

II. — COMUNICAZIONI E RELAZIONI

La spedizione De Filippi nell'Asia Centrale.

Quarta relazione del Socio corrispondente, dott. **FILIPPO DE FILIPPI** (1)

La spedizione lasciò la Stazione di Suget nella valle del Kara Kash, a nord del Karakoram, nei primi giorni di settembre per recarsi nella valle dell'alto Yarkand o Raskem Daria, valicando il colle Kug Art (4925 m.). Raggiunto il fiume a Kirghiz Jangal, ci dividemmo nuovamente in due gruppi. Il maggiore Wood risalì la valle per riunirsi a Kufelang con l'ing. Spranger e Petigax, e procedere con loro alla esplorazione dei due affluenti occidentali di cui aveva constatato l'esistenza nel mese precedente.

Il dott. De Filippi, il prof. Abetti ed il marchese Ginori si diressero a valle, con l'intenzione di raggiungere l'Oprang attraversando la catena Aghil.

Avevamo sperato che il mal tempo, di cui avevamo sofferto nell'estate, sarebbe cessato coll'autunno, ma fummo completamente delusi. Ogni giorno cadeva nuova neve sulle creste e pioggia nelle valli; l'atmosfera torbida e carica di vapori toglieva la vista dei monti e delle catene, rendendo oltremodo difficile e penoso il lavoro topografico. La conseguenza più grave di questo persistente cattivo tempo fu la mancata diminuzione autunnale dei fiumi sulla quale avevamo contato, e senza la quale è impossibile percorrere queste valli. Nei primi due giorni dopo lasciato Kirghiz Jangal guadammo lo Yarkand otto volte, in certi tratti dove la valle più ampia permetteva al fiume

(1) Per le precedenti relazioni vedi *Bollettino*, 1014, fasc. I, pag. 84; VI, pag. 663, XII, 1307.

di dividersi in più rami. Più sotto la valle si rinserò in gola; e divenne impossibile attraversare il fiume raccolto in un unico letto.

Con molte difficoltà, specie per il trasporto del bagaglio, riuscimmo a superare varî alti contrafforti del lato destro della valle, e sei giorni dopo lasciato Kirghiz Jangal scendemmo a precipizio da uno di questi in faccia alla valle per la quale dovevamo salire al colle Aghil.

Fra noi ed essa correva però il fiume gonfio, torbido, violento e pieno di gorghi. Dopo un giorno intero speso in vani tentativi, dovemmo persuaderci che era inutile sperare di poterlo traversare colla carovana. Solo qualche robusto cavallo riusciva a raggiungere l'altra riva a nuoto. I cammelli erano trascinati via.

Così, con grande rincrescimento, fummo costretti a rinunciare alla progettata esplorazione della valle Oprang.

Nel frattempo la comitiva del maggiore Wood visitava l'uno dopo l'altro i due affluenti occidentali dello Yarkand. Contrariamente alle nostre previsioni, questi non provengono dai versanti settentrionali della catena del Karakoram, ma da una catena nevosa a settentrione di essa, la quale probabilmente separa il bacino dell'alto Yarkand da quello dell'Oprang. Quando sarà fatta la compilazione definitiva della nostra carta potremo forse renderci conto dei rapporti di questa catena coll'Aghil e col Karakoram.

In una di queste valli tributarie, e precisamente nella settentrionale, a circa cinque miglia sopra la sua confluenza con lo Yarkand, la comitiva esplorativa scoprì traccie del passaggio di uomini, alcuni esemplari stampati del Corano, e poche lettere. Questa valle è una gola così stretta, che per giornate intiere si deve procedere nelle acque del torrente; e sembra impossibile che essa sia mai stata una via di regolari comunicazioni. Tuttavia questa scoperta sembra dar fondamento alle tradizioni di una via diretta fra Kufelang e la valle Nubra di cui fan cenno molti antichi esploratori (G. W. Hayward, ecc.); ma che nessuno ha finora verificate. Con l'aiuto delle lettere da noi ritrovate stiamo ora facendo una inchiesta a Yarkand e Kashgar, nella speranza di raccogliere qualche maggiore informazione.

Dal Raskem Daria le due comitive topografiche attraversarono per vie diverse il Kuen Lun occidentale, e pervennero direttamente a Kargalik e Yarkand.

Fra il 27 settembre e il 10 di ottobre venne eseguita la stazione gravimetrica e magnetica di Yarkand, dove ricevemmo anche ottimamente i segnali di tempo radiotelegrafici trasmessici da Lahore.

Il 15 ottobre giungevamo a Kashgar, dove ritrovavamo ospitalità europea nelle case dei Consoli Generali inglese e russo. I lavori geofisici ci trattennero undici giorni. Grazie al metodo radiotelegrafico si potranno determinare con grande esattezza le longitudini di Yarkand e di Kashgar, due stazioni importanti che hanno servito di base per tutto il lavoro topografico del Turkestan cinese.

Il 27 ottobre lasciavamo Kashgar per l'ultimo tratto di viaggio in carovana. In undici giorni attraversammo la complicata regione montuosa interposta fra il Turkestan Orientale e il Turkestan Russo, trovando i colli più alti (Terek Davan) coperti già dalle prime nevi autunnali, e ad Andigian ritrovavamo la ferrovia dopo quattordici mesi di viaggio per le vie carovaniere.

Nell'osservatorio di Tashkent compivamo l'ultima delle stazioni gravimetriche iniziate all'ufficio trigonometrico di Dehra Dun; ed il collegamento del sistema indiano con quello della Russia Asiatica era così completato.

L'Istituto Topografico Militare di Tashkent ha cortesemente acconsentito a prendere in consegna il materiale scientifico strumentale della spedizione ed a trattenerlo fino a che siano ristabilite le vie normali di trasporti interrotte dallo stato di guerra. La spedizione ha recato con sè in Italia soltanto i cronometri, le lenti fotografiche, l'apparecchio gravimetrico, tutti i dati ed i documenti scientifici, ed il materiale fotografico esposto.

Il comandante Alessio ed il prof. Abetti sono ora intenti ad eseguire l'ultima stazione gravimetrica all'Istituto Idrografico della R. Marina a Genova, con lo stesso apparecchio che ha servito a tutte le nostre osservazioni. La Stazione di Genova è stata pure la nostra stazione di partenza. In questo modo tutto il sistema di stazioni gravimetriche dell'India, dell'Asia Centrale e della Russia Asiatica sarà collegato con una stazione fondamentale.

RIASSUNTO GENERALE DEI LAVORI DELLA SPEDIZIONE.

La spedizione ha potuto svolgere intieramente il suo programma di ricerche in sedici mesi e mezzo di lavoro.

• Nel campo della fisica, il sistema di stazioni eseguite dall'Ufficio trigonometrico dell'India nei piani prehimalaiani è stato collegato con quello stabilito nel Turkestan Russo da quell'ufficio Geodetico Militare, per mezzo di una catena di stazioni eseguite attraverso i grandi

sistemi di monti interposti fra l'India Occidentale e l'Asia Centrale, ed attraverso il Turkestan Cinese. Tutto questo complesso sistema è inoltre collegato con la stazione fondamentale di Genova

Le stazioni da noi eseguite furono tredici: e non ostante le difficoltà dovute alle condizioni eccezionali nelle quali si dovette spesso osservare, sono state condotte tutte col più rigoroso metodo scientifico. Vennero sempre osservati otto pendoli. La base del supporto era generalmente costituita da un grosso masso di pietra interrato, col quale si ottennero sempre valori per la flessione in tutto comparabili a quelli dati dalle basi di cemento degli osservatori. Dove mancavano gli edifici, le osservazioni si fecero in una grande tenda a triplice parete, appositamente costruita, nella quale le variazioni termiche si mantennero nei limiti desiderati. Vennero determinate con grande esattezza le coordinate geografiche di ogni stazione, e si fece il rilevamento topografico del terreno adiacente, corredato da vedute e panorami fotografici. La spedizione era fornita di buoni cronometri, e di due ottimi strumenti astronomici, zenitale e strumento di passaggi.

Per i caratteri eccezionali della regione attraversata dalla spedizione l'analisi delle determinazioni gravimetriche non può mancare di condurre ad interessanti constatazioni sulla influenza che le masse montane, l'altitudine, ecc., esercitano sul pendolo. Le stazioni vennero eseguite ad altezze che variano fra 1500 e 5300 m. sul livello del mare.

In tutte le stazioni si fecero anche osservazioni magnetiche — inclinazione, declinazione e forza — ed a Skardu, approfittando della lunga sosta invernale, venne anche determinata la variazione magnetica diurna.

Dovunque la spedizione si fermò per le osservazioni geofisiche, si fecero regolari osservazioni meteorologiche, lanci di palloni-piloti e, quando il tempo lo permetteva, osservazioni di radiazione solare con vari pireliometri. Particolarmente notevoli sotto questo riguardo sono le stazioni di Skardu, dove si raccolsero regolarmente i dati meteorologici durante quattro mesi, nell'inverno 1913-14, e quella dell'altipiano Dapsang, a 5300 metri di altitudine, dove si fecero ininterrotte osservazioni per oltre due mesi.

Per accordi presi coll'Ufficio Meteorologico Indiano i lanci di palloni-piloti venivano eseguiti simultaneamente da varie stazioni dell'India, per modo che si spera di poter desumere dai dati d'insieme

qualche conclusione intorno al regime dei venti con speciale riguardo allo studio dei monsoni.

È difficile od anzi impossibile riferire in modo intelligibile intorno al lavoro geografico senza l'aiuto di carte o di illustrazioni; per cui mi limito a pochi cenni sommarî. L'estremità orientale della catena del Karakoram era finora molto incompletamente conosciuta. Verso il 1865, un topografo dell'Ufficio Trigonometrico Indiano, il Johnson aveva fatto un rilevamento delle valli attraverso le quali passa la via carovaniera fra il Ladakh e l'Asia Centrale. Egli aveva veduto la fronte di un ghiacciaio dal quale esce uno dei principali tributari dell'Indo superiore, il fiume Shyok, ed aveva chiamato Remo questo ghiacciaio. Ma non aveva potuto determinare l'estensione, nè la direzione o la disposizione delle valli in cui scende; nè accertare la posizione dello spartiacque. L'esplorazione di questo ghiacciaio e della porzione corrispondente del Karakoram fu il lavoro della spedizione nell'estate trascorso. Il Remo si rilevò come un ghiacciaio di proporzioni e di importanza inaspettate. Il bacino glaciale ha oltre 700 kmq. di superficie, ed è formato da tre grandi fiumane di ghiaccio, lunghe oltre trenta chilometri, che riempiono valli di 5-8 km. di larghezza. Il ghiacciaio ha caratteri molto singolari, e il suo bacino è come un termine di passaggio tra la valle e l'altipiano. Il fatto più interessante è senza dubbio quello che il Remo dà ad un tempo origine al fiume Shyok, tributario dell'Indo, le cui acque vanno all'Oceano Indiano, ed allo Yarkand, uno dei grandi fiumi che vanno a perdersi nelle sabbie dell'Asia Centrale.

L'esplorazione della zona limitrofa del Karakoram ha permesso di constatare in questa regione una grande incertezza dello spartiacque la quale prelude senza dubbio ai bacini chiusi degli altipiani tibetani.

La scoperta delle sorgenti del fiume Yarkand condusse poi alla esplorazione sistematica di tutto il suo bacino superiore.

Questi lavori furono continuamente ostacolati dal persistente cattivo tempo. Tuttavia, grazie alla concorde attività di tutti, si poterono triangolare e rilevare quasi 5000 miglia quadrate di terreno.

Particolarmente interessanti furono le determinazioni di differenze di longitudine col metodo delle trasmissioni radiotelegrafiche di segnali di tempo. I segnali venivano trasmessi dalla stazione radiotelegrafica di Lahore, e ricevuti simultaneamente dall'Ufficio Trigonometrico di Dehra Dun e da noi, nelle varie stazioni. Prima e dopo della trasmissione veniva determinato il tempo locale con os-

servazioni stellari. In questo modo si potranno calcolare le longitudini con l'approssimazione di pochi centesimi di minuto secondo e sarà possibile di determinare — con l'aggiunta della latitudine — la deviazione della verticale in tutte le stazioni eseguite nella valle dell'Indo, la quale è compresa nella triangolazione indiana; mentre si otterranno esatte coordinate per le stazioni del Karakoram e dell'Asia Centrale, utili sia per la correzione delle carte antiche, sia per il futuro lavoro topografico in quelle regioni.

La vasta zona montuosa interposta fra l'India occidentale e l'Asia Centrale non ebbe alcuna cattiva influenza sulla trasmissione dei segnali radiotelegrafici, i quali vennero sempre percepiti chiarissimi, anche nelle lontane stazioni di Yarkand e di Kashgar.

Mi rimane a dire delle ricerche geologiche. Queste coprono una zona molto più vasta di quella compresa nell'itinerario della spedizione: gran parte del Baltistan e del Ladakh, alcuni dei grandi altipiani del Tibet occidentale e l'estremità orientale del Karakoram. Fu raccolto un abbondante materiale di fossili, grazie ai quali si potrà assegnare una data a molte delle formazioni da noi attraversate; e venne studiata con particolare cura l'estensione ed il limite di passati periodi di glaciazione. È da sperare che lo studio del materiale raccolto potrà condurre a qualche dato per una classificazione razionale di quei complicatissimi sistemi di monti, fondata sulla loro costituzione geologica.

Il prof. Dainelli, nel corso delle molte escursioni geologiche ha anche raccolto abbondante materiale per uno studio antropo-geografico del Baltistan e del Ladakh, la cui antropologia non è stata finora studiata sistematicamente, tanto che si hanno le notizie più contraddittorie sulle razze che vi abitano.

Infine, la spedizione ha riportato un abbondantissimo materiale illustrativo riguardante tutti i campi della sua attività.

Roma, 7 Gennaio 1915.
