

ARDITO DESIO

**RELAZIONE PRELIMINARE
SULLA MISSIONE GEOLOGICO-MORFOLOGICA DELLA
REALE SOCIETÀ GEOGRAFICA ITALIANA NEL FEZZÀN**

PRELIMINARI. — Nella primavera del 1935 la Presidenza della Reale Società Geografica Italiana m'invitava ad organizzare una missione nel Fezzàn allo scopo di raccogliere gli elementi per una prima descrizione generale delle condizioni geologiche, morfologiche ed idrologiche della regione.

Stabilito un programma di massima col consenso della R. Società Geografica chiamai a far parte della Missione il Dott. Cesare Chiesa di Milano che già si trova da alcuni mesi in Libia allo scopo di eseguire lo studio geologico della Sirtica per conto dell'Istituto di Geologia della R. Università di Milano.

Verso la metà di luglio mi trasferivo a Tripoli ove trovavo il mio collaboratore.

Grazie alle disposizioni di S. E. il Governatore della Libia, Maresciallo dell'Aria Italo Balbo ed al solerte appoggio dell'autorità militare e dei funzionari civili, dopo pochi giorni di sosta a Tripoli potevamo lasciare la città con due autocarri ed avviarci verso l'interno.

Il mio programma di ricerche prevedeva di percorrere tutte le vie rotabili del Fezzàn comprese le « piste » automobilistiche, ad esclusione di quelle più orientali che già conoscevo per averle percorse nel 1931. Successivamente il mio collaboratore avrebbe dovuto integrare le ricerche con alcune escursioni a cammello nel sud. Questo programma ci avrebbe permesso di visitare con una certa rapidità quasi tutto il Fezzàn e di raccogliere i dati essenziali per la compilazione di uno schizzo geologico alla scala di 1:2 milioni della regione e per una prima descrizione geologico-morfologica.

Le carte topografiche di cui potevo disporre e che l'Ufficio Studi della Libia metteva gentilmente a disposizione della missione consistevano nei fogli al 400.000 *Socna-Hun* (n. 18); *Sēbha* (n. 27); quelli parziali alla stessa scala *Regione Tehōmbaca - Gat - In Ezzàn*, e per il territorio rimanente i fogli al milione *Ubari* (n. 3); *Gat - Murzuch* (n. 5); *El Gatrun - Uāu* (n. 6). Mentre i primi si sono prestati ottimamente per i rilievi geologici speditivi, i secondi si sono, rivelati poco adatti, causa la scala eccessivamente piccola.

Durante il viaggio nell'interno la missione fu fatta segno alle più vive attenzioni da parte dei comandi militari che non solo fornirono ad essa tutto il loro prezioso appoggio e consiglio, ma vollero altresì offrire la più cordiale ospitalità. Mi è grato ringraziare qui il generale N a s i, comandante della truppe e il col. F o r n a c a capo di Stato maggiore, il generale F a r i n e t t i comandante del Sud-libico e gli ufficiali dipendenti fra i quali desidero ricordare in modo speciale il ten. colonnello T o r e l l i, comandante la zona di Sebha, il ten. colonnello M o c c i a, comandante la zona di Gat.

Prima di chiudere questa breve premessa devo fare un vivo elogio anche al mio collaboratore dott. C e s a r e C h i e s a che seppe adempiere nel migliore dei modi i compiti non sempre facili che gli furono affidati sia durante il periodo trascorso insieme, sia percorrendo con una piccola pattuglia di cammelli parecchie centinaia di chilometri, a sud di Gat e di Murzuch. Su quest'ultima parte del viaggio il dott. C h i e s a preparerà una relazione per il Bollettino della

R. Società Geografica, mentre io qui descriverò brevemente dal punto di vista geologico gli itinerari percorsi con automezzi.

Un cenno mi rimane da aggiungere sui materiali raccolti dalla missione. Durante tutto il percorso furono collezionati campioni di rocce, di sabbia e di sali di sebcha che al fine riempiono 23 casse. Ma le raccolte principali furono dedicate ai fossili anche in vista della loro straordinaria importanza per lo studio geologico della regione. Con i materiali raccolti nelle numerose località fossilifere nuove rinvenute nel Fezzan (1) furono riempite ben 14 casse ormai giunte a destinazione.

Lo studio di tutto questo materiale richiederà molto tempo e certamente non meno di un anno da parte di vari specialisti. Un altro genere di materiale documentario è rappresentato dalle fotografie, materiale particolarmente importante per gli studi morfologici. Di queste fotografie ne furono eseguite più di un centinaio.

Oltre a ciò la missione non ha trascurato di raccogliere, ogni qual volta si è presentata l'occasione, anche esemplari zoologici pur senza dedicare ad essi cure e tempo particolari.

GLI ITINERARI PERCORSI DALLA MISSIONE. — Nelle pagine che seguono riassumerò le principali osservazioni eseguite lungo la via corredandole con qualche dato paleontologico preliminare. Non mi occuperò nè della parte orientale della regione, di cui ho già reso di pubblica ragione i principali dati geologici raccolti nel 1931 (2), nè degli itinerari percorsi dal dott. Chiesa.

Ometterò di trattare anche del tragitto Tripoli-Misurata-Bu Ngem-Hun che si svolge fuori dal Fezzan e di cui ho pure avuto occasione di far cenno in passato (3) e così pure di quelli Bir el Ghelania-Sciuerel-Mizda-Tripoli per gli stessi motivi.

Parlando degli itinerari è opportuno che io ricordi quali sono i limiti del Fezzan. Non mi potrà occupare della parte storica di questi limiti: dirò solo che con tale nome comunemente s'intende il territorio limitato a nord dallo « scalino meridionale della Hamada el-Hamra, versante meridionale del Gebel el-Hasauna - Gebel es-Soda - Harug' Nero »; a ovest della « linea di confine Tripolitano - Sud Algerino », ad ovest della « carovaniera Gadames - Gat »; a sud della « linea a sud dei Tassili sud-orientali e dei monti Tùmmo »; a est dalla « linea ideale corrente lungo le pendici orientali degli Harug » (4).

Una regione in complesso definita molto convenzionalmente, ma che potrebbe forse essere meglio inquadrata dal punto di vista morfologico. I limiti morfologici potrebbero almeno in parte corrispondere a linee di displuvio; così a nord il limite potrebbe essere contrassegnato dalla linea di displuvio del Gebel es-Soda e dalla Hamada el-Homra, linea che separa i bacini idrograficamente tributari del Mediterraneo ed i bacini chiusi dell'interno, anche se non sia sempre facile stabilire la posizione di tale linea per la scarsa pendenza del suolo. Così verso est il limite potrebbe corrispondere alla linea di displuvio dello Harug' ed alla presecuzione verso il Gebel Eghei con un versante tributario del Serir di Calànsio, l'altro del Fezzan.

Verso sud la scarsa conoscenza della topografia non consente ancora di fissare un limite morfologico, che forse si potrebbe trovare sui rilievi di Afafi, di Mangheni o addirittura sul Tibesti e finalmente verso ovest nei Tassili del Nord o degli Azgèr e sulla prosecuzione di essi verso la hamada di Tughert. Si verrebbe così a delimitare in complesso una specie di grande bacino chiuso suddiviso in vari bacini secondari. Ma di questo problema avrò occasione di trattare più ampiamente in altra occasione: qui mi basta semplicemente di averlo adombrato.

Con queste premesse, passo ora alla descrizione sommaria degli itinerari automobilistici nell'ordine in cui furono percorsi.

(1) Vedi in proposito quanto è detto nell'ultimo paragrafo della presente nota.

(2) REALE ACCADEMIA D'ITALIA. *Missione scientifica della Reale Accademia d'Italia a Cufra*. (1931-IX) Vol. I. Roma, 1931.

(3) DESIO A. *Nuovi dati sulla geologia della Libia*. Mem. geol. e geogr., Vol. III, Firenze 1932.

(4) GOVERNO DELLA TRIPOLITANIA - UFFICIO STUDI. *Il Fezzan*. Tripoli 1932.



Calanchi nelle argille a Graptoliti presso il km. 100 della via Ubari-Gat.



Argille a Graptoliti del Silurico fra Gat e Tin Alcun.





Aspetti dell'Uadi el-Agiâl, (Tra Gebel Tin Abunda e Sérdeles).



Concentrazioni saline nella sebkha di Edri.

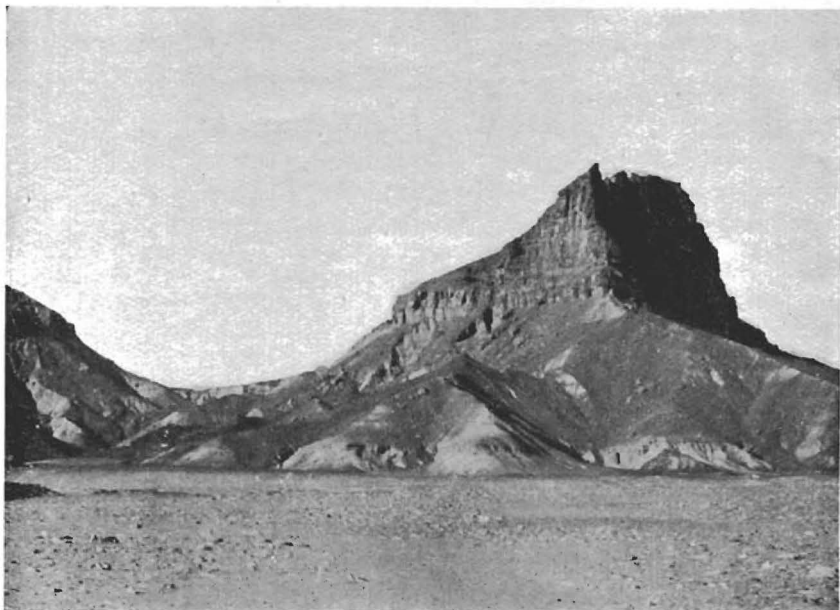


Forme di degradazione delle « Arenarie inferiori dei Tassili » nei pressi di Gat.



Decomposizioni dei banchi di arenarie quarzose presso Umm el Abid.





Aspetti del Tanesfert tra Serdeles e Gat.



Banchi di ematite a levante di Uenzerich nello Sciati.

ITINERARIO HUN - SEBHA - MURZUCH. — Le condizioni geologiche del Gebel es-Soda nel tratto compreso fra Hun e Bir el-Gaf sono già state da me descritte in passato ed è inutile che stia ora a ripetermi (1). A sud di Bir el-Gaf si stende il vasto piano del Serir Ben Afen fiancheggiato nella parte meridionale tanto verso levante quanto verso ponente da catene di dune che formano la Ramla el-Chebira.

Il Serir Ben Afen non è uno dei classici *serir* dal suolo cosparso per chilometri e chilometri da un uniforme strato di ghiaiette quarzose, ma presenta invece un suolo roccioso rivestito da un debole strato di terreno eluviale. Si tratta di brecce calcareo-arenacee bianco-rossastre che segnano il passaggio dai depositi calcarei del Sopracretacico (ricchi quest'ultimi di fossili sul versante settentrionale del Gebel es-Soda) ai depositi arenaceo-quarzosi. Molto probabilmente è una vera e propria breccia di trasgressione che già nel 1931 avevo trovato lungo il tragitto fra Tmessa ed El-Fugha, risalendo la scarpata del Dor el-Msid (2). Solo che qui, nel Serir Ben Afen, la breccia segna la trasgressione della Creta, là la trasgressione dell'Eocene sulle arenarie quarzose.

Poco dopo il primo bivio per Brach incominciano a comparire cupole di arenarie quarzose caratterizzate dalla tinta nera della superficie alterata della roccia, le quali simulano le chiazze di basalto del margine del Gebel es-Soda. Tali cupole si fanno sempre più frequenti verso il sud, poi, ad un certo momento cessano.

Sulla sponda settentrionale dell'Uadi Cneir la serie che compone il sottosuolo è bene esposta per una ventina di metri e costituita superiormente da arenarie quarzoso-calcaree con lenti di conglomerato, inferiormente da argille rosso-nerastre alternanti con arenarie. Alla base giace un banco di arenaria che alla superficie esterna presenta un curioso groviglio di fusticini di arenaria d'aspetto simile a piante.

L'Uadi Cneir è relativamente ampio, con scarpate molto erte verso nord, con fondo ondulato e cosparso da sabbie di duna. La sponda meridionale è formata da una serie di larghi gradini.

Oltrepassato l'uadi si entra decisamente nella zona delle arenarie quarzose. Queste alterano in superficie con argille rosse e nerastre e con puddinghe quarzose. Allo sfacelo di queste ultime sono dovute le ghiaie quarzose di cui è cosparso il suolo. Le gare presso Umm el-Abid sono costituite in buona parte da arenarie quarzose bianco-giallastre, che superiormente passano a puddinghe della stessa natura.

L'uadi di Umm el-Abid è poco profondo, ha scarpate in dolce pendio, alveo ondulato ed un po' sabbioso. Più oltre il suolo a dolci ondulazioni è sempre composto da arenarie e puddinghe quarzose per lo più bianche (nere se alterate), a stratificazione tipicamente incrociata, con qualche banco argilloso intercalato.

Di tale natura è anche la gara di Sebha.

La configurazione del territorio attraversato dalla strada è molto uniforme; a ponente, in lontananza, si stende la vasta zona dunosa chiamata Ramlet Zellâf, a levante si scorge il gradino di un gebel che s'avvicina or più, or meno e che si sfrangia in sciame di gare. A sud di Sebha, presso El-Biban, si passa ad una vastissima piana dal suolo alluvionale formato di ghiaiette quarzose commiste a terriccio sabbioso. Tutt'intorno verso levante, la piana è limitata dalle scarpate dei gebel, alte una trentina di metri e di composizione analoga ai precedenti.

A sud dell'Uadi Talah il terreno diviene sempre più roccioso salvo sul fondo degli uadi, ov'è ricoperto costantemente dalle alluvioni ghiaiose, come nell'Uadi Umm Alla. Qui si notano vari tronchi fossili frammentari, lunghi 2-3 metri immersi nelle ghiaie, orientati NO-SE con la base a NO.

Presso Goddua solo alcune strisce di sabbia di duna interrompono l'uniformità del suolo, mentre a sud della zona di Nesciua appare sempre poco accidentato ed è costituito alla superficie da detriti di arenarie quarzose associati con ghiaiette, pure quarzose, che rivelano la natura del sottosuolo. Appena attraversato l'alveo sabbioso dell'Uadi Scegua compaiono, sulla sponda

(1) DESIO. A. *Nuovi dati sulla Geologia della Libia*. Op. cit. p. 220.

(2) R.ACC. D'ITALIA, *Missione scientifica a Cufra*. Op. cit. Vol. I.

meridionale, calcari giallastri e brunicci, compatti, privi di fossili visibili, che chiamerò « Calcari di Murzuch »; i quali poi seguitano sino alla zona sabbiosa che segna il fondo della conca di Murzuch.

Tali calcari ritrovai anche a nord di Murzuch il giorno dopo recandomi a Dugial ed in essi raccolsi qualche piccolo gastropodo mal conservato. Sembra che i calcari ricoprano le arenarie quarzose, ma essi pure alternano con qualche banco arenaceo. Alla superficie sono molto alterati, hanno un aspetto brecciato e presentano una patina d'alterazione bianca.

ITINERARIO MURZUCH - UMM EL-ARANEH - SEBHA. — Attraversata la zona sabbiosa che circonda Murzuch dirigendoci verso ENE, ossia verso Dlem, s'incontra nuovamente un vasto affioramento di calcari compatti giallastri in parte ricoperto di sabbia. La superficie del calcare è costellata da sciame di conche subcircolari poco profonde, di 2-8 metri di diametro che sembrano minuscole « balte ». Forse si tratta di una particolare forma di erosione eolica sui banchi calcarei, per quanto la natura litologica del suolo possa far pensare anche ad una singolare manifestazione carsica. Presso Dlem nei calcari raccolsi qualche resto di gasteropodo mal conservato. Più oltre sui calcari si stende uno strato di ghiaie grossolane ricchissime di ciottoli di quarzo bianco e di frammenti di puddinghe quarzose. Le ghiaie, infatti, derivano dal disfacimento delle puddinghe che, insieme con arenarie, compongono una scarpata che giace più a nord. A sud, invece, si susseguono in una lieve depressione sabbiosa le oasi interrotte da qualche sebcha. Più oltre ancora di scorgono le dune dell'ergh.

Oltre Fongul e presso Traghen affiorano per breve tratto arenarie quarzose violacee ed argille verdi. Da arenarie dello stesso tipo è composto anche il Gebel Traghen e la zona rocciosa che si stende verso ovest fin nei pressi di Umm el-Araneb.

Era mio proposito di piegare da Umm el-Araneb verso sud per raggiungere Tegerhi, ma con i nostri pesanti automezzi e la scarsa conoscenza della via della guida non c'è riuscito di superare la barriera dunosa di Esc-Scerghla. Ritornato ad Umm el-Araneb ho proseguito allora per Zuila.

Lasciata la zona sabbioso-ghiaiosa, in mezzo alla quale giace l'oasi, la pista corre ai piedi del gebel che limita a nord la conca di Umm el-Araneb. Detto gebel è composto da arenarie quarzose biancastre e violacee accompagnate da banchi di puddinghe specialmente nei livelli più alti e più bassi. Più a sud, invece, intorno ad El-Bgher, affiorano i « Calcari di Murzuch » che ricompaiono sul fondo degli uadi, prima di Zuila.

Ai piedi del gebel si stendono ampie conoidi ghiaiose che sembrano sproporzionate — troppo grandi — per gli uadi che le hanno formate i quali intaccano appena l'orlo del tavolato. Le conoidi sono solcate da numerosi alvei torrentizi poco profondi che dimostrano la rilevante attività delle acque correnti anche in questo territorio ritenuto tanto arido.

Anche il Gebel Zuila è composto da arenarie quarzose biancastre e violacee, mentre l'oasi giace in una leggera depressione del suolo sabbioso-ghiaioso.

Da Zuila la pista piega verso nord e risale l'Uadi Talah dal fondo spazioso cosperso di alberi di « acacia arabica », donde il nome. Qua e là, dalle ghiaie affiorano ancora i calcari, mentre le sponde sono composte da arenarie e puddinghe quarzose.

Risalita la scarpata dell'altipiano si entra in un vastissimo piano ghiaioso che prende il nome di Serir el-Gattusa. La pista attraversa il serir in direzione SSO-NNE e salvo qualche breve affioramento di arenarie e puddinghe quarzose il suolo per centinaia di chilometri appare composto in superficie di ghiaie quarzose più o meno grossolane.

Poco prima dell'Uadi Domran i ciottoli quarzosi bianchi hanno le dimensioni d'un pugno e con essi sono mescolati frammenti di legni silicizzati. Sul fondo di un affluente dell'uadi suddetto, notai ancora dei calcari, mentre tutt'intorno e verso Sebha non compaiono che arenarie e puddinghe quarzose violacee e gialle a grana variabile, con intercalazioni di scisfi viola.

Al di là dell'Uadi Domran il terreno appare molto accidentato e spesso cosperso di detrito roccioso grossolano, una hamada impervia e desolata, che seguita sin presso Sebha. La roccia predominante in superficie è la puddinga quarzosa associata con qualche banco di arenaria della stessa natura.

ITINERARIO SEBBA - UBARI - GAT. — Tutta la vasta piana di Sebba ha il suolo rivestito di ghiaiette quarzose miste a sabbia, dalle quali affiorano di tanto in tanto zone più o meno vaste di arenarie quarzose che formano il fondo roccioso della piana. Sorpassato il bivio di Murzuch la strada piega a poco a poco verso ponente e ben presto s'incontrano i primi bassi rilievi. Sono composti anche questi da arenarie e puddinghe quarzose contenenti curiose concrezioni sotto forma di tubi o sfere che la deflazione isola a poco a poco dai banchi.

Via via che si procede verso ovest la scarpata del gebel che sorge a mezzogiorno si va progressivamente innalzando e così rimane esposta una serie stratigrafica sempre più completa. Presso El-Abiad la scarpata ha già un'altezza di 75 metri ed è composta interamente da arenarie quarzose a stratificazione incrociata, biancastre, viola, rossastre, gialle e brune più o meno grossolane con qualche straterello di puddinga. Non rari nei livelli bassi i legni silicizzati.

Dopo El-Abiad la strada corre ai piedi del gebel ove si stendono numerosi con di deiezione solcati da alvei torrentizi. Verso levante qualche striscia rossa di sebcha compare fra le oasi, mentre al di là, sopra i ciuffi delle palme, fa capolino la « ramla » rossiccia. È il paesaggio caratteristico dell'Uadi el-Agiàl.

Quanto più si procede verso ovest tanto più s'innalza sulla sinistra il ciglione del gebel nel quale si stende la Hamadet Murzuch. Poco prima e poco dopo il km. 100 i legni silicizzati, che in quantità maggiore o minore s'incontrano lungo tutta la via, si fanno più frequenti e vistosi. Alcuni sono immersi nelle arenarie quarzose, altri completamente isolati sono sparsi sul suolo. Fra i primi ne misurai uno di 2 metri di lunghezza e 40 centimetri di diametro. Tutti sono privi di corteccia e di radici e lasciano riconoscere facilmente che si tratta di materiale fluitato e non vissuto in posto. Fra quelli isolati sul suolo osservai uno di 1 metro di diametro. All'altezza di El-Fgeg la scarpata raggiunge un'altezza relativa di circa 110 metri e la serie offre una composizione un po' più complessa. Così, alla base, con le arenarie alternano strati talora assai potenti di scisti marnosi lilla, mentre nella parte media e superiore compaiono spesso fra le arenarie banchi più o meno spessi di puddinghe quarzose.

Oltre Ubari aumenta ancora la potenza degli scisti marnosi via via che s'innalza la scarpata del gebel, mentre ai suoi piedi anche le conoidi guadagnano in estensione ed in potenza. Gli alvei torrentizi incidono le conoidi per una ventina di metri di profondità; fra i materiali alluvionali trasportati dalle acque a qualche chilometro dal gebel, misurai dei massi di oltre un metro cubo di volume. Sorpassato il km. 110 (da Ubari) incominciano ad affiorare dalle ghiaie quarzose placche di arenarie rosso-sangue che ricompaiono anche fra i km. 170 e 180, sulle quali sono sparsi spesso frammenti di legni silicizzati.

Il ciglione del gebel intanto piega verso sud e lascia il posto alla vasta piana ondulata di Taita. Poco dopo il km. 190 si incontrano invece calcari arenacei grigi e biancastri, con straterelli di gesso cristallino e di barite. Tali calcari, come altri che affiorano più oltre, sono coperti con discordanza palese dalle arenarie rosse. Un secondo affioramento di calcari compatti grigio-giallastri esiste un po' più ad ovest e contiene tetracoralli isolati e qualche articolo di crinoide del Permico. Sotto a questi calcari vi sono banchi di marne verdi e rossicce con gesso, nelle quali si raccolgono piccoli gastropodi e brachiopodi della stessa età, contenuti per lo più in uno straterello ferruginoso. Presso il km. 210, finalmente, affiora un altro banco calcareo — compreso fra arenarie quarzose brune soprastanti e argille verdastre sottostanti — ricchissimo di fossili (brachiopodi e crinoidi) fra cui predomina una forma caratteristica del Carbonico superiore, il *Productus Cora* d'Orb.

Un'altra zona fossilifera s'incontra più ad ovest, non lungi da Sérdeles e precisamente nell'Uadi Ubarracat ove è esposta una serie interessante che pare segni il passaggio dal Carbonico al Devonico. Quest'ultima è composta da tre livelli principali e cioè alla base da argille verdi più o meno arenacee con fossili fra cui predominano *Spirifer* e *Productus*; indi viene una serie prevalentemente arenacea nella quale ho trovato solo resti mal conservati di *Lepidodendron* e finalmente da un banco di calcari arenacei sterili. Per quanto i materiali paleontologici non siano stati ancora studiati, la presenza dei *Lepidodendron* è sufficiente ad indicarci in via approssimata l'età carbonica del livello medio, il quale rappresenta un deposito conti-

mentale ed attesta quindi una fase di emersione del territorio dopo il deposito della serie argillosa fossilifera di mare poco profondo. I calcari superiori pare corrispondano stratigraficamente a quelli a *Productus Cora*, per quanto dal punto di vista litologico non si possano riconoscere analogie.

Seguitando verso ovest, arenarie quarzose ed argille si succedono poi sul suolo sino a Sérdeles.

Mentre sul territorio precedentemente descritto non era stato identificato cronologicamente alcun livello stratigrafico, nei pressi di Sérdeles erano noti affioramenti di arenarie fossilifere del Devonico e calcari pure fossiliferi della Creta. Invano però ho cercato questi ultimi nei dintorni della sorgente. Credo anzi ch'è si possa senz'altro escludere la presenza di un orizzonte così alto e penso che vi sia stata qualche confusione fra i cartelli che accompagnavano i materiali paleontologici raccolti dal *Duveyrier*. Presso la sorgente esiste invece un banco di una specie di travertino composto in massima parte da limonite, ricco d'impronte di vegetali.

La località fossilifera del Devonico si trova nell'uadi che passa accanto al fortino. La roccia — un'arenaria quarzosa gialla piuttosto friabile — è ricca di brachiopodi fra cui si nota una specie identificata dal Dott. Pagani come *Spirifer carinatus* Schnur del Devonico (1).

Da Sérdeles, il giorno successivo compii un'escursione verso Tachiumet. Seguii per alcuni chilometri l'uadi di Taiouren inciso poco profondamente nella serie arenaceo argillosa fossilifera che segna il passaggio dal Devonico al Carbonico, poi rimontai un gradino e percorsi una *hamada* interrotta da spiazzii sabbiosi, composta alla superficie da arenarie quarzose bruniccie. Più oltre si attraversa una specie di largo corridoio fra due « ramle » e si entra in una zona pianeggiante cosparsa di ciottoli. Si tratta di ciottoli di dimensioni variabili da quelle di una grossa pera a quelle di un grosso popone, composti da arenarie quarzose di grana ora grossa ora sottile e di tinta rossa, grigia e bruna. Questi ciottoli sparsi nella sabbia rivestono un terreno argilloso che affiora qua e là sui fianchi di alcuni rilievi. Va notato che anche le superfici dei rilievi e le scarpate sono coperte dai ciottoli. Si tratta senza dubbio di alluvioni grossolane relativamente antiche, deposte da qualcuno degli uadi che scendono dal sud.

A ponente di Sérdeles la strada principale, attraversato l'uadi di Sérdeles, s'inoltra fra i rilievi del Tènesfert che fanno parte della catena dell'Acacùs, la quale si allunga per molti chilometri in direzione nord-sud ad ponente di Sérdeles, donde appare come una grandiosa barriera montuosa.

Via via che si procede verso ovest si passa a livelli sempre più bassi della serie. Dalle arenarie gialle con *Spirifer* del Devonico penetrando in una specie di gola del Tènesfert si passa ad arenarie quarzose brune con impronte problematiche. Quest'ultime più a sud, sul versante dell'Uadi Tanezruft, sono ricche di una forma problematica — che simula fasci di radici — caratteristica dei livelli compresi fra la sommità del Silurico e la base del Devonico, che va sotto il nome di *Harlania*. Queste arenarie ad *Harlania* o « Arenarie dell'Acacùs » formano tutta la parte alta di questa catena e danno origine verso il Tanezruft a caratteristiche e pittoresche pareti. Si tratta di arenarie stratificate di tinta bruno-chiara, rossiccia e verdastra, prive di altri fossili che non siano le impronte problematiche.

Proseguendo lungo la via di Gat, appena superate le strette del Tènesfert, già presso il km. 10, compare l'orizzonte sottostante alle arenarie suddette, composto da argille fogliettate verdi e rossicce alternanti, nei livelli alti, con arenarie verdastre.

Queste argille, che costituiscono le pendici occidentali dell'Acacùs e tutto il fondo dell'Uadi Tanezruft, sono ricchissime di Graptoliti (in prevalenza *Diplograptus* e *Climacograptus*), fossili molto interessanti e diffusi specialmente nel Silurico. Le specie determinate hanno lasciato riconoscere l'appartenenza delle « Argille dell'Acacùs » al Silurico superiore.

Straordinariamente interessante è la morfologia della regione del Tanezruft. La catena del Tènesfert presenta verso ovest un'alta parete rocciosa con brevi contrafforti che si staccano

(1) PAGANI M. P., *Su alcuni Brachiopodi paleozoici di Sérdeles (Fezzan)*. Atti Soc. Ital. di Scienze Naturali, Vol. LXXIII, Milano, 1934.

presso le pendici. La parete — composta da arenarie stratificate ad *Harlania* — taglia netta una serie di valloni pensili diretti perpendicolarmente all'Uadi Tanezruft. Fra i valloni sorgono creste sormontate da torrioni e pinnacoli, guglie e cupole massiccie. Particolarmente interessanti sono le forme dell'Idinen, la Montagna del Diavolo (il nome deriva dal profilo cornuto) che simulano quelle di un colossale castello diroccato.

L'Idinen non è altro che un lembo dell'Acacùs isolato dall'erosione.

Ai piedi delle pareti si sviluppa una fitta serie di brevi contrafforti dalle forme arrotondate, ma minutamente incise. Sono rilievi argillosi (argille del Tanezruft) nei quali non è difficile riconoscere qua e là forme paragonabili ai calanchi. Dalle vallecole che scendono ripide fra i contrafforti si stendono verso l'alveo vallivo numerose conoidi. Il fondo dell'uadi è coperto di sabbie. Sulla sponda opposta si scorgono le dune dell'Eghidi Uan Titagsin, un ergh abbastanza vasto che si stende fra l'Idinen e l'Abada.

Quanto più si procede verso il sud, tanto più s'innalza la catena dell'Acacùs che non lungi da Gat tocca i 1428 metri, almeno secondo una carta speditiva al 400.000 pubblicata dall'Ufficio Studi del Governo della Libia.

La composizione geologica della catena si mantiene sempre uniforme. Arenarie silurico-devoniche ad *Harlania* in alto; alternanza di argille ed arenarie più sotto; argille a Graptoliti del Neosilurico alla base. Gli strati sono pochissimo inclinati, ma non v'ha dubbio che nel complesso s'immergano lievemente verso est, come si può desumere anche dal regolare succedersi di terreni via via più recenti in tale direzione.

A Gat compare anche il livello sottostante alle argille a Graptoliti. Si tratta di arenarie quarzose bianche stratificate, prive di fossili, che rappresentano l'Ordoviciano ed il Cambriaco, e che hanno grande sviluppo specialmente nei Tassili tanto che vengono anche designate dai geologi francesi col nome di « Arenarie inferiori dei Tassili ».

L'oasi di Gat giace presso il margine di una grande conca irregolare. Il fondo argilloso è rivestito in parte dalle sabbie e cosparso di gare.

ITINERARIO GAT - TIN ALCUN. — Il 4 agosto ho effettuato un'escursione da Gat a Tin Alcuin sulla via di Gianet e di In Ezzan. La via, percorribile con automezzi, segue il fondo dell'uadi sino all'oasi di El-Barcat, poi attraversa bassi rilievi di arenaria quarzosa inferiore dalle forme tormentate e cosparsi di pietrame.

Superata questa specie di barriera si scende nell'Uadi Iseien, ampio ma poco profondo, sul cui alveo ricompaiono le argille a Graptoliti, che costituiscono verso est una serie di rilievi. Più oltre nella medesima direzione si ergono le pareti arenacee dell'Acacùs. Verso ponente il suolo sale dolcemente con una serie di bassi gradini.

Presso Tin Alcuin si staccano verso est due carovaniere che portano nell'Uadi Bergiug' ed a Tummo; la prima, settentrionale, passa per l'Uadi Selfufet, l'altra per il passo di Anai. La prima fu percorsa con una piccola carovana di cammelli dal dott. Chiesà che io lasciai a Gat ai primi di agosto.

Anche i dintorni di Tin Alcuin sono fossiliferi e nelle argille potei osservare qualche straterello carburato a Graptoliti, con facies simile alla facies graptolitica classica.

Sui lati di alcuni uadi secondari notai qua e là depositi alluvionali grossolani spesso cementati a 8-10 metri dagli alvei attuali.

Esaurite le osservazioni nei dintorni di Tin Alcuin, ove esiste un posto di guardia francese, rientrai a Gat e di là per la via percorsa nell'andata mi diressi verso Sebha ove giunsi nella mattinata dell'8 agosto.

ITINERARIO SEBHA-BRACH. — Nella stessa giornata dell'8 agosto lasciai il forte di Sebha e per la via già percorsa raggiunsi il giorno seguente il bivio di Brach presso il Passo Cneir (1).

(1) Questo nome molto noto in colonia non si riferisce ad un « passo » nel senso comune di « sella », ma ad un « passaggio » obbligato sulla scarpata settentrionale dell'Uadi Cneir.

Dal bivio la strada si dirige verso ovest attraversando un territorio leggermente ondulato composto alternatamente da calcari bianchi e verdastri e da arenarie brunastre a stratificazione incrociata. Quest'ultime poi prendono il sopravvento e presentano di tanto in tanto lenti di puddinghe e intercalazioni di scisti verdi. L'età di queste arenarie può essere rivelata dalla presenza di alcuni frammenti di *Lepidodendron* raccolti a levante dell'Uadi el-Beddada, in un banco di arenaria ematitica. Si tratta dunque di Carbonico.

Poco più a nord, sopra la serie arenacea giace un bancone potente circa 4 metri di calcari bianchi, nettamente trasgressivo. Al contatto fra i due depositi si nota un conglomerato composto da ciottoli di quarzo e di arenaria quarzosa di vario colore, cementati da una pasta calcareo-sabbiosa.

Per quanto non abbia rinvenuto fossili in questi calcari, ho buoni motivi per ritenere che appartengono al Cretacico.

Presso Bir el-Galmaia insieme con le marne variegiate che costituiscono la parte bassa della serie, si notano straterelli arenacei con impronte e modelli interni di lamellibranchi appartenenti al genere *Sanguinolites* del Carbonico o del Devonico. Le stesse forme insieme con qualche altra non ancora studiata si ritrovano nelle marne verdi presso Debded e Ghira, a pochi chilometri da Brach.

Ad incominciare dal Chescem en-Negui, entrando nell'Uadi Sciati, si profila verso nord un ciglione che guadagna in altezza via via che si procede verso Brach. La strada corre sopra una specie di ampia terrazza — solcata da vari alvei torrentizi — che sovrasta il suolo dell'Uadi Sciati, oltre il quale si stende la Ramlet Zellaf, il grande ergh che separa la depressione dello Sciati da quella dell'Agià e dalla sua prosecuzione nord-orientale.

Brach giace quasi nel mezzo di un grande spiazzo pianeggiante limitato a nord dal ciglione dell'altipiano. Anche l'oasi è sopraelevata sullo Sciati e si stende sopra la terrazza di cui ho fatto menzione prima.

ITINERARIO BRACH — EDRI. — Caratteri abbastanza simili a quelli del territorio or ora descritto presenta la regione che giace a ponente di Brach, sia dal punto di vista geologico sia da quello morfologico. Lungo la strada fra Brach e Maharuga ricompaiono le marne e le argille verdi alternanti con arenarie quarzose. La Gara el-Maharuga è coperta superiormente da un banco di calcari compatti biancastri e la stessa serie si ripete lungo la scarpata dell'altipiano che giace più a nord.

Nelle arenarie di questa scarpata (Arenarie dello Sciati) si raccolgono fossili appartenenti per lo più ai Brachiopodi (frequenti gli *Spirifer*) ed i Crinoidi, fra i quali si notano forme comuni al giacimento devonico di Sërdeles. Sulle superfici dei banchi si osservano anche impronte problematiche. Sopra il livello fossilifero esiste un banco di conglomerato di trasgressione, potente 7-8 metri, coperto a sua volta dai soliti calcari bianchi.

Fra Duesa e Berghin notai sulla superficie del suolo varie chiazze scure formate da massi di una roccia eruttiva verde di tipo trachitico.

La serie stratigrafica è composta inferiormente da marne verdi, superiormente da arenarie quarzose con qualche fossile, e finalmente dai calcari trasgressivi. A quasi metà altezza notai un banco di ematite composto da numerosi cilindri di 1-2 cm. di diametro lunghi 8-10 cm., cementati pure da ematite e disposti verticalmente. Penso si possa trattare di resti di piante poichè in un banco analogo trovai al ritorno resti di *Lepidodendron*. Anche qui affiora dunque il Carbonico.

Sulle pendici del gebel osservai una specie di « panchina » formata da gusci di *Cardium*, ultima traccia di un lago che in epoca recente doveva esistere in quella zona.

Poco prima di Berghin le arenarie prendono a poco a poco il sopravvento sulle argille e presso quest'oasi contengono anche fossili marini fra cui predomina una forma di *Pettinide*.

Fra Berghin e Uënzerich s'incontra un banco di ematite abbastanza pura, isolato in superficie e scomposto dall'erosione in frammenti. Esso poggia sopra arenarie quarzose bianco-brunastre con vermicolazioni ed impronte problematiche. A qualche chilometro da Uënzerich ricompaiono ancora per breve tratto i calcari bianchi compatti. Fra quest'ultima oasi ed Edri

affiorano costantemente le arenarie quarzose brune con qualche strato marnoso intercalato. Lungo la scarpata che scende verso la sebcha di Edri raccolti in queste arenarie qualche frammento di *Spirifer*.

Edri giace presso una gara isolata circondata dalla *sebcha* ricca di sale. A nord la scarpata dell'altipiano, a incominciare da Berghin, si va abbassando, o meglio si va frazionando in una serie di bassi gradini per modo che solo i più prossimi e quindi i più bassi sono visibili dalla strada.

Da Edri avevo l'intenzione di portarmi attraverso la hamada sino ad Auenàt Uennin e di là eventualmente puntare verso nord in direzione di Sciuref.

Raggiunto nuovamente Uènzèrich seguii con i due pesanti autocarri per vari chilometri la carovaniera, ma quando questa dopo aver risalito per un certo tratto il fondo di uadi sabbioso ne risale la scarpata, i conducenti, non riuscirono a portar su le macchine. Fu pertanto necessario rinunziare al progetto e riprendere la via del ritorno per Brach. Ricordo qui che l'altipiano presso Uènzèrich è composto da arenarie biancastre e brune a stratificazione irregolare. Non si vedono calcari, nemmeno in lontananza verso nord.

ITINERARIO BRACH - BIR EL-GHELANIA. — L'ultimo itinerario seguito per raggiungere nuovamente Tripoli fu quello che porta direttamente al capoluogo da Brach, passando per Sciuref e Gheriat. Tale itinerario, che nel tratto fra il bivio dell'Uadi el-Had e Tripoli era stato già da me percorso e sommariamente descritto nel 1932, esce dal Fezzàn alla stretta di Sueniet el-Hasàuna ove sembra passi lo spartiacque fra uno dei rami più alti dell'Uadi Bei el-Chebir che scende verso il Mediterraneo ed un uadi che si estingue nell'interno.

La via di Sciuref uscendo da Brach si dirige verso nord attraverso la conca dal fondo composto di argille e marne verdi che affiorano di tanto in tanto dalle sabbie salate superficiali. Dalle argille via via che si sale verso il gebel si passa alle arenarie quarzose che poi costituiscono per molti chilometri il suolo della regione. Solo fra Zeluàz ed il campo d'aviazione dell'Uadi el-Ganaim, si osservano ad un certo punto sulla destra chiazze e cocuzzoli bianchi composti da calcare. Sembra si tratti delle ultime propaggini della copertura calcarea dal Chormet Bu Sceccaca. Più oltre verso nord le chiazze bianche scompaiono presto alla vista e non si scorgono più affioramenti di tali rocce.

Le arenarie quarzose bianche, od anche gialle, rossastre e lilla, si alternano con puddinghe della stessa natura ed hanno per lo più grana grossa e stratificazione irregolare. In qualche punto osservai piccole intercalazioni di scisti violacei con qualche impronta problematica. Si tratta molto probabilmente di Arenarie dello Sciati corrispondenti a quelle già ricordate nei dintorni di Maharugama qui prive di fossili.

Dal punto di vista morfologico il territorio appare poco profondamente inciso. Basse scarpate si notano nelle prime decine di chilometri; poi si passa ad una zona a larghe ondulazioni, dal suolo pietroso, nota col nome arabo di Gargaf. I rilievi più pronunciati sono il Ras Greibàt Zeluaz formato da due gare isolate alte qualche decina di metri ed il Nab el-Geru che si scorge in lontananza come una serie di cocuzzoli scuri.

Presso il km. 250 (1) s'incominciano a trovare sparsi qua e là proietti di basalto ed a breve distanza s'incontrano le prime colate, ridotte dall'erosione, a distese di grandi massi angolosi sparsi sulle arenarie. Più oltre la copertura basaltica si fa più unita, ma occupa solo il sommo delle alture, mentre negli uadi affiorano sempre le arenarie. Superato l'Uadi Lasofa si attraversa una larga zona basaltica al termine della quale, nell'Uadi el-Had, compaiono dei calcari chiari compatti, che ricordano quelli del Sèir ben Afen e che ritengo siano da interpretare come resti dei depositi di trasgressione. Poco dopo si passa a calcari della Cretà ed infatti oltrepassato il bivio per Bir el-Gaf nella località di Tuil el-Ghenadi nel 1932 raccolti un esemplare di *Inoceramus regularis* d'Orb. contenuto in un complesso di scisti rossi e marne verdi associati con i calcari. Si tratta dunque di Senoniano. Da questo punto la via è la stessa percorsa nell'anno suddetto per cui credo inutile ripetere quanto ho già scritto. Aggiungerò solamente che non

(1) La numerazione dei chilometri è fatta da Sciuref verso Brach.

molto più a nord, nell'Uadi en-Neghed, raccolsi alcuni esemplari di *Inoceramus regularis* d'Orb. e di Nerinee, contenuti nei calcari marnosi gialli e verdastri la cui età senoniana risulta dunque ancor meglio comprovata.

* * *

Da questa esposizione sommaria non è il caso di trarre delle conclusioni. Si può tuttavia rilevare che le nostre conoscenze geologiche sul Fezzàn incominciano ad essere finalmente basate su dati concreti e non su indicazioni più o meno vaghe, dei vecchi viaggiatori. Durante le escursioni è stata rilevata anche la carta geologica della regione.

I materiali raccolti sono ancora in istudio e formeranno argomento ad una serie di lavori paleontologici per opera di vari studiosi.

Prima di chiudere questi appunti sento il dovere di ringraziare la Presidenza ed il Consiglio della R. Società Geografica Italiana che hanno voluto promuovere lo studio del Fezzàn affidando a me l'incarico di occuparmi della parte geologica e morfologica.