

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXII.

1915

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIV.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1915

Geografia fisica. — *Quarta relazione della spedizione scientifica nel Karakoram orientale, trasmessa al PRESIDENTE dal capo della spedizione dott. FILIPPO DE FILIPPI.*

La spedizione lasciò la stazione di Suget nella valle del Karakash, 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 il Yarkand otto volte, in certi tratti dove la valle più ampia permetteva al fiume di dividersi in più rami. Più sotto, la valle si rinserrò in gola, e divenne impossibile di attraversare il fiume raccolto in un unico letto.

Con molte difficoltà, specie per il trasporto del bagaglio, riuscimmo a superare vari 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 aver speso un giorno intiero in vani tentativi, dovemmo persuaderci che era inutile sperare di poterlo traversare con la 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 definitiva compilazione della nostra carta, potremo forse renderci conto dei rapporti di questa catena colla 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 tracce del passaggio di uomini; alcuni esemplari del Corano, e poche lettere. Questa valle è una gola così stretta, che per giornate intiere si deve procedere nell'acqua 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. Coll'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 ottobre venne eseguita la stazione gravimetrica e magnetica di Yarkand, dove ricevemmo anche ottimamente i segnali di tempo radiotelegrafici trasmessi da Lahore. Il 15 ottobre giungevamo a Kashgar, dove ritrovavamo ospitalità europea nelle case dei consoli generali inglese e russo. I lavori geografici 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 Turkestan orientale e Turkestan russo, trovando i colli più alti (Terek Dawan) coperti già dalle prime nevi autunnali; e ad Andijan ritrovavamo la ferrovia, dopo quattordici mesi di viaggio per le vie carovaniere.

Nell'osservatorio di Taskent, 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 Taskent 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 tras-

porti 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, le carte 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 regia 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 geofisica, il sistema di stazioni eseguite dall'Ufficio Trigonometrico dell'India nei piani preimalaiani 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 India occidentale ed Asia centrale, ed attraverso il Turkestan cinese. Tutto questo complesso sistema è collegato colla rete europea per mezzo della stazione fondamentale di Genova.

Le stazioni da noi eseguite furono quattordici: 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. L'apparato gravimetrico fu sempre adoperato senza supporto ed appoggiato generalmente sopra un grosso masso di pietra interrato, col quale si ottennero sempre variazioni minime del valore della flessione. Dove mancavano gli edifici, le osservazioni si fecero in una grande tenda 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 raccolsero dati topografici del terreno adiacente, corredandoli con vedute e panorami fotografici. La spedizione era fornita di cronometri e di strumenti astronomici.

Per i caratteri eccezionalissimi 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 valore della gravità. 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 Depsang, a 5300 metri di altitudine, dove si fecero ininterrotte osservazioni per due mesi e mezzo.

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

È difficile, od anzi impossibile, di riferire in modo intelligibile intorno al lavoro geografico, senza l'aiuto di carte o di illustrazioni; per cui mi limito a pochi cenni sommarii. 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 dalla quale esce uno dei principali tributarii dell'Indo superiore, il fiume Shyok, ed aveva chiamato Remo questo ghiacciaio. Ma non aveva potuto determinarne 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 chilometri quadrati di superficie, ed è formato da tre grandi fiumane di ghiaccio, lunghe oltre 30 chilometri, che riempiono valli di 5-8 chilometri 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 ci 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, ed erano 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 osservazioni stellari. In questo modo si potranno calcolare le longitudini con grande approssimazione e sarà possibile di determinare — coll'aggiunta della latitudine — la deviazione della verticale in tutte le stazioni eseguite nella valle dell'Indo e nella stazione sull'altipiano Depsang; 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 India occidentale ed 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 litologico e molti fossili, grazie ai quali si potrà assegnare una data a molte delle formazioni da noi attraversate; e vennero studiati con particolare cura l'estensione ed il limite dei 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 più contraddittorie notizie sulle razze che vi abitano.

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