

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

**Biologia.** — *Sulla modificabilità delle abnormi costanti energetiche in biologia (pressione osmotica e reazione attuale del siero).* Nota del prof. M. SEGALE, presentata dal Socio B. GRASSI.

**Fisiologia.** — *Contributo a lo studio della genesi della fatica.* Nota di GAETANO VIALE, presentata dal Socio P. FOÀ.

Le precedenti Note saranno pubblicate nei prossimi fascicoli.

**Fisica terrestre.** — *Le indicazioni del sismografo all' U. C. di Meteorologia e Geodinamica al Collegio Romano in relazione con un disastro edilizio in Roma.* Nota di G. AGAMENNONE, presentata dal Socio E. MILLOSEVICH.

Nella seduta del 4 gennaio 1891 il compianto prof. P. Tacchini ebbe a comunicare all'Accademia la ripercussione sopra un sismografo, da me installato per esperienze nella torretta del Collegio Romano, dell'esplosione simultanea d'una quindicina di mine nell'alveo del Tevere nei pressi di Ponte Sisto, e perciò ad una distanza di un buon chilometro dallo strumento <sup>(1)</sup>. E nella seduta del 10 maggio successivo non mancò dal riferire altresì sul comportamento di altri apparati sismici, a me affidati, in occasione del tremendo scoppio della polveriera di Vigna Pia, ad una distanza di ben 4 km. dal Collegio Romano <sup>(2)</sup>.

Credo ugualmente interessante di far ora conoscere gli effetti prodotti dal crollo d'un grosso muro sopra un modesto sismografo, in azione fin dall'agosto 1909 nell'atrio dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica e sotto la mia alta sorveglianza, quello stesso strumento che registrò con

<sup>(1)</sup> P. Tacchini, *Sulla sensibilità di cui possono essere suscettibili i sismometrografi.*

<sup>(2)</sup> P. Tacchini, *Sulle indicazioni dei barografi e dei sismografi in occasione dello scoppio della polveriera presso Roma.*

ampie tracce la scossa di Roma del 31 agosto 1909 e quella dei colli Laziali del 10 aprile 1911 (<sup>1</sup>).

Il disastro edilizio avvenne la mattina dell'8 gennaio 1913 in via del Tritone presso il crocevia con via Due Macelli, e precisamente in un'area fabbricabile tra via del Tritone e via Francesco Crispi (già via s. Giuseppe a Capo le Case). A causa d'un notevolissimo dislivello nel terreno, era stato costruito un grande muraglione, destinato a doppio uso, e cioè a sostenere il terrapieno posteriore ed a costituire il muro d'un nuovo palazzo da erigersi nell'area predetta. Questo muraglione aveva una lunghezza d'una sessantina di metri ed un'altezza di ben 20 metri; il suo spessore, d'un paio di metri alle fondamenta, andava diminuendo fino alla sommità. Ammesso uno spessore medio di quasi m. 1,25 e supposta una densità media uguale a 2, il peso totale del muraglione sarebbe stato dunque di 3000 tonnellate! Poichè il disastro avvenne quando ancora era notte, e per di più non fu presenciato da persona alcuna, è difficile poter descrivere le modalità con le quali si svolse; è però verosimile, data la solidità del muraglione costruito a regola d'arte e senza economia, che il medesimo si sia abbattuto tutto di un pezzo e che nel rovesciamento abbia urtato, con la sua estremità, la parte posteriore d'una casa in via del Tritone, provocando il crollo immediato di tre piani di abitazione di faccia al muraglione. Secondo alcune voci, che vorrebbero escludere l'urto diretto, il tonfo stesso delle 3000 tonnellate di materiale avrebbe prodotto un siffatto scuotimento nel suolo da provocare il crollo della vicina casa; ma, data appunto la piccola distanza tra la medesima ed il muraglione e la notevole altezza di questo, è probabile che l'urto diretto sia stato la causa prima dell'immane disastro, nel quale perdettero la vita una dozzina di persone e ne rimasero ferite varie altre più o meno gravemente. Da informazioni da me assunte, il materiale appartenente alla casa crollata sarebbe stato ben poca cosa in confronto di quello spettante al muraglione, forse poco più d'un centinaio di tonnellate, tenuto conto del piccolissimo spessore dei muri.

Tanto le case che sorgono sull'ultimo tratto di via Due Macelli, quanto quelle che si trovano sulle salienti vie di Francesco Crispi e di Capo le Case, tremarono dalle fondamenta all'istante del terribile tonfo, ed un rombo formidabile, sinistro e prolungato fu udito dagli abitanti di quei paraggi, de' quali alcuni pensarono, lì per lì, al terremoto, ed altri ad uno scoppio. Negli edifici circostanti non mancò qualche crepa ai muri e si rovesciarono dei soprammobili, come per una vera e forte scossa sismica.

Da una minuziosa inchiesta da me eseguita nel pomeriggio dello stesso giorno e l'indomani mattina, entro un raggio per lo meno di mezzo chilo-

(<sup>1</sup>) G. Agamennone, *Il terremoto Laziale del 10 aprile 1911* (Rend. della R. Accademia dei Lincei, seduta del 4 febbraio 1912).

metro, mi è risultato che lo scuotimento del suolo, sotto forma di vibrazione, o di sussulto o di ondulazione a seconda dei casi, fu sentito verso ENE in quasi tutte le case che circondano piazza Barberini e perfino all' *Hôtel Bristol*, al Convento de' Cappuccini in via Veneto, e pare anche in una casa in via S. Basilio, a circa 360 metri di distanza; verso E in qualche casa in via Quattro Fontane presso l'imboccatura in piazza Barberini; verso SW fino a piazza Trevi (Palazzo Castellani) a circa 300 metri; verso W in via di S. Andrea delle Fratte e fino a via del Pozzetto a circa 280 metri; verso NW in via Due Macelli fino a quasi 250 metri verso piazza di Spagna, dove sembra che nulla sia stato avvertito; e finalmente verso NNW fino all'estremità di via Gregoriana (m. 350) verso Trinità de' Monti, ed in quasi tutte le case di via Sistina. Senza escludere la possibilità che qualche persona, in eccezionali condizioni di quiete e dimorante in piani elevati, abbia potuto percepire una qualche lievissima ondulazione ad una distanza alquanto più notevole di quelle sopra riportate, non si andrà molto lungi dal vero ritenendo che l'estremo limite di ripercussione del crollo sia costituito da una circonferenza di circa 350 metri di raggio; sicchè l'area totale, posta in maggiore o minore scuotimento, si può calcolare a quasi 400,000 m<sup>2</sup>, ossia quaranta ettari.

\* \* \*

A quasi 700 metri dal luogo del disastro funzionava il sismografo del Collegio Romano, e perciò ad una distanza quasi doppia del limite estremo a cui i sensi dell'uomo avvertirono la debole ripercussione del crollo; e tuttavia non mancò dal registrare distintamente, sebbene con lievissime tracce, il passaggio delle onde prodotte nel suolo. Ecco il risultato dell'analisi da me stesso eseguita sul sismogramma di questo piccolo *pseudo-terremoto* e che io rendo di pubblica ragione, col permesso cortese del chiarissimo prof. L. Palazzo, direttore dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica, al quale appartiene il sismografo.

Sopra entrambe le componenti l'inizio della perturbazione ha cominciato concordemente a 4<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> 14<sup>s</sup>  $\pm$  2<sup>s</sup> con onde evanescenti di c. 1<sup>s</sup> di periodo, a cui ben presto si sovrappongono altre più rapide (0<sup>s</sup>,3 c.). Sulla NE ha luogo già un primo massimo d'appena 0<sup>mm</sup>,1 intorno 4<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> 16<sup>s</sup>, seguito da altro consimile a 4<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> 17<sup>s</sup>. Quasi subito dopo, il tracciato torna evanescente dapprima con le onde rapidissime, poi con quelle di c. 1<sup>s</sup> di periodo le quali sono visibili a grande stento fin verso 4<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> 37<sup>s</sup>.

Sulla NW il massimo (0<sup>mm</sup>,15 c.) avviene a 4<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> 17<sup>s</sup> dopo il quale il movimento decresce piuttosto rapidamente con onde di c. 0<sup>s</sup>,6 di periodo, poi lentamente con onde di 1<sup>s</sup> c. di periodo, le quali svaniscono insensibilmente pure verso 4<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> 37<sup>s</sup>.

Dai predetti dati possiamo concludere quanto segue:

1°. Il movimento effettivo del suolo dev'essere stato realmente assai piccolo, tenuto conto dell'amplificazione del sismografo la quale è d'una trentina di volte. Infatti, l'ampiezza massima in direzione NE sarebbe stata di  $0^{\text{mm}},1 \text{ c.} : 30 = 0^{\text{mm}},003 \text{ c.}$ , cioè nella direzione stessa da cui provenne il movimento, e di  $0^{\text{mm}},15 \text{ c.} : 30 = 0^{\text{mm}},005 \text{ c.}$  in direzione NW, vale a dire in senso trasversale; però m'affretto a dire che la differenza potrebbe anche essere imputabile a qualche lieve divario nella sensibilità dei due *pendoli orizzontali*, onde è costituito il sismografo (1). Se quest'ampiezza, da 3 a 5 *micron* soltanto, è stata trovata per una distanza di quasi 700 m. dall'origine della perturbazione, certamente se ne sarà avuta una alquanto meno insignificante alla distanza di 350 m., che abbiám visto determinare il limite estremo per la sensibilità dell'uomo, il quale costituisce uno dei più delicati sismoscopi, soprattutto in particolari condizioni di quiete e di animo. È bene tuttavia tener presente che il sismografo funzionava al pianterreno, mentre le persone più lontane che hanno avvertita la eco del crollo, si sono trovate in generale in piani molto elevati, nei quali naturalmente il movimento del suolo è riuscito per tal fatto amplificato (2).

2°. La fase massima s'è avuta nello strumento soltanto 2-3<sup>s</sup> dopo l'inizio, e questo prova che la causa del disturbo è stata appunto assai vicina, e ciò in accordo con quanto avviene nelle vere scosse d'origine quasi locale. Sarebbe difficile tuttavia voler giudicare, dalla posizione dei massimi sulle due componenti, la successione degli scuotimenti impressi separatamente al suolo dal rovesciamento del muraglione e dal crollo della vicina casa. Evidentemente quest'ultimo dev'essere stato posteriore, sebbene di pochi istanti, alla caduta del muraglione e ciò tanto nell'ipotesi che la casa sia stata effettivamente urtata dal medesimo, quanto nel caso che abbia rovinato in seguito al terribile tonfo prodotto dal muraglione stesso. Ma, tenuto conto del poco materiale crollato della casa, in confronto di quello del muraglione,

(1) Questo modo di vedere parrebbe confermato dal fatto che tra i due massimi, notati sulla componente NE, s'è verificata una deviazione permanente di quasi  $0^{\text{mm}},3$  nella posizione di riposo della penna, ciò che starebbe ad attestare un attrito alquanto più notevole per la medesima.

(2) Il chiarissimo prof. I. Galli in un breve articolo nel diario romano « Il Giornale d'Italia » del 10 gennaio, comunicò che per effetto del crollo non solo vibrarono le finestre del suo appartamento quasi a livello del suolo in *Via Conte Rosso*, a circa km  $2\frac{1}{2}$  dal luogo del disastro, ma cadde una grossa canna, carica di biancheria, disposta orizzontalmente ed appoggiata alle sue due estremità a sostegni abbastanza solidi. Tenuto però conto del fatto che già a soli 350 m. di distanza la ripercussione del crollo passò inosservata alle persone, stando almeno ai risultati della mia inchiesta, e che il sismografo a soli 700 metri accusò un movimento effettivo del suolo di pochi *micron*, io inclino a credere che si tratti d'una semplice coincidenza fortuita, tanto più che da schiarimenti verbali avuti dal prof. Galli, è risultato che non si potè rilevare, con la dovuta esattezza, l'ora in cui fu sentito il preteso contraccolpo in *Via Conte Rosso*.

mi sembra arduo il voler riconoscere sul sismogramma l'effetto separato del solo crollo dell'edificio.

3°. Il periodo delle onde registrate è stato assai rapido, e perfino di  $\frac{1}{3}$  di secondo, specie durante la fase massima. Il caso ha voluto che sulla stessa zona di carta sia stata registrata, verso le  $8^h \frac{3}{4}$  dello stesso giorno, una microscopica perturbazione provocata senza dubbio dal passaggio d'un carro pesante, e costituita da onde di  $\frac{1}{2}$  secondo circa di periodo. Da ciò si vede come la differenza nel periodo oscillatorio delle onde non sia troppo diversa per le due specie di scuotimento. Per le vere scosse sismiche d'origine vicina, registrate dal nostro sismografo, il periodo è generalmente di  $1^s$  e raramente scende al disotto di questo valore, a meno che non si tratti di scosse abbastanza forti locali o vicinissime, come quella di Roma del 31 agosto 1909 e l'altra dei Colli Laziali del 10 aprile 1911, per le quali appunto s'ebbero anche periodi rapidissimi, paragonabili a quelli qui discussi.

4°. La durata della perturbazione nel sismografo è stata brevissima e cioè poco più d'una ventina di secondi, come appunto si verifica nelle scossette sismiche debolissime locali. Questa circostanza concorre ad escludere l'ipotesi che il disastro di via del Tritone possa essere stato provocato da qualche scossa di terremoto prodottasi nei numerosi focolari sismici che circondano Roma. L'esperienza ha provato che siffatte scosse hanno una durata ben più considerevole sul sismografo.

D'altra parte la notizia di qualche piccolo movimento tellurico, avvenuto circa la stessa ora del disastro, sarebbe ormai pervenuta all'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica <sup>(1)</sup>; e poi se questo movimento tellurico fosse stato capace di agire sul sismografo di Roma, non avrebbe mancato dal perturbare gli strumenti, ben più potenti, del vicino osservatorio di Rocca di Papa, da me diretto, come l'esperienza di  $2 \frac{1}{2}$  anni ha già largamente provato.

Bisogna dunque ammettere che causa unica della perturbazione registrata nel sismografo di Roma alle  $4^h 25^m$  c. dell'8 gennaio 1913 è stato proprio il rovesciamento del pesantissimo muraglione del peso di ben 3000 tonnellate, il quale abbattutosi tutto d'un colpo sul terreno ha provocato tutto all'intorno, a guisa d'enorme maglio, un fortissimo scuotimento ed ha fatto crollare, specialmente urtandola colla sua estremità, la parte posteriore della disgraziata casa in via del Tritone. Il funzionamento del nostro sismografo, in questa dolorosa occasione, ha costituito un piccolo esperimento sismometrico il quale non manca di avere la sua importanza, soprattutto per il fatto che è stata ben nota l'origine dello scuotimento.

<sup>(1)</sup> Effettivamente,  $4 \frac{1}{2}$  ore circa prima del disastro edilizio, il sismografo di Roma aveva già dato una lievissima registrazione sismica con tutti i caratteri però d'una scossa piuttosto lontana, la quale fu pure registrata negli osservatori di Rocca di Papa, Benevento e Moncalieri, in Italia ed in vari altri osservatori esteri, tra i quali Amburgo.