(16)

MINISTERO DELLE COLONIE

DIREZIONE CENTRALE DEGLI AFFARI COLONIALI

UFFICIO DI STUDI COLONIALI

Rapporti e Monografie coloniali

N. 25 - Dicembre 1912

SOMALIA ITALIANA

Relazione sui lavori compiuti in Somalia

dal giugno 1910 al giugno 1912

A CURA

dell'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO E C.
Via Umbria
1912

MINISTERO DELLE COLONIE

DIREZIONE CENTRALE DEGLI AFFARI COLONIALI

UFFICIO DI STUDI COLONIALI

Rapporti e Monografie coloniali

N. 25 - Dicembre 1912

SOMALIA ITALIANA

Relazione sui lavori compiuti in Somalia

dal giugno 1910 al giugno 1912

A CURA

dell'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO E C.
Via Umbria
1912

PREFAZIONE

La presente relazione, che l'Ufficio pubblica, come notevole contributo di materiali di osservazione diretta, allo scopo di promuovere l'esatta conoscenza delle nostre colonie, dà notizia dei lavori geodetici e topografici che l'Istituto geografico ha compiuto nella Somalia nel biennio giugno 1910-giugno 1912.

La missione della quale qui si rende conto è dovuta alla personale iniziativa di S. E. il senatore De Martino, Governatore della Somalia, il quale ritenne opportuno che senza indugio si procedesse gradualmente alla triangolazione di terzo ordine del territorio della Colonia. La triangolazione ed il rilievo progettati sono stati per ora limitati, e subordinati allo scopo di dare conoscenza più precisa al Governo della Colonia solamente di alcune zone in relazione agli studi più urgenti per le concessioni di terreni. Il campo della triangolazione venne quindi compreso fra i seguenti confini: la linea litoranea da Giumbo a Brava, la linea del Giuba da Giumbo a Gelib, una linea ipotetica tirata, parallelamente al mare, da Gelib all'incontro di un'altra linea ipotetica tirata, parallelamente al Giuba, da Brava all'Uebi Scebeli.

Però prima dell'inizio dei lavori, dato il loro scopo, e cioè di ottenere un carta che possa praticamente servire allo sfruttamento agricolo della regione sopra delimitata, apparve l'opportunità di dare alla carta la scala 1 : 50,000 e di fare una livellazione che, dando la misura esatta delle differenze di livello dei

piani, potesse servire agli studi ed ai progetti di carattere idraulico. Fu quindi così notevolmente accresciuta l'importanza dei lavori, tanto più che durante il loro svolgersi venne opportunamente estesa la zona da rilevare comprendendovi anche la regione di Merca.

Mentre continua la pratica attuazione del programma di lavori stabilito, S. E. il Governatore della Somalia ha ritenuto opportuno di rendere pubblica la presente relazione, che contiene l'esposizione dei lavori già eseguiti sino al giugno u. s. nella regione e con i criteri che nella relazione stessa sono spiegati.

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

Al Ministero degli Affari Esteri
Direzione Centrale degli Affari Coloniali
ROMA.

Si ha l'onore di presentare qui di seguito una relazione riassuntiva degli importanti lavori compiuti in Somalia dagli operatori di questo Istituto in seguito a richiesta di codesto Ministero (dispaccio n. 474 del 22 settembre 1909 diretto al Ministero della guerra) trasmessa dal Comando del Corpo di Stato Maggiore col foglio n. 1525 del 1° ottobre 1909.

Per maggiore chiarezza si è divisa la presente relazione in:

una Premessa nella quale è indicata l'organizzazione della spedizione e il programma dei lavori da compiersi;

tre Capitoli nei quali partitamente si esaminano i lavori compiuti rispettivamente sul Basso Giuba, a Brava e a Merca;

una Conclusione, seguìta da buon numero di tabelle di dati varii, nella quale si riepilogano i lavori compiuti, i risultati ottenuti e gli insegnamenti ricavati per l'avvenire.

Fig. n. 1.

Fig. n. 2.

Relazione sui lavori compiuti in Somalia da operatori dell'Istituto geografico militare dal giugno 1910 al giugno 1912.

Premessa.

PERSONALE. — La Sezione incaricata dei lavori in Somalia venne così composta:

Capitano di Stato Maggiore sig. EGIDI Silvio, Capo Sezione;
Capitano di fanteria signor PICCIOLI Severino, operatore.
Id. id. id. CAVICCHI Carlo, id.
Id. id. id. FUMELLI-MONTI Antenore, operatore.

Il capitano EGIDI oltre alle funzioni generali direttive quale Capo sezione aveva la speciale responsabilità dei lavori geodetici, nei quali era particolarmente competente pei suoi precedenti lavori in Italia e in Eritrea; gli altri tre ufficiali davano del pari, pei loro precedenti, sicuro affidamento di buon successo nei lavori di rilievo topografico.

L'Ufficio Governo e il Comando truppe della Colonia concedettero, tutte le volte che fu necessario, una congrua scorta di ascari e così pure misero a disposizione di ogni singolo operatore i seguenti ascari:

l'attendente per la persona;
l'attendente per il muletto;
l'interprete (possibilmente graduato);
tre ascari come porta stadia.

Questi ascari furono, da principio, forniti quasi tutti dai presidi di Mogadiscio, Merca e Brava. In seguito però il loro numero si mostrò insufficiente e si ricorse largamente ad altri presidi, specialmente a quello di Margherita sul Giuba.

MATERIALI SCIENTIFICI, MATERIALI DI SERVIZIO GENERALE E MEZZI DI TRASPORTO. — I materiali scientifici furono forniti dal-

l'Istituto geografico militare, che fornì pure, in massima, anche quelli di servizio generale.

La carovana completa ascendeva a 58 cammelli.

Ogni ufficiale aveva un muletto, ma quando il lavoró divenne più intenso bisognò acquistarne altri di riserva, in modo da non perdere il lavoro di un operatore per la malattia del quadrupede, essendo inopportuno, per molte ragioni di indole morale e materiale, che l'operatore fosse privo di cavalcatura.

I cammelli occorrenti al trasporto del materiale furono dapprima forniti dall'Ufficio Governo; in seguito furono noleggiati dai singoli operatori, a seconda del bisogno, pagandoli un tallero al giorno.

Programma dei lavori. — In seguito ad accordi intervenuti direttamente tra S. E. il Governatore e il Capo della sezione fu deciso di dar la precedenza ai lavori che più urgevano sopra tutto dal punto di vista della sistemazione agricola della Colonia. Perciò furono compiuti anzitutto i lavori sul Basso Giuba, fra Giumbo e Margherita, ove erano già state date varie concessioni ad Europei, poi quelli sull'Uebi Scebeli, presso Brava prima, e presso Merca dopo.

Siccome i rilievi da compiersi dovevano servire di guida e di aiuto nel tracciamento di strade, di canali di irrigazione, nella delimitazione delle concessioni e di tutti quegli altri lavori di pubblica o privata utilità, che Governo e privati avevano intenzione di fare per mettere in valore quella parte così fertile della Colonia, così fu deciso di fare il rilievo alla scala del 50,000 invece che al 100,000 come prima si era pensato.

Per analoghe considerazioni S. E. il Governatore accettò pure la proposta, fatta d'iniziativa del Capo della sezione, di eseguire una livellazione geometrica lungo il fiume, specialmente per poter dare quote esatte, o approssimate almeno al decimetro, che servissero di base e di controllo, sia alle parziali livellazioni che i singoli concessionari avevano cominciato o intendevano di cominciare nei loro terreni, sia agli studi di maggiore mole e di competenza governativa per opere d'irrigazione d'interesse generale.

Nella regione Brava-Havai-Soblalle, per necessità del momento delle quali si parlerà a suo tempo, invece del rilievo regolare al 50,000 fu fatto un rilievo dimostrativo planimetrico al 100,000.

Sviluppo cronologico dei lavori. — La Sezione imbarcatasi il 5 giugno 1910 a Napoli, sbarcò a Mogadiscio il 25 dello stesso mese. Per via di terra si trasferì quindi a Brava ove giunse il 21 luglio; stabilito dipoi, in modo definitivo, col Governo della Colonia l'ordine di precedenza dei vari lavori la Sezione si rimise in marcia per Giumbo ove giunse il 13 agosto.

I lavori di campagna della regione del Basso Giuba durarono dalla fine di agosto 1910 alla fine di aprile 1911 e ad essi parteciparono solo tre ufficiali della Sezione nei primi cinque mesi e tutti e quattro negli altri tre mesi, ciò per il fatto che il capitano Piccioli ammalatosi poco dopo l'arrivo in Colonia rimpatriò in ottobre 1910 per convaleseenza e non potè tornare in Colonia che nel gennaio 1911.

Ultimati i lavori sul Basso Giuba la Sezione si trasferì quindi a Brava riducendosi a tre ufficiali per il rimpatrio del capitano Fumelli-Monti deciso dal Capo sezione in vista della diminuzione di entità dei necessari lavori. I mesi delle pioggie furono impiegati dagli operatori rimasti in Colonia a passare in penna le rispettive tavolette.

I lavori di campagna della regione di Brava, ripresi appena la stagione lo permise, durarono dal luglio 1911 al settembre 1911.

La Sezione, ultimati i lavori nella regione di Brava, si trasferì infine a Merca per eseguirvi l'ultima parte dei lavori ad essa affidati; gli ufficiali della Sezione rimpatriarono quindi via via che ciascuno aveva ultimato il còmpito rispettivo, ultimo il capitano Cavicchi che rientrò in Italia nel giugno 1912.

Lavori sul Basso Giuba.

(Vedi annessa cartina al 200.000)

Ricognizione. Descrizione del terreno. — Per prima cosa fu eseguita la ricognizione della regione fino al nord di Margherita.

In questa ricognizione, che durò sei giorni, gli operatori poterono farsi un'idea esatta del terreno. Il terreno che si doveva rilevare costituisce un triangolo, compreso fra il Giuba, l'Oceano Indiano e il parallelo passante per lo sbocco del canale di Fungalanga sul Giuba. (Vedasi annessa cartina al 200,000).

Lungo l'Oceano si snoda una serie d'alture che i bianchi residenti in Colonia chiamano comunemente dune, per quanto forse non siano da ritenersi completamente e dappertutto tali. Sono a forme tondeggianti, dove su semplice linea profonda non più di tre o quattro chilometri, dove su varie linee che si avanzano fino a parecchi chilometri dal mare, come, per esempio, presso Margherita. Man mano che si avanzano verso il fiume le forme sono sempre più dolci e nel mentre presso l'Oceano si hanno dei cocuzzoli ben netti, presso il fiume non vi sono che ondulazioni con creste lunghe e larghe, pianeggianti. Siano o non siano dune, certo in massima parte non sono più mobili e una vegetazione arborea ed arbustacea abbastanza fitta le copre. L'albero predominante è l'acacia ombrellifera. (V. fotografia n. 1).

Queste alture sono formate da sabbia colorata in rosso per la presenza dell'ocra di ematite, la quale fa anche da materia cementante. In alcuni punti le acque delle pioggie hanno lavorato e si sono formati dei veri burroncelli a pareti ripidissime dovute all'erosione. (V. fotografia n. 2).

È evidente che i venti regolari, costanti e veloci, che soffiano in questa regione durante quasi 10 mesi dell'anno, hanno contribuito alla formazione di queste alture, ma è anche logico supporre che preesistesse qualche sporgenza rocciosa che fece fermare le sabbie e che costituisce ancora il nocciolo delle colline.

La loro compattezza oltre che all'ocra di ematite deve attribuirsi al fatto che la sabbia che le forma, essendo prevalentemente calcarea, sotto l'azione dell'acqua circolante con acido carbonico disciolto si è trasformata in roccia quasi compatta. (Cfr. Neumayr, vol. I, pag. 527).

In alcuni posti però vi sono elevazioni, sulla cui formazione esclusivamente eolica non possono cadere dubbi. Sono formate di

sabbia evidentemente marina, sciolta, bianca, vi fanno presa pochissimi arbusti e, nell'epoca del monsone più forte, tutta l'altura si sposta secondo il vento. Venne constatato che queste dune mobili sono in generale in corrispondenza di quei punti in cui la costa, in generale rettilinea, ha qualche capo sporgente.

Lungo il bagnasciuga del mare, affiorano più qua e più là banchi rocciosi e madreporici, come a Gumbo, o calcarei o conglomerati compattissimi come a Lusciunle.

Dai piedi delle dune al fiume il terreno è argilloso, certamente di origine alluvionale, quasi completamente piano, o almeno tale si presenta al primo esame. È solcato da molte depressioni o fosse tortuose, dove più dove meno larghe e profonde, nelle quali durante le piene stagna l'acqua che il fiume vi riversa.

Probabilmente non sono che bracci di fiume abbandonati, in qualche punto sbarrati e approfonditi dalla mano dell'uomo, secondo che agli indigeni faceva comodo o meno di avere l'acqua in certe parti. Questi canali hanno quasi tutti le rive coperte da palme dum, le quali per la loro fittezza e per la loro altezza formano tante barriere che chiudono l'orizzonte anche a chi si eleva dal suolo di otto o dieci metri. La pianura, specialmente lungo il fiume, ha dei piccoli appezzamenti coltivati dagli indigeni (sciambe) a sesamo, granturco e cucurbitacee. Presso Bieia, Elvalda, Margherita, vi sono delle estensioni più grandi in cui i concessionari hanno già cominciato lavori per impiantarvi culture più remunerative e più specialmente quelle del cotone e degli alberi da gomma. Il rimanente della pianura è in parte coperto da boschi di essenze diverse o da grandi estensioni di praterie naturali (p. e. piana di Vadda). Sono ammirevoli alcuni boschi di baobab e la foresta veramente tropicale che è sulla riva del Giuba da Elvalda a Margherita.

Il Giuba è fiume a piene regolari — ha la massima magra nei mesi di marzo-aprile e le massime piene in novembre-dicembre — ha acqua abbastanza limpida in magra, limacciosissima in piena. La differenza di livello dell'acqua di piena all'acqua di magra raggiunge i 4 m. a Margherita, e, mentre in magra il

fiume è incassato fra sponde sempre molto scoscese e generalmente rotte a picco, quando è in piena esce dall'alveo e non solo empie i vecchi suoi bracci abbandonati e dei quali si è sopra parlato, ma inonda anche vasti tratti di pianura.

Il suo regime, sotto molti aspetti, può assomigliarsi a quello del Nilo, ed anzi alcuni funzionari inglesi asseriscono che tutta la regione del basso Giuba ha molti punti di somiglianza con la bassa valle del Nilo.

Il fiume non è ancora stabile nel suo letto. Come tutti i fiumi in eguali condizioni ha le sue sponde leggermente più alte del terreno circostante e quindi se una piena più forte delle altre fa aprire una breccia in qualche punto, tutta la corrente lascia il vecchio letto per precipitarsi per la nuova strada che ha maggiore pendenza.

Poco prima che la Sezione arrivasse in Colonia, il fiume aveva aperto una nuova foce più al sud dell'antica, la quale a poco a poco si era otturata, ma questo movimento non era dovuto solo all'azione del fiume, ma anche a quella delle correnti marine impetuosissime cagionate dai monsoni.

La corrente, abbastanza rapida durante le piene, è lentissima per varî mesi dell'anno e di questo fa fede l'andamento molto tortuoso del fiume ed il continuo formarsi e chiudersi di anse.

Nell'epoca della piena il fiume è navigato da battelli a vapore e percorso solo dalle canoe indigene nelle altre stagioni.

Durante le pioggie si formano larghe pozze stagnanti al piede interno delle alture, dove queste s'incontrano col sottostante suolo argilloso della pianura alluvionale. L'acqua vi permane diversi mesi, più o meno a seconda che le pioggie furono più o meno abbondanti e gli indigeni ne approfittano per abbeverarvi il bestiame. Fra le colline e il fiume vi è un solo pozzo, quello di Torda, al quale, durante la stagione asciutta, concorre tanto bestiame, che l'estrazione dell'acqua dura quasi ininterrottamente per tutta la giornata. È profondo circa 16 metri, e l'acqua molto abbondante e perenne fu trovata sotto uno strato di roccia calcare abbastanza duro.

Lungo il mare e vicinissimo al bagnasciuga si trovano diversi

Fig. n. 3.

Fig. n. 4.

pozzi di acqua quasi completamente dolce tanto da fare escludere che possa essere acqua filtrata dal vicino Oceano. Si ritiene invece che sia un unico o vari veli acquiferi, che stanno nel sottosuolo della regione, originati probabilmente da infiltrazioni del fiume e dall'acque raccolte dalle alture durante le pioggie, che, scorrendo su strati impermeabili, vengano poi ad affiorare appunto quando questi strati si avvicinano al soprasuolo.

Il clima, molto umido e caldo, è salubre vicino al mare, non è tale vicino al fiume dove regnano le febbri malariche e la mosca tsè-tsè, che per ora non dà la malattia del sonno che ai quadrùpedi.

I monsoni che soffiano per quasi tutto l'anno rendono il gran caldo facilmente sopportabile.

La regione è abitata da Somali, pastori nomadi possessori di bei branchi di bestiame bovino ed ovino, e da ex schiavi coltivatori di sciambe. Nei centri maggiori vi sono arabi commercianti al minuto.

Da questa ricognizione risultò anche:

1° che non essendovi nessun punto, sia naturale che artificiale, ben determinato, occorreva *costruire tutti i segnali trigonometrici;*

2° che il terreno, presentando pochissime accidentalità, appariva a tutta prima di facile rilievo, ma in realtà poi essendo coperto quasi completamente dalla vegetazione arborea ed arbustacea molto fitta, la quale ostacola enormemente le operazioni di triangolazione e più ancora quelle di rilievo, ne risultava in conclusione che *l'esecuzione di questi lavori era assai difficile.* Perciò la triangolazione con la sua catena principale dovette seguire la linea delle dune le quali invece, per la loro poca importanza, si sarebbero potute trascurare nel rilievo;

3° che data la poca pendenza del fiume e delle pianure circostanti e data la grande importanza che l'altimetria aveva per i futuri lavori agricoli, occorreva *mettere nei rilievi numerose e buone quote;*

4° che il posto migliore o, per meglio dire, l'unico adatto per la *misura della base* era la piana fra Buloboda e Bulomerera.

Costruzione di segnali. — La costruzione dei segnali fu uno dei còmpiti più laboriosi che la Sezione dovette eseguire.

Data in tutta la zona l'assoluta mancanza di pietra per la costruzione dei segnali, fu deciso di individuare i punti trigonometrici con piramidi (a base triangolare) costruite in legno. Ma anche questa costruzione si presentava poco facile per varie ragioni. La Sezione non aveva operai, nè poteva procurarseli, i pochissimi indiani esercenti il mestiere di falegname e residenti nella zona essendo impegnati per varii lavori o al Commissariato generale o presso i vari concessionari. Il legno da costruzione non si trovava sul posto, doveva essere fatto venire da Kisimayo con forte spesa e perdita di tempo. Fu tentato di servirsi delle acacie ombrellifere, che nascono in grande quantità sulla duna, ma si dovette rinunciare a quest'idea essendo quei tronchi irregolari, difficili a segarsi, pesanti e quindi bisognò forzatamente ricorrere ad un negoziante di Kisimayo, il quale fornì delle abetelle che però all'uso si mostrarono molto fragili e dure, di difficile lavorazione. I vari pezzi avevano lunghezze variabili da 3 a 6 metri; si potè avere anche qualche murale.

La forma scelta pei segnali, come la più facile a costruirsi, fu, come si è già detto, la piramide a base triangolare. Di queste piramidi la Sezione ne fece due tipi. Un tipo alto dai 3 ai 5 metri, con le gambe formate da abetelle semplici, e le facce, per un metro a un metro e mezzo, ricoperte da tavole imbiancate con della calce.

Queste piccole piramidi furono messe in quei punti delle dune, dove era possibile fare stazione col teodolite posto regolarmente col suo treppiede a terra. Nei luoghi ove la vegetazione era più alta, si fecero piramidi con le costole formate da due abetelle messe una sopra l'altra e quindi raggiungenti altezze dai 6 ai 12 metri, convenientemente rinforzate da traverse sulle varie facce. Siccome in questi luoghi non era possibile fare stazione col teodolite a terra, dovemmo appoggiare sulle gambe del segnale una piattaforma sulla quale stava l'operatore. Il teodolite appoggiava invece su un sostegno isolato dal segnale formato di tre abetelle disposte come un enorme treppiede di circa quattro

o cinque metri di altezza. Quando fu possibile si appoggiò o il segnale, o la piattaforma dell'operatore, o l'istrumento a tronchi d'alberi già esistenti convenientemente tagliati, oppure si sfruttarono i frequenti termitai, e ricorrendo a tutti quei ripieghi che la immaginazione degli operatori, aguzzata dal desiderio di portare a compimento il lavoro, e dalla deficienza di mezzi facili e comodi, suggeriva continuamente.

Il segnale veniva costruito coricato a terra con una delle facce, quindi rizzato con corde (V. fotografia n. 3).

Il punto trigonometrico era poi individuato con uno dei soliti coni di zinco, piantato in un pilastrino parallelepipedo di cemento e sabbia, sporgente una diecina di cm. dal suolo e con 25-30 cm. di sezione.

Nei punti dove non si doveva fare stazione, ma solamente conchiudere i triangoli, si fecero dei segnali costituiti da un'asta più o meno lunga sormontata da una testa piramidale o parallelepipeda, in modo da essere facilmente riconoscibile a distanza. Meglio di ogni descrizione, chiariranno le idee le fotografie che si uniscono. Si aggiunge solo che gli ufficiali della Sezione dovevano, specialmente nei primi tempi, lavorare manualmente, inchiodando, segando, trivellando, per insegnare agli ascari completamente ignoranti di ogni mestiere.

I tentativi per la costruzione dei primi segnali cominciarono il 18 agosto, pochi giorni dopo si cominciò la costruzione regolare, la quale fu interrotta il 7 settembre per la misura della base.

Misura della base. — Per misurare la base si adottò un metodo indiretto determinando, mediante un teodolite, l'angolo sotto cui si vedeva da un dato punto la lunghezza di una mira orizzontale e risolvendo il triangolo risultante.

Il teodolite usato fu lo Starke munito di microscopi micrometrici, i quali consentono l'approssimazione di 2 secondi nelle letture del cerchio.

Le spranghe usate come mire orizzontali furono costruite in legno dolce con sezione a T, divise per maggior comodità nei trasporti, in tre parti uguali, riunibili fra di loro mediante viti che facevano presa in squadri di ferro posti all'estremità di cia-

scuna parte. Sulla parte superiore della spranga erano collocate 5 piccole bronzine a 1 m. di distanza l'una dall'altra. Per il puntamento, sulle due bronzine estreme, che risultarono a distanza esatta di m. 4 una dall'altra si collocarono due mirini. Per la campionatura della spranga in ogni bronzina si metteva un coperchietto e ciò allo scopo di potere appoggiare e meglio leggere il metro campione.

Ogni spranga si appoggiava su due cavalletti i quali avevano dei bracci scorrevoli in alto e basso, e fatti in modo da permettere alla spranga stessa dei leggeri spostamenti in avanti e indietro. La spranga veniva poi fissata con appositi cunei di legno.

In campagna il lavoro procedè nella seguente maniera: si cercò prima la zona che per centralità rispetto al lavoro, minor copertura del terreno, minimi dislivelli, facilità di viabilità, ecc., meglio si prestava allo scopo. Si trovò che il terreno più adatto era fra Bulobada e Bulomerrera. In questa zona si fissarono due punti la cui congiungente fosse all'incirca parallela al lato della triangolazione che doveva divenire la base calcolata.

Naturalmente da ciascun estremo della base da misurare si vedeva l'altro estremo, nonchè i segnali di Torda e Aiadadidabè la cui congiungente era un lato della triangolazione. Il tratto misurato a passi, risultò di circa 1900 m., e benchè fosse un poco corto, non lo si potè aumentare a causa di accidentalità del terreno. Questa base fu divisa in tanti tratti di circa 130 m. (meno il primo, che risultò molto più lungo), e ad ogni divisione fu piantato un picchetto di legno, avendo cura di collocarlo sull'allineamento dei due estremi. I picchetti, a partire dal sud, furono progressivamente numerati. Al n. 1, al n. 3 furono collocate due delle spranghe sopra descritte, avendo ben cura ch'esse fossero col loro centro esattamente sull'allineamento, perpendicolari al medesimo, e orizzontali. La prima cosa si otteneva servendosi di un filo a piombo legato a un gancetto posto sulla faccia centrale della faccia inferiore della spranga, la perpendicolarità era ottenuta collimando con uno squadro agrimensorio opportunamente posto al di sopra e a metà della spranga stessa, l'orizzontabilità mediante una comune livella a bolla d'aria.

Fig. n. 5.

Fig. n. 6.

Al picchetto n. 2 fu collocato il teodolite e dopo averlo corretto, si misurò l'angolo avente il vertice al centro dello strumento, e per lati le visuali dirette ai due mirini estremi della spranga posta al picchetto n. 1. Al teodolite stava un operatore ed un altro scriveva i dati. Fatti 8 strati (16 angoli) si passò a collimare la spranga n. 2, intanto un terzo operatore cotrollava col metro-campione la lunghezza della prima spranga. Ultimate anche le collimazioni sulla spranga n. 2, il teodolite venne portato sul picchetto n. 4, e si ricominciarono le osservazioni sulla spranga n. 2, che non era stata mossa. Contemporaneamente si collocò una terza spranga sul picchetto n. 5, spranga che veniva poi collimata dal teodolite messo prima sul picchetto n. 4, e poi sul picchetto n. 6. Ogni spranga, come si è detto, veniva campionata subito dopo essere stata osservata.

Così facendo la distanza lineare intercetta fra il centro del teodolite posto esattamente a piombo su di un picchetto, e il centro della mira posta esattamente a piombo su di un picchetto vicino, rappresentava il cateto comune L di due triangoli rettangoli contigui ed eguali. Chiamando l la lunghezza della mira, α l'angolo misurato, avremo:

$$L = \frac{1}{2}\, l \operatorname{cotg} \frac{1}{2}\, \alpha \quad (1)$$

Volendo avere la misura dell'errore che può subire L in funzione degli errori commessi nelle misure di l e α basta differenziare la (1). Si ha così:

$$dL = \frac{1}{2} \operatorname{cotg} \frac{1}{2}\, \alpha\, dl - l \frac{d\alpha \operatorname{arc} 1''}{4 \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2}\, \alpha} \quad (2)$$

Essendo $l = 4$ m.; $L = 130$ circa, ne viene:

$$\alpha = 1^\circ\, 40'' \text{ circa}, \quad \frac{1}{2}\, \alpha = 0^\circ,50''$$

e sostituendo questi valori nella (2) si vede come per $d\alpha = 2''$ (cioè se si commette nella misura dell'angolo un errore di 2'') si ha $dL = \pm$ m. 0.046 e per $dl = \pm 2$ m/m si ha $dL = \pm 0.260$.

Di qui si scorge subito la grande importanza che assume la esatta campionatura delle spranghe stesse — campionatura che

doveva farsi volta per volta tenendo conto della temperatura — ed anche l'importanza che aveva l'esatto collocamento a posto delle spranghe stesse, giacchè se queste non erano orizzontali, o non erano perpendicolari all'allineamento, o non col loro centro sull'allineamento stesso, si aveva sempre una diminuzione di l, e quindi di L.

Ora la pratica ha dimostrato, che dato il modo con cui erano costrutte le spranghe e i cavalletti che dovevano sostenerle, il collocarle a posto bene, era tutt'altro che facile e breve, tanto che il metodo che in teoria appariva sbrigativo, non è riuscito tale in pratica, benchè prima di partire dall'Istituto si fossero fatte importanti modificazioni alle spranghe preparate nell'officina dell'Istituto stesso.

La base fu misurata due volte, andando prima da sud a nord e poi da nord a sud. I dati della misura appaiono dallo specchio n. 1. Il risultato ottenuto fu per esattezza complessivamente molto buono.

Le operazioni di misura incominciarono il giorno 7 settembre — furono ultimate il 16 — impiegandovi i tre operatori.

Triangolazione. — Ultimata la misura della base si passò a fare le osservazioni angolari ai vertici della rete cominciando dal sud, dove i segnali erano già stati costruiti, mentre uno degli operatori continuava a costruire i segnali nella parte nord del rilievo.

Dal 16 settembre al 15 ottobre si fecero le osservazioni a *Torre Perducchi*, Bur Helivolood, Bur Scebel, El Moghe, Bur Aiadidabè, si controllò l'azimut dato dalla R. marina del lato *Torre Perducchi-Goluin*, si fecero esperimenti per determinare il coefficiente di rifrazione e si conpirono tutti i calcoli necessari a dare ad uno dei rilevatori le coordinate rettilinee di questi punti e dei punti a loro vicini nei quali erano stati conchiusi triangoli. Come origine delle coordinate geografiche furono prese la latitudine e la longitudine date dalla R. marina per la *Torre Perducchi* di Giumbo, e l'azimut del lato *Torre Perducchi-Goluin.*

Tutto il lavoro fu diviso in cinque tavolette aventi per limite

il Giuba, l'Oceano, il meridiano 42°.45′ E. Greenwich, l'equatore e i paralleli di latitudine 10′ sud e 10′ nord.

Così il giorno 19 ottobre uno degli ufficiali operatori potè iniziare il suo rilievo, nel mentre che il capo sezione partiva per Torda a fine di continuare le osservazioni angolari e concorrere coll'altro ufficiale operatore alla costruzione dei segnali.

Fino al 18 novembre durò questo lavoro di campagna e furono compiute le stazioni di Torda, Bur El Sai, Illane, Erid Boor, Bilica, Auauvacus, Calangiafia, Cugno, Boghi, Uarcoi, Elvalda, Jac Scium Est, Jac Scium Ovest.

La maggior parte di queste stazioni fu fatta tenendo il teodolite a cinque o sei metri dal suolo, lo che fu causa di molte difficoltà. Malgrado le precauzioni prese, ogni leggero alitar di vento faceva muovere il treppiede, quando il sole cominciava a scottare le gambe del treppiede stesso, a seconda della loro esposizione, subivano leggeri movimenti che scorreggevano lo strumento, inoltre risultava lungo e difficile il collocare il teodolite bene sulla verticale del centrino di zinco.

Le ore favorevoli alle osservazioni erano pochissime. Al primo albeggiare una leggera nebbiolina copriva tutta la pianura nelle vicinanze del fiume, appena il sole era un poco alto cominciavano degli effetti di miraggio straordinari, un vento piuttosto forte si alzava non appena la terra cominciava a scaldarsi, di modo che le ore di lavoro utile erano, come si è detto, pochissime; al mattino dalle 5.45 (il sole si alza a quella latitudine alle 6 e il crepuscolo è cortissimo) alle 8, la sera dalle 16.30 alle 18. In quelle ore l'aria era abbastanza calma, sufficientemente limpida e se non fresca, sempre meno torrida, in modo da poter avere una buona precisione dei puntamenti. Si osservò che l'atmosfera, anche nelle giornate e ore più favorevoli, non era mai limpida e trasparente, rendendo sempre difficile l'esatta visione dei segnali più lontani.

Ogni sera i risultati delle osservazioni erano trascritti e riepilogati in modo da non abbandonare mai una stazione senza la certezza che i dati fossero giusti.

In generale, da ogni stazione si facevano 8 strati azimutali e

6 zenitali su ogni punto vertice della rete principale; 4 strati azimutali e 4 zenitali, sui punti secondari nei quali i triangoli venivano conchiusi.

Le chiusure dei triangoli riuscirono tutte soddisfacenti, come appare dallo specchio n. 2.

Certo, studiando il grafico della triangolazione, può venire fatto di osservare che molti triangoli sono forse troppo lontani dalla forma equiletera, che teoricamente è la migliore. Nello sviluppo stesso dalla base sui punti Torda, Bur Aiadadidabè si hanno triangoli troppe scaleni.

Questo però è da attribuire esclusivamente al terreno che molte volte imponeva colle sue forme o con la sua copertura il luogo dove mettere i segnali.

Così la triangolazione non risultò teoricamente perfetta, ma sempre tale da essere ottima base ai rilievi. Non si fecero calcoli di compensazione eccetto che per il passaggio dalla base misurata alla base calcolata e anche per questo si fece un calcolo speditivo anzichè seguire le vie regolari, che sarebbero state un poco troppo lunghe e avrebbero assorbito un tempo prezioso.

Lo strumento adoperato nelle osservazioni fu esclusivamente il teodolite Starke col quale si potè portare convenientemente a termine anche la stazione astronomica che era stata iniziata a *Torre Perducchi.*

Per il coefficiente di rifrazione si fecero zenitali reciproche fra due vertici della rete. Disponendo di un solo strumento non si poterono fare contemporanee, ma si cercò di mettersi in condizioni identiche nei due posti, e per l'ora d'osservazione e per lo stato meteorologico. Si ottenne così $\beta = 8.1530765$, essendo il dislivello fra due punti dato dalla formola: $\Delta H = s \cot g (z - \beta s)$.

Questo coefficiente si mostrò esatto perchè si ebbe occasione di controllare le quote di alcuni punti ricavate geodeticamente, con quelle avute dalla livellazione geometrica e si trovarono in accordo migliore di quanto fosse lecito sperare.

Il giorno 26 settembre anche il secondo operatore potè cominciare a mettere i punti sulla tavoletta e il giorno 30 potè partire la sua zona da rilevare.

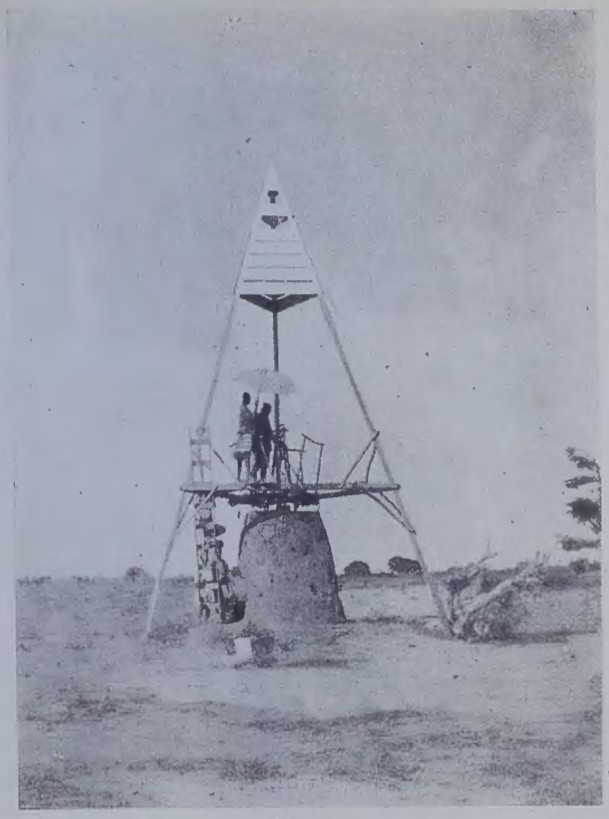


Fig. n. 7.

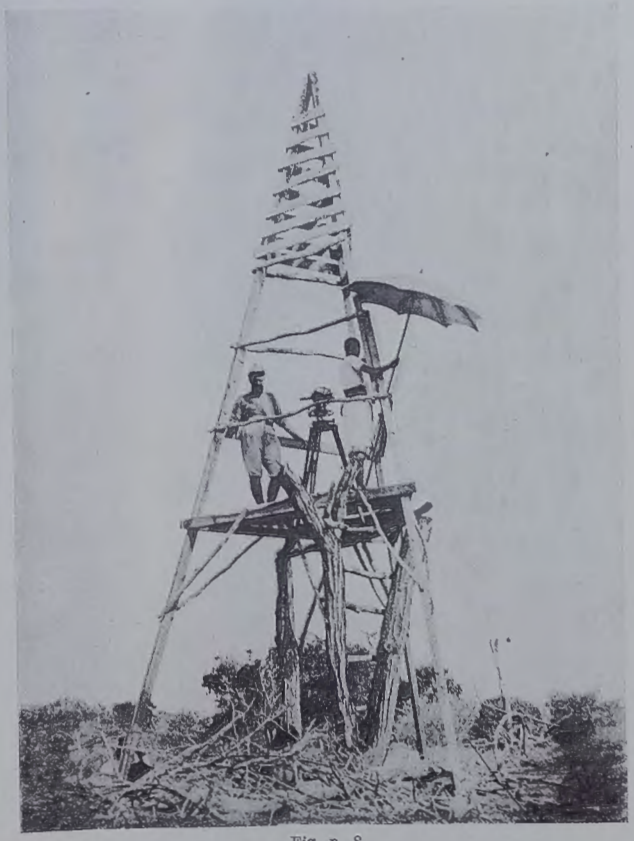


Fig. n. 8.

Livellazione. — Nei primi del mese di dicembre dunque, metre i due ufficiali operatori presenti in Colonia stavano rilevando la zona a ciascuno di loro assegnata, il Capo sezione incominciò la livellazione geometrica lungo il Giuba.

Come origine delle quote fu posto presso Giumbo sulla sponda sinistra del fiume un pilastro la cui altezza fu riferita al livello medio delle acque. Per avere questo livello fu piantata un'asta mareografica nel Giuba e vennero su di essa lette le varie altezze dell'acqua ogni 3 ore tutti i giorni per un mese di seguito.

La livellazione fu fatta servendosi di un livello Berthélemy e di due mire Kern. Trattandosi di una livellazione non di precisione, nel senso che a questa parola si dà in generale, si ritenne utile fare l'andata e il ritorno, e si lavorò così su di un solo profilo. Come controllo, per evitare per quanto fosse possibile errori materiali, si leggevano su ogni mira tutti e tre i fili nelle due posizioni del cannocchiale. Per la stessa ragione si omise di fare durante il lavoro la campionatura delle mire, avendo verificato che esse erano in ottime condizioni all'inizio del lavoro stesso.

La posizione dei capisaldi e le loro quote oltre che dalla carta risultano dagli uniti specchi. Il lavoro di livellazione procedè molto lentamente per varie ragioni e cioè:

1° come per la triangolazione, le ore di lavoro erano poche dato sopra tutto che nel mese di dicembre vi fu calma di venti e quindi calore fortissimo. Verso le 8 ½ del mattino si vedevano a occhio nudo le stadie serpeggiare in modo impressionante;

2° nei posti di boscaglia (e lungo il fiume la boscaglia è molto fitta) oltre a fare le battute cortissime occorreva continuamente diboscare. Alcune mattine in tre ore di lavoro, si arrivò a fare non più di 500 m. di strada;

3° occorse molto tempo prima che gli ascari imparassero a collocare la stadia, a tenerla verticale, a contare passi, ecc. L'operatore stesso doveva scrivere le letture sul libretto e farsi man mano le operazioni numeriche non essendovi nessuno capace di farle.

Malgrado queste difficoltà, e benchè in alcune parti l'opera-

tore compiesse anche piccoli lavori straordinari per i vari concessionari, pure ai primi di gennaio si era arrivati a Margherita. Il lavoro fu allora sospeso dovendo procedere a un supplemento di triangolazione, fu ripreso ed ultimato il 4 marzo.

Triangolazione suppletiva. — Ai primi di gennaio si seppe che il capitano Piccioli, il quale, come si disse nella premessa, era rimpatriato in ottobre per malattia, sarebbe certamente ritornato. Il Capo sezione decise allora di assegnargli la tavoletta compresa fra il mare, il meridiano 42° 45' e i due paralleli 0° e 0° 10' nord. Dato questo arrivo e lo zelo con il quale avevano lavorato i due operatori presenti, fu necessario, affine di dare lavoro a tutti gli operatori fino alla metà di aprile, di estendere la triangolazione verso nord-est.

Perciò, sospesa la livellazione, il Capo sezione assieme al capitano Cavicchi si recò nella piana di Vadda, dove furono costruiti ancora sei segnali, e si incominciarono le osservazioni angolari necessarie a stabilire le posizioni dei nuovi punti. Nello stesso tempo il Cavicchi percorreva in tutti i sensi la piana di Vadda, facendo degli schizzi con la tavoletta Trinquier e delle stazioni numeriche esatte con la bussola topografica. In tal modo, quando furono compiute le osservazioni angolari ad Auavacus Macabul, Garas Buba e Calangiafia, ed i calcoli relativi (senza muoversi dal posto) si potè sulla tavoletta mettere non solo i punti trigonometrici ma disegnarvi anche tutta la piana di Vadda, circa 80 kmq.

Questi lavori durarono in tutto dal 13 al 28 febbraio e offrono un esempio di ciò che (date le favorevoli circostanze) possono produrre due operatori ben affiatati fra di loro.

Ultimato questo supplemento di triangolazione, nel mentre che (essendo nel frattempo giunto il capitano Piccioli) i tre topografi continuavano i rilievi il Capo sezione riprese e condusse a termine la livellazione, dopo di che si recò a visitare il capitano Piccioli a Billica ed il capitano Fumelli ad Elvanda. A richiesta di questo ultimo furono costruiti i due nuovi segnali di Raole e Ionte italiano, e ne furono determinate le posizioni in modo da poter appoggiare le poligonali fatte lungo il fiume.

Ricognizione a Gilib. — Prevedendo che fra non molto tempo, dovessero essere continuati i lavori di rilevamento a nord di quelli adesso fatti, negli ultimi giorni di marzo il Capo sezione compiè una ricognizione del paese fra Jac-Scium e Gilib.

Le caratteristiche del terreno a nord del canale di Fungalanga sono in complesso le stesse di quelle del terreno a sud, ma non così le difficoltà che si avranno nel rilevarlo. Nel terreno a sud, le alture non si allontanano mai troppo dal fiume, 10-12 km. al massimo, più qua e più là, anzi, mandano delle propaggini che si avvicinano ancor più, in modo che sviluppata una catena di triangoli da cocuzzolo a cocuzzolo, riuscì non troppo difficile stabilire anche dei buoni punti sul e fiume e in mezzo alla pianura. Analogamente il rilevatore, di poco alzandosi sul terreno, arrivava sempre a vedere le alture e qualvuno dei punti in esse determinati. Dopo Fungalanga invece le alture si allontanano sempre più dal fiume; a Cansuma bisogna camminare due ore verso est per arrivare a Borgani, dove sono le ultime propaggini delle elevazioni; a Gilib, camminando tre ore (15-18 km.) verso est ed elevandosi fino a 10 m. dal suolo, non si riesce a vedere assolutamente all'orizzonte il profilo delle alture. Questo fatto, unito all'altro della maggior frequenza e vastità di boschi costituiti di alberi d'alto fusto che chiudono l'orizzonte a pochi chilometri dall'osservatore, fanno sì che sia il triangolatore, sia il rilevatore, ma in special modo il primo, avranno da vincere serie difficoltà.

Il Capo sezione ritiene, e lo ha infatti consigliato agli operatori che si sono recati colà recentemente, che la miglior maniera per metter dei punti esatti quanto basti per servire di base ai lavori topografici, sia quella di sviluppare una catena di triangoli sulla duna, anche se questa non si dovrà rilevare, e quindi slanciarsi con dei triangoli aventi la base sulla duna stessa ed il vertice più lontano possibile nella pianura. Siccome questo non basterà per giungere fino al fiume, bisognerà fare delle poligonali che partendo da uno di questi punti si avvicinino al fiume e ritornino allo stesso punto o ad un altro vertice più vicino. Consigliò altresì di fare queste poligonali a lati tanto lunghi quanto

lo permetterà il terreno, fino a 6 km., ricorrendo, se occorre, al diboscamento, servendosi del teodolite invece che del tacheometro per la misura degli angoli e misurando i lati con qualche sistema speditivo capace di dare l'esattezza voluta col minimo dispendio di tempo. Basandosi sui lati di queste poligonali si potrà collocare dei punti di dettaglio, coprendo così il terreno di una trama alla quale si potrà appoggiare con buona esattezza il rilievo grafico.

Per l'altimetria, importantissima, data la poca pendenza dei terreni, occorre quotare parecchi punti col livello Zeiss, che permette una grande celerità di lavoro, e quindi, da questi punti, derivare geodeticamente gli altri.

Rilievi topografici. — Ai primi di maggio tutti gli operatori, esauriti i loro còmpiti, erano riuniti in Giumbo e attendevano a completare i loro lavori.

In complesso erano stati rilevati km. 950 di terreno impiegando tre operatori per 5 mesi e quattro operatori per 3 mesi. Il resultato può dirsi soddisfacente, visto che prima d'iniziare il rilievo si erano dovute fare tutte le operazioni di costruzione dei segnali, misura di base, triangolazione, calcoli, ecc., e che inoltre era stata fatta la livellazione di una linea lunga 50 km. circa, in un paese sprovvisto di ogni comodità non solo, ma non completamente salubre e irto di difficoltà e senza poter fare assegnamento altro che sulle risorse della Sezione. Per ottenere un simile risultato, tutti gli operatori indistintamente lavorarono con impegno straordinario non curando nè fatiche nè disagi, vivendo quasi costantemente attendati nei luoghi dove il lavoro lo richiedeva, senza badare se erano salubri o no e non osservando nemmeno il riposo settimanale. Fu così che si potè arrivare ad avere fin 100 km. di rilievo in un mese da un solo operatore.

Dall'esperienza fatta durante la campagna, risultò, come del resto era previsto, che l'ostacolo massimo ad uno sbrigativo rilievo era l'alberatura che, più o meno alta, copre gran parte della pianura ed in massima parte la duna. Finchè le alture restano vicino al fiume, o alzandosi di poco sul livello del ter-

reno, servendosi, ad esempio, di uno dei numerosi termitai, o scegliendo accuratamente il luogo di stazione, si possono sempre scoprire i punti necessari e sufficienti a fare stazione. Ma quando il fiume si allontana dalle alture, e fra le une e le altre intercedono pianure vaste, quasi piatte, coperte di alta macchia e intersecate da fitte barriere di alberi d'alto fusto che, come fu già detto, accompagnano i vecchi rami del fiume, il far stazione a terra con gli ordinari metodi riesce sempre laboriosissimo e spesso impossibile. Bisognò quindi ricorrere a poligonali grafiche con tutti i loro inconvenienti, o trovare un mezzo di elevarsi dal suolo ad altezza tale da dominare l'alberatura circostante.

Tutto il corso del fiume fu rilevato dai capitani Cavicchi e Fumelli con poligonali appoggiate a punti trigometrici o a stazioni grafiche, punti e stazioni molto distanti fra di loro, tanto distanti che spesso l'abilità degli operatori fu messa a dura prova. La poligonale più lunga fu quella di Fungalanga a Boghi, circa 20 km. Fu fatta su tavoletta a parte, con orientamento magnetico, e riportata nella tavoletta del rilievo diede un errore di un terzo di millimetro, risultato straordinariamente esatto. Il pelo d'acqua preso agli estremi della poligonale diede la quota a tutti i vertici ripartendone la differenza in proporzione dei lati e delle velocità della corrente.

Per elevarsi sul suolo si provò a montare su qualche baobab, che con una favorevole disposizione dei rami permettesse di collocare la tavoletta, ma il salire e il lavorarvi risultarono troppo lenti e pericolosi.

Il capitano Cavicchi quindi costruì un treppiede le cui gambe erano costituite da tre scale lunghe circa m. 4.25, e le testate da tre assi disposte come i lati di un triangolo, collegate fra di loro da traverse e unite con chiavarde. Le tre scale erano di diversa lunghezza in modo che per i trasporti si mettevano l'una dentro l'altra, e avevano le estremità foggiate in modo da poterle disporre l'una sull'altra per avere una scala doppia di metri 7.50 circa o una scala tripla lunga m. 11.

Il tempo per montare l'intera capra a treppiede era di 8'-10', lo stesso tempo per montare le scale una sopra l'altra.

La tavoletta veniva disposta sulla piattaforma della capra, la quale serviva di sostegno anche all'operatore.

È provato che i leggeri cedimenti dell'una o dell'altra gamba, e la rotazione di tutto l'apparecchio, non alterano la precisione dei risultati, sempre quando l'operatore usi un poco di precauzione nei movimenti della persona.

Oltre all'operatore, in massima, un ascaro reggi ombrello stava sulla piattaforma, ma questa poteva benissimo reggere fino a 4 persone.

Con questo mezzo si riusciva a lavorare abbastanza speditamente nei posti coperti dall'ordinaria boscaglia, ma spesse volte occorreva inalzarsi ancora. Si univano allora le tre scale, le si rizzavano e si tenevano approssimativamente verticali mediante tre venti. La bussola topografica veniva portata all'estremità superiore e ivi saldamente fissata con apposite viti. Tenendo fermo il corpo e osservando la posizione dell'ago e delle livelle con uno specchietto, si poteva ottenere la precisione di 1' nella lettura zenitale e 15' in quella azimutale. Con punti ben disposti e costruendo gli angoli sul meridiano, con un buon rapportatore ad alidada, si ottiene la precisione grafica quasi eguale a quella del lavoro sulla tavoletta a terra. Alcuni punti di triangolazione ausiliaria furono messi così e trovati esatti. Si è anche arrivati qualche volta ad alzare la scala porta bussola sui baobab e sui sicomori, legandola ai rami più alti e raggiungendo l'altezza fino a 20 m.; ma la cosa finiva col riuscire un po' troppo difficile ed anche pericolosa.

Come può essere verificato dall'esame dei libretti delle stazioni e delle tavolette originali, malgrado tutti i ripieghi, il lavoro risultò di una grande precisione, tanto che la carta risponde pienamente agli scopi per quali fu fatta. Certamente data la scala alla quale è stato fatto il rilievo non è sufficiente per la distribuzione delle acque a scopo irriguo, esso può fornire soltanto il materiale primo per la ricerca delle zone che possono essere irrigate; si renderà poi necessario un rilievo specialmente altimetrico più minuto e più preciso di queste zone.

Si adottarono speciali segni convenzionali per le varie albera-

Fig. n. 9.

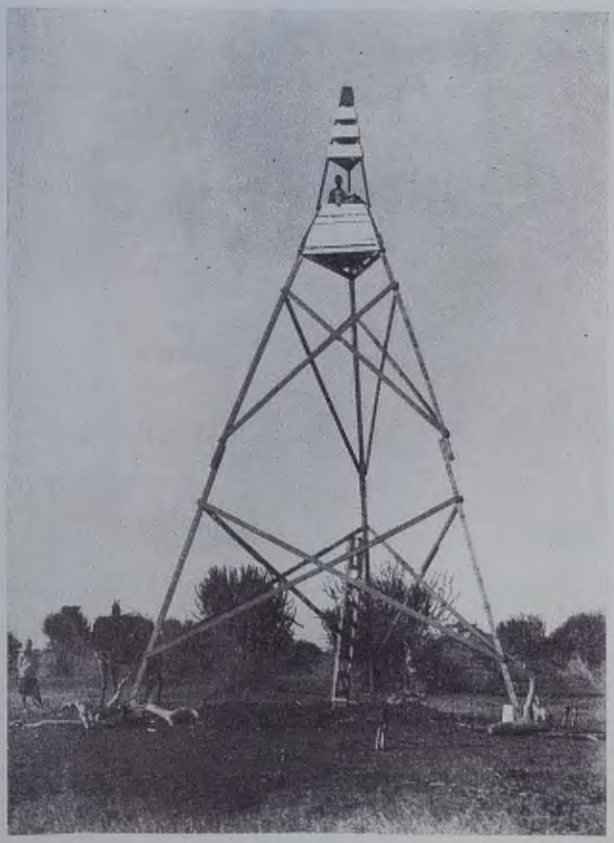


Fig. n. 10.

ture, per le coltivazioni indigene, per la viabilità, ecc., segni che appaiono nella carta alla scala del 50,000.

Dal rilievo e dallo studio del terreno apparve che l'alberatura è un indice prezioso del dove arrivano le acque nelle piene del fiume o dove stagnano durante le pioggie. Per esempio, la gaggìa spinosa bassa è propria dei terreni che per un motivo o per l'altro restano qualche tempo sott'acqua, le euforbie crescono nei terreni argillosi, nei quali non si deposita mai l'acqua, i baobab nascono al limite fra le sabbie gialle e le terre argillose, là dove il terreno comincia ad alzarsi, le acacie ombrellifere infine coprono esclusivamente le alture di sabbia rossastra. Il « garas » è proprio dei terreni posti sul limitare delle zone che restano inondate, la sua zona è comune all'euforbia, ma scende più in basso. I sicomori di massima sono sulla sponda del fiume.

Dietro ordini avuti dal Governo della Colonia, fu messa speciale cura nel segnare tutti gli appezzamenti, anche i più piccoli, coltivati dagli indigeni nel momento in cui furono fatti i rilievi. Certo anche fra un solo anno si troverà che questi campi non sono più gli stessi e ciò è dovuto alla abitudine degli indigeni che seminano or quà or là, ora più ora meno, a seconda dei loro bisogni, dell'andamento delle piogge, della maggiore o minor piena del fiume.

Così pure le strade saranno soggette a variazione non nella loro direzione generale, ma nei particolari, perchè il loro tracciato può cambiare per cause periodiche (acque) o per cause occasionali. Non è consigliabile quindi di prenderle come limiti di concessioni o altre delimitazioni simili.

Speciali cure furono poste per la trascrizione dei nomi delle varie località. Il nome veniva domandato diverse volte a vari indigeni, che ne davano anche la spiegazione; tutti i nomi poi furono trasmessi ai signori Residenti i quali proposero le correzioni che credettero opportune, dopo aver a loro volta interpellato i vari capi indigeni e gli interpreti.

Strumenti. — Come già fu detto, si impiegarono i seguenti strumenti:

a) per la triangolazione, un teodolite Starke con canocchiale

a 25 ingrandimenti e microscopi micrometrici capaci di dare l'approssimazione in 2";

b) per la livellazione, un livello Barthélemy ed un livello Zeiss con mire Kern;

c) per il rilievo, le tavolette pretoriane (tipo stato maggiore) con diottre, declinatore e stadie; una bussola topografica ordinaria con canocchiale distanziometro.

Il declinatore diede risultati costantemente esatti e fu di grandissima utilità. Dato con esso l'orientamento alla tavoletta, non ci fu quasi mai bisogno di ritocco al controllo dei punti trigonometrici. Ciò diede molta celerità al lavoro e permise in alcuni casi di assoluta necessità di fare stazione con due soli punti, ed in casi eccezionalissimi aiutandosi colla stadia, anche con un punto solo. Non si saprebbe mai abbastanza raccomandare di fornire gli operatori di buoni declinatori per tavoletta e di ottime bussole topografiche. Gli aghi squilibrati pel cambio dell'inclinazione magnetica devono essere compensati prima di iniziare il lavoro.

Il tacheometro fu pure utile mettere qualche punto secondario, ma non fu mai usato il rilievo numerico.

Completamente inutili furono i sestanti ed i canocchiali da scoperta, i primi perchè privi di un canocchiale che permettesse di discernere i segnali forzatamente piccoli e di un orizzonte artificiale che permettesse di fare le zenitali; i secondi perchè molto vecchi, con le lenti appannate, instabili sul loro sostegno, difficili a mettersi a fuoco.

Gli eliografi comuni posseduti dall'Istituto non servirono anch'essi quasi niente, poichè, fatti come sono, devono essere piantati su un pilastrino, e sui fiumi della Somalia la pietra occorrente a fare i pilastrini non si trova.

È bene in quei luoghi portare apparati ottici come i Faini da campo, capaci di funzionare di notte e di giorno, posti su cavalletti aventi una piccola graduazione per dar loro un orientamento anche grossolano.

La tavoletta Trinquier fu utile in molti casi, e di essa si parlerà a lungo a proposito dei rilievi di Brava.

I barometri non furono mai usati per la ricerca delle altitudini, ma un buon olosterico sarebbe prezioso per il rilievo speditivo delle alture.

Tutti gli strumenti, per quanto si usassero tutti i riguardi possibili, ebbero moltissimo a soffrire per il clima caldo (fino a 54° al sole) e molto umido, e per la polvere che il vento sollevava nelle ore asciutte della giornata. Quasi tutte le lenti perderono un poco della loro trasparenza per un leggero velo che si formò dopo poco tempo sulle loro superficie specialmentn esterne. È questo un fenomeno che anche i medici hanno osservato nei loro microscopi. Le livelle perderono, a poco a poco, della loro sensibilità forse a causa di qualche fenomeno consimile prodottosi nel loro interno. Le parti in ferro e acciaio, anche se coperte con vernice o unte spessissimo con olio, ossidano con grande rapidità e così profondamente da rendere il loro funzionamento difettoso.

Proiezione adottata. — La proiezione adottata è stata quella di Lambert a sviluppo cilindrico, per la quale s'immagina un cilindro tangente alla terra lungo l'equatore, che si suppone circolare.

I meridiani della carta risultano dall'intersezione dei piani dei meridiani terrestri con la superficie del cilindro, ed i paralleli della carta dall'intersezione dei piani dei paralleli terrestri con la superficie del cilindro, di modo che nel mentre i meridiani della carta, corrispondenti ad uguali differenze di longitudine, risultano paralleli ed equidistanti, la distanza dei paralleli di egual differenza di latitudine va diminuendo dall'equatore ai poli.

Le formule di corrispondenza sono:

$x = a\ \omega \text{ arc } 1''$ $\quad a$ = raggio equatoriale

$y = \rho \text{ sen } \varphi$ $\quad \rho$ = raggio curvatura del meridiano

ω = differenza longitudine

φ = latitudine

Questa proiezione è autalica e dà luogo a deformazioni lineari che raggiungono il loro massimo lungo i meridiani ed i paralleli — verificandosi un accorciamento secondo i meridiani ed un

allungamento secondo i paralleli — variazioni queste che si possono però considerare nulle alle latitudini alle quali si lavorava.

Infatti, che la proiezione sia autalica lo si comprende pensando che ad una zona sferica di un'altezza L corrisponde una zona cilindrica di pari altezza e quindi:

zona cilindrica $= L \cdot 2 \pi a$

zona sferica $= L \cdot 2 \pi a$

zona sferica = zona cilindrica.

L'elemento di meridiano sulla sfera è:

$$d \sigma = \rho \, d \varphi$$

lo stesso elemento in proiezione è:

$$d y = \rho \cos \varphi \, d \varphi \quad \text{quindi}$$

$$d \sigma > d y$$

cioè si ha raccorciamento lungo i meridiani.

L'elemento di parallelo sulla sfera è:

$$d \Sigma = a' \, d \omega$$

essendo a' raggio del parallelo e cioè:

$$d \Sigma = a \cos \varphi \, d \omega$$

Lo stesso elemento in proiezione è:

$$d \Sigma = a \, d \omega \quad \text{quindi}$$

$$d x > d \Sigma$$

cioè si ha allungamento lungo i paralleli.

Siccome si lavorava a latitudini da 0° a 2° ed alla scala di 1: 50,000, così risulta evidente quanto prima si è affermato e cioè che le deformazioni lineari sono assolutamente trascurabili.

Lavori presso Brava.

(Vedasi annessa cartina al 200,000).

Descrizione del terreno. — I nuovi lavori dovevano estendersi in un quadrilatero avente per lati la costa e l'Uebi Scebeli e due perpendicolari alla costa stessa, tirate da Soblalle e da Havai.

Le caratteristiche morfologiche e geologiche del terreno sono

Fig. n. 11.

Fig. n. 12.

eguali a quelle sul Giuba. La solita linea di alture coperte di vegetazione spinosa, profonda cinque o sei km., quindi fino al fiume, per un'estensione di circa 25-30 km., una pianura alluvionale quasi assolutamente piatta, monotona, intersecata da vecchi bracci di fiume, quali sempre asciutti, quali portanti acqua durante le piene del fiume stesso. Notevole fra tutti l'Uebi Gof.

Tutta la pianura è coperta quasi completamente da una fitta boscaglia alta in media 3-4 m.; in mezzo a questa boscaglia si alzano alberi di grosso fusto i quali all'osservatore superficiale sembrano tanto radi da non impedire la vista, mentre che in realtà chiudono l'orizzonte a 3 o 4 km. anche a chi s'inalza al di sopra della boscaglia. Vicino al fiume gli alberi di alto fusto spesseggiano e diventano molto frondosi intercettando assolutamente la vista.

Anche qui vi sono sciambe indigene piuttosto numerose specialmente vicino al fiume ed all'Uebi Gof: mancano invece le grandi praterie scoperte che abbondano nella Bassa Goscia. Unica concessione agricola data ad italiani è quella dei signori Bricchi e Zoni presso Havai.

Il fiume Uebi Scebeli, molto meno importante del Giuba per portata di acqua, ha anch'esso le sue piene regolari, in epoche però differenti dal Giuba stesso, essendo differenti le epoche delle piogge nelle regioni dove i fiumi nascono. Le acque sono all'altezza del terreno circostante durante le piene, incassate fra sponde verticali durante le magre.

La corrente è poco rapida e permette a numerose piante palustri di crescere tanto vigorosamente da impedire il regolare deflusso delle acque come accade nella conca di Anabonè. A questo si aggiunga che a causa della lentezza nel loro tortuoso cammino le acque depositano molte delle loro materie che contengono in sospensione in modo che il letto si alza continuamente. È quindi probabile che il fiume che ora muore nella regione dei Balli senza scaricarsi nè in altro fiume nè nel mare, retrogradi sempre, per quanto lentamente, il suo punto terminale, se non si faranno opere destinate a regolarne il corso. La differenza di portata fra

Mobarec e Comia è abbastanza sensibile tanto da far supporre che non sia dovuta solo all'evaporazione o ai canali, ma che debba esservi anche una forte infiltrazione negli strati sottostanti. Il fatto che a Brava, scavando un pozzo profondo, i padri della Missione trovarono acqua ottima in grande quantità, e rinnovantesi rapidamente, nonchè la disposizione e l'andamento degli strati geologici, avvalorerebbero la supposizione della esistenza di qualche strato acquifero sotterraneo, che dal fiume scenda al mare.

Non si trovano altri pozzi fra le colline ed il fiume, mentre che ve ne sono parecchi, di acqua quasi completamente dolce e perenne, fra l'Oceano e le alture.

La regione è molto meno salubre della Goscia, durante i lavori si ebbero molti ascari colpiti da perniciose fortunatamente non mortali. La mosca tsè-tsè vi abbonda, tanto che rifiutandosi i cammellieri di seguire la Sezione con le bestie di loro pro prietà, si dovettero comprare, per conto del Governo della Colonia, diversi di questi quadrupedi.

Costruzione di segnali. — Anche in questa regione naturalmente si dovè ricorrere alla costruzione dei soliti segnali di legno. Il lavoro fu facilitato dal fatto che gli ascari si erano già impratichiti, in modo che non sempre gli ufficiali dovettero, loro stessi, maneggiare la sega e il martello.

D'altra parte però, la maggiore altezza della boscaglia e lo spesseggiare degli alberi d'alto fusto obbligò a fare qualche segnale molto più alto dei soliti e pel quale quindi occorse molto maggior lavoro (V. fotografia segnale Soblalle pel quale occorsero 6 giorni di lavoro).

In questa zona poi si ebbero fin da principio segnali abbattuti e danneggiati dagli indigeni, inconveniente questo che non si era verificato nella Goscia e che ritardò il lavoro.

Misura della base. — Non disponendo di alcun appezzamento di terreno scoperto in posizione tale da prestarsi alla misura di una base si dovè ricorrere al diboscamento. Si tracciò quindi nella boscaglia un allineamento parallelo all'andamento delle alture e le estremità furono fissate in modo che la figura risultante fra la base misurata e base calcolata (questa sulla col-

Fig. n. 13.

Fig. n. 14.

lina) fosse un trapezio con non molta differenza fra i due lati paralleli, di modo che i triangoli, per lo sviluppo della base stessa, risultassero, per quanto era possibile, ben conformati.

Bisognò anche tenersi piuttosto lontani dalle alture per non stare nell'angolo morto dato dalle estreme propaggini delle colline stesse che si avanzano molto nella pianura. La base da misurare risultò lunga circa 6 km.

Il diboscamento cominciò il giorno 11 luglio e durò tutto il giorno 19, impiegandovi, oltre agli ascari, 20 liberti.

Il giorno 20 fu iniziata la misura della base, impiegando lo stesso sistema usato in Goscia, e fu ultimata il giorno 31 luglio, ma avendo trovata l'andata troppo differente dal ritorno, si dovè misurare una terza volta. Molti inconvenienti specialmente di costruzione delle spranghe che non erano stati segnalati la prima volta, si manifestarono in questa seconda misura, inceppando il rapido procedere del lavoro.

Le spranghe, che come fu già detto, erano costruite di tre pezzi di legno dolce, si curvarono, i giunti fatti a squadra non si chiudevano perfettamente, i cavalletti troppo leggeri con le gambe troppo sottili per il peso che dovevano sopportare, cadevano non appena il vento, violento in quell'epoca e in quella regione, cominciava a soffiare.

Il suolo composto di terreno farinoso e pieno di buche non permette al treppiede del teodolite di stare ben fermo, di modo che lo strumento si scorreggeva solo per il movimento che l'operatore era costretto a farvi intorno per leggere i microscopi. Avendo aumentato da m. 130 a m. 180 la distanza dal teodolite alle sbarre, i collimatori messi alle estremità di queste si vedevano male e si era obbligati a ricorrere ai riflettori bianchi o neri a seconda della direzione nella quale si puntava. A questo si aggiunga che a causa del movimento dell'aria dovuto al caldo umido, le ore di lavoro erano pochissime; dopo le 8, al mattino non era possibile fare una serie di pnntamenti che stessero entro limiti possibili ed occorreva cessare.

Si è pertanto riconosciuto che in terreno vario questo metodo

è molto meno celere e pratico di quanto sembra in teoria e che qualora le altre basi dovessero essere misurate con lo stesso sistema, occorrerebbe fare importanti modificazioni alle spranghe e ai loro cavalletti di sostegno, che dovrebbero essere più pesanti e le cui mensole dovrebbero permettere molto più facilmente di disporre la spranga orizzontale, perpendicolare all'allineamento e col centro sul picchetto a terra.

Gli operatori della R. nave «Staffetta» che lavorarono sulla costa, usarono i fili «invar», e consta che per la misura di basi topografiche, essi ne erano molto soddisfatti, per la celerità ed esattezza, superiori ambedue a quello consentito dal metodo da noi usato.

Rilievo topografico. — Il giorno 6 agosto S. E. il Governatore rappresentò la necessità di procedere al più presto al rilievo regolare nella zona Merca-Mobarec-Goluin : regione meglio adatta alla irrigazione e allo sfruttamento agricolo.

Per non perdere il lavoro già fatto (misura della base-costruzione di 24 segnali) nella regione di Brava e per correggere la carta al 200,000 edita dall' Istituto che in quella zona si era riscontrata alquanto difettosa, si provvide però prima ad eseguire un rilievo dimostrativo planimetrico al 100,000 della regione Brava-Havai-Soblalle.

Perciò si fecero col teodolite osservazioni di angoli azimutali ai segnali posti sulla duna e a qualcuno di quelli posti sulla linea Avardoba-Fardera-Han Dai. Si potè così avere una catena di triangoli sviluppantesi fra la collina e l'Uebi Gof. Non fu possibile, volendo fare un lavoro speditivo, collimare dalla duna anche i punti che si trovavano sul fiume, stante le pessime condizioni di visibilità, dovute alla nebbia ed alla piccolezza della parte visibile dei segnali, che sorpassavano solo con l'estrema punta, non più di un metro, gli alberi circostanti. Per queste ragioni e per il fatto che non si conosceva il coefficiente di rifrazione, non si determinarono quote, evitando così forse di cadere in qualche errore grossolano. La posizione dei segnali sul fiume o vicini ad esso fu determinata facendo in essi stazione

Fig. n. 15.

Fig. n. 16.

con una bussola topografica e puntando i segnali sulla duna i quali si profilavano sul cielo in tutta la loro altezza ed erano quindi in certe ore della giornata abbastanza visibili.

Si poterono così mettere sul foglio i punti della duna e della linea dello Uebi Gof servendosi dei lati calcolati, e quelli del fiume e delle vicinanze mediante uno staziografo o sistema analogo. L'orientamento fu dato partendo dal lato Residenza-Mnara di cui la R. Marina aveva misurato l'azimut.

A questa trama fu appoggiato il rilievo dei particolari fatto o a vista o servendosi della tavoletta Trinquier, ed usando sopratutto di tutti i ripieghi che la lunga pratica e l'intelligenza suggerivano agli operatori capitani Piccioli e Cavicchi.

La tavoletta Trinquier ha dato ottimi risultati e con essa si rilevarono l'Uebi Scebeli, l'Uebi Gofca e le strade principali. Le distanze venivano, a seconda delle circostanze, stimate a vista, o calcolate col tempo impiegato a percorrerle.

Anche in questo lavoro i piccoli sestanti Salmoiraghi si dimostrarono inutili. I segnali, dall'estremità abbastanza piccola, in mezzo ad un'atmosfera perennemente caliginosa, erano già poco visibili con gli strumenti a canocchiale, e quindi assolutamente invisibili con istrumenti a riflessione che possono servire utilmente solo quando gli oggetti da collimare spiccano bene per forma e per colore o sull'orizzonte o sul paesaggio.

Data la non comune abilità degli operatori si ebbero risultati di precisione più che soddisfacenti. Ad Havai, confluente dell'Uebi Gofca con l'Uebi Scebeli giunse il capitano Piccioli proveniente dalla strada di Avarboda, il capitano Cavicchi proveniente da Anabonè e fu fatta pure stazione con la bussola. I tre punti risultarono in una circonferenza di circa m. 100 di diametro. Precisione analoga si trovò anche lungo il fiume, quando dopo aver fatto 8-9 chilometri di poligonale con la Trinquier si arrivava a qualche punto determinato con la bussola.

Il corso attuale del fiume fu percorso e poligonato in piroga. La vegetazione acquatica tropicale, veramente lussureggiante, rese faticosissimo il tragitto e nella conca di Anabonè, che pure alcuni anni fa era stata traversata in barca dall'on. Franchetti

e dal capitano PIAZZA, impedì assolutamente l'avanzata anche delle canoe indigene.

La parte del fiume a monte del passo di Soblalle ed i terreni adiacenti non erano mai stati percorsi da bianchi.

I lavori sul terreno ed il disegno della tavoletta furono ultimati a metà di settembre, epoca in cui fu compiuto anche il disegno a penna, dopo di che la Sezione si trasferì a Merca.

L'ottima riuscita del lavoro così fatto, fa nascere l'idea che, relativamente con poca spesa ed in poco tempo, si potrebbe rilevare con metodi analoghi tutto l'Uebi Scebeli dall'altezza di Mogadiscio fino ai Balli, cioè per tutto quel tratto che rimane in vista delle alture costiere, riserbando il rilievo regolare a quelle zone in cui si prevede dover dare concessioni agricole o fare lavori stradali o d'irrigazione. Servendosi opportunamente di buoni barometri si potrebbero mettere anche delle quote sufficientemente esatte.

Si avrebbe così una discreta carta, senza confronto più esatta di quella attuale al 200,000 la quale fu a suo tempo compilata sulla base soltanto delle informazioni ed itinerari allora disponibili.

Lavori presso Merca.

(Vedasi annessa cartina al 200,000).

In relazione a quanto era stato richiesto dal Governo della Colonia doveva essere rilevata una striscia di terreno a cavallo dell'Uebi Scebeli da Mobarec a Goluin e che arrivasse da un lato fino ai piedi della collina, dall'altro fino a 5 chilometri dalla riva destra del fiume.

DESCRIZIONE DEL TERRENO. — Il terreno morfologicamente e geologicamente si presenta come quello dei pressi di Brava, con le seguenti differenze.

La larghezza della linea collinosa è molto minore, le alture sono molto più spoglie di vegetazione e vi sono molte più dune mobili, specialmente nelle immediate vicinanze di Merca.

Il fiume è molto più vicino alle alture stesse e la pianura alluvionale intercedente fra le une e l'altro è molto più scoperta e coltivata di quanto non lo sia quella dei dintorni di Brava. Questa pianura è in media una trentina di metri più alta del livello del mare, quindi le colline che la limitano sono più basse verso il fiume e più alte verso l'Oceano. Ciò si vede distintamente nel profilo annesso alla carta al 200,000 ed avvalora l'opinione già espressa che qualche asperità rocciosa, preesistente alle alture sabbiose, sia stata la causa essenziale della loro formazione e ne costituisca ancora il nocciolo.

Banchi calcari affiorano lungo la costa, la quale in certi punti cade a picco sul mare con un salto di 4-5 metri. Merca stessa è costruita su un capo sporgente formato quasi esclusivamente da una roccia compatta.

Lungo il corso dell'Uebi Scebeli crescono numerosi alberi alti 20-30 metri, frondosissimi, che formano una fittissima barriera in molti posti, il rimanente della pianura sulla sinistra o è coltivata attualmente, o presenta traccie di antiche coltivazioni, o è coperta da macchia bassa e rada. Sulla destra del fiume verso Darai Dere si stende una vasta zona più bassa del livello delle acque in piena, e che quindi per vari mesi dell'anno diventa acquitrinosa, impraticabile e molto malsana. In generale tutta la zona vicino al fiume è infestata dalla malaria e dalla consueta mosca tsè-tsè.

I villaggi liberti posti in massima parte sulle rive del fiume, sono numerosi e grandi, tutti circondati da terreni coltivati a granturco e sesamo, ed irrigati mediante piccole derivazioni di acqua presa al fiume nelle epoche delle piene.

Costruzione segnali e triangolazione. — I segnali principali furono costruiti nella solita forma piramidale, ma tutti di altezza superiore agli 8 metri e furono disposti in maniera che costituissero vertici di una rete di triangoli svolgentesi fra la costa e il fiume. Si costruirono numerosi segnali a lancia, costituiti da un'asta sormontata da un cappello di tavole imbiancate di varia forma, e questi furono i vertici sui quali si conchiusero dei triangoli. L'obbligo fattoci di estendere il rilievo sulla destra

del fiume, aumentò grandemente il lavoro, poichè il rilevatore che si fosse trovato nella zona bassa più occidentale non avrebbe potuto vedere nè i segnali della duna nè quelli a piramide sul fiume, avendo tutte le visuali intercettate dagli alberi altissimi cresciuti sulle rive dell'Uebi Scebeli. Bisognò perciò mettere con gran fatica dei segnali a lancia su questi alberi, segnali che risultarono alti più di 20 metri e che potevano perciò essere visti anche dai limiti occidentali del lavoro. In alcuni posti, si dovè mettere uno di questi segnali a lancia altissimo, accanto ad un segnale piramidale. Il secondo serviva come vertice della catena principale e vi si potè far stazione in centro col teodolite, il primo serviva come vertice di triangolo da conchiudere e per la sua altezza era visibile anche dalle bassure di riva destra.

Si provò a fare stazione anche presso questi segnali a lancia, ma siccome la boscaglia vicino al fiume era in genere più alta e fitta, così non bastava portare il teodolite ai soliti 5 metri di altezza e bisognava elevarsi di più. Si fece un tentativo di portare lo strumento a 8 metri dal suolo, ma i resultati poco felici che si ebbero fecero ben comprendere che cogli scarsi mezzi di cui disponeva la Sezione non era possibile un lavoro utile a tale altezza.

Per renderli più stabili contro il vento che in quell'epoca soffiava violentissimo e per salvaguardarli dalle termiti numerosissime, le gambe dei segnali furono alla loro estremità inferiore verniciate con catrame e interrate per una cinquantina di centimetri in una buca nella quale veniva poi colato del cemento stemperato nell'acqua. Malgrado queste precauzioni il vento abbattè qualche segnale e dopo tre o quattro mesi le gambe erano ridotte in farina dal lavorìo delle voraci formiche, tanto che la Sezione fece appena a tempo a terminare il rilievo, prima che i segnali cadessero.

Oltremodo laboriose furono le osservazioni fatte, dai segnali posti sulla duna, a segnali posti sulla riva destra e viceversa. Sembrava che sul fiume, anche nelle giornate più limpide, s'innalzasse un muro invisibile che intercettasse le visuali o almeno le deviasse in modo particolare, dando luogo a fenomeni ottici

Fig. n. 17.

Fig. n. 18.

strani. In una mattinata in cui l'atmosfera era calma e trasparente più del solito, un elioscopio posto a Banane, era visibile dalla duna (18 chilometri e non più) come un punto nebbioso biancastro appena appena fosforescente. Probabilmente ciò deve attribuirsi alla grande evaporazione dell'acqua del fiume; i vapori costituiscono verisimilmente una cortina che l'occhio nudo non percepisce ma che inceppa e disturba in modo strano i raggi luminosi.

Nella triangolazione si fecero i soliti strati azimutali e zenitali come in Goscia. Le chiusure dei triangoli appaiono nello specchio relativo.

Misura della base. — Si misurò in piano una base di 2 chilometri circa di lunghezza fra Ereble e Sittei, riportandola poi sul lato Duna di Merca-Adaddera, compensando poi nel quadrilatero che risultò un trapezio regolare. Prima però di procedere a questa misura bisognò rafforzare con sbarre di ferro e chiavarde le spranghe mira le quali non erano più diritte nè ferme nelle giunture. I resultati appaiono dall'annesso specchio; è da notare però che si dovè misurare la base tre volte per avere due valori abbastanza vicini.

In complesso si ripeterono gli stessi inconvenienti che si erano già verificati nelle misure precedenti.

Livellazione. — La livellazione geometrica fu fatta su due linee, una lungo il fiume da Mobarec a Caitoi e da Caitoi a Mora Gich. Si disposero appositi capisaldi e si verificarono le quote di alcuni punti trigonometrici, quote determinate prima con operazioni geodetiche. Non si ebbe questa volta una corrispondenza così perfetta fra i due resultati come in Goscia, ma sempre tale da essere considerata come sufficiente agli scopi.

Parte della livellazione fu eseguita con un livello Zeiss di modello piccolo, parte con lo stesso Berthélemy che aveva servito in Goscia. Lo Zeiss fece ottimo servizio, e facendo le letture in una sola posizione del canocchiale permise una velocità di lavoro più che doppia dell'altro istrumento, che aveva anche un poco sofferto. Per determinare l'origine delle altitudini si mise in mare la solita asta graduata sulla quale furono fatte varie osservazioni periodiche giornaliere per la durata di un mese.

Non essendovi in Merca nessun luogo riparato dai venti e dall'infuriare delle acque si dovè aspettare per poter fare questo lavoro l'epoca detta tangabil, in cui spirano i monsoni.

Si ebbe a constatare che gli indigeni non rispettavano i capisaldi costrutti, demolendo il pilastrino e asportando il centrino di metallo; riferita però la cosa ai locali Residenti, i quali emanarono ordini energici ed applicarono esemplari punizioni, l'inconveniente si ridusse subito sensibilmente.

Rilievo. — Essendo il terreno nella sua massima parte scoperto, con macchia relativamente bassa e poco fitta le operazioni di rilievo incontrarono difficoltà minori di quelle avute vicino al Giuba. Non ci fu bisogno di fare lunghe poligonali, nè grafiche nè numeriche. Gli operatori muniti ambedue di un cavalletto simile a quello ideato e costrutto dal capitano Cavicchi, poterono fare quasi tutte le operazioni abbastanza regolarmente e con molta speditezza.

La parte più difficile a rilevarsi, come lo era stata a triangolarsi, fu quella di riva destra, quasi tutta acquitrinosa. Durante l'epoca delle piene l'acqua era troppo poca per andarvi in barca, ma tanto quanto bastava per impedire di andarvi a piedi, senza contare il pericolo continuo dei coccodrilli numerosissimi e sempre affamati. Durante l'epoca della magra il terreno restava bensì asciutto, ma vi cresceva tale una quantità di canne così alte e resistenti che bisognava farsi largo colle accette.

I due capitani operatori, ultimato il rilievo nella pianura, affine di rendere più completo il lavoro, disegnarono anche le alture, però con un metodo alquanto più speditivo del solito (vale a dire determinando un minore numero di punti) ma che, dato il valore dei rilevatori e la grande conoscenza che ormai avevano del terreno, dette nonpertanto ottimi resultati e permise di avere una esatta rappresentazione anche della parte collinosa. Il disegno restò così completo, soddisfacendo meglio l'occhio e potendo servire a delimitazioni di terreno pel pascolo dei nomadi che vivono sulle alture durante tutta la stagione piovosa, alla compilazione dei progetti di massima per la costruzione di strade dal mare al fiume, ecc. Valgono anche per questi rilievi le osser-

vazioni fatte per i lavori in Goscia circa i segnali convenzionali, le strade, le sciambe tanto più vaste e numerose, e i nomi delle località.

In questi terreni l'alberatura non dava indicazioni così tassative circa la quota come sul Giuba, ma la maggior pratica degli operatori seppe ciò nonostante ricavare dall'osservazione delle varie piante, preziose indicazioni.

Per i lavori di triangolazione e di rilievo si usarono gli stessi strumenti adoperati in Goscia, ridotti però, quale più quale meno, in cattive condizioni a causa dei continui trasporti a soma che li avevano sconnessi, del gran caldo e della forte umidità che avevano ossidato molte parti metalliche nonchè resi i sistemi ottici meno chiari e meno sensibili le livelle.

Conclusione.

Alcune notizie sul servizio compiuto dagli ascari, sui quadrupedi e sui materiali di servizio generale. — Gli ascari messi a disposizione della Sezione, quasi tutti arabi dell'Jemen e dell'Adramut e pochissimi Somali, fecero in generale ottimi servizi, allettati anche dal soprassoldo giornaliero di 25 bese e dal vitto gratis. Si mostrarono molto disciplinati, buoni marciatori, resistenti alle fatiche e alle privazioni, abbastanza intelligenti e lavoratori. Per ragioni diverse, pochissimi restarono colla Sezione tutto il tempo, alcuni si congedarono per fine ferma, altri furono colpiti da forti attacchi malarici che li resero inetti al servizio, qualcuno infine fu allontanato per punizione. Quelli che restarono tutto il tempo, si mostravano negli ultimi mesi personalmente affezionati agli ufficiali.

I muletti più che utili furono indispensabili, non essendo in quei climi e in quelle regioni, nè materialmente possibile nè moralmente dignitoso che l'ufficiale vada a piedi. Se ne persero parecchi, quasi tutti perchè affetti da tripanozomia, trasmessa dalla mosca tsè-tsè e detta comunemente malattia del sonno. Quasi

inutili si mostrarono le precauzioni prese di traversare le boscaglie solo in certe ore del giorno, di lavare frequentemente il quadrupede con un infuso di mirra, di evitare per quanto possibile i luoghi notoriamente più infestati dalla mosca.

I cammellieri somali arruolati volta per volta con le loro bestie fecero discreto servizio, ma spesso bisognava multarne o licenziarne. Ognuno dei loro cammelli, per marcie lunghe e continuate portava in media poco più di 100 chilogrammi. Quelle bestie erano in generale anche poco docili, non sempre era possibile caricarle con travi lunghe perchè si spaventavano, rifiutavano assolutamente di inoltrarsi nei luoghi acquitrinosi, facevano perdere delle ore intere per attraversare un fossatello o una pozza d'acqua. Anche i cammelli sono facilmente attaccati dalla malattia del sonno e ne muoiono forse più presto dei muletti. In regioni rotte da canaletti d'irrigazione, leggermente acquitrinose e infestate dalla tsè-tsè, come sarebbero le vicinanze dell'Uebi Scebeli, sono spesso da preferire i portatori liberti ai cammelli.

Le tende, a doppio tetto in grossa tela verde impermeabile resa inattaccabile dalle termiti, durarono 18-20 mesi in buono stato, dipoi cominciarono a lacerarsi con estrema facilità come se fossero state corrose dalle intemperie.

È massima generale da seguire per siffatte spedizioni di portare sempre materiali di prima qualità e in perfetto stato.

Riepilogando ora quanto si è venuti esponendo nei tre capitoli precedenti si possono trarre le seguenti conclusioni sulla multiforme opera compiuta da questa operosissima Sezione e sui notevoli resultati da essa ottenuti.

Notizie geografiche sulle regioni percorse. — Per quanto la Sezione non abbia potuto percorrere materialmente tutto il territorio del Benadir, pure avendo avuta l'opportunità di conoscere a fondo tre diverse zone sotto differenti latitudini (attorno a Merca, attorno a Brava e sul basso Giuba), si può dire che le sicure indicazioni da essa fornite sono sufficienti per dare un'idea di tutto il territorio tra basso Uebi Scebeli, basso Giuba e Oceano Indiano.

Le numerose indicazioni sul terreno, sul clima, sulla vegeta-

Fig. n. 19.

Fig. n. 20.

zione, rappresentano un materiale utilissimo a disposizione di chi un giorno dovesse compilare una monografia militare della regione. Questo materiale non è naturalmente completo perchè la Sezione aveva altri compiti da disimpegnare, ma rappresenta tuttavia un valevole concorso, tanto più riflettendo che è frutto di osservazione per parte di ufficiali valenti ed esperti.

INSEGNAMENTI PER FUTURI LAVORI GEODETICO-TOPOGRAFICI DA ESEGUIRSI IN QUELLE REGIONI. — La lunga ed intelligente opera della Sezione ha permesso, oltre che di eseguire la somma di lavoro della quale parleremo in appresso, di raccogliere una preziosa messe di insegnamenti utili per coloro che dovranno recarsi in quelle regioni per futuri lavori geodetico-topografici.

Spigolando difatti nel testo dei tre precedenti capitoli si ricavano norme utili: sui vari strumenti più adatti per quelle regioni; sulle avarìe alle quali essi vanno soggetti a causa del clima speciale; sulle difficoltà caratteristiche che s'incontrano nell'erezione dei segnali e sul modo di risolverle, non che sui ripieghi che s'impongono in una regione così fittamente coperta per eseguire la triangolazione e il rilievo; sulle scale del rilievo più adatte pei diversi scopi, nonchè sulla possibilità di eseguire utilissimi rilievi speditivi sul tipo di quello di Brava-Havai-Soblalle, possibilità da tener presente anche per la sua eventuale applicazione in qualche speciale zona della Libia.

ENTITÀ DEL LAVORO GEODETICO-TOPOGRAFICO COMPIUTO. — Gli operatori restarono in Colonia ciascuno per il tempo a fianco indicato, senza contare i viaggi di andata e ritorno.

Capitano	EGIDI . . .	mesi 18 circa
Id.	PICCIOLI . .	id. 18 id.
Id.	CAVICCHI . .	id. 23 id.
Id.	FUMELLI . .	id. 11 id.

In complesso rilevarono (facendo anche tutte le operazioni geodetiche):

circa kmq. 950 sul Giuba alla scala del 50,000;

circa kmq. 900 sull'Uebi Scebeli presso Brava alla scala del 100,000 (rilievo planimetrico dimostrativo);

circa kmq. 800 sull'Uebi Scebeli presso Merca alla scala del 50,000.

Del rilievo sul Giuba e di quello di Merca furono anche disegnate due cartine al 200,000 che furono riprodotte in fotozincografia.

Del rilievo presso Brava fu fatta una riduzione fotografica pure al 200,000.

Tutte le tavolette del lavoro sul Giuba furono riportate su di un unico zinco, si potè così riprodurre in un'unica carta tutto il terreno rilevato. Le copie di questa carta furono spedite alle Autorità interessate fin dal mese di febbraio 1912. Poco dopo furono inviate pure le riproduzioni fotozincografiche del rilievo della regione di Brava, e la riduzione al 200,000. Ai Residenti furono lasciati anche i lucidi che li potevano interessare nonchè i cataloghi dei capisaldi di triangolazione e di livellazione.

Le spese di campagna furono in media di lire 1450 mensili per ogni operatore, compresa l'indennità personale, paga, soprassoldo e vitto ascari, acquisto legname, ecc.

Gli operatori restarono attendati i quattro quinti del tempo di loro permanenza in Colonia. La salute di tutti fu soddisfacente, malgrado il clima tropicale, le fatiche e le privazioni alle quali furono soggetti.

Notevole il fatto che benchè essi abbiano sempre bevuto acqua dei fiumi spesso decantata solo con un poco di allume, e abbiano sovente accampato in zone piene di zanzare dove gli indigeni erano facilmente colpiti da perniciose, pure non ebbero a soffrire di nessun grave disturbo intestinale nè di nessuna febbre di carattere malarico.

Concludendo, adunque, la Direzione dell' Istituto geografico è lieta di segnalare a codesto Ministero le prove di attività e di abnegazione date dagli ufficiali componenti la Sezione, l'intelligenza e l'iniziativa dimostrata nella esecuzione dei lavori e l'entità veramente singolare dei risultati da essi ottenuti in regioni spesso pericolose e insalubri.

Firenze, 24 luglio 1912.

Il tenente generale direttore
GLIAMAS.

TABELLE VARIE

Misura della base di Buloboda (Giuba).

Andata			Ritorno		
1/2 α	1/2 l	L	1/2 α	1/2 l	L
0° 23′ 29″ 4	2.00093	292,831	0° 37′ 7″ 51	2.00120	185,302
			1° 3′ 55″ 65	2.00119	107,603
0° 48′ 33″ 62	2.00127	141,667	0° 48′ 35″ 52	2.00168	141,504
0° 53′ 21″ 4	2.00137	128,937	0° 53′ 25″ 25	2.00152	128,792
0° 52′ 58″ 9	2.00083	129,815	0° 52′ 52″ 75	2.00072	130,059
0° 52′ 11″ 65	2.00086	131,770	0° 52′ 12″ 58	2.00073	131,728
0° 51′ 54″ 8	2.00097	132,496	0° 51′ 47″ 45	2.00098	132,810
0° 52′ 20″ 75	2.00096	131,400	0° 52′ 31″ 1	2.00103	130,977
0° 50′ 58″ 9	2.00132	134,941	0° 50′ 53″ 7	2.00124	134,945
0° 52′ 10″ 95	2.00151	131,848	0° 52′ 14″ 0	2.00124	131,702
0° 54′ 5″ 6	2.00105	127,161	0° 54′ 3″ 2	2.00113	127,259
0° 53′ 45″ 3	2.00113	127,966	0° 53′ 45″ 77	2.00092	127,934
0° 51′ 51″ 35	2.00090	132,596	0° 51′ 50″ 55	2.00088	132,671
0° 55′ 59″ 65	2.00099	122,839	0° 55′ 59″ 8	2.00099	122,834
		1,866,268			1,866,220

l = lunghezza della spranga.

α = angolo misurato.

L = lunghezza tratto base.

Triangolazione della Bassa Goscia.

Triangoli	Errore di chiusura	Triangoli	Errore di chiusura	Triangoli	Errore di chiusura
Bur Aedis-Davè E.mo Sud base » Nord	+ 1".7	Bur el Sai Aedis-Davè Torda	+ 1".5	Calangiafia Cugno Iac Scium Est	+ 9".2
Torda E.mo Sud base » Nord	— 1".8	Erid Boor Bur el Sai Torda	—	Cugno Iac Scium Ovest » » Est	+ 11".7
Torda Bur Aedis-Davè E.mo Sud-base	+ 6".1	Erid Boor Illane baobab Bilica	— 3".3	Calangiafia Boghi Cugno	+ 10".1
Torda Aedis-Davè E.mo Nord	+ 2".5	Torda Illane baobab Erid Boor	— 2".3	Aedis-Davè Elvalda Torda	+ 3".8
Elivalood E.mo Sud base Aedis-Davè	— 1".5	Bilica Illane baobab Anavacus	+ 5".3	Aedis-Davè Uarcoi Torda	+ 4".4
El Moghe Elivalood Aedis-Davè	+ 2".1	Bilica Illane Baobab Calangiafia	+ 2".3	Calangiafia Macabul Anavacus	+ 2"
T.re Perducchi Elivalood El Moghe	— 1",9	Illane baobab Cugno Calangiafia	— 8".2	Calangiafia Garas bubà Macabul	—

Riepilogo zenitali fatto contemporaneamente con i teodoliti Starke e Pistor posti alla stessa altezza e puntando lo stesso segnale.

Giorno 8 novembre.

Ore antimeridiane		Ore pomeridiane	
Teodolite Starke osservazioni Capitano Piccioli	Teodolite Pistor osservazioni Capitano Cavicchi	Teodolite Starke osservazioni Capitano Cavicchi	Teodolite Pistor osservazioni Capitano Piccioli
90° 11′ 32″	90° 10′ 40″	90° 11′ 50″	90° 10′ 54″
» » 36″	» » 45	» » 46″	» » 54″
» » 37″	» » 45″	» » 46″	» » 53″
» » 40″	» » 46″	» » 47″	» » 48″
» » 37″	» » 46″	» » 46″	» » 56″
» » 41″	» » 47″	» » 48″	» » 51″
» » 56″	» » 51″	» » 42″	» » 52″
» » 45″	» » 50″	» » 43′	» » 55″
» » 42″	» » 56″	» » 44″	» » 50′
» » 43″	» » 53″	» » 43″	» » 57′
» » 50″	» » 56″	» » 41″	» » 54′
» » 53″	» » 53′	» » 42″	» » 48″
» » 47″	» » 59″		
» » 56″	» » 56″		
90° 11′ 45″	90° 10′ 50″	90° 11′ 45″	90° 10′ 53″

Media Starke . . . . . 90° 11 45″
Id. Pistor . . . . . 90° 10′ 51″, b
} Differenze . . . . . 0° 0′ 54″, b

Misura della base presso Caltoi (Merca).

Andata			Ritorno		
1/2 α	1/2 l	L	1/2 α	1/2 l	L
0° 32′ 41″ 1	2.00085	210.44	0° 32′ 42″ 15	2.00095	210.34
0° 45′ 48″ 8	2.00105	150.15	0° 45′ 51″ 85	2.0011	149.98
0° 45′ 49″ 25	2.0009	150.11	0° 45′ 49″ 1	2.00085	150.11
0° 45′ 51″	2.0009	150.01	0° 45′ 51″	2.0010	150.02
0° 45′ 50″ 6	2.0010	150.05	0° 45′ 50″ 5	2.00135	150.03
0° 45′ 50″ 7	2.0010	150.04	0° 45′ 51″	2.00125	150.04
0° 45′ 54″ 1	2.0011	149.86	0° 45′ 53″	2.0009	149.91
0° 45′ 52″ 6	2.00125	149.95	0° 45′ 50″ 5	2.00085	150.04
0° 45′ 50″ 6	2.0011	150.05	0° 45′ 52″ 3	2.0007	149.98
0° 45′ 52″ 1	2.0011	149.97	0° 45′ 51″ 2	2.0010	150.01
0° 45′ 57″ 9	2.0009	149.64	0° 45′ 57″ 6	2.0009	149.66
0° 45′ 51″ 2	2.00115	150.02	0° 45′ 50″ 2	2.0009	150.06
0° 41′ 57″ 5	2.00115	163.95	0° 41′ 58″ 05	2.00085	163.89
		2024.24			2024.07

l = lunghezza della spranga.
α = angolo misurato.
L = lunghezza tratto base.

Livellazione sul Giuba.

Elenco dei capisaldi.

Numero del caposaldo	Località ove è stato stabilito il caposaldo	Altitudine: determinata con la livellazione geometrica	Altitudine: determinata con la livellazione geodetica
1 ●	In Giumbo — vicino al fiume presso le tombe indigene.	1.42	
2 □	Davanti alle Capanne di Bieja — su apposito pilastrino	3.11	
3 □	Alle macchine idrauliche della S. I. P. I. C. su apposito pilastrino .	4.35	
4 ●	Su 10 ad Ovest della strada Giumbo-Torda all' altezza del Bisio di Fonte.	2.95	
5 ●	Alle capanne della S. I. P. I. C. a Fonte	7.77	7.65
6 ●	Id. Id. a Bulomerera.	7.26	
7 ●	Id. concessione Afan de Rivera a Roccafida.	5.48	
8 ●	Al punto trigonometrico di Elvalda presso le capanne della Società « Il Giuba »	5.77	
9 ●	Sul Giuba — alla sinistra della strada che da Elvalda porta al fiume	6.05	
10 ●	A Nord della strada Haf-Torda, ad Ovest del fosso Ferbolai, vicinissimo alla strada ed al fosso	5.72	5.28
11 ●	Nel campo ascari di Margherita ai piedi dell'asta della bandiera. . .	10.58	10.54
12 ●	Sulla duna di Iac-Scium, 4 metri ad Ovest della strada Margherita-Carisuma — circa 40 metri prima di scendere nel piano di Fungalongo, nascosto da alberi.	14.38	
13 ●	5 metri ad Est della strada Margherita Carisuma, nel punto in cui questa sbocca dalla duna di Iac-Scium nella piana di Fungalongo, presso una « Fenix reclinata »	12.88	

Annotazioni:

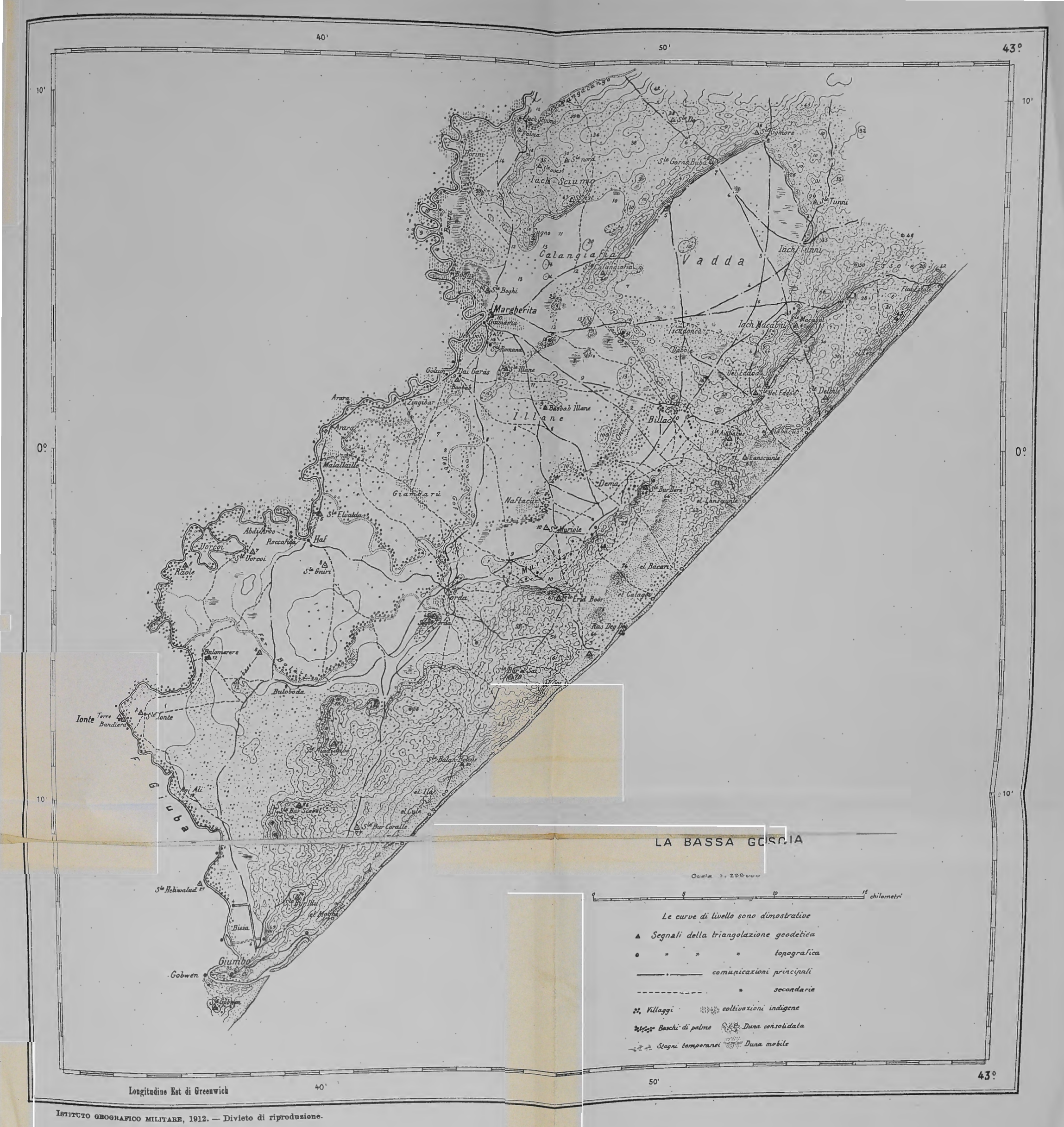
Tutti i capisaldi furono messi su pilastrini di cemento e sabbia.

Questi dati furono comunicati al Commissario di Giumbo con lettera n. 120 del 2 giugno.

Triangolazione di Merca.

Triangoli	Errore di chiusura	Triangoli	Errore di chiusura	Triangoli	Errore di chiusura
Estremo Sud base » Nord base Adaddera	+ 6"	Aramidò Mallable Ariridere	+ 14"	Eridirei Bulo Calami Fiulon	+ 1"
Estremo Sud base » Nord base Duna Merca	+ 4"	Adaddera Uagadi Caitoi	+ 8"	Caitoi Mallable Duna Merca	+ 3"
Estremo Nord base Adaddera Duna Merca	+ 6"	Fiulon Uagadi Adaddera	— 9"	Duna Merca F.no Trevis Aramidò	—
Adaddera Estremo Sud base Duna Merca	+ 8"	Fiulon Bulo Calami Uagadi	— 5"	Aramidò Banani Mobarec	+ 3"
Caitoi Duna Merca Adaddera	+ 2"	Munghia Bulo Calami Fiulon	— 3"	Mobarec Aramido Delaldere	+ 15"
Mallable Aramidò Duna Merca	+ 4"				

INDICE



LA BASSA GOSCIA

Scala 1 : 200000

0 5 10 15 chilometri

Le curve di livello sono dimostrative

▲ Segnali della triangolazione geodetica

● » » » topografica

———•——— comunicazioni principali

- - - - - - - - » secondarie

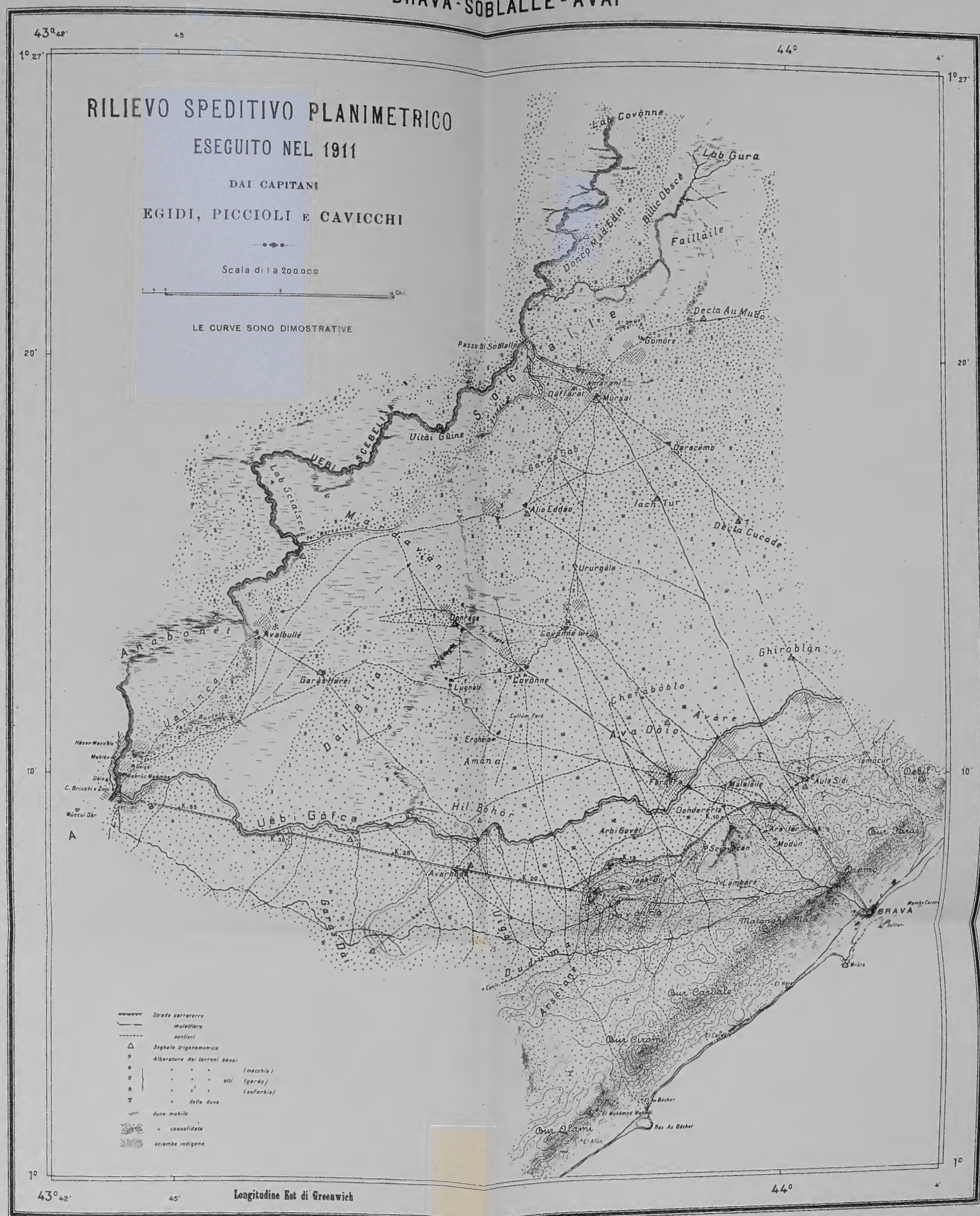
Villaggi — coltivazioni indigene

Boschi di palme — Duna consolidata

Stagni temporanei — Duna mobile

Istituto Geografico Militare, 1912. — Divieto di riproduzione.

BRAVA-SOBLALLE-AVAI



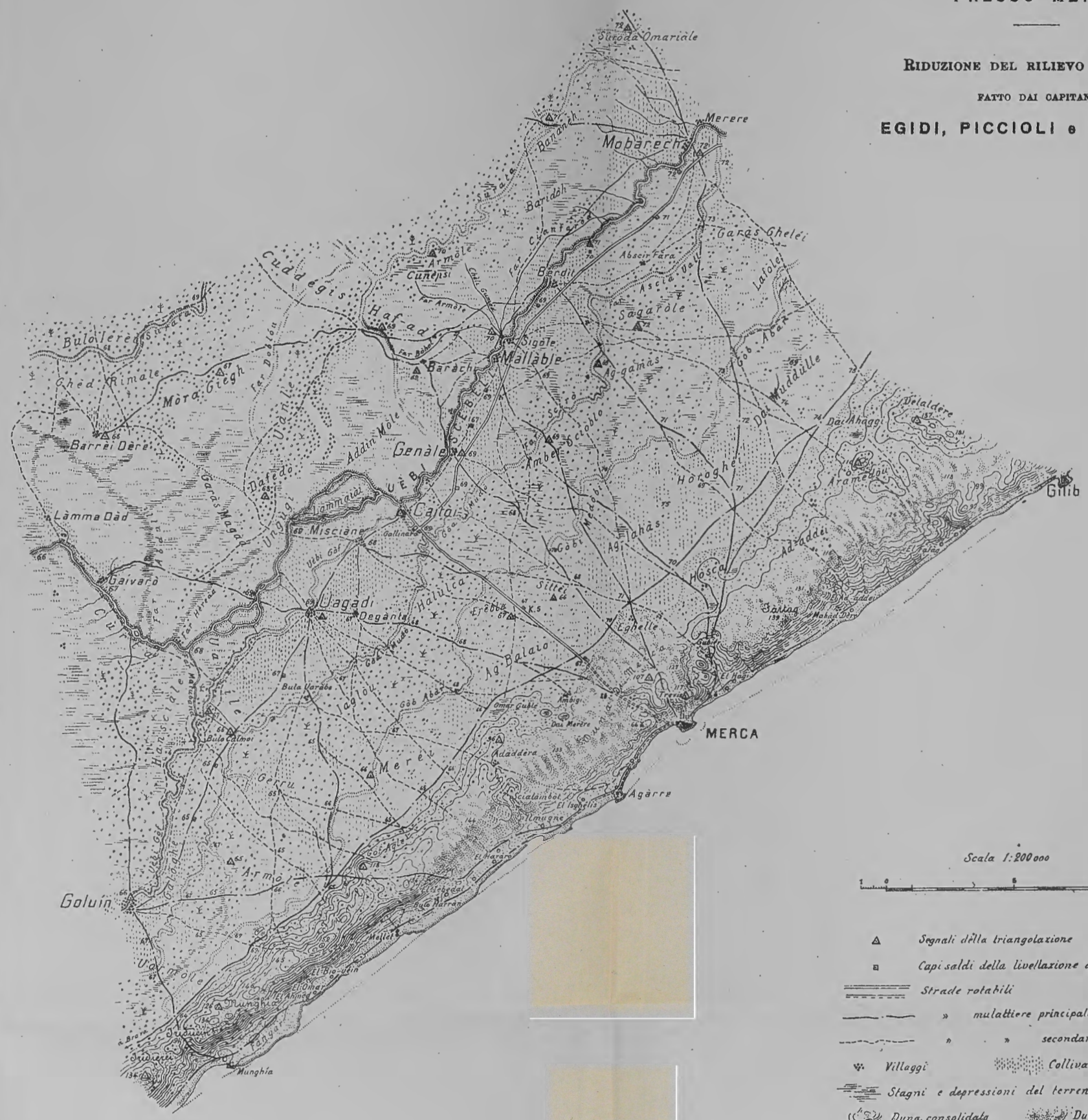
ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE, 1912. — Divieto di riproduzione.

LA REGIONE DELL' UEBI SCEBELI
PRESSO MERCA

Riduzione del rilievo al 50 000

fatto dai capitani

EGIDI, PICCIOLI e CAVICCHI



Monografie e Rapporti coloniali

già pubblicati:

1. *Colonie francesi:* **Idee direttive e risultati economici della Politica Coloniale francese.** Rapporto di S. E. il Cav. TOMMASO TITTONI.

2. *Somalia italiana:* **Le residenze di Balad e di Audegle.** Rapporto del Capitano FRANCESCO CORSO (*esaurito*).

3. *Somalia italiana:* **Situazione interna del distretto di Balad.** Rapporto del Maggiore ARNALDO GARELLI (*esaurito*).

4. *Tripolitania e Cirenaica:* **La climatologia di Tripoli e Bengasi.** Studio del Prof. FILIPPO EREDIA, con prefazione del Prof. LUIGI PALAZZO.

5. *Somalia italiana:* **Statistiche doganali dell'anno finanziario 1909-1910.**

6. *Tripolitania e Cirenaica:* **Condizioni di clima e di suolo della Libia in rapporto a quelle del Mezzogiorno d'Italia e specialmente della Sicilia.** Studio del Prof. A. BORZI.

7. *Tripolitania e Cirenaica:* **Dati statistici riassuntivi sulla flora della Libia in confronto a quella Siciliana.** Studio del Prof. A. BORZI.

8. *Tripolitania e Cirenaica:* **Zone agrarie della Libia e coltivazioni ora esistenti: Coltivazioni nuove da introdurvisi.** Studio del Prof. A. BORZI.

9. *Tripolitania e Cirenaica:* **Elenco alfabetico degli autori che si occuparono della Libia sotto l'aspetto botanico ed agrario, e delle loro pubblicazioni (incluse alcune opere relative alle condizioni metereologiche e geologiche della regione stessa),** compilato a cura del Direttore del R. Orto botanico e Giardino coloniale di Palermo.

10. *Arabia:* **Il Sultanato di Oman.** Rapporto del sig. UMBERTO OMAR.

11. *Tripolitania e Cirenaica:* **Secondo elenco alfabetico degli autori che si occuparono della Libia sotto l'aspetto botanico ed agrario, ecc.** (vedi n. 9).

12. *Somalia italiana:* **Statistiche doganali dell'anno finanziario 1910-1911.**

13. *Colonia Eritrea:* **Il Tallero di Maria Teresa e la questione monetaria della Colonia Eritrea.** Memoria del Dott. GIOVANNI CARBONERI, Segretario al Ministero del Tesoro.

14. *Tripolitania e Cirenaica:* **Progetto di missioni di studio in Libia.** Relazione del Dott. GINO BARTOLOMMEI-GIOLI.

15. *Tripolitania e Cirenaica:* **Lettera sulla Libia del Dott. G. Schweinfurt al Prof. A. Borzi, Direttore del Giardino coloniale di Palermo.**

(*Segue a pag. 3*).