

APPENDICE ALLA RELAZIONE IV.

a) *Cenni geologici sulla Terra del Fuoco e sulla Patagonia*
del Prof. D. LOVISATO.

Da bordo dell' « Europa », 22 ottobre, 1882.

Illustrissimo Signor Presidente G. BOVE.

A completare il mio rapporto sul viaggio di esplorazione nella Patagonia e nella Terra del Fuoco, devo riferire a V. S. Illustrissima su quanto concerne quest'ultima contrada e su quanto riguarda ciò che ho potuto studiare e raccogliere sul viaggio di ritorno nella Patagonia, della quale ebbi la fortuna di visitare molti ed interessanti punti, che la prima volta non si poterono toccare.

Comincerò colla Terra del Fuoco, lasciando all'ultimo quanto si riferisce alla costa patagonica, per aggiungere ancora qualche parola sul bacino di Santa Cruz, che nel viaggio di ritorno mi offrì ossa interessantissime nella grande formazione ad *Ostrea patagonica*.

Il numero infinito di isole, che noi troviamo alla parte più meridionale dell'America del S. e delle quali la maggiore è la Terra del Fuoco, rappresenta un massiccio roccioso antichissimo, strappato violentemente dalla sua grande madre, la Patagonia, colle sublimi Ande, della quale in tempi, forse da noi non molti remoti, formava un solo sistema rigido.

Questa immensa terra, frastagliata in tutti i sensi, rotta in tutte le direzioni, attraversata da innumerevoli canali, piena di rade, di baje, di porti, è una massa di gneis, e di granito centrale, la quale solleva il capo forse nel laurenziano e si completa nel carbonifero, ricevendo i depositi intermedi del siluriano e del devoniano nelle oscillazioni di abbassamento, seguite dalle relative di sollevamento, cui la nostra terra senza dubbio andò soggetta.

In tutta l'epoca secondaria ed in buona parte della terziaria la Terra del Fuoco colle infinite isole, che le fan corona, si trova emersa da quel furibondo mare, che flagellando i suoi piedi non bagna più il suo crine e fa rapina del materiale per le formazioni terziarie, di cui un lembo recentissimo trovammo sulla Baja di Sloggett, che arrestò le nostre escursioni scientifiche e le nostre esplorazioni.

Un forte abbassamento di temperatura alla fine di questa epoca e più probabilmente la sommersione di terre polari australi, quindi la sostituzione di una superficie di evaporazione ad una di irradiazione, furono causa che le nostre contrade vanno dannate ad essere coperte da un immenso len-

zuolo di ghiaccio, il quale, come lenta ma orribile fiumana, scende dalla imponente massa rocciosa fino al mare tempestoso e con esso gareggia nel travagliare quel labirinto di terre in tutti i modi, lisciando, rigando, scanalando, arrotondando le membra pietrose ed incidendo per entro a quelle desolate masse profondissimi fiordi ed arditi bracci di mare, rappresentanti i ricoveri od i luoghi di perdizione degli sventurati velieri, che navigano in quei sempre pericolosi paraggi.

Questa potentissima mole di ghiaccio, formante con quella, che scendeva dalle più alte Cordigliere delle Ande un solo sistema, stendeva le sue braccia sugli interminabili piani della Patagonia, coprendo con tale mantello gelato tutto l'attuale Stretto di Magellano.

Assai lungo deve essere stato questo periodo glaciale, se giudichiamo dall'immenso lavoro subito da quel massiccio roccioso di meravigliosa bellezza, che s'eleva con creste aguzze nel Nort-West Arm, con ardita aguglie nelle Isole Clarence, Gordon, Stewart, London ed in tutta la parte meridionale della Terra del Fuoco, con balze sferoidali e moli arrotondate, lisce, brulle, specialmente nella Penisola di Brecknok e nell'Isola Stewart, con ciglioni di sorprendente levigatura, con coni eretti, con burroni profondi, con inabissamenti orribili nella Baja della Desolazione, nel Darwin Sound, nel frastagliato gruppo delle Isole Magill, nel Passo di Brecknok, nel Canale di Cockburn, ecc.!

Dal lavoro di questa imponente massa di ghiaccio non andarono esenti neppure le più eccelse vette, quelle del Sarmiento e del Darwin, che come bianchi fantasmi giganteggiano nel loro manto di candida neve e di ghiaccio del più bel colore azzurro di berillo, che in alcuni punti s'immerge nel mare.

A questo periodo altro ne successe, nel quale, forse per aumentata temperatura, quella immensa massa gelata venne a diminuire e continuò a ritirarsi così, che ora la si riduce alla linea fra il Sarmiento ed il Darwin, essendo ghiacciai staccati e di grandezza non considerevole tutti quelli che si veggono scendenti dalle creste di tutti i monti della Terra del Fuoco e riempenti gli avvallamenti fra quelli formati.

Questi ghiacciai continuano nel periodo di ritirata e quelle terre sono tutte in un periodo di sollevamento.

Le forme litologiche delle regioni australi sono molto varie: gneis, graniti, protogini, dioriti, sieniti, amfiboliti, quarziti, moltissime specie di schisti, molte varietà di rocce porfiriche, ecc., sono le principali. Mancano i serpentini e le rocce concomitanti; difettano i calcari, che trovansi semplicemente in venuzze per entro agli schisti ed alle quarziti; di formazioni a granati ne trovai una sola alle pendici del Darwin, là dove, finito il

Canale di Beagle, comincia il N. West Arm. È pur degno di nota l'assenza assoluta di ogni roccia vulcanica nelle regioni da noi visitate; non intendo con ciò di negare le rocce vulcaniche alla Terra del Fuoco; anzi ritengo come molto probabile che a quella guisa che nella Patagonia fra Gallegos e lo Stretto di Magellano sorgono i cocuzzoli vulcanici dei Friars, Convents, North Hill, ecc., altri monticoli di lava e di basalto sorgano a rompere la monotonia del terziario e del quaternario, che formano tutta la parte settentrionale di quella quanto bella, altrettanto desolata Terra del Fuoco.

Sulla età assoluta delle varie formazioni geologiche esaminate, mi permetto un po' di riserbo, essendo state le masse pietrose delle terre australi assai avare con me in fossili, ad onta che non abbia risparmiato le più appassionate ricerche. Non potendo ora affermare con tutta sicurezza della diversa età di quella serie di terreni senza il verdetto della paleontologia, unica e sicura guida per la loro classificazione, preferisco lasciar in dubbio qualunque determinazione esatta delle diverse formazioni esaminate, piuttostochè ritirarla domani per avere riconosciuto l'errore.

Ma se tanto varie sono le forme litologiche nel massiccio primitivo delle terre australi, non posso dire altrettanto delle specie minerali raccolte in quelle regioni. Mineralogicamente parlando la Terra del Fuoco è assai povera.

Abbonda il quarzo amorfo, raramente cristallizzato. La pirite gialla trovasi in tutte le rocce, alcune volte in piccoli banchi, altre in arnioni, in lenti e spessissimo in cubi di discreta grandezza, come nelle rocce granitico-porfiriche della Baja Agaja, nella Terra di Hoste, nel Canale di Beagle. Alcune di queste piriti sono aurifere, altre contengono tracce di arsenico, di nichel, di cobalto, ecc..

Il carbonato calcico, come già dissi, si trova solo in venuzze di color bianco, ma anche nero, specialmente nella Penisola di Usciuvaja, nelle isole che a quella fan corona ed in quasi tutte le formazioni schistoso-quartzitiche del Canale di Beagle.

Nelle forme schistose, dioritiche, sienitiche, protoginiche sono i minerali cloritici ed amfibolici copiosissimi, ma rara è la mica, come rari sono i micaschisti, non avendo io trovato un vero micaschisto che nell'Isola Clarence, la quale mi offrì pure bellissimi schisti cristallini, che poi non ho trovato in alcun altro punto della Terra del Fuoco.

Il granato rosso in rombododecaedri si trova abbondantissimo in uno schisto ricco di quarzo di Gertrude Cove, alle falde meridionali del Darwin. Altro granato minutissimo e molto somigliante al piropo rinvenni in un ciottolo della morena forestale del secondo ghiacciajo del Sarmiento.

Trovai il cinabro in alcuni ciottoli della spiaggia, che nelle sue sabbie nella Baja di Sloggett mi offrì pure qualche pagliuzza d'oro in mezzo ad abbondante magnetite.

Non posso qui dimenticare che i ciottoli discoidali di quella spiaggia, che derivano dal conglomerato che s'eleva a picco per ben 20 metri, sono i più varî, i più superbi, e manifestano una ricchezza straordinaria per la zona delle pietre-verdi di quelle regioni.

La torba è abbondantissima dovunque, specialmente nelle basse spiagge, nelle baje, nei fiordi e forma qualche volta la parte superiore dei terrazzi glaciali.

Il carbon fossile della Baja di Sloggett non ho potuto studiarlo nel suo giacimento, ma solo in alcuni campioni trovati sulla spiaggia: è una semplice lignite, perchè alla soluzione potassica comunica un color bruno, e, reso incandescente alla fiamma di una semplice candela, si conserva tale per qualche tempo ancora, una volta che sia ritirato dalla fiamma. Probabilmente la stessa formazione presentasi nel Canale dell'Anmiragliato nell'Isola Dawson e nella stessa direzione, quasi N.-O., va forse a congiungersi con quella di Punta Arenas, la cui lignite non è così buona come l'altra offerta dai campioni della Baja Sloggett, giacchè, sebbene sia abbondante, è imperfetta ed inquinata di solfato calcico, di pirite di ferro e di una speciale sostanza resinosa, che ancora non ho saputo determinare.

Altre specie minerali da me raccolte saranno descritte a lavoro compiuto nel catalogo ragionato delle rocce e dei minerali delle regioni australi.

Il terziario di Punta Arenas affiora in qualche punto della spiaggia e si continua per lungo tratto nella Patagonia meridionale, venendo dovunque coperto dal quaternario dell'epoca glaciale non solo sulle sponde dello Stretto di Magellano, ma ancora per vasta estensione nella Patagonia e nella Terra del Fuoco, dove si sviluppa potente non solo nella parte settentrionale, ma anche nella meridionale, formando isole intere e penisole considerevoli nel Canale di Beagle.

Lasciando ora la Terra del Fuoco, dirò che questo quaternario è sopportato dal pliocene più recente di Rio Gallegos, il quale alla sua volta riposa sopra i sedimenti miocenici, che occupano il bacino di Santa Cruz, le spiagge del Chubut, quelle di Golfo Nuovo, il bacino di Rio Deseado, quello di Rio Negro, ecc..

Nella relazione che presentai a V. S. Ill.ma in data 28 marzo sopra il bacino di Santa Cruz, lamentava di non aver trovato che piccolissimi frammenti d'ossa di mammiferi, cui accenna il d'Orbigny: ora mi gode

l'animo di poter aggiungere che nel ritorno raccolti ossa importantissime in due punti a monte del rio sopra la Sottodelegazione ed in vicinanza della località detta Salina; le prime nel banco ad *Ostrea patagonica*, le altre, che si riducono ad alcune vertebre, nelle argille a gessi. Rinvenni ancora denti e frammenti di vertebrine di pesci, sia nel bacino di Santa Cruz, che nelle barranche di Porto Rosa nel Golfo Nuovo.

Un frammentino di lignite abbastanza buono mi fu presentato come proveniente da Rio Chico nel bacino di Santa Cruz.

Nelle sabbie antiche del Rio Gallegos raccolti frammenti di ossa, ma non ebbi la fortuna di trovare i depositi cui accenna il capitano Sullivan. Ed a proposito di ossa devo qui aggiungere che nella Patagonia fino a Bahia Blanca nulla rinvenni di depositi contenenti ossa dei grossi mammiferi del pampeano nei varî punti da me visitati da Capo Vergini, che esaminai nelle sue quaterniane barranche, fino ai piani lagunari di Bahia Blanca. È vero che per me restarono inesplorati in questo percorso di 800 e tante miglia tutto il Golfo di San Giorgio e Porto San Giuliano, esplorato da Darwin e da altri. Anche Rio Deseado non fu da me visitato, ma sopra quel fiume, sopra le sue sponde, sopra le coste esterne, nonchè sopra le isole, che fan corona alla sua bocca, ebbi importantissime informazioni dal distinto signor Massimino Godoy, sottoprefetto di quella Sottodelegazione.

Da questo egregio mio amico ebbi non solo la conferma essere quei terreni sincroni colle formazioni di Santa Cruz ad *Ostrea patagonica*, ma appresi ancora aver Plutone visitato quel potente nucleo patagonico che s'avanza nell'oceano a S. del Golfo di San Giorgio. Sia dei campioni delle rocce di questo interessantissimo punto, che degli altri contenenti fossili, mi farò dovere di parlare a lungo a studio compito per manifestare così ancora una volta la mia riconoscenza al cortese regalatore.

Di grande interesse furono per me le escursioni su pel Rio Negro sia dal lato geologico, mineralogico e paleontologico, che paleontologico. Sulla sponda sinistra visitai i ricchi depositi dei superbi gessi, fra i quali predominano i lenticolari e quelli a ferro di lancia incompleti, non mancando la sericolite. Colla bassa marea ho potuto scoprire a 23 miglia forse dalla barra di foce un banco ad ostriche con altri fossili differenti da quelli di Santa Cruz e di Rio Deseado. Ho visitato la grande salina del Molino, posta a cinque leghe e mezza dalla borgata Carmen ed in essa raccolsi, oltrechè a cristalli con tracce di cloruro di sodio, ancora cristalli di mirabilite o solfato di soda idrato (il sal di Glauber), di epsomite o solfato di magnesia e magnifici cristalli di gesso nel fango fetido di color nero e nello strato argilloso sottostante del fondo di quella vasta laguna.

Sento pure il bisogno di aggiungere una parola sul guano delle contrade

che noi visitammo, e specialmente di quello che trovasi lungo la costa patagonica.

Ai due depositi ricordati nella relazione già citata del bacino di Santa Cruz nell'Isola dei Lioni ed all'altro che devesi trovare e molto esteso nella maggiore delle Isole del Nuovo Anno al N. dell'Isola degli Stati dobbiamo aggiungere i depositi dell'Isola di Quartermaster fuori della Baja di Gente Grande nella Terra del Fuoco, delle Isole Marta e Maddalena presso l'Isola Elisabetta nello Stretto di Magellano, dell'Isola Piana che si trova sulla sinistra di Rio Gallegos, non lontano dalla foce, dell'Isola Monteleone ad alcune miglia al S. dalla barra di foce del Santa Cruz, delle Isole Blanca, Chata, Lioni, ecc., fuori di Rio Deseado dintorno alla maggiore Isola Penguin, ecc..

Ritengo che in molte altre località della costa patagonica si debbano trovare depositi di guano; ma, dovunque si rinvenga questa sostanza tanto utile nell'agricoltura, essa sarà sempre in poca quantità e di cattiva qualità.

Infatti il guano della costa patagonica e quello dello Stretto di Magellano, essendo violato dall'acqua, non potrà mai acquistare l'importanza di una formazione geologica, come l'ha quello del Perù, il quale non è altro che una congerie di escrementi d'uccelli, elevata per la sua potenza al grado di formazione geologica. Le guaniere sono proprietà quasi esclusiva del Perù, poichè le condizioni climatologiche di quelle coste sono fatte per la perfetta conservazione di quelle sostanze. Le coste del Perù sono senza pioggia, mentre le coste della Patagonia, confrontate con quelle, sono regioni con pioggia, ad onta che non piova che poco in quella contrada. Ora, essendo il guano una accumulazione di materie ad odore di orina putrefatta contenente ammoniaca, acido fosforico, urico, ulmico, avico, ecc., si comprende come nel Perù sia esso ricco di fosfati e soprattutto in materie azotate e come di queste sostanze vadano poveri i depositi delle regioni australi e della Patagonia.

Si noti ancora che tutti i depositi di guano superiormente ricordati sono prodotti sempre dallo stesso uccello, il *Phalacrocorax carunculatus*, uccello marino di color nero con petto bianco, eminentemente sociale, dal volo pesante, piscivoro, voracissimo, mentre forse i generatori del guano del Perù saranno tutti della serie degli uccelli guanieri, che si riducono, oltre il ricordato, ai seguenti: *Larus modestus*, *Pelecanus thuyus*, *Phalacrocorax albigula*, *Ph. Gaimardii*, *Plotus anhinga*, *Rhinchops nigra*, *Sula variegata*.

Si aggiunga ancora che il guano peruviano è una sostanza cristallizzata, pura, mentre quello appartenente alla Repubblica Argentina è molto impuro, risultando dalla mescolanza degli escrementi di quell'uccello con

virgulti, piume, pesci, ossa, gusci d'ova, cadaveri dei piccoli, nonchè ciottoli con cui quell'uccello guaniero adorna forse il suo nido.

Nella speranza che questi pochi cenni, assieme agli altri sul bacino di Santa Cruz e sull'Isola degli Stati, che ebbi già l'onore di consegnare a V. S. Ill.ma, possano servire a dare un'idea grossolana sulla geologia e sulla mineralogia delle regioni da noi visitate negli ultimi mesi della nostra spedizione, mi rafferma di V. S. Ill.ma

Devotissimo

Dott. DOMENICO LOVISATO.