

II. — MEMORIE E RELAZIONI (1)

A. — IL TERREMOTO DELL'ISOLA D'ISCHIA.

Relazioni del prof. M. S. DE ROSSI.

Il professore Michele Stefano de Rossi, direttore dell'Osservatorio ed Archivio Geodinamico, fondato in Roma presso l'Ufficio Geologico per cura del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, ha diretto all'onorevole ministro Berti particolareggiate relazioni sul terremoto di Casamicciola.

Richiamando alla memoria dei nostri soci la conferenza tenuta dallo stesso professore presso la Società Geografica sulla catastrofe del 1881 e le carte dell'Isola d'Ischia pubblicate in quella occasione (2), raccogliamo ora dai giornali queste relazioni dell'egregio sismologo, che confermano ed illustrano un suo primo rapporto sommario, diretto allo stesso ministero immediatamente dopo l'avvenuta catastrofe.

I. — *Segni precursori del terremoto.*

« La gravità dell'infortunio di Casamicciola e la disparità delle sentenze sulla natura del suo crollamento, esigono che questo Osservatorio ed Archivio centrale fornisca prontamente i numerosi dati che raccoglie, ordinandoli secondo i varî problemi, cui possono servire. Limiterò perciò questa seconda relazione a quanto concerne la previsione ed i segni precursori della catastrofe.

« Lunedì 30 luglio partii per il luogo del disastro, e ne ritornai venerdì 3 agosto chiamato da cure domestiche. Dopo consegnata la presente tornerò sul luogo per esaurirne le indagini. Mi è ora impossibile entrare nel freddo esame scientifico dei fatti senza dare un piccolo sfogo alla pietà che mi stringe il cuore ed alla ammirazione degli eroi, i quali tentano strappare alla terra le vittime che ha già sepolto.

(1) La Redazione non assume la responsabilità degli scritti firmati.

(2) Vedi BULLETTINO 1881, fascicolo 5, p. 329, e le tavole annessevi.

« Il pellegrinaggio sulle rovine di Casamicciola costa molte e molte lacrime a qualunque cuore più duro. Si piange d'orrore, e si piange di consolazione. L'opera del salvataggio è sublime: fa dimenticare la malizia umana, e trasforma l'uomo in un angelo. Tutti amici, tutti infaticabili, tutti disinteressati. Un solo è il fine pel quale si esiste, si opera: recar conforto agli infelici a costo anche di scambiare o di dividere con essi la tomba. Chi si unisce da lontano coll'invviare soccorsi partecipa a quest'opera santa. Anche la scienza si sforzi a concentrare i suoi lumi; e senza gare personali uniamoci tutti a scrutare i segreti della natura. Come abbiamo saputo svelarli per l'industria, indaghiamoli per soccorrere i popoli che dormono sul pericolo. La scienza può essere indubbiamente la sentinella contro i disastri geodinamici, purchè sia vastamente coltivata ed organizzata.

« Furono bene accertati i fenomeni precursori della catastrofe?

« Quali essi furono? e dove avvennero? erano essi scientificamente capaci di far prevedere l'avvenuto? Ecco i punti che intendo svolgere.

« Il più indubitato per la universalità e concordia delle testimonianze è il fatto dello straordinario innalzamento della temperatura delle acque e della accresciuta violenza delle fumarole in Casamicciola. Tutto ciò si rese sensibile con progressivo aumento circa da otto giorni innanzi alla catastrofe. Io esplorai il 1° agosto la temperatura dell'acqua del Monte della Misericordia in condizioni assai sfavorevoli, e la trovai almeno 2° C. superiore alla media ordinaria.

« La mancanza d'acqua nei pozzi è generalmente affermata, ma io finora non ne rinvenni le prove assolute. Certi sono i molti terremoti leggeri, avvertiti tuttavia troppo parzialmente per poterne compilare un'esatta statistica. Ma essi furon molti, e cominciarono circa 15 giorni innanzi, e forse non passò giorno senza qualche movimento sismico. È parimente certificata la frequenza dei boati e dei rombi sotterranei. Tutti questi fatti essendo avvenuti anche prima degli altri terremoti del 1881, del 1880, del 1855 e del 1828, ragionevolmente commossero gli uomini d'età più provetta, e veramente non mancò chi ne avvertisse qualche autorità. Ma, poichè questi piccoli fenomeni non sono rari in Ischia, nè negli altri centri d'attività interna, era naturale non farvi un grande assegnamento. Solo chi ne avesse ben conosciuto il complesso ed il grado di intensità avrebbe potuto dar loro il valore di un preavviso. Spettava adunque ad un'analisi scientifica di questi fatti il ricavarne un vero prognostico.

« Mentre tutto ciò avveniva in Casamicciola, anche nel rimanente d'Italia non mancavano simili indizi. Ciò noi possiamo dedurre dai pochi fatti che fino ad oggi conosciamo, principalmente in grazia degli Osservatori geodinamici che hanno cominciato ad esistere in parecchie regioni

della penisola. Ma non tutti ancora mi hanno inviato le loro osservazioni e le notizie da loro raccolte.

« Già dopo il 20 luglio cominciarono a manifestarsi i moti microsismici negli osservatori che, variando di intensità nei vari luoghi, mostravano però nell'insieme un aumento progressivo generale. Piccoli terremoti avvennero qua e là. Il giorno 25 la *Solforata* di Albano sui Vulcani Laziali dava rumori del tutto sconosciuti. Nel medesimo giorno avveniva un vasto terremoto in Calabria da Cosenza a Catanzaro. Venerdì 27 nella suddetta *Solforata* di Albano i sibili furono così nuovi ed acuti, che non si osò di attingervi l'acqua sulfurea per i bagnanti di Albano. Frattanto a Pesaro nel medesimo giorno si ebbero oscillazioni assai forti negli istru-
menti.

« Al Vesuvio nella sera di venerdì si ebbero scosse ed aumento di attività. Scosse a Latera sui Vulcani Cimini, scosse a Perugia, agitazioni sismometriche a Pesaro stesso ed a Fermo avvennero nel pomeriggio dello stesso giorno 28. Anzi è evidente dall'insieme delle osservazioni che in quel pomeriggio in mezzo ad una calma generale di tutta la penisola vi fu un vasto tremito inavvertito che commosse tutta l'Umbria, il Viterbese e le Marche.

« Tutti i moti e le scossette da per tutto hanno predominato nella direzione di N. S. ed E. O. come poi la scossa di Casamicciola. Parimenti nel giorno 28 a mattina fu notata diminuzione di erogazione nella polla principale nelle Acque Albule presso Tivoli ed un aumento invece di emanazione d'acido carbonico.

« Il conte A. Malvasia, già da parecchi giorni, nelle sue regolari osservazioni del livello del pozzo in Bologna, constatava un notevole abbassamento. L'ingegnere Cesare Barigioni che dal 1878 ha intrapreso osservazioni puteali in Roma, trovandosi a Pianello presso Piacenza, vi ha già da più di un mese organizzato osservazioni puteali senza fare interrompere quelle di Roma. Tanto in Roma che a Pianello i pozzi si sono abbassati prima del 28, e rialzati dopo quella data. Ciò mostra essere credibili le deficienze d'acqua avvenute nei pozzi di Casamicciola.

« Se osserviamo che tutto ciò accadde anche prima del terremoto di Casamicciola del 4 marzo 1881, cioè le agitazioni microsismiche antecedenti, i piccoli terremoti sparsi quà e là, lo scossa violenta a Cosenza e l'agitazione del Vesuvio la sera innanzi e la coincidenza dei moti nell'Umbria, dobbiamo riconoscere indubitate relazioni fra la catastrofe di Casamicciola ed i fenomeni precursori nel resto d'Italia. Infatti ciò viene confermato dall'essere stata trovata la domenica 29 bollente l'acqua della *Solforata* di Albano abitualmente freddissima.

« Possiamo pure razionalmente sospettare che i fatti ora annunciati non sono che pochissimi campioni degli innumerevoli che debbono essere avvenuti nei varî luoghi d'Italia, nei quali esistono manifestazioni endodinamiche.

« Fra qualche tempo noi stessi ne conosceremo un numero maggiore. Intanto è impossibile non persuadersi che la catastrofe di Casamicciola fu preparata da un lavoro endogeno che ebbe centro visibilissimo in Casamicciola stessa partecipandovi per lo meno l'intera penisola. Questo già abbastanza definisce la natura tutta dinamica e vulcanica del fenomeno ed esclude positivamente l'idea del franamento locale. Questa opinione sostenne il Palmieri sotto l'impressione della subitanità, isolamento e limitazione del fenomeno. Ora è certo che niuno di questi tre caratteri esistono, anzi sono verificati i tre opposti cioè lunga preparazione, corrispondenza con altri punti, estensione del fenomeno. Quanto a quest'ultimo punto si vedrà nella relazione sulla scossa disastrosa come essa in Italia giungesse a Fermo ed a Firenze e coincidesse con un terremoto a Wiesbaden in Germania.

« Dunque ci furono i fenomeni precursori. Ma dobbiamo vedere se essi erano tali e tanto straordinari da dare un avviso. È indubitato che i verificati in Casamicciola dovettero essere tali da ingenerare sospetti come infatti avvenne negli uomini di esperienza. Anche il fatto della solforata d'Albano è del medesimo genere. Gli altri che finora conosciamo non potevano prendere importanza se non dal complesso e dal confronto fra loro. Si potrebbe perciò osservare che da tali dati risulterebbero facilmente inutili e falsi allarmi. Se in Albano si fosse conosciuto il fatto della *Solforata* e tutti ne avessero preso sinistro prognostico, quella popolazione sarebbe stata spaventata inutilmente ed avrebbe passato la notte all'aperto. Ma io rispondo: anche a Casamicciola si sarebbe passata la notte all'aperto e si sarebbero tutti salvati. Potevano bene gli Albanesi vegliare senza averne bisogno, ma salvando in fatto gli abitanti di Casamicciola. Ma ognuno vede che se i fatti di fisica endogena fossero più vastamente e regolarmente osservati e con prontezza ne fossero inviate le notizie al centro comune ora stabilito in Roma, assai probabilmente apparirebbe qualche giorno prima il punto minacciato che potrebbe essere avvertito. Io posso affermare che se i fatti di Casamicciola dal 20 in poi mi fossero stati comunicati, io non avrei esitato un istante ad additar loro il pericolo, perchè senza conoscere quei fatti nè quelli di Albano, dalle sole osservazioni microsismiche degli osservatori di Roma e dei dintorni io vedeva l'ingrossare d'una butrasca sismica: ed è chiaro, che, se avessi saputo ciò che si notava a Casamicciola, il sospetto del pericolo in quel modo sarebbe disceso da un raziocinio assai facile. Si procuri adunque organizzare e moltiplicare le osserva-

zioni e la corrispondenza massime dai centri sismici storicamente più noti, e la previsione dei disastri geodinamici diverrà un'arte relativamente non difficile per gli scienziati.

II. — *Forma ed effetti della scossa.*

« L'appreziazione della forma della scossa fu qui varia nelle diverse località, perciò in difetto di carta topografica debbo prima di tutto richiamare alla memoria la posizione relativa dei vari centri abitati e danneggiati.

« Considerato l'Epomeo (cratere centrale del vulcano d'Ischia) come un gruppo di monti formanti un circolo tendente all'elissi, il cui asse maggiore percorre una linea dal N. al S., trovasi l'alta Casamicciola ed il Montecito con le sue fumarole sul versante esterno di quel monte, ed approssimativamente sulla detta linea assiale al N.. Da questo punto una vasta depressione di suolo si prolunga sul medesimo asse inoltrandosi nel mare di N., in riva al quale giace Lacco Ameno. Nel prolungamento verso S. della linea assiale, ma nel versante interno dell'Epomeo, trovasi Fontana, poscia prossimi alla medesima linea alquanto all'E. Moropano, Barano e Testaccio, segnando questo ultimo l'estremo limite meridionale dell'isola.

« Ritorniamo con lo sguardo al versante estermo dell'Epomeo e facciamo centro nell'alta Casamicciola per girare all'E. ed all'O. sul cerchio e falda di quel monte: troveremo all'E. il vallone *Funno Santa Maria* o valle *d'Ombrasco*, lungo la quale si svolge la maggior parte dell'abitato di Casamicciola con tutte le sue terme; poscia il *Rotaro* ed il villaggio di *Fiafano* che è situato giù sulla curva del fianco orientale dell'Epomeo, la cui linea, piegandosi sempre più, ci riconduce a Barano ed alla estremità S. dell'asse centrale prima indicato.

« La città d'Ischia è lontana dall'Epomeo ed anche dalla sua base; essa è situata sopra il prolungamento orientale dell'isola.

« Volgendosi all'O. dell'alta Casamicciola si incontra un quasi altipiano detto la regione del *fango* e poscia il lembo più a monte del fabbricato di Forio d'Ischia, cioè le zone di *Terone*, *Vajola*, *Monterone*, che occupano la parte esattamente all'O. del fianco dell'Epomeo. Dopo ciò, il giro del monte guarda il S.-E., e quivi riposano i paeselli di Ciglio e Pansa. Il versante gira di poi sempre più e vi presenta Serrara che vede il mare del S., e sta su quella estrema falda dell'Epomeo che si ricongiunge alla linea centrale dell'asse N. S. in vicinanza di Barano e di Testaccio.

« Nella regione dell'alta Casamicciola e nel vallone fino a Lacco, il terremoto apparve sotto forma di esplosione e di crudo suono metallico,

cui tenne dietro una serie di 4, o 5 sussulti, tanti avendone approssimativamente stimati coloro che, sedendo a mensa, videro saltellare gli oggetti sulla tavola.

« Durante questi sussulti, ognuno procurò guadagnare la porta o si recò presso i letti, nei quali giacevano bambini, e si strinsero fra di loro in gruppi le persone riunite nello stesso ambiente. Fu un tempo brevissimo, ma che permise molti movimenti, e perciò durò parecchi secondi. Ai sussulti succedettero ondulazioni che parvero in tutti i versi sotto l'impeto delle quali ognuno vide precipitare sopra se stesso la propria casa, avendo però visto i compagni di sventura in quale posizione ed in quale direzione potevano essere rimasti salvi od oppressi dalle rovine.

« Infatti, esaminando i ruderi dell'alta Casamicciola e del vallone verso Lacco e di Lacco stesso, vi si vede predominare l'opera distruggitrice del sussulto. Le case sono crollate risolvendosi nei loro materiali. Alcuni grandi parallelepipedi di muro rimasti compatti caddero senza rovesciarsi dopo aver saltellato sul proprio asse verticale. Veggonsi le lesioni orizzontali e gli spostamenti di massi di muro, che non usciti dal centro di gravità non precipitarono.

« Basta poco allontanarsi da questo punto centrale per sentire dalle relazioni dei superstiti che la parte odulatoria del fenomeno venne meglio apprezzata. Taluno mi spiegò di aver benissimo distinto due serie successive di ondulazioni, le une normali alle altre: le prime cioè: fra N. e S., le seconde fra E. ed O.. Infatti le lesioni visibili divengono quivi gradatamente meno orizzontali, poscia costantemente inclinate e cagionate da colpi di N. S. ed E. O.. Di moltissimi edifici vedesi crollata solo la metà del perimetro esterno, essendo rimasta l'altra screpolata soltanto. Quivi si possono studiare i sistemi delle lesioni che tornano uguali pressochè dappertutto. Le fenditure partono come raggi da un centro che si trova sull'angolo del fabbricato il più delle volte presso terra, spesso anche ad una certa altezza dal primo stradale. Si direbbe che quel punto ricevette l'urto di una mazza gigantesca. In questi casi l'angolo opposto dell'edificio rovinò e trasse seco la metà caduta del fabbricato. Nei casamenti alquanto lunghi che si trovano in queste condizioni, come, per esempio, la *Piccola Sentinella*, dopo l'angolo che presenta le lesioni raggiate succede il fabbricato relativamente non molto danneggiato. Esso conserva tutti i solari ed i pavimenti fino all'estremo opposto, che, come si è detto, trovasi rovinato, e pare slanciato in aria. Quasi a mostrare che la *Piccola Sentinella* non sostenne un grande urto nel corpo del fabbricato, rimasero i mobili al loro posto e perfino i cristalli nella sala da pranzo contigua al salone che fu tomba di tutti gli alloggiati in quell'albergo. Nella *Piccola Senti-*

nella adunque vedesi riprodotto dalle onde sismiche sull'edificio l'esperimento che fanno i fisici per dimostrare la pacifica trasmissione degli urti nei corpi elastici, quando, fatta una linea di palle di avorio in contatto fra loro e dato un colpo alla prima, veggonsi tutte restare immobili e partire solo l'ultima. La sala di società della *Piccola Sentinella* fu la palla che partì, il corpo del fabbricato rimase relativamente immoto. Così nel giardino del vescovo di una tavola di marmo imperniata sulla sua base, questa rimase al posto e la lastra saltò a più metri di distanza.

« L'avvocato d'Alessandri, che dal quarto piano volò col suo letto nell'abisso, senza farsi gran male, riportò una forte contusione alla testa prima di volare, allorchè nell'urto della scossa diede di cozzo ai ferri della spallina del medesimo suo letto. Dunque è evidente che l'onda sismica ondulatoria operò quale colpo di mazza ed infranse i muri e rimase infranta essa stessa sugli angoli di molti fabbricati, come l'onda del mare sulla prua della nave. Nella generalità dei casi tutto ciò avvenne agli edifici che presentavano gli angoli, ossia loro diagonali normalmente all'asse del vallone d'*Ombrasco* o *Funno Santa Maria*. Gli edifici poi situati parallelamente al detto asse della valle scomparvero, più o meno ridotti in un cumulo di macerie. Le eccezioni, che sono poche, mostran sempre, o nella buona o nella cattiva costruzione, la ragione dell'essere loro. Questi sono i fatti da me osservati in Casamicciola alta e lungo il vallone d'*Ombrasco* fino alla regione dei bagni termali.

« A Casamicciola sul mare i danni sono minori ; poche case sono crollate del tutto; ma le lesioni seguono le medesime leggi suddette. Anche i muri di cinta dei poderi lungo le vie sono sistematicamente disfatti o conservati ad intervalli secondo che stanno paralleli od in angolo verso la linea della falda esterna dell'Epomeo.

« Girando nel piano a mare sulla via che mena ad Ischia ed allontanandosi dalla falda dell'Epomeo, incontrasi una zona detta Perrone, dove le poche fabbriche, che vi sono, può dirsi non aver patito lesioni in confronto del resto di Casamicciola, dalla quale dista appena mezzo chilometro.

« Per questa via avvicinandosi al Monte *Rotaro*, che è addossato alla falda esterna dell'Epomeo facendone quasi parte, veggonsi di nuovo le tracce del grande terremoto nelle sfaldature delle terre sdrucciolate sul ripido versante del *Rotaro*.

« Da questo punto dirigendosi verso il bagno d'Ischia e la città di questo nome, sparisce di nuovo ogni traccia di terremoto.

« Al contrario, tenendosi sulle falde dell'Epomeo e giungendo a Fraxano, i danni continuano a mostrarsi assai gravi, quantunque minori di Casamicciola. Quivi, interrogati i testimoni del fatto in mille guise, dovetti

convincermi, che il terremoto loro apparve prima con un fracasso ed uno stridore acuto simile a sibilo proveniente da lontano e precisamente dal N.. Dopo ciò essi avvertirono qualche sussulto, ma più di tutto gli oppresse una scossa ondulatoria da N. a S., che poi si trasformò in urti fra E. ed O.. Ivi infatti le case generalmente parallele a queste due direzioni caddero, o patirono per evidentissime spinte da N., e talune da E.. Citerò una volta che si è rovesciata come un coperchio, girando sul lato N. dei suoi sostegni.

« Continuando sempre sulla falda del monte verso Barano e Testaccio, i danni della scossa sono gradatamente minori, finchè in Barano appena parrebbe che vi fosse giunta l'onda del terremoto.

« Prendendo ora ad esame la parte descrittiva del fenomeno e lo stato delle rovine nella parte occidentale dell'isola, e partendo, come prima abbiamo fatto, dall'alta Casamicciola per la regione opposta del *fango* e poi di Forio d'Ischia, noi troviamo dapprincipio la medesima forma e le medesime tracce di scossa eminentemente sussultoria. La chiesa parrocchiale della Maddalena che nel 1881 io stesso presi ad esempio di resistenza agli urti ondulatori, questa volta rimase compresa nell'area dei maggiori sussulti, di modo che non rimase pietra sopra pietra. In quell'edificio oggi non si potrebbe neanche riconoscere la forma di chiesa. Incredibile, ma vero !

« A Forio d'Ischia, come a Fiajano, però, assai più fortemente udisi lo stridore acuto precedere la scossa; parecchi affermano con perseveranza aver visto un lampo prima di sentirsi barcollare : tutti convengono di avere avvertito meglio le spinte ondulatorie che le sussultorie, provenendo quelle con fracasso dall'E. ossia dalla montagna.

« Molto tempo relativamente passò fra l'avvertire il suono sismico ed il principiare dei danni. In una casa nelle regioni delle rovine, mi fu mostrato come sedendo a mensa al primo piano, udito il rumore, ai primi urti fuggirono tutti scendendo le scale, e solo nel cortile ebbero sopra di loro la prima pioggia di rottami, cosicchè salvaronsi uscendo al largo.

« Forio sul mare sembra intatto, avendo patito solo lesioni più o meno gravi, ma non distruzione. Solo un campanile precipitò per l'altezza che gli fece concepire ondulazioni eccessive. Quanto più si sale dal mare al monte, tanto più appajono danni maggiori, finchè, giungendo sulla falda dell'Epomeo alle regioni già indicate da Monterone e Tirano, si trova la distruzione ognor più completa.

« Le sfaldature del monte ed i rotolamenti di blocchi di trachite dalle creste, le une e gli altri favoriti dal rapidissimo pendio, hanno recato tale distruzione nei vigneti, nelle strade e nei moltissimi casini, che perfino

talvolta non si riconoscono i limiti dei fondi, nè gli andamenti che avevano le strade prima del disastro.

« Tutto visto e considerato, è evidente che, partendo dall'alta Casamicciola e girando sulla falda dell'Epomeo per il *fango* e l'alto Forio, la zona delle massime rovine descrive una linea che presso Forio discende avvicinandosi alla marina presso la chiesa della Madonna delle Grazie e la strada fra Lacco e Forio, quindi risale sul monte, del quale segue il fianco orientale, finchè gira a S.-O. e tocca il paese denominato Ciglio.

« Ciglio riposa sul versante dell'Epomeo S.-O. come si è detto; Pansa sulla medesima zona del S.-O. è in basso più verso il mare; Ciglio è quasi distrutta, Pansa danneggiatissima, ma assai meno. È chiaro che la violenza maggiore delle scosse in questa regione fu sopportata da Ciglio e le lesioni ben dimostrano che gli urti erano quivi divenuti di N.-O., S.-E. e di N.-E., S.-O..

« Proseguendo fino a Serrara, vediamo ciò che già si è detto per l'altro lato, diminuire cioè la gravità dei danni. A Serrara però essi sono tuttora assai gravi, come infatti deve essere trovandosi questo luogo sempre più vicino al centro del fenomeno di quello che Barano e Testaccio che le stanno di contro verso il S. dell'isola. Le onde sismiche, che danneggiarono Serrara, appariscono bene dalle lesioni, che provennero dall'O..

« Dei paesi situati nel versante interno dell'Epomeo, cioè Fontana e Moropano, la sola Fontana porta le tracce del terremoto violento. Fontana patì più di Serrara, ma molto meno di Casamicciola. Ivi tutti bene avvertirono la provenienza delle spinte dal N., e tali infatti le mostrano le fenditure e le rovine avvenute.

« Ponendo sulla carta topografica e geologica dell'isola segni convenzionali esprimenti la intensità e le direzioni delle onde sismiche, in ciascun luogo risulta un perfetto accordo fra le linee di propagazione date dalle direzioni delle correnti e la forza decrescente degli impulsi su quelle stesse linee. Quindi è giuoco forza concludere che la scossa fu eminentemente sussultoria nell'alta Casamicciola e presso Monte Cito e di là partendo seguì quattro linee: l'una verso il N. su Lacco Ameno, che rimase quasi compreso nell'area centrale, l'altra relativamente debole verso il S. su Fontana, le altre due violentissime girarono pei fianchi dell'Epomeo all'E. ed all'O., seguendone esattamente la curva e dileguandosi verso l'estremità del S. della base di quella montagna.

« Questo è lo stato dei fatti da me osservati; ora scenderò alle interpretazioni che mi sembra poterne dedurre.

III — *Natura dinamica del fenomeno.*

« Pochi finora negli articoli, sia scientifici sia semplicemente descrittivi, si occuparono di coordinare e di esaminare la distribuzione topografica delle rovine. Ma tanto chi le descrisse parzialmente, quanto chi ne compilò un quadro d'insieme, tutti più o meno riuscirono a descrivere le forme lineari ed il quasi ferro di cavallo risultante dalla zona della massima rovina. Citerò sopra tutte la descrizione data dal dott. Tommaso Cigliano nel *Corriere del mattino* che io vidi solo dopo scritta la prima parte di questa relazione, e nella quale, con mio grandissimo piacere, notai l'appreziazione dei fatti perfettamente concorde col quadro a me risultato dall'analisi topografica dei medesimi. Citerò anche l'estimazione fattane dal nostro ingegnere Baldacci del regio Corpo delle Miniere, il quale, nella breve escursione che fece sul luogo, vide immediatamente il terremoto aver seguito quattro linee incrociate, che egli non tardò a riconoscere per andamenti di fratture geologiche sul luogo. Solo egli non vi potè in sì breve esame riconoscere le particolarità delle curvature estreme di quelle linee di fratture, che io già nel 1881 avea giudicato formare il perimetro del vulcano.

« Ma prima di addentrarmi nell'analisi di ciò che rilevano a mio giudizio le linee di propagazione seguite dalle onde sismiche, debbo esaminare un dato importante già opportunamente notato dal Baldacci stesso e dal Palmieri riguardante le zone di maggiore o di minore rovina. Questi hanno osservato che i luoghi non danneggiati presentano nella costituzione geologica il fondo trachitico allo stato compatto e pietroso, mentre le zone di maggiore rovina sono composte da rocce friabili, come marne e tufi semiterrosi. Così, secondo essi, fu salva la regione detta *Perrone*, la città d' *Ischia* e il *Monte di Zale*.

« Io convengo perfettamente con questi dotti colleghi che la roccia dura, compatta e vastamente estesa ha potuto salvare dalla rovina gli edifici che vi si trovarono; ma osservo pure, che questa fortunata condizione non potè essere la sola causa di preservazione, come non potè essere la sola causa di rovina il terreno friabile, marnoso e tufaceo. Moropano e Barano si trovarono linearmente assai più vicini d' *Ischia* ed in uguale distanza dal *Monte Rotaro*, verso il centro delle scosse irraggiate da *Casamicciola*. Moropano sorge sulla friabile marna, il *Rotaro* sulla trachite pietrosa; Barano, *Ischia* e *Fiajano* sul tufo trachitico simile a quello di *Panza*. Moropano, malgrado la sua debole roccia, soffrì pochissimo; il *Rotaro*, malgrado le sue rocce solide, soffrì moltissimo. *Panza* fu quasi distutta, Barano quasi salva. *Fiajano* del tutto rovinata, stando sullo stesso tufo trachitico e linearmente equidistanti dal centro delle onde sismiche. *Ischia* è sullo

stessa tufo, ma più lontana, e, se rimase scossa, non fu danneggiata. Dunque, oltre all'indubitata influenza delle rocce, vi è un altro fattore che presiede alla determinazione delle linee di propagazione delle onde sismiche, e la diffusione del terremoto su certe linee ha una ragione d'essere indipendente dalla qualità delle rocce.

« Tutti sanno che, nell'analisi del terremoto del 1881, parte dalle linee di maggior rovina, che furono simili alle odierne, quantunque più limitate, parte dall'esame geologico ed orografico delle falde dell'Epomeo, io conclusi che quel terremoto, facendo centro in Montecito, erasi diffuso tra N. e S. lungo la frattura del suolo centrale e assiale, o generatrice del vulcano fra Barano e Lacco Ameno; inoltre, che erasi diffuso attorno alle falde dell'Epomeo, seguendo un'altra discontinuità del terreno solo in parte visibile; discontinuità formata dalla linea di separazione fra il labbro del cratere primitivo dell'isola ed il successivo secondario del Monte Epomeo. Riproducevasi, a mio giudizio, in Ischia, il fatto del Vesuvio, sorto nell'interno del vecchio Somma.

« Il terremoto del 1881 seguì ed additò questo perimetro crateriforme per circa la metà del suo percorso; il rimanente che fu da me delineato sulle predette osservazioni locali coincide esattamente colla linea più estesa delle rovine questa volta verificatesi. Laonde io non dubito di affermare ciò che meglio dimostrerò in una più completa pubblicazione, l'essersi cioè il terremoto odierno come quello del 1881 diffuso dal centro di Casamicciola e Montecito, seguendo le fratture dell'asse del vulcano e l'interstizio fra il primo ed il secondo cratere centrale del medesimo.

« Posto ciò ognuno intende per qual ragione la direzione dell'onda sismica si venisse modificando nei vari luoghi. Essa dovea coincidere colla direzione dell'asse della frattura che la guidava rispettivamente al punto di partenza come sopra ho già spiegato.

« Ma per ciò che riguarda le direzioni ho detto più volte essere state e notate dai testimoni e constatate sulle rovine due onde od urti successivi ad angolo retto fra loro, come, per esempio, N. S. e poi E. O. L'esistenza di questo fatto nei terremoti è cosa già nota ai sismologi ed è variamente spiegata. Fin dal 1873 io ne diedi una nuova spiegazione, che fu generalmente accettata dai dotti e venne sempre meglio certificata nei molti terremoti poscia avvenuti fino a quello stesso di Casamicciola del 1881. La spiegazione sta nella naturale legge meccanica per la quale il primo effetto dell'urto sismico dal sotto in su è lo scuotere sollevando i labbri di una frattura terrestre. Poscia cessando questa azione il ritorno all'equilibrio dei detti labbri spostati produce un'onda contraria ossia normale alla prima.

« Ciò posto, una frattura, il cui asse sia diretto dal N. al S., allorchè è percorsa dall'onda sismica che ne solleva i labbri, deve oscillare parallelamente al suo asse cioè dal N. al S.; ma per tornare al riposo i detti labbri dovranno oscillare trasversalmente ossia manifestare un'onda di E. O..

« È facile comprendere l'effetto meccanico di queste due onde sui fabbricati. I due muri formanti il rettangolo di un edificio che si trovi parallelo all'asse di una frattura, in caso di terremoto si troveranno anche paralleli ad ambedue le onde sismiche che subiscono la frattura medesima. Ne seguirà un'oscillazione fortissima dell'edificio, che rovinerà facilmente in conseguenza della caduta dei muri. Se invece il rettangolo del fabbricato presenterà le diagonali al suddetto parallelismo verso la frattura, ambedue le onde sismiche dovranno infrangersi sopra uno degli angoli del medesimo. Ne seguirà quindi che nei terremoti non troppo violenti l'edificio rimarrà illeso e negli eccessivamente furiosi uno degli angoli rimarrà schiantato e lesionato mentre l'altro opposto rovinerà completamente. Questo è il caso che sopra abbiamo descritto essersi verificato in Casamicciola nella generalità degli edifici che più o meno hanno presentato i loro angoli all'andamento della valle d'Ombrasco, che è secondo le cose indicate una delle linee di frattura e di diffusione del terremoto.

« Applichiamo tutto ciò all'indagine della natura di questo terremoto, avendoci dimostrato la descrizione dei fatti essere state in giuoco direttamente le fratture dell'apparato vulcanico, e che queste furono prima sollevate dall'urto sussultorio, poscia scosse dal passaggio di un'onda sismica lungo gli assi delle medesime, ne discende che furono le masse ed i volumi dei vapori vulcanici, che esplodendo e diffondendosi cagionarono il terribile scuotimento. Nel momento del terremoto, che fu notturno, non si vide l'uscita del gas, ma essa fu abbastanza certificata negli aumenti straordinari che ebbero le fumarole di Montecito dal 29 in poi.

« Ma qui sarà importante notare ciò che mi riferisce l'ufficiale, il quale comandava una squadra di soldati intenta agli scavi, nel giorno 4 agosto, allorchè si ebbe la più forte fra le molte scosse che succedettero a quella del 28 luglio. Egli si trovò immediatamente sotto e prossimissimo al Montecito; sentì la scossa e vide in pari tempo tale un getto immenso di vapore dalla fumarola, che credette esplosa una eruzione, ed ordinò alla squadra di allontanarsi al passo di corsa.

« Se poniamo a confronto tutti questi dati con i fenomeni che in quasi tutta Italia precedettero la scossa di Casamicciola, e dei quali ho già raccolto una serie assai più numerosa di quella che potei esporre nella mia seconda relazione, e se confrontiamo inoltre il terremoto odierno di Casamicciola con tutti gli altri avvenuti dal 1797 al 1881, è necessità

conchiudere che il terremoto del 28 luglio fu un effetto ed una manifestazione del dinamismo vulcanico del non spento Epomeo.

« Mi è impossibile qui dilungarmi maggiormente, ma chi non rimanesse persuaso dalle poche cose accennate, troverà ampio pascolo ad una analisi copiosa di molti altri dati nella pubblicazione completa, che mi lusingo poter compilare in un tempo non lungo. »
