo che in quella regione il suo valore è quasi trascurabile (1). Per la posizione geografica delle cartine presi come punto di partenza le coordinate geografiche del T. S. of I. La valle Kondus è secondo il K. 7 lat.: $35^{\circ} 27' 45''$; long.: $76^{\circ} 37' 11''$; alti.: m. 6934 e la valle Hushee ossia il Ghiac. Masherbrum e Gondokhoro, secondo il grande Masherbrum stesso: lat: $35^{\circ} 36' 44''.4$; long: $76^{\circ} 36' 50''.9$; alt: m. 7825. Gli altri punti della triangolazione indiana mi servirono come verifica soddisfacente. Tuttavia per alcuni di essi devo osservare che nella valle Kondus non potei identificare l'*Opu brak* (2) importante

(1) Secondo l'*Atlante di geografia moderna* del prof. O. MARINELLI tavola « Forme e costituzione del suolo », la declinazione per tutta la catena dell'Himalaia sarebbe *orientale* e intorno ai 5° , ma probabilmente meno.

(2) *Brak* = cima, in Balti.

cima in fondo alla valle Kantary, così chiamata dagli abitanti di Lachit Più a monte, il K. 6 (7281 m.) mi parve fuori dal bacino del Kabery e solo riattaccato da una grande cresta. Il cattivo tempo mi impedì di veder bene il fondo del suo ramo nord-orientale, e così pure sia detto per il fondo del Ghiac. Gan-gin con le cime K. 4 m. 7705, e K. 3 m. 7724. Non credetti opportuno di marcare le due cime del grande Masherbrum, perchè da questo versante non potei distinguerlo. (V. fot. n. 4). Tutti i nomi scritti mi furono forniti dagli abitanti dei luoghi stessi.

Sia l'uno che l'altro rilievo, poi, non poterono essere completati, perchè fui interrotto nel mio lavoro da ordini superiori, ed anche perchè mi mancarono i viveri e l'allestimento necessario contro le intemperie, per i miei uomini (1).

*
* *

I calcoli altimetrici.— Gli strumenti usati per le osservazioni giornaliere delle varie stazioni furono: un aneroide Naudet di mm. 120, un aneroide inglese di 3 pollici di diametro graduato in piedi, e due termometri ipsometrici. La maggior parte delle stazioni qui elencate sono il risultato delle medie di due serie d'osservazioni fatte in due giorni diversi, ossia nell'andata e nel ritorno.

Ecco in riassunto il metodo dei calcoli (2):

1. Riduzione delle pressioni e temperature degli strumenti inglesi in mm. e gradi centigradi.

2. Costruzione delle curve barometriche e termometriche dalla « stazione base di Skardù » per i mesi di giugno, luglio e agosto 1911, sulle osservazioni eseguite espressamente per la spedizione.

3. Correzione della gravitazione e della temperatura applicata al barometro a mercurio di Skardù.

4. Nessuna correzione agli aneroidi per mancanza di dati, ma combinazione dei due aneroidi e dei termometri ipsometrici secondo i pesi: aneroide inglese 1; aneroide Naudet 2; termometri ipsometrici 1.

5. Interpolazione grafica degli elementi pressione e temperatura a Skardù per l'ora d'osservazione al punto da determinarsi.

(1) Il foglio del T. S. of I. che corrisponde alla regione che qui ci interessa è: « Sheet 44 N.W. Part of Baltistan or little Tibet: Topograph: Montgomerie, G. Austin, Melville, ecc. », 1868 riveduta nel 1892, Calcutta.

(2) I calcoli furono eseguiti nell'Ufficio centrale meteorologico di Zurigo.

6. Impiego della formula:

$$\Delta H = H_2 - H_1 = -\frac{RT}{B} \cdot \Delta B$$

Nella quale:

ΔH è la differenza dell'altezza H_2 del punto da determinarsi, meno quella di Skardù H_1 .

ΔB differenza corrispondente fra le pressioni B_1 e B_2 .

B pressione media fra H_1 e H_2 .

$B = \sqrt{B_1 \cdot B_2}$ basta per dei $\Delta B < 200$ mm.

Se $\Delta B < 30$ mm. si ha semplicemente $B = \frac{B_1 + B_2}{2}$.

R costante = 29,4 ÷ 29,7, secondo la temperatura e l'umidità dell'aria.

$T = 273^\circ \text{t}^\circ$, t° = al numero dei gradi Cent. dell'aria, media aritmetica delle temperature in H_1 e H_2 .

7. Calcolo dell'altitudine di Skardù con questa formola e basata sulle curve baro-termometriche del « Climatological Atlas of India » per giugno, luglio e agosto (media di 20 anni, probabilmente un po' diversa pel solo 1911).

8. Addizione: Skardù + ΔH = altezza cercata del punto da determinare.

Per concludere, tenendo calcolo delle varie cause di probabile inesattezza, le altitudini calcolate con questo metodo potranno scostarsi dal vero di soli 30 m. in più o in meno.

Stazione base di Skardù altezza m. 2287 sul livello del mare.

Ecco le altezze medie adottate per i punti principali:

Confluenza Kondus e Saltoro sul greto del torrente	m. 2761
Lachit, punto della gran morena	» 2986
Confluenza Kabery e Korkondus a Karma-ding	» 3010
Blocco a 300 m. dalla fronte Kabery su cui è scritto B. W.	
7-VII	» 3253
Campo sul mezzo del Ghiacciaio Kabery	» 3944
Punto estremo raggiunto sul ramo N. Orientale	» 4289
Punto estremo sul ramo N. Occidentale	» 4154
Lingua terminale Ghiacc. Gan-gin presso blocco marcato	» 3699
Campo su morena destra ghiacc. Don-dong	» 4494
Punto terminale del Ghiacc. Masherbrum	» 3569
Punto sulla lingua terminale Ghiacc. Masherbrum	» 3657
Punto sull'alta morena laterale sinistra	» 4059

Campo al piede della stessa morena nel vano verso il fianco della valle	m. 3940
Punto più a monte su stessa morena di sinistra	» 4113
Punto più alto raggiunto sul fianco destro del Gh. Masherbrum	» 5154.
Punto terminale del Ghiacc. Gondokhoro	» 3553
Campo Athosan affluente di sinistra del G. Gondokhoro . .	» 3754
Ultimo punto su morena di un altro affluente di sinistra . .	» 3995

Geografia fisica della Valle Kondus. — Se noi volessimo farci un concetto sufficientemente corrispondente alla realtà ed alla grandiosità assunta dai fenomeni di geografia fisica non solo dell'Himalaia, ma specialmente dalla gigantesca catena del Karakoram partendo da quanto ci è noto e familiare nelle nostre Alpi più elevate, dovremmo amplificare di parecchio i fenomeni che ci interessano, schematizzandone le linee caratteristiche come si usa fare per un quadro dimostrativo. E nello stesso tempo dovremmo tener presenti ai nostri occhi i due fattori principali che influiscono su tali fenomeni, ossia elevazione quasi doppia della catena e sua situazione di circa 12 gradi più vicina al tropico; conseguente e proporzionale forza del disfacimento meteorico di un tale clima di montagna!

Aggiungiamo a questo l'importanza delle precipitazioni (1), la natura della roccia predominante (granito fortemente dislocato) e la frequenza dei terremoti, fenomeno assai più irregolare, ma forse non meno potente (2). Ecco perchè i fenomeni erosivi e di trasporto delle acque correnti e dei ghiacciai sono fra i più importanti ed imponenti nella catena del Karakoram. I fiumi mugghiano impetuosi trasportando le loro pesanti alluvioni e scavando la viva roccia, le valli profonde sono quasi ostruite da enormi frane e da grandi e caratteristiche conoidi alluvionali ed i ghiacciai sono sepolti sotto ammassi morenici indecrivibili!

La valle Kondus è affluente di destra della Saltoro la quale a sua

(1) La media delle precipitazioni annue nel Karakoram si può stabilire vagamente a 2 metri circa, specialmente pei versanti a S.

(2) Anche il Karakoram è compreso nelle zone di più forte sismicità. Il C. Rabot ed altri rilevarono già l'importanza dei terremoti nell'alimentazione dei ghiacciai e nella determinazione della caduta delle frane e valanghe in alta montagna (V. C. RABOT, *Revue de Glaciologie*, n. 3. Fribourg (Suisse) Fragnières Frès. 1909, pag. 110).

volta, unitasi coll'Hushec, si getta nella Shayok e questa nell'alto Indus poco prima di Gol (Baltistan).

Bralkhor a destra e Damsan a sinistra, (vedi la nostra carta della valle Kondus) sono le due piccole e misere oasi situate sulle terrazze fluvio-glaciali allo sbocco della valle Kondus. Tra queste, i fiumi si sono scavati assai profondamente i loro letti attuali, e sopra di queste si appoggiano i detriti di falda sempre importanti, e le conoidi tanto caratteristiche delle ripidissime o sospese gole affluenti. I fianchi delle valli al di sopra di tutti questi depositi sono letteralmente a picco, irti di maestosi torrioni, guglie, merli ed in certi punti si scorgono ancora le tracce della levigatura dell'antico ghiacciaio.

Dalla sua imboccatura non si vede gran che della valle Kondus non tanto per la sua sinuosità quanto per la sua angustia e per i depositi d'ogni genere che l'ingombrano. Il tronco inferiore della valle è assai più stretto della sua parte superiore a monte di Lachit, perchè quando il ghiacciaio aveva la sua massima estensione tutte queste valli formavano veri fiumi di ghiaccio, potenti e stretti presso la loro confluenza coi ghiacciai principali, e più ampi superiormente dove tutto doveva costituire bacino d'alimentazione. Questo del resto è il carattere più saliente che conservano tuttora le valli del Karakoram.

Tengo a ricordare che la mia rapida corsa, fatta per misurare la valle, non mi permise di controllare od aggiungere osservazioni precise di dettaglio a questa descrizione morfologica piuttosto generale. Tuttavia un fenomeno curioso di dettaglio che mi sembra degno di nota per non averlo io ritrovato altrove, si osserva sulla parete granitica a sinistra di chi risale la valle Kondus a 20 minuti circa da Bralkhor.

È questo costituito da una scultura ad alveoli oblunghi di circa 40 cm. allineati in modo da dar luogo a lunghe scanellature (Vedi fig. 2).

La direzione dei solchi non è verticale come accadrebbe in un fenomeno carsico, ma assai inclinata nel senso stesso della valle. Il fenomeno ricopre soltanto alcune centinaia di metri di superficie, e il granito vi è friabile e decomposto. Forse in primavera, dalla parte superiore della parete uno stillicidio di nevaio ne mantiene bagnato questo tratto; e siccome alcuni di essi alveoli mi ricordano molto quelli di formazione eoliana, così non sarebbe, credo, troppo illogico il ricercare la formazione di tale fenomeno nell'azione combinata dell'acqua che altera la roccia e del vento che la lavora in parte senza poterla levigare perchè si sgretola facilmente. Anzi parte di questi detriti granitici si trovano sempre nelle cavità stesse.

Questo intervento eoliano mi si affacciò alla mente un giorno che fui sorpreso da una sgradevolissima e potente raffica di vento sollevante sabbia, e quando poi mi accorsi che questa valle è soggetta a venti frequenti, forse dovuti alla sua orientazione ed alla sua posizione sul gomito della Saltoro.

Resta inteso che il carattere generale della valle Kondus è il glaciale con profilo a forma di *U*. Superiormente pareti a picco, spesso



FIG. 2^a — *Curiosi alveoli e solchi d'erosione su di una parete granitica verticale presso lo sbocco della valle Kondus.*

levigate, dalle quali sboccano vallicelle sospese, strette come crepacci, le quali presentano la loro sezione schematica trasversale, in alto l'*U*, nel quale s'incide il *V*., e sotto di lui la cascata d'acqua. Questa dà luogo ad una conoide alluvionale che si appoggia sulle terrazze fluvioglaciali sottostanti. In questo il fiume principale si scava il suo letto attuale erodendole in ripide scarpate, dalle quali sbocca anche l'affluente formando spesso una seconda conoide alluvionale che finisce sulle ghiaie del fiume.

Anche quegli affluenti che hanno già distrutto il salto della cascata

sono sempre ripidissimi e posseggono un cono alluvionale ancor più importante, sebbene spesso sia frammisto a detriti di falda. Questi affluenti però non vanno confusi coi veri liscioni di frana e relativi macerati, i quali assumono nell'Himalaia proporzioni enormi e sono frequenti.

Sipilik e Stayan sono minuscole colture di erba ed orzo, appartenenti agli abitanti di Bralkhor, alimentate temporaneamente dai piccoli affluenti che portano lo stesso nome.

Kantaras è nome dato ad una proeminenza glaciale rocciosa ricoperta di detriti, la quale ha probabilmente il suo prolungamento sotto la morena della riva destra. Il fiume si scava in questo punto una strettissima gola fra massi enormi, gola utilizzata per la costruzione di un primitivo ponticello per pedoni che serve per recarsi alle piccole colture della riva sinistra.

In contatto con Kantaras un apparato morenico (1) sbarra la valle proveniente dalla valle affluente Kantary. Deve essere l'ultima morena frontale del ghiacciaio Kantary, ora ritiratasi a parecchie miglia più a monte.

Infatti tra questa morena e le altre due di Lachit, in prosecuzione della valle affluente, rimane un largo spazio che è la vera conca glaciale.

Il complesso morenico sul cui fianco sinistro riposano le colture di Lachit si potrebbe chiamare morena latero-frontale, essendo in realtà la morena frontale di ritiro del Gh. Kantary, spaccata in due parti dal torrente stesso.

Essa è molto inclinata ed è alta più di 100 m. Rimontando fino ad un certo punto il Gh. Kantary, vi sarebbe — secondo quanto fu detto a Lachit — un sentiero praticabile durante l'estate, più corto della via da noi seguita, per recarsi a Tsino, il primo villaggio più a valle di Bralkhor.

Prima di Chogogron si passa un ponte costruito nel punto dove il letto del fiume è reso assai stretto da alcuni grossi massi. Qualche tempo dopo aver lasciato Chogogron si arriva collo sguardo ad infilare la biforcazione principale della valle Kondus, ossia la Kabery, e per un istante si scorge in fondo alla spaccatura scura una bella cima bianca a forma di tetto di tenda, che solo più tardi riconobbi essere il

(1) Forse non tutti i grossi massi che lo formano sono glaciali, ma in parte provenienti da una grossa frana del fianco destro.

Bride-Peak dove il Duca degli Abruzzi nel 1909 potè conquistare il record d'altezza. Il Ghiacciaio Kabery invece si scorge solo dai pressi di Karmading, ma allora compare pure un'altra cima, che per la vicinanza e la ripidità dei suoi fianchi impressiona maggiormente lo spettatore. È il K. 7 del T. S. of I. coi suoi 6934 m.

La fronte del ghiacciaio Kabery non si scorge bene se non quando si è giunti alla distanza di 300 m. sulla scarpata della terrazza fluvio-

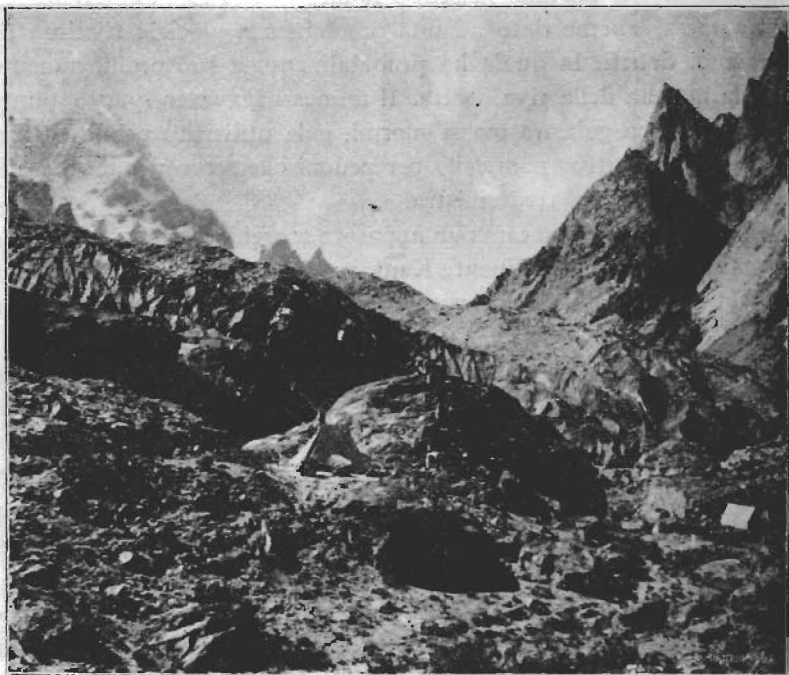


FIG. 3ª — Campo e blocco a 300 m. dalla fronte del ghiacciaio Kabery, dove sta scritto B. W., VII, 1911 e sul quale fu costruito un emetto di pietre. A sinistra il K. 7.

glaciale erosa dall'impetuoso torrente. Essa si presenta molto elevata e molto convessa, ed il tratto che si può chiamare la lingua del ghiacciaio ha pendenza assai ripida. Data la direzione della valle, la massa di ghiaccio si spinge alquanto verso il suo fianco destro e da questo lato la fronte inghiottisce un conoide fluvio-glaciale di una vallicella pensile con ghiacciaio. A sinistra, invece, vi è un vano tra le scarpate delle terrazze di fresco erose ed il ghiacciaio stesso: vano che è percorso

in gran parte dal torrente laterale carico di materie minerali giallastre, mentre il torrente principale esce dalla grotta mediana ed ha acqua grigia. Nessuna traccia di anfiteatro morenico o di ripiano fluvio-glaciale recente: il ghiacciaio si è avanzato tra le alte terrazze relativamente antiche, ed il torrente ha tutto asportato.

A differenza del maggior numero dei ghiacciai nello stadio attuale, il Kabery non solo non possiede traccia di morene laterali recenti, ma



FIG. 4^a — *Dal campo nella valle Kardan verso il K. 7.
Si vede come il Ghiacc. Kabery sbarrì la valle affluente.*

anzi si inarca trasversalmente forzando contro le sue pareti laterali, che sono alte, di roccia liscia ed a picco. Le gole laterali sono sbarrate dal ghiacciaio, e lo scolo delle loro acque sotto al medesimo si trova talmente intralciato che un lago vi si forma durante la fusione diurna, cresce la sera e trovasi vuotato nelle ore mattutine. Al nostro passaggio la valle Kardan si trovava in queste condizioni; condizioni che è bene non dimenticare se si vuol porre il campo al sicuro di una inaspettata inondazione serale...! Elevandomi a 200 m. nella prima valle di

sinistra che sovrasta il gran Ghiacciaio, potei accertarmi della presenza di un residuo indurito di antica morena, sorta di conglomerato morenico, che sta attaccato ad una sporgenza del fianco.

Il Kabery dunque è un ghiacciaio in aumento attuale, benchè i vecchi di Karmading lo ricordino quando arrivava qualche centinaio di metri più a valle; poi si ritirò ed ora riavanza. La sua morena su-



FIG. 5^a — Fotografia presa allo sbocco del ramo Nord-Orientale dai pressi del punto 3944 verso N. E. per mostrare la verticalità delle pareti rocciose, e nel fondo il piccolo affluente situato a N. della guglia 5630.

perficiale è straordinariamente abbondante anche in rapporto a questo carattere generale dei ghiacciai del Karakoram; per contro dal punto di vista della sua percorribilità ed esplorazione lo annovero volentieri tra i peggiori ghiacciai ch'io conosca!

Comunque, non intendo qui narrare le difficoltà incontrate, le vicende occorse ed i gravi disagi sofferti soprattutto dai miei uomini; dirò solo che se in questa occasione ed in altre, tutto terminò bene lo devo in gran parte al coraggio ed alla buona volontà del mio servo Dante!

Anche sul Kabery, come trovammo sull'Hispar e su altri grandi ghiacciai del Karakoram, esistono qua e là quei curiosi coni di ghiaccio ammantati di morena, isolati o a gruppi, che dominano di 20 fino a 50 m. circa la superficie accidentata del ghiacciaio. La genesi della loro formazione e la loro conservazione non è stata per anco del tutto chiarita.

Le morene superficiali incominciano a differenziarsi poco prima



FIG. 6^a — Il *Bride Peak* (7655 m.) dai pressi del punto 4154 del ghiac. Kabery (alia Valle Kondus). Luglio 1911.

della biforcazione andando verso monte. Per la loro natura litologica vedi l'appendice I.

Mi trovavo al campo 3944 quando ricevetti il 16 luglio una lettera della Sig.^a Bullock Workman nella quale mi pregava di abbandonare immediatamente l'esplorazione del Kondus (Kabery), dato ch'ella più non contava venirmi perchè troppo cattivo da percorrersi, e mi pregava di recarmi invece a rilevare rapidissimamente la valle Khor-kondus ed il suo ghiacciaio, perchè poi saremmo passati in altra regione del Baltistan.

Prima però di abbandonare il ghiacciaio, volli spingermi il giorno dopo sino al punto 4289 sul ramo N. orientale; ma causa il cattivo tempo e la nebbia, poco potei vedere. Solo intravvidi una cima di media altezza in fondo al ramo stesso.

Più fortunato fui il dì seguente al punto 4154 m., dal quale potei prendere buone fotografie panoramiche, compresa questa del Bride Peak.

Si può confrontare questa fotografia con quella di V. Sella pubblicata nel libro: «Il Karakoram», Spedizione di S. A. R. il duca degli Abruzzi 1909, Panorama S.

Una informazione interessante, se esatta, mi venne data dal vecchio ma robusto Abdul-Rahman sessantasettenne di Karmading. Mi disse che in sua gioventù aveva percorso insieme ad altri il ghiacciaio Kabery per recarsi in 7 tappe al villaggio di Hushee o meglio ai pascoli estivi della Valle Gondokhoro, rimontando il ramo nord-occidentale del Kabery. Per la Saltoro vi sarebbero almeno 9 tappe ma esposte al gran caldo. Mi disse inoltre che egli aveva forse 10 o 12 anni quando un cacciatore bianco si recò a gran stento sotto al K. 7 sui pascoli da stambecchi chiamati Doschiccho. Poi per molti anni non venne più nessuno fino a circa 12 anni prima di noi quando venne un *inglese che non era cacciatore*, il quale, arrivato fino alla vallicella Kardan 3700 m., dovette ritornare perchè la sua piccola comitiva fu danneggiata da un'improvvisa irruzione d'acqua venuta dal ghiacciaio. Forse quest'ultimo racconto allude ad uno dei topografi inglesi dell'ufficio indiano.

E quando si domanda agli indigeni che cosa credono vi sia all'E. e al N. delle loro lontane creste, rispondono esservi il Jarkand!

Passato nella valle secondaria Korkhondus che forma anch'essa una testata della valle Kondus, il 18 luglio mi accampai presso la fronte del Ghiacc. Gan-gin (1) o Don-dong. Non vi sarebbe nulla da notare di nuovo se non che i caratteri glaciali vi sono ancor più marcati, se possibile. Tutta la valle è più stretta e scoscesa con pareti sovrastanti a picco.

Importanti residui morenici e frane sbarrano la valle poco a valle di Khorkondo, obbligando il sentiero a salire serpeggiando. La situazione di Khorkondo ricorda in modo sorprendente certe valli Svizzere, come

(1) Da quanto potei arguire, nella lingua del paese chiamato *Gan-gin* ogni lingua terminale di ghiacciaio, ma per questo non adoperano altro nome, mentre li hanno per tutti gli affluenti.

quella di Lauterbrunner ed altre, e sovrastano il paesello tre altissime cascate proprio come quella di *Pissevache*.

Morene e terrazze fluvioglaciali sono la base delle colture senz'alberi, che vengono irrigate dall'acqua delle cascate stesse. Gli albicocchi, il noce, il gelso, il ginepro eccelso, il salice grande, si fermano a Karma-ding.

Il ghiacciaio non possiede affatto un vero anfiteatro morenico, benchè la valle in questo punto sia abbastanza larga per permetterlo.



FIG. 7ª — Cime alla testata del ghiacc. Don-dong (K. 5ª).

ma solo un po' di morene laterali ed un caratteristico ripiano fluvioglacial che serve da collettore di tutte le acque del ghiacciaio prima che queste si uniscano in un sol torrente. Le morene laterali del ghiacciaio vengono erose dal suo fianco e non sono molto più alte della sua stessa superficie, ed il sentiero se ne vale per un certo tratto per arrivare ai pascoli di Bransa, unici esistenti nell'alta valle. Altre morene laterali, e assai più importanti proporzionalmente le hanno gli affluenti Scherpi-gan, Shio-gan ma specialmente Don-dong.

Tutti questi ed anche lo Zoki cadono a formare la gran lingua terminale con più o meno ripide cascate di serracchi, mentre poi tutto il Gan-gin è pianeggiante, quasi senza morena e poco accidentato. Anch'esso è un ghiacciaio in aumento: tuttavia certi caratteri mi portano a credere che nel '911 questo suo movimento positivo si fosse arrestato: a meno che si trattasse semplicemente di scioglimento estivo data la sua sensibilità estrema perchè quasi scoperto.

Non va dimenticata la sorgente calda di Khorkondo, sulfureo-feruginosa, l'analisi della cui acqua sarà pubblicata assieme con lo studio del prof. Roccati sulle rocce. La sorgente sprizza con forza da varii piccoli buchi, emettendo acqua e vapore ad una temperatura insostenibile dalla mano. Gli abitanti stessi attribuiscono poteri medicinali a quest'acqua e ne bevono.

Un'altra sorgente limpidissima fresca ed ottima da bersi, sgorga con forza verticalmente dalla roccia in posto del fianco della valle presso il sentiero in prossimità del blocco marcato e della lingua terminale del Ghiacc. Gan-gin.

(Continua).

