

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVIII.

1911

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1911

Meccanica. — *Alcune formole analoghe a quelle del Volterra nella teoria delle distorsioni elastiche.* Nota di LUIGI GIUGANINO, presentata dal Corrispondente A. GARBASSO.

Fisica. — *Lo studio sperimentale del fenomeno di Hall e la teoria elettronica dei metalli.* Nota di O. M. CORBINO, presentata dal Socio P. BLASERNA.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Fisica terrestre. — *Sopra una presunta periodicità secolare nella ricorrenza dei grandi terremoti.* Nota di G. AGAMENNONE e A. CAVASINO, presentata dal Socio E. MILLOSEVICH.

In questi stessi Rendiconti il compianto dott. A. Cancani pubblicò una Nota ⁽¹⁾ nella quale, prendendo in considerazione i più intensi terremoti conosciuti, che coll'epicentro nell'Adriatico avevano colpito la costa delle Marche e delle Romagne, intese dimostrare che esiste, almeno per i più disastrosi, un *periodo secolare* abbastanza distinto, periodo al quale più o meno vagamente aveva già accennato qualche autore del secolo XVIII.

E più precisamente il Cancani, dopo essersi basato sopra 18 tra i più forti terremoti che ebbero luogo tra gli anni 873 e 1897, dei quali due, quelli del 975 e 1078, erano semplicemente supposti dover essere avvenuti, venne alla conclusione che la costa di Romagna e delle Marche viene scossa

« culaire ouverts dans une paroi horizontale ce minimum est naturellement au centre .
« Dès qu'on s'éloigne du plan de l'orifice, les vitesses s'égalisent rapidement dans
« la veine issue de l'orifice circulaire horizontal et deviennent bientôt uniformes dans toute
« l'étendue de la section transversale ».

Le misure di Bazin si riferivano, è vero, alla vena fluente da un orificio praticato in parete sottile: fenomeno essenzialmente distinto da quello di cui qui ci siamo occupati, ma che ha con quello, sotto certi punti di vista, un'analogia evidente; l'analogia dei risultati non potrebbe perciò essere più soddisfacente e significativa.

(¹) A. Cancani, *Periodicità dei terremoti adriatico-marchigiani e loro velocità di propagazione a piccole distanze* (Rend. Acc. dei Lincei, seduta del 22 gennaio 1899).

a periodi di 100 ± 14 anni con un'intensità media corrispondente al grado IX circa della scala *De Rossi-Forel*, e di più che a questi succedono con intervallo di 23 ± 10 anni altri terremoti d'intensità VIII; e faceva notare altresì che se l'intervallo di 23 anni, a cui succedono gli ultimi ai primi, è soggetto ad una grande variazione rispetto alla grandezza dell'intervallo medesimo, non così può dirsi del periodo secolare con cui si seguono i maggiori terremoti.

Poi tornò sull'argomento in due Memorie⁽¹⁾ pubblicate nel Bollettino della Società Sismologica Italiana, accrescendo l'elenco precedente di altri 6 terremoti, dei quali due colmavano appunto la lacuna degli anni 975 e 1078 e gli altri quattro, ancor più remoti, estendevano l'intervallo di tempo, dimodochè egli venne a formare una nuova serie di 22 terremoti (dei quali però soltanto due terzi osservati ed un terzo presunti) e dai medesimi dedusse un periodo medio di circa 102 anni, basato sopra un intervallo di 22 secoli.

Senza dubbio è una questione della più alta importanza quella di poter sapere se l'intensità sismica obbedisce a qualche legge di variazione in funzione del tempo per ogni data regione; e ciò non solo perchè questa legge faciliterebbe la scoperta delle cause dei terremoti, ma arrecherebbe anche qualche sollievo nelle regioni soggette ai medesimi, pel fatto che, passato un intenso periodo sismico, le popolazioni vivrebbero per un certo intervallo di tempo senza troppe preoccupazioni pel ripetersi del terribile flagello.

Evidentemente dunque il precedente risultato del Cancani avrebbe avuto un'importanza straordinaria, se dei dubbj non fossero sorti intorno alla scelta da lui fatta tra i numerosi terremoti che in ogni tempo hanno funestato le Marche e le Romagne, tanto più che l'autore stesso faceva riflettere che un terremoto rovinoso, avvenuto nel 1741, non rientrava nel periodo secolare, ed aggiungeva in una delle sue Memorie⁽²⁾ di non aver preso in considerazione molti altri terremoti d'intensità minore o tutt'al più uguale al grado VIII, i quali di quando in quando ed a periodi saltuari avevano colpito quelle regioni. Ora, siccome dei 22 terremoti considerati nell'intervallo di 22 secoli e sui quali si basò il Cancani, ben 7 non erano stati realmente osservati, ma soltanto presunti, e dei restanti 15 ben 9 (268 av. Cr., 150 d. Cr., 873, 973, 1087, 1180, 1387-88, 1582-84 e 1870-74) lasciavano qualche incertezza sulla loro straordinaria intensità — tanto che esaminandoli un po' più da vicino si poteva loro attribuire appena il

(1) A. Cancani, *Il terremoto adriatico-marchigiano del 21 sett. 1897* (Boll. della Società Sism. Ital., vol. IV, pag. 202).

Id. Id., *Sulla periodicità dei grandi terremoti che colpiscono la costa delle Marche e delle Romagne* (Boll. della Soc. Sism. Ital., vol. VII, pag. 205).

(2) *Il terremoto adriatico-marchigiano, ecc.*

grado VIII, talora forse anche il VII — tutto ciò c'indusse a trattare più a fondo l'argomento, cominciando dal riesaminare il più esattamente possibile la cronistoria sismica delle Marche e Romagne.

Già uno di noi (Agamennone) aveva cominciato dal compulsare vari scrittori, risalendo il più possibilmente alle origini, ed utilizzando in modo speciale la Memoria estesa del Baratta « *I terremoti d'Italia* », pubblicata appunto poco dopo il lavoro del Cancani. Le ricerche dell'Agamennone, come accade in tal genere di studi statistici, si protrassero più del previsto, specialmente anche perchè spesso interrotte a causa d'altri lavori più pressanti; e così dopo diversi anni rimase accumulato il materiale poco a poco raccolto e sempre coll'intenzione di utilizzarlo per lo scopo prefisso, tanto più che nel frattempo anche altri sismologi accennavano più o meno fuggacemente alla questione, facendo riserve più o meno categoriche.

Ora però abbiamo creduto opportuno discutere questo materiale, che comprende in tutto 106 terremoti più o meno importanti, compresi tra il 268 av. Cr. e il 1897 d. Cr., per vedere fino a qual punto possa essere accettata la legge di periodicità trovata dal Cancani. Crediamo di somma utilità compiere siffatte ricerche, le quali hanno per iscopo di sradicare false credenze che una volta infiltratesi tra gli scienziati, finiscono talora per sopravvivere anche per varie generazioni ed intralciare così il progresso della scienza. Nel nostro caso speciale la revisione acquista un interesse non soltanto scientifico, ma anche pratico, nel senso che se la periodicità è dimostrata inesistente, si viene a togliere alle popolazioni un'illusione funesta, circa la pretesa immunità per lunghi anni dopo una catastrofe patita.

Da un primo esame nel nostro elenco risulta subito che se vogliamo tener conto dei soli 17 terremoti più o meno disastrosi (grado IX o IX-X) trascurando tutti gli altri, si ha in media un terremoto per ogni 119 anni c. Se poi si vogliono prendere in considerazione anche i rovinosi (grado VIII o VIII-IX) che ammontano a 36, unendoli ai precedenti 17 si forma un totale di 53 terremoti, che danno una media di 41 anni c. per ogni terremoto più o meno rovinoso o disastroso. Se finalmente si vogliono considerare tutti i 106 terremoti di cui abbiamo notizia, oscillanti dal VII al X grado, allora la media generale discende a 21 anni c.

Però, questo primo risultato è troppo incerto, a causa degli antichi terremoti, la memoria di molti dei quali è andata perduta. Basta infatti riflettere che nello spazio di ben quasi 22 secoli, preso in esame dal Cancani, per i primi 16 secoli si ha notizia soltanto di 18 più o meno notevoli terremoti, mentre negli ultimi 6 secoli il loro numero diviene quasi quintuplo (88). Con ciò non si può naturalmente intendere che in tempi recenti sia aumentata la frequenza dei terremoti, bensì che difettano le notizie sismiche, specie nei tempi anteriori all'invenzione della stampa, e perciò abbiain fatto un altro tentativo. Lasciando in disparte i pochi terremoti di

cui si ha notizia nei primi 16 secoli, abbiamo preso in considerazione soltanto quelli degli ultimi 6 secoli, a cominciare appunto dall'anno 1298. Rifacendo il medesimo calcolo di prima, abbiamo trovato in media: un terremoto più o meno disastroso ogni 56 anni c., un terremoto più o meno rovinoso o disastroso ogni 15 1/2 anni c., e finalmente un terremoto più o meno disastroso o rovinoso o fortissimo ogni 7 anni c., risultati anche questi che non solo non confermano, ma non hanno la più lontana analogia con quelli ottenuti dal Cancani.

Riuniamo i periodi sopra trovati nel seguente specchio:

	PERIODI DI ANNI A CUI RICORRONO I TERREMOTI		
	Disastrosi	Disastrosi o rovinosi	Disastrosi o rovinosi o fortissimi
Per gli ultimi 22 secoli . . .	ogni 119 c. anni	ogni 41 c. anni	ogni 21 c. anni
Per gli ultimi 6 secoli . . .	" 56 c. "	" 15 1/2 c. "	" 7 c. "

Dal medesimo si scorge subito che i periodi si sono notevolmente accorciati per gli ultimi 6 secoli, ciò che starebbe appunto a provare — a meno di non voler ammettere che l'attività sismica si sia accresciuta enormemente negli ultimi tempi, il che è assai difficile — che grandi lacune debbono esistere nella cronistoria sismica finora conosciuta anteriormente al secolo XIV, come dianzi è stato accennato.

Stando così le cose, dobbiamo ritenere più probabile che il periodo medio col quale ricorrono i più gravi terremoti si aggira appunto dai 50 ai 60 anni, come ci è risultato dalla statistica degli ultimi 6 secoli, vale a dire un periodo quasi metà di quello trovato dal Cancani.

Nè è da restare troppo stupiti del risultato affatto negativo trovato nelle superiori ricerche, seguendo il metodo stesso del Cancani, cioè di considerare un insieme di terremoti non tutti verificatisi nello stesso distretto sismico, bensì in molti focolari sismici i più disparati, quali potrebbero essere quelli disseminati nelle Marche e nelle Romagne ed anche sotto l'Adriatico. Basta, infatti, gettare uno sguardo sulla carta sismica del Baratta per convincersi del fatto. Orbene, se la causa dei terremoti può variare più o meno da un focolare sismico all'altro, o per lo meno, se non la causa, il modo di estrinsecazione dei medesimi — avuto riguardo alla diversa costituzione geologica e posizione geografica di ogni distretto sismico — come si può logicamente parlare d'una periodicità nei terremoti?

A nostro modo di vedere bisognerebbe dunque limitare l'esame ai soli terremoti (*entocentrici*) d'un ben determinato focolare sismico, ciò che rende

naturalmente ben più difficile la ricerca, specialmente pei terremoti d'antica data, per il fatto che occorrono molte ed esatte notizie che servono ad identificare l'epicentro. Volendo, tuttavia, fare un tentativo in questo senso e per semplificare la ricerca, abbiamo pensato di dividere i terremoti in questione in tre gruppi, tralasciando per le ragioni dette tutti quelli anteriori al 1298.

Il 1° gruppo comprende tutti quei terremoti (43) originati nell'interno delle Romagne.

Il 2° gruppo comprende tutti quelli (27) che hanno di preferenza battuto le città costiere delle Marche e Romagne, e che quindi si ha ragione di ritenere provenienti da uno o più focolari sismici giacenti sotto l'Adriatico.

Il 3° gruppo comprende tutti quelli (17) aventi il loro epicentro nelle Marche.

Seguendo lo stesso metodo dianzi adottato, troviamo i risultati che sono consegnati nel seguente specchio:

	Numero dei terremoti dal 1298 ad oggi				Periodi di anni a cui avvennero i terremoti		
	disastrosi	rovinosi	fortissimi	Totali	disastrosi	disastrosi o rovinosi	disastrosi o rovinosi o fortissimi
GRUPPO I Interno delle Romagne . . .	3	16	24	43	anni 143 c.	anni 30 c.	anni 13 $\frac{1}{2}$ c.
GRUPPO II Litorale delle Marche e Romagne	4	8	15	27	" 106 c.	" 51 c.	" 23 c.
GRUPPO III Interno delle Marche	3	3	11	17	" 250 c.	" 115 c.	" 37 c.

Da questa tabella risulta immediatamente, che ad eccezione dei terremoti più o meno disastrosi i quali sono un po' più frequenti nel II gruppo, la frequenza degli altri di minore intensità va diminuendo dal gruppo I al III; e resta così provato, beninteso, entro i limiti delle osservazioni da noi possedute, che la ricorrenza dei terremoti è assai diversa dall'una all'altra regione considerata, e conferma il nostro sospetto, che cioè non sia logico di basarsi complessivamente sopra tutti i terremoti, presi in esame dal Cancani per dedurre una qualsiasi legge sulla distribuzione nel tempo dei terremoti più o meno importanti.

Ci sembra dunque di poter concludere con tutta coscienza che *non ha alcun'ombra di fondamento la presunta legge di periodicità secolare,*

trovata dal Cancani, e che quindi la questione deve ritenersi affatto impregiudicata.

Terminiamo però coll'insistere, come già ha fatto da tempo uno di noi ⁽¹⁾, che per procedere alla ricerca d'una periodicità nei terremoti, bisogna limitarla a quelli provenienti da uno stesso focolare sismico, e senza badare alla maggiore o minore intensità dei medesimi. Naturalmente per far ciò, è indispensabile possedere esatti cataloghi sismici ed estesi a lunghi periodi di tempo, ciò che non potranno fare che i sismologi futuri, grazie all'importanza che oggi si comincia a dare da quasi tutte le nazioni civili alla ricerca delle notizie macrosismiche, specialmente per l'impulso dell'Associazione Sismica Internazionale da pochi anni costituita.

Avvertiamo intanto che una Memoria completa sull'argomento sarà quanto prima da noi pubblicata nel vol. XV del *Bollettino della Società Sismologica Italiana*, alla quale abbiamo aggiunto non solo una breve cronistoria di tutti i 106 terremoti, dal grado VII al X, che ebbero luogo nelle regioni in esame, ma anche una tavola litografata, la quale riassumerà schematicamente tutte le scosse avvenute in un così lungo periodo d'anni e nel medesimo tempo permetterà a colpo d'occhio di rendersi conto della loro intensità relativa e distribuzione nel tempo.

Fisiologia. — *Contributo alla conoscenza dell'ereptasi del succo intestinale.* Nota del dott. GIUSEPPE AMANTEA, presentata dal Socio L. LUCIANI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

⁽¹⁾ A. Issel e G. Agamennone, *Intorno ai fenomeni sismici osservati nell'isola di Zante durante il 1893.* — Capo III. *Alcune considerazioni generali sopra i terremoti di Zante* (Ann. dell'Ufficio Centr. di Met. e Geod., vol. XV, parte I, 1893. Roma 1894, pag. 169).