

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCVII.

1900

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME IX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1900

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Geologia. — *La Rovina della piana del soldato presso Grotta Arpaia a Porto Venere nel 1895.* Nota del Socio G. CAPELLINI.

In una Memoria sull' *Infralias nelle montagne del Golfo di Spezia*, pubblicai (or sono ben 38 anni) una sezione della punta di S. Pietro a Porto Venere, per render conto della posizione anormale della interessante serie di strati calcareo-schistosi nella quale è scavata la così detta Grotta Arpaia.

Con quella sezione (1) mi era proposto di fare apprezzare come la detta Grotta abbia avuto origine, per la costante azione delle onde contro una massa di strati prevalentemente schistosi inclusi tra strati di calcare nero compatto, analogamente a quanto allora si notava pure per altre grotte all' Isola del Tino.

Dalla modesta figura schematica si poteva altresì rilevare che la serie di calcari e schisti fossiliferi ben stratificati è troncata lateralmente e incuneata tra masse di calcare dolomitico cristallino con marmo portoro, da essa nettamente distinte mediante due faglie quasi verticali le quali determinano lo sprofondamento degli strati calcareo-schistosi, la loro conformazione ad arco e le pieghe dovute a pressione laterale, conseguenza della direzione delle litoclasti che determinarono quello spostamento.

Notava allora quanto rapidi e frequenti dovevano essere stati i cambiamenti ivi verificatisi in conseguenza degli scoscienti e delle frane, per le quali del resto, fino da antica data, è ricordata la costa occidentale della Liguria (2).

Poichè negli scritti di Spallanzani non è mai menzionata la Grotta Arpaia ma ricorda invece le grotte sotto S. Pietro, tenuto conto dei massi che

(1) Capellini, *Studi stratigrafici e paleontologici sull' Infralias nelle montagne del Golfo di Spezia*. Memorie dell'Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Serie 2. Tom. I, Tav. II, fig. 4. Bologna 1862.

(2) Antonio Vallisneri nella sua opera immortale: *Intorno l'origine delle fontane*, stampata in Venezia nel 1725 parla di parecchie frane disastrose avvenute in Liguria e dice che: « il 3 febbraio 1708 tre miglia circa sopra *Repello* (voleva dire Rapallo) s'era «mossa e scoscesa una intera montagna nella quale era un bosco molto fruttifero di «castagne che si sprofondò, non restando che le più alte cime delle medesime». Una spaventosa lavina che ebbe luogo presso Corniglia nel 1854 fu descritta da Guidoni e benchè non tutti descritti o registrati, si può dire che innumerevoli sono gli scoscienti e le frane che si verificarono anche in questo secolo tra Porto Venere e Rapallo; parecchie frane ebbero luogo anche nel 1899.

mi apparivano precipitati di recente e facendo tesoro delle notizie che potei raccogliere da vecchi pescatori, argomentai che verso la fine del secolo XVIII, la scogliera che termina col tempietto di S. Pietro, vista dal lato occidentale, doveva essere ben diversa da quello che si vedeva già allora. Disgraziatamente non avevo modo di convalidare quelle mie vedute con qualche antico disegno o buon rilievo topografico (1); ma la devastazione ivi avvenuta in questa seconda metà del secolo XIX e della quale fui testimone vigile ed accurato, vale a dimostrare quanto fosse fondata quella mia supposizione.

Nella mia breve Nota: *Gli antichi confini del Golfo di Spezia*, dieci anni or sono, facendo conoscere quanto era stato trovato con la colossale escavazione del bacino Umberto nell'Arsenale di Spezia, accennava che era stato verificato quanto avevo annunziato trentasei anni prima nella descrizione geologica di quei dintorni (2). Per incidenza, volendo render conto delle circostanze per le quali resti di antiche tombe si trovavano ove il mare un tempo era stato con una profondità non minore di dodici metri, citai ad esempio il cimitero di Porto Venere e pronosticai che, presto o tardi, egual sorte sarebbe toccata ai forti marinari che dormono il sonno eterno sulla balza che verso nord termina la serie degli strati calcareo-schistosi fossiliferi. Scriveva allora: « Tenuto conto delle antiche condizioni topografiche, si può agevolmente supporre che tutto quel materiale (ossa umane, resti di cervo, cignale, capra, pietre lavorate, forse piccole stele) provenga da sepolcri che, situati forse sopra una ripa del vicino promontorio tra Pegazzano e il vallone Balzano, precipitarono in mare; come non è improbabile che presto o tardi avvenga per il cimitero di Porto Venere, per la incessante denudazione e devastazione, per opera del mare, nelle rocce dei dintorni della celebre Grotta Arpaia » (3).

Ed erano trascorsi appena cinque anni da quel mio presagio, quando la mattina del 18 gennaio 1895, circa le ore 7 1/2 un rombo tremendo, accompagnato da una scossa quasi di terremoto, avvertita benissimo da quanti eran desti, fece temere una qualche nuova frana di antiche case. Il comm. Paolo Bertelà escito tra i primi, avendo avvertita la scossa tremenda subita dalla sua casa non molto lontana dal luogo del disastro, assicuratosi che nessuna casa era rovinata, recatosi verso Grotta Arpaia notò subito che era scomparsa

(1) Ho avuto in comunicazione i rilievi fatti dal 1808 al 1811 dal capitano Clerc per ordine di Napoleone I, ma non ho potuto desumerne dati incontrastabili in appoggio di queste mie ricerche. Un importante rilievo di Porto Venere eseguito dal capitano Clerc da me visto presso l'ing. Bardin nel 1859 più non si trova, nè si può aver copia di parte del gran piano in rilievo del Golfo di Spezia che esiste nel Museo degli Invalidi a Parigi.

(2) Capellini, *Descrizione geologica dei dintorni del Golfo di Spezia e Val di Magra inferiore*, pag. 141-142. Bologna 1864.

(3) Capellini, *Gli antichi confini del Golfo di Spezia*. Rendiconto della R. Accad. dei Lincei, Cl. di sc. fis. e mat., vol. V. Roma 1889.

la così detta *Piana del soldato* e vide la enorme falda di rocce che soprastava a una piccola grotta posta tra il cimitero e Grotta Arpaia precipitata in mare, ove ora coi grandiosi massi accatastati costituisce una piccola scogliera che di poco emerge sul livello del mare, a breve distanza dalla parete della frana.

Una valutazione approssimativa delle rocce franate, mi fa ritenere che la *rovina della Piana del soldato* abbia fatto precipitare in mare circa un migliaio di metri cubi di pietre; e poichè rovine simili si preparano ancora in quelle vicinanze e forse è da temere che alcuna possa essere imminente, penso che seriamente se ne debbano preoccupare le autorità municipali e governative, per prevenire disastri che eventualmente potrebbero avere le più serie conseguenze.

Alcuni massi veramente pittoreschi, a me particolarmente cari perchè ricchi di fossili si ammirano sul lato occidentale di piazza Andrea Doria e sono conosciuti col nome di Rocche di S. Pietro ⁽¹⁾ dal vicino tempietto, gioiello d'arte, solidamente imbasato sopra l'estremo masso dolomitico della penisola di Porto Venere e che ormai sono lieto di poter dire che non aspetta la rovina, come cantava di recente una musa gentile, ma invece dopo che sarà stato consolidato ciò che resta giova sperare che sarà anche convenientemente restaurato.

Le rocche di S. Pietro strapiombano in modo spaventevole sopra la Grotta Arpaia e ormai la demolizione della base, per opera del mare e degli agenti atmosferici ha tanto progredito che non è più possibile di passare spensieratamente sotto di esse per recarsi a visitare la grotta la cui volta minaccia pure qualche rovina. Lo scoppio di una torpedine, o altre detonazioni come ne hanno luogo di frequente in quelle vicinanze per esperimenti della R. Marina, potrebbero determinare il crollamento di quella enorme massa di rocce, tutte fratturate, tutte sconnesse e solamente per piccola parte ancora collegata con le rocce schistose che ne costituiscono la base, mentre la maggior parte sono ormai isolate e strapiombano spaventevolmente dal lato del mare sopra l'angusto passaggio verso l'antro. Guardando dal basso, chiaro apparisce che quella massa di rocce sta per franare o scivolare tutta quanta, senza che si possano fare previsioni riguardo al modo e al tempo.

Che se finora ci siamo compiaciuti di ammirare le pittoresche rocche di S. Pietro, penso che sia giunto il tempo di prevenire un possibile disastro, facendole cadere mediante qualche cartuccia di dinamite la quale opportunamente e con le dovute precauzioni si potrebbe fare esplodere sotto la loro instabile angusta base.

(1) Alla base delle Rocche di S. Pietro si hanno strati con *Plicatula intusstriata*, uno dei fossili che segna un buon orizzonte nel Retico. Per questo e per gli altri fossili di Grotta Arpaia, vedi: Capellini, *Fossili infraliassici dei dintorni del Golfo della Spezia*. Mem. dell'Accad. delle Scienze di Bologna; serie 2^a, vol. V. Bologna 1866.

E poichè sono tornato a parlare dei dintorni della Grotta Arpaia, dirò che una rovina analoga a quella che si è verificata nel gennaio 1895 ebbe luogo altresì alcuni anni addietro sotto l'antico castelletto che il Genio militare ha riedificato e trasformato in piccola caserma per i marinari addetti al servizio della luce elettrica; ivi è rimasta allo scoperto una bella porzione della parete di una delle litoclasti nella dolomia che determinarono lo spostamento della serie fossilifera la quale, dovendosi incuneare entro la dolomia stessa, fu costretta a foggarsi in arco e ripiegarsi minutamente nelle estremità strisciando contro le pareti delle faglie, come si rileva benissimo anche da buone fotografie specialmente per la estremità settentrionale e precisamente sotto il cimitero.

Ciò che si poteva appena intravedere con la rozza figura pubblicata nel 1862, si ammira con tutte le sue minute particolarità in una fotografia che abbraccia tutta la massa degli strati fossiliferi di Grotta Arpaia e la fa vedere incuneata nella dolomia superiore. Non bisogna dimenticare che tutta la serie è rovesciata in questa estremità meridionale della catena occidentale del Golfo e, per conseguenza, gli strati più recenti sono qui sempre i più bassi.

Lazzaro Spallanzani che lungamente soggiornò a Porto Venere nel 1783 e arricchì la zoologia di tante e così importanti scoperte fatte in quei dintorni, non ricorda affatto Grotta Arpaia ma cita appena, come già dissi, le grotte sotto S. Pietro; si può quindi pensare che forse Grotta Arpaia sarà stata fra quelle, ma che per lo meno allora non doveva avere maggiore importanza delle altre. Infatti se si considera con quanta cura ed esattezza quel somma naturalista ha descritto tutte le grotte delle isole Palmaria e Tino, non si può supporre che avrebbe ommesso di dire qualche cosa di Grotta Arpaia, se questa fosse già stata meritevole di particolare attenzione. Neppure l'Isengard fece menzione di Grotta Arpaia, nè fu ricordata dallo Spadoni che, poco dopo Spallanzani, si interessò delle Caverne dei dintorni di Spezia e non dimenticò la Grotta dei Colombi all'Isola Palmaria.

Spallanzani nella *lettera seconda relativa a diversi oggetti fossili e montani*, indirizzata a C. Bonnet il 12 febbraio 1784 parla della devastazione che subiscono le alte rupi sassose nelle quali sorge Porto Venere e dice che essendosi trovato presente a una furiosa libeccinata, il mare frangendosi impetuosamente contro gli scogli che servono di parapetto e difesa a quella antica terricciuola sembravagli che minacciasse di interamente inghiottirla (¹). Aggiunge, poscia, che le vicine isole devono essersi così staccate dal Continente, ma non predice che altrettanto sia per accadere della pittoresca rupe dolomitica nella quale sorge il tempietto di S. Pietro, e ivi

(¹) Spallanzani, *Lettera seconda a Carlo Bonnet relativa a diversi oggetti fossili e montani*. Mem. di matematica e fisica della Società italiana, t. II, pag. 861. Verona 1784.

presso era allora il Castelletto, e ciò perchè forse la escavazione di Grotta Arpaia era appena cominciata e la rovina non era così progredita come la si trova attualmente.

Il nostro naturalista aggirandosi per gli scogli di Porto Venere e perlustrando le vicine isolette non mancò di pensare ai fossili, ma disgraziatamente non riescì a scoprirne negli scogli sotto S. Pietro poichè anche in data 9 settembre 1783, registrando osservazioni fatte nell' isola Palmaria, scriveva: « Nell' Isola e altrove in vicinanza di Porto Venere non ho trovato niente « di corpi marini fossili, a differenza di Finale ».

A Finale infatti aveva raccolto fossili in gran quantità segnatamente Pettini, come si rileva da altre note alle quali fa allusione e intorno ad essi si proponeva di scrivere in seguito diffusamente in una delle lettere che aveva divisato di indirizzare a Carlo Bonnet (1).

E nella lettera infatti aggiunge interessanti notizie sulla Pietra di Finale ma per i dintorni di Porto Venere così si esprime: « Tutte le diligenze da « me usate per vedere se quella catena di scogli che circonda il Golfo e « che forma le tre isole, imprigiona qualche testaceo o crostaceo fossile, ovveramente qualche impronta di essi, riuscite sono infruttuose (2) ».

La prima menzione di Grotta Arpaia si trova fatta dai naturalisti che parlarono della ricchezza fossilifera del calcare nero di Porto Venere e pare che nessuno vi avesse fatto attenzione prima di Cordier. Nel 1809 il geologo francese, allora Ispettore nel Corpo delle Miniere, fu incaricato da Napoleone I di una Missione speciale nel Dipartimento di Genova e degli Apenini, segnatamente in vista di utilizzare il combustibile fossile di Caniparola e San Lazzaro per l' Arsenal e che già era stato decretato (3); in quella circostanza registrando le rocce del Dipartimento, parla dei calcari compatti e del marmo portoro e dice: *on y trouve des coquilles à Tino et à Porto Venere*. E di nuovo parlando più particolarmente dei marmi di Porto Venere e della Palmaria, ripete: « *on y trouve des débris de corps marins en plu-*

(1) In data 23 agosto 1783 Spallanzani descrivendo una cava di Portoro nell' Isola Palmaria di proprietà dei frati Olivetani scriveva nel Tometto CXE, 58: « Girando l'occhio « su diversi rottami attornianti questi *tavoloni* (intendeva dire i massi preparati per farne « tavole) ho veduto in uno, una impronta di lumaca ».

(2) Spallanzani, lettera cit.

(3) Riguardo alla motivazione della Missione, Cordier così si esprime: « L'annonce « d'une mine de houille auprès de la ville de Sarzane eut suffi pour motiver l'envoi d'un « homme de l'art sur les lieux. Effectivement Sarzane est situé à un myriamètre des « grands établissements maritimes que S. M. l'Empereur et Roi fait fonder à la Spezia, « et il faut convenir que l'existence d'une mine de houille susceptible d'exploitation, et « située à une si grande proximité du nouveau port serait d'un avantage inappréciable. « Tels ont été les motifs de la mission dont je ai été chargé ». (Cordier, *Statistique minéralogique du département des Apennins*. Journal des Mines, vol. 30, pag. 81-134. Paris 1811).

« *sieurs endroits; savoir au sommet du Tino, à la pointe de Porto Venere et à la carrière des Graces. Ces débris sont des vermiculaires, et de petites bivalves* ».

Dopo Cordier gli scogli dell'Arpaia furono ripetutamente esplorati da Guidoni, Hoffmann, Pilla, Pareto, A. Sismonda, Collegno; non ne fanno menzione De la Beche e Murchison, ma essi pure quando percorsero i dintorni di Spezia avranno per lo meno visitata la località. Meneghini nel 1851 pubblicò una buona descrizione dei fossili raccolti per la maggior parte da Guidoni a Grotta Arpaia ⁽¹⁾; ma non essendosi reso esatto conto della tettonica di quella interessante località, errò insieme con Paolo Savi giudicandoli assai più recenti di quanto avevano dichiarato Pilla e Pareto. L'errore fu pochi anni dopo chiarito e lealmente riconosciuto dallo scienziato eminente e maestro impareggiabile.

Astronomia. — *Sull'orbita del pianeta (306) Unitas.* Nota del Corrispondente E. MILLOSEVICH.

Nella seduta del 17 novembre 1895 ho avuto l'onore di presentare all'Accademia i risultati dei miei calcoli sull'orbita di Unitas in base a quattro opposizioni. La rappresentazione dei luoghi normali fu per tutte e quattro le opposizioni assai soddisfacente. Da quell'epoca fino ad ora il pianeta fu osservato in V, VI e VII opposizione, e nel prossimo inverno verrà in VIII. Ho creduto conveniente di fare una sommaria revisione delle perturbazioni già calcolate per opera di Giove e di Saturno dalla quarta opposizione in poi, e ho trovato minime differenze in confronto dei conteggi precedenti, le quali vennero messe in conto. I sistemi quindi di elementi successivamente osculanti a date prossime alle opposizioni, a partire dalla quarta, sono i seguenti:

IV opposizione	V opposizione	VI opposizione	VII opposizione
T = 1895 Apr. 20,5 B	1896 Ott. 31,5 B	1898 Febr. 23,5 B	1899 Giugno 18,5 B
M = 274° 23' 10".2	66° 58' 9".5	197° 46' 37".5	328° 21' 57".6
ω = 165 29 0. 7	165 21 39. 8	165 17 6. 3	165 19 10. 9
λ = 141 38 50. 3	141 38 36. 7	141 38 37. 9	141 36 20. 8
i = 7 15 26. 5	7 15 27. 6	7 15 26. 1	7 15 13. 3
q = 8 43 23. 3	8 43 23. 8	8 42 32. 4	8 39 29. 5
μ = 980".35166	980".26341	980".17760	980".02680
1900,0 (eclitt.)	1900,0 (eclitt.)	1900,0 (eclitt.)	1900,0 (eclitt.)

Per giudicare degli scarti fra le osservazioni e il calcolo nelle tre ultime

⁽¹⁾ Savi e Meneghini, *Osservazioni stratigrafiche e paleontologiche concernenti la geologia della Toscana.* Firenze 1851.