

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCX.

1913

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1913

- a) Ac. picr. gr. 8,69, α -metilindolo gr. 4,97, corrisp. a 0,038 gr.-mol. circa, in 380 gr. di alcool di 95 %_o. Equival. del sistema = 252 circa.
Abbass. trovato = 0°,665.
Calore di soluz. mol. = — 4410.
- b) Picrato di α -metilindolo gr. 13,66, id. id.
Abbass. trovato = 0°,979.
Calore di soluzione mol. = — 6492.
Calore di formazione del picrato α -metilindolo = 2082 cal. (a 25°,3).

Geologia. — *Il Gothlandiano in Sardegna*. Nota dell'ingegnere MICHELE TARICCO, presentata dal Socio C. F. PARONA.

Il Gothlandiano in Sardegna fu trovato dal Lamarmora con certezza in due punti lontani tra loro, e cioè a Goni, dove esso è rappresentato da scisti neri ardesiaci a *Monograptus*, e a Xea ⁽¹⁾ Sant'Antonio presso Fluminimaggiore, rappresentato da calcari ad *Orthoceras*, a *Monograptus* ed a *Cardiola interrupta* Sow., fauna questa che, illustrata dapprima dal Meneghini, è stata ripresa in istudio dal prof. Canavari, che con magica arte è riuscito ad isolare un materiale paleontologico della più alta importanza.

Lo scrivente ha già dimostrato ⁽²⁾ l'esistenza del Gothlandiano in parecchi altri punti della Sardegna centrale (Gadoni in due punti, Ballao in due punti, Armungia in un punto) ove esso è rappresentato da scisti neri ardesiaci a *Monograptus* e da calcari scistosi con *Orthoceras* e crinoidi mal conservati; i calcari sono intercalati agli scisti neri o sovrapposti ad essi; per i calcari sovrapposti è opportuno di lasciare una riserva sul riferimento cronologico, consigliata dal fatto che una parte di essi nel Gerrei contiene una fauna a *Clymeniae* e *Gonialites* scoperta dal prof. Lovisato ⁽³⁾, la quale fa ritenere tali calcari del Devonico.

Uno dei fossili meno obliterati che raccolti nella località più importante (Corona Mizziu, 514 m., poco ad est delle case della Miniera Su Suergiu) è parso al prof. Parona, con grande probabilità, una *Clymenia undulata* Mstr., ciò che avvalora il riferimento al Devonico.

Scopo della presente è di rendere nota l'esistenza, in quattro nuove località dell'Iglesiente-Arborese, di tracce sicure di gothlandiano e, in una località fossilifera della Sardegna orientale media, di probabile gothlandiano.

⁽¹⁾ Xea (pronunciare Jéa, j francese) è nome comune che significa località pianeggiante o a leggero declivio ai piedi di rilievi montuosi a pendio più ripido.

⁽²⁾ Osservazioni geologico-minerarie sui dintorni di Gadoni e sul Gerrei. Boll. Soc. Geol., 1911.

⁽³⁾ Sul devoniano nel Gerrei. Rend. Accad. Lincei, vol. III, 1894, pag. 132.

Accennerò infine ad altre località per cui il riferimento si basa solo su affinità litologiche.

LEMBO DI FONTANAMARE. — A nord-est e a forse un centinaio di metri dall'abbeveratoio posto lungo la strada Iglesias-Nebida dove questa incomincia la salita di Fontanamare, fu aperta in passato una piccola cava per pietra da calce fra il detrito dell'altopiano di Campomà, le formazioni travertinose dovute agli stillicidii calcarei che da esso provengono e la panchina, che quivi si spinge a più di 30 metri d'altezza sul mare. I calcari della cava sono azzurri ceroidi con grosse venature sinuose, giallastre, limonitiche, talora rubefatte; i calcari si presentano in banchi di potenza variabile fino a circa m. 0,80, ma il loro andamento è discontinuo ed assai irregolare, come se dovuto a forti dislocazioni locali. In una testata la direzione dei banchi è circa nord-sud, con forte immersione ad est. In seguito le poche altre testate seguono una direzione est-sud-est ovest-nord-ovest, con immersione a nord e pendenza non forte, ma scompaiono ben presto, dopo uno sviluppo in direzione di un 300-400 metri, sotto il detrito di falda dell'altipiano; passano però sotto la potente panchina della spiaggia e affiorano di nuovo nella insenatura di Fontanamare in pochi resti battuti continuamente dalle acque del mare, su cui non sporgono che poco più di un metro. Tali calcari attrassero la mia attenzione per la profonda, evidentissima analogia di struttura che essi hanno con altri del Fluminense e del Gerrei e segnatamente con quelli di Ballao. La parte calcarea azzurrina presenta spesso tracce di fossili, essenzialmente orthoceratiti, di cui essa talvolta prende interamente la forma, come se la roccia fosse dovuta ad un impasto di *Orthoceras* con fanghi limonitici. Al letto di questi calcari si presentano in sottili straterelli fraturati, che per il loro sviluppo potrebbero sfuggire ad una osservazione superficiale, altri calcari più neri e cristallini, identici a quelli di Xea S. Antonio e, come questi, ricchissimi di fossili; vi trovai due *Cardiola interrupta* Sow., e numerosi *Orthoceras*; qualche anello limonitizzato di *Orthoceras* si trova persino nel poco detrito degli straterelli, con sifone e superficie interne ben conservate.

Il lembo, per la limitatissima sua apparizione, è sfuggito sinora all'osservazione di quanti si occuparono dell'altopiano di Campomà e non meriterebbe per sé stesso una speciale attenzione se, per la sua posizione, non potesse portare un po' di luce sulle formazioni che lo accompagnano. Purtroppo il detrito di falda, il travertino e la panchina a tetto, l'eocene lignitifero che vi si appoggia a letto, mascherano in buona parte il piccolo lembo di gothlandiano e rendono oscuri i suoi rapporti colle rocce sottostanti, probabilmente gli scisti ordoviciani (?) di Gounesa, ricchi di brachiopodi nelle cave presso il paese e nella trincea a valle della stazione.

Sopra i calcari ad *Orthoceras* compaiono degli scisti nerastri o giallastri, minutamente fogliettati, più alterabili in materia polverosa degli scisti precedenti, spesso con intercalazioni di straterelli o lenticelle limonitiche, resistenti, di qualche centimetro di spessore, che sovente hanno sulla superficie

tracce organiche evidenti, non ben conservate, probabilmente di spongiari. Anche gli scisti fogliettati danno qualche raro esemplare di un piccolo brachiopodo. Questa formazione si taglia salendo la strada per Nebida, prima di arrivare alle cosiddette anageniti, che altro non sono che conglomerati scistosi costituiti o esclusivamente da scisti vinati o da scisti e ciottoli calcarei, raramente di quarziticci. In questa anagenite ho invano cercato tracce di ciottoli gothlandiani; la ricerca mi fruttò invece begli esemplari di ciottoli oolitici e ad *Archaeocyathus* del cambriano sardo superiore, fornendo così una prova sicura che le anageniti sono posteriori al cambriano della carta geologica dell'Iglesiente del 1888.

LEMBO DI DOMUSNOVAS. — In occasione di una gita nell'Oridda (Domusnovas) seppi dalla guida che nei dintorni di Domusnovas si erano fatte in passato inutili ricerche di carbone in una regione scistosa a un paio di chilometri ad est del paese. La notizia mi parve importante, perchè già in altri punti della Sardegna (Gadoni, Villaputzu, ecc.) il colore nerissimo degli scisti ardesiaci e dell'argilla da essi derivante aveva attratto l'attenzione dei ricercatori di miniere di carbone. Recatomi l'anno scorso, in uno dei rari giorni liberi, a Domusnovas, ebbi la soddisfazione di accertare la presenza di piccoli lembi di calcare gothlandiano, ricco di *Orthoceras* e, in qualche punto, ricchissimo di *Monograptus* un po' obliterati, talora a idrosomi sporgenti, riferibili per le dimensioni, la forma e la densità delle teche al *M. colonus* Barr. La località trovasi in regione su Nuargi-sa Perdera; e gli affioramenti di calcare zeppo di graptoliti e di scisti neri, si iniziano immediatamente sulla sinistra del torrente che passa fra l'u e l'N di su Nuargi, nel punto frequentato dalle lavandaie del paese. Anche qui, come a Fontanamare, gli affioramenti calcarei sono sporadici e di poca apparenza sulla regione leggermente ondulata, costituita a nord, (e cioè a letto dello strato calcareo, diretto circa est-ovest, con pendenza media di 30° ed immersione a sud), di scisti più antichi e, a sud, di detriti alluvionali e di arenarie ritenute eoceniche. Immediatamente sotto i calcari stanno gli scisti neri, in cui furono eseguite le ricerche minerarie con un pozzetto ad ovest e con una trincea ed un pozzetto a qualche centinaio di metri ad est; nel loro detrito, ormai ridotto ad argilla, e in quello, più conservato, di un pozzo per abbeveratoio da poco scavato non son riuscito a trovare graptoliti.

La formazione viene a contatto, verso nord, con scisti verdastri, in cui trovai tracce tondeggianti biancastre che sembrano ricordare l'*Oldhamia* del cambriano sardo; a poche decine di metri più a nord, lungo la strada campestre, gli scisti sono ricchissimi di brachiopodi.

DINTORNI DI VILLACIDRO - VALLE D'ALETZI. — Nel mese di vacanze estive passate quest'anno a Villacidro, ho fatto qualche escursione nei din-

torni, interessanti per i fenomeni di mineralizzazione e di metamorfismo al contatto tra scisti e graniti, di cui ebbe già ad occuparsi il Lotti ⁽¹⁾.

Il motivo tettonico della regione più prossima al Campidano (Tavoletta di Villacidro) è, in complesso, semplice: trattasi di una grande anticlinale di scisti metamorfici ricoprente il granito, erosa da sud a nord dalle vallette seguenti: Valle monoclinale del Leni, diruta sulla destra ove affiorano le testate dei banchi, più dolce e svasata allo sbocco nella pianura sulla sinistra, ove il pendio segue l'inclinazione dei banchi; Valle monoclinale del Narti, come la precedente; Val Castangia, di erosione nei graniti, che arrivano a circa metà altezza sui fianchi e si distinguono per le loro pareti a picco o assai scoscese, mentre le parti superiori, occupate dagli scisti metamorfici culminanti a M. Omu (601), hanno pendenze meno sentite; Val Coxinas, splendido esempio di paesaggio granitico, a numerose cascate (Sa Spendula ecc.) cui seguono *caldaie* o marmitte erose dal torrente al piede di ciascuna: in alto le rocce metamorfiche raggiungono l'altezza di m. 859 a M. Margiani. Viene in seguito la vallata di Aletzi e sue diramazioni (Tavoletta di Gonnosfanadiga) in cui predominano le rocce scistose, a metamorfismo decrescente verso nord; le rocce eruttive sono rappresentate da dicchi di porfidi quarziferi.

Ripetute ricerche di fossili praticate sul versante est di M. Omu, ove gli scisti neri non presentano che un inizio di metamorfismo, non hanno avuto per risultato se non il ritrovamento di un esemplare a tracce dubbie argentee di graptoliti. Più fortunate furono le ricerche più a nord, nella vallata di Aletzi. Quivi, a partire dalla Dispensa Cappedda e salendo lungo la valle di Rio Acqua su Ferru, diramazione della valle Aletzi, la strada taglia continuamente scisti neri ardesiaci (e in un punto un filone di porfido quarzifero) sino al forno di calce posto alla confluenza di due vallette a nord-ovest di quota 333. A forse un 200 m. a monte del forno, lungo la valletta più a nord, agli scisti neri sono intercalati, in straterelli assottigliati, dei calcari scistosi nerastrati, utilizzati pel forno a calce; hanno direzione est-ovest, pendenza di circa 45° e immersione a nord; dopo qualche ricerca vi trovai tracce sicure di *Orthoceras* (di cui uno di dimensioni vistose, quali quelle dell'*O. grande* Menegh.) e, quel che più importa, tracce sicure, deformate, di *Monograptus*. Nonostante la cattiva conservazione, che difficilmente permetterà determinazioni specifiche, non v'ha dubbio che tanto gli scisti neri, che più in alto, ad est di Genna Gruxi, mi diedero un bell'esemplare di *Monograptus*, quanto i calcari fossiliferi del forno, siano del Gothlandiano. Gli scisti neri occupano tutto il rilievo compreso fra le vallette confluenti al forno, e si sviluppano pure sul versante sud di Serra Longa. Assai meno

⁽¹⁾ Feldspato nel giacimento ferifero di S. Leone presso Cagliari, Boll. Com. Geol. 1885. Osservazioni geologiche e minerarie sui dintorni di Villacidro. ibid. 1898 Ref.

sviluppati sono i calcari; di essi si nota un affioramento tra G. Sili e G. Argiolas, a circa metà costa; sono compatti, scistosi; la parte scistosa, distribuita in sottili straterelli, emerge sulla parte calcarea, dando alla roccia l'identico aspetto di quelli di Piscia Quaddu (Gadoni), di M. Lapano (Teulada), di Sedda S'era (Burcei) ecc.

GONNOSFANADIGA-REGIONE PRAMERI. — Uno dei punti più interessanti per la discreta conservazione dei fossili è quello trovato in regione Prameri, posta sulla strada che da Gonnosfanadiga, passando sulla sinistra di Gutturu Fenugu, sale, ridotta a sentiero, al M. Linas (m. 1236). L'ascensione fatta l'inverno scorso mi aveva dimostrato l'opportunità di fare qualche ricerca verso Domu de Prameri, ove gli scisti carboniosi ardesiaci si presentavano promettenti, tanto più che già il Lamarmora aveva trovato tracce indeterminabili di graptoliti in un punto, non chiaramente individuato, della zona. L'analogia con altre zone graptolitiche mi pareva anche più chiara per la presenza di calcari scistosi cristallini sulla sommità della salita a continui zig-zag lungo il Canale Cesa. Tornatovi quest'estate, vi trovai bel materiale sotto e a sud di Sa Guardia (m. 428), costituito da scisti neri a *Monograptus* incavati o ripieni di sostanza polverulenta, notevolmente più piccoli e meno deformati di quanti abbia visto finora in Sardegna. Tra le forme rettilinee di idrosomi ne trovai una avvolta, a teche non chiare, probabilmente di un *Cyrtograptus*; lo studio delle prime, che spero di completare con nuove raccolte, m'ha dato con certezza il *M. colonus* Barr. em. Pern.; un *M. priodon* Barr. var.; probabile è il *M. vomerinus* Nich.

Gli scisti graptolitici sono intercalati in una potentissima zona di scisti nodulosi e di corneane, su cui si svolge l'intera salita al M. Linas dopo il primo atto dei graniti di S. Severa.

BAUNEI. — Il pittoresco paesello giace ai piedi di una vistosa *falaise* di calcari mesozoici e poggia su scisti indicati complessivamente dal Lamarmora come cristallini. Lasciando da parte interessanti osservazioni che si possono fare, a partire da Lotzorai, sui rapporti fra gli scisti ed i graniti, che confermano pienamente la posteriorità dei graniti, si osserva, appena oltrepassato Baunei e prima di arrivare alle cave di cantoni di calcare oolitico (calcario la cui presenza mi sembra sfuggita al Lamarmora e al De Vecchi) che sopra gli scisti fogliettati più o meno filladici o quarzosi affiorano testate calcareo-scistose, nel cui detrito mescolato a quello abbondantissimo della *falaise* giurassica, si possono raccogliere discreti esemplari di *Orthoceras* e erinoidi che ricordano assai da vicino quelli del Gothlandiano in esame. Non avendo trovato fossili negli scisti neri ardesiaci che hanno un notevole sviluppo dal km. 19 al km. 22-23 della Nazionale per Dorgali, nè tracce di *Monograptus* o di *Cardiola* nei calcari, nè potendo per ovvie ragioni affron-

tare la determinazione degli *Orthoceras*, non ben conservati, riterrò dubbio il riferimento al Gothlandiano degli strati di Baunei; il rinvenimento ha tuttavia una certa importanza, perchè non venne finora sospettata la presenza di fossili del paleozoico medio in quella regione, segnata nelle carte come costituita di scisti cristallini.

CIOTTOLI DEL GOTHLANDIANO. — Un bellissimo ciottolo del calcare nero ad *Orthoceras* di Domusnovas trovai nel conglomerato ritenuto eocenico, che è tagliato da una trincea della strada Iglesias-Domusnovas a circa un chilometro da Domusnovas. Non trovai invece resti di gothlandiano nel ceppo di Montevecchio, anch'esso ritenuto eocenico, nel quale invece abbondano i ciottoli di calcari mesozoici, tra cui non rari quelli oolitici, che non vidi in posto se non nella Nurra ed a Baunei.

Sotto il cimitero di Villasalto, negli scisti neri, si trova qualche rara intercalazione sottile di calcare nerastro cristallino, di aspetto identico a quello di Fontanamare. In un punto della vecchia strada pel Sarrabus trovai un bellissimo pezzo ad *Orthoceras* e a *Cardiola interrupta* fra gli scisti; senonchè la sua forma tondeggiante e la sua superficie liscia lo dimostrano un ciottolo, diminuendo così il suo valore stratigrafico.

Nella potente formazione caotica costituita di grossi massi arrotondati di porfido rosso e di ciottoli più minuti di scisti e di quarziti, che si incontra all'uscita di S. Nicolò Gerrei verso Ballao e che per la sua posizione altimetrica rispetto alla valle attuale può far pensare ad un deposito glaciale o ad un fenomeno di cattura o ad una migrazione del corso del Rio Tolu, ho trovato un ciottolo di *hornfels* lidico con un *Monograptus* incavato, di due centimetri di lunghezza. A qualche chilometro da San Nicolò, verso S. Andrea Frius, analoga roccia in posto non diede tracce di fossili.

GOTHLANDIANO INCERTO. — Alla miniera S'Acqua Bona (Fluminimaggiore) gli scisti neri compaiono nei lavori minerari lungo la destra del torrente fin dove questa si biforca presso C. Puddu 182. Quivi sugli scisti neri si appoggiano calcari scistosi, già utilizzati come pietra da calce; essi non sono segnati sulla Carta geologica dell'Iglesiente.

A Monte Lapano (Teulada) compare una potente formazione di calcari saccaroidi che si appoggia a sud-est, nella valle di Porto Pirastu, alla vasta zona granitica più meridionale della Sardegna. Al contatto si osservano i più caratteristici minerali delle mutue azioni tra le due rocce: granati, anfiboli, pirosseni, clorite, magnetite. A tetto di vecchi lavori minerari per magnetite è interessante la presenza di calcari saccaroidi con sottili intercalazioni scistose, che più vicino al contatto si risolvono in istraterelli regolari di granato biancastro o di un silicato a minuti prismetti verdi; l'aspetto d'insieme di tali calcari ricorda perfettamente quello dei calcari di Gadoni.

A circa 1500 m. ad est di P. Serpeddi (1069), e a circa 300 m. a sud di Ovile Musui, si trova una ristretta area di calcari scistosi fogliettati, identici a quelli di Gadoni, in parte erosi e sostituiti da solfuri metallici parzialmente ossidati.

Alla base occidentale del rilievo isolato di Monreale (Sardara) trovansi scisti nerissimi, che spesso presentano sulla superficie di stratificazione delle tracce lineari irregolarmente dirette. Interpreto tali tracce come graptolitiche e la zona come resto dell'unione tra il gothlandiano del sud-ovest della Sardegna con quello del Gerrei-Barbagia.

SCISTI NODULOSI, (KNOTEN, FLECKENSCHIEFER) E SCISTI A CHIASTOLITE. — Già il Lotti (1885), dal paragone tra gli scisti neri pigmentati, passanti a scisti chistolitici di Villacidro, e quelli dell'Elba, fu indotto a ritenere del siluriano superiore gli scisti di Villacidro. Le analogie degli scisti di M. Fabrello che ho avuto occasione di vedere in una gita all'Elba, con quelli non solo di Villacidro, ma di Gonnosfanadiga, di Meana Sardo, di Baunei (S. Lussurgiu e km. 12 della Nazionale), di Teulada (M. Lapano), di Monte Narba (San Vito), sembrano giustificare l'estensione del riferimento al Gothlandiano di tutti questi scisti, tanto più che in ognuna delle località si hanno, più o meno chiaramente collegati, dei calcari gothlandiani o con verosimiglianza tali. Quest'ultima condizione di cose manca, o non fu da me osservata, per gli analoghi scisti di Ingurtosu (Arbus) descritti dal Riva, e per quelli dei dintorni di Donori. Per il gruppo di Villacidro-Gonnosfanadiga i *Monograptus* di Aletzi e di Sa Guardia sono la più eloquente dimostrazione che l'induzione del Lotti era pienamente giustificata.

Concludendo, il Gothlandiano si presenta in numerosi punti della Sardegna meridionale, e fra i piani del paleozoico sardo è quello che mi pare avere un contenuto paleontologico e litologico più caratteristico. Se ad esso vanno ascritti gli scisti neri ardesiaci e quelli nodulosi e a chistolite che son derivati dai primi per metamorfismo prodotto da rocce eruttive, la sua importanza cresce per la notevole area che viene ad occupare.

Il Gothlandiano sardo pare abbia con quello delle Alpi Carniche, che i proff. Gortani e Vinassa de Regny vanno rilevando, qualche analogia che potrà essere lumeggiata con studi più dettagliati in Sardegna.