

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCXCVI.

1899

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VIII.

2° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1899

La lunghezza media dei 3 tubi più lunghi era a 100° di 1013,2 mm., quella dei 4 tubi medi era di 1001,7 mm. e quella dei tre tubi più corti di 989,5 mm. Dei tre tubi anteriori rispetto al catetometro la colonnetta liquida era visibile; degli altri era visibile solo il lato superiore o inferiore del tubo capillare e ne dedussi la posizione dell'asse, poichè m'era noto il diametro di questi tubi. Così l'altezza totale dei tubi a 100° era di metri 10,015, cui faceva equilibrio una uguale altezza di tubi a 27°,5 diminuita del dislivello osservato di 383 mm. Ne risulta per la densità dell'acqua a 100° il valore 0,9583, che è bensì un po' differente da quello 0,9586 trovato col dilatometro; ma la differenza non parrà grande se si considera che l'esperienza riportata è la prima esperienza preliminare.

Possibilmente ripeterò e continuerò le esperienze con un apparecchio modificato secondo gl'insegnamenti che risultano dall'esperienza precedente. Anzitutto credo indispensabile che tutti i tubi verticali abbiano molto approssimativamente la stessa lunghezza (e non già 3 diverse lunghezze come nell'apparecchio descritto); occorrerà quindi far costruire la stufa e il bagno prismatici invece che cilindrici; con tubulature piatte in modo che i tubi vi stiano uno accanto all'altro, e non uno sotto o dentro l'altro; sarà utile altresì usare tubi d'ottone stagnato come hanno fatto Thiesen, Scheel e Dieselhorst, qualora mi risulti che non ne risulta errore sensibile nella misura delle altezze.

Fisica. — *Contributo allo studio del Magnetismo generato dalle fulminazioni nei mattoni.* Nota del dott. PERICLE GAMBA, presentata dal Socio BLASERNA.

Fino dal 1771 G. B. Beccaria ⁽¹⁾ aveva osservato che mattoni colpiti dal fulmine presentavano una magnetizzazione al pari del ferro e dei suoi minerali, ma posteriormente essa fu attribuita invece alla cottura, giacchè, come aveva trovato il Boyle, l'argilla cotta sotto l'influenza del campo terrestre si magnetizza ⁽²⁾. D'altronde non era mai stato osservato alcun mattone prima e dopo la fulminazione, per poter indicare con certezza gli effetti del fulmine. Però sarebbe stato facile dimostrare in due modi, che questa ob-

(1) *Elettricismo artificiale di G. B. Beccaria.* Torino 1771, pag. 307, paragr. 735. — *Deux nouveaux points d'analogie du magnétisme imprimé par la foudre sur les Briques et les Pierres ferrugineuses. Copie d'une lettre écrite dans le 1776 par J. Beccaria à Louis Cotti de Brusasque. Observations sur la Physique etc.* par M. Rozier. Tomo 9, pag. 382, 1777. A Paris.

(2) *Lettre de M. Romme relative à l'aimantation des Briques par la foudre et par le feu ordinaire. Observations sur la Physique etc.* par M. Rozier, Tomo X — Luglio 1777. A Paris.

biezione portata contro l'asserzione del Beccaria non regge gran fatto; sia coll'esame diretto della distribuzione del magnetismo imposto, sia coll'intensità della magnetizzazione stessa. Si sa che un mattone od un vaso qualsiasi di argilla, esposto ad alta temperatura sotto l'influenza del campo magnetico terrestre, acquista una polarità costante ed invariabile a seconda del modo con cui è stato cotto (1). Si può quindi osservare una distribuzione regolare del magnetismo indotto, trovandosi i due poli uno al di sopra, l'altro al di sotto dell'oggetto rispetto alla posizione nella quale era tenuto durante la cottura; nè mai accade diversamente di così. Mentre si scorge facilmente una grande irregolarità nel magnetismo indotto nei mattoni fulminati, in modo che si possono trovare i poli su di una linea diagonale rispetto alle faccie del mattone stesso ed anche trasversale, senza alcun riguardo alla posizione del mattone; e talvolta si possono pure trovare nello stesso pezzo due punti di forte polarità a piccola distanza tra loro. Questi fatti riscontrati sempre in ogni fulminazione, sarebbero sufficienti a togliere ogni dubbio sulla provenienza del magnetismo osservato. Ad ogni modo si conosce anche quale sia l'intensità magnetica che assume un mattone cotto; essa è così debole da non produrre alcuna deviazione sull'ago magnetico di una piccola bussola tascabile (2), e quindi per avvertirla e misurarla sarebbe necessario operare con strumenti di molta maggiore sensibilità. Mentre le magnetizzazioni scoperte nei luoghi fulminati sono state indicate sempre da bussole ordinarie, sull'ago delle quali talvolta era tale l'effetto da esse prodottovi, da capovolgerlo addirittura. Una magnetizzazione quindi così intensa dei mattoni può provenire dalla cottura esclusivamente, senza che sieno intervenute altre cause? Evidentemente no. Non si può quindi attribuire questa magnetizzazione che alle scariche elettriche atmosferiche.

Il ragionamento che precede può essere esteso alle fulminazioni in generale sulle altre rocce soggette al magnetismo; per le quali poi esso è confortato da studi recentissimi, che hanno portato anche un contributo sperimentale mediante scariche artificiali (3), e che tolgono ogni dubbio sulla provenienza delle forti polarità, che su esse si riscontrano.

Io sono ora in grado di contribuire allo studio delle fulminazioni sui mattoni in appoggio all'asserzione del Beccaria, appunto sotto il doppio punto di vista poco sopra accennato.

Espongo nel presente lavoro il risultato di alcune osservazioni, fatte in alcune costruzioni costituite quasi essenzialmente di mattoni, riservandomi di continuare in seguito questi studi e di riferirne in proposito.

(1) G. Folgheraiter, *Variatione secolare dell'inclinazione magnetica*. R. Accad. dei Lincei, vol. V, 2° sem. 1896, pag. 66.

(2) Come bussola normale il prof. F. Keller suggerisce quella il cui ago magnetico non superi 3 cent. di lunghezza.

(3) F. Pockels, *Ueber den Gestirnmagnetismus und seine wahrscheinliche Ursache*. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie, und Paleontologie*. Jahrg., 1897, Bd. I.

1°. Villa di proprietà del cav. prof. Zampa, situata in « Monte Scosso » nei dintorni di Perugia. Si trova fra una casa colonica ed una piccola chiesetta; è più elevata e sta molto lungi dall'abitato. Il comignolo di un camino fu fulminato circa la metà del mese di luglio 1899; in seguito alla fulminazione fu rotto in parte; ricostruito parzialmente presenta alcuni *punti distinti e zone distinte*. È formato esclusivamente di mattoni tenuti insieme da calce mista a rena silicea del Tevere, che ordinariamente non presentano proprietà magnetiche, come ho potuto constatare in altri comignoli della stessa casa e di altre.

Esso ha la forma seguente: sopra uno zoccolo quadrangolare alto circa 20 cent. si eleva un vivo di oltre 60 cent. con trifore comunicanti coll'interno del camino in tutte e quattro le faccie; su esso sporge una cimasa dello spessore di circa 5 cent., la quale sostiene tre gradini alti ciascuno circa 10 cent., terminati in una palla di travertino murata a calce sulla sommità. La faccia più interna verso il tetto della villa è rivolta a Nord-Ovest. A destra e a sinistra, quantunque il camino sia stato riportato a nuovo e ridipinto, si può seguire la traccia del fulmine fino circa la metà della sua altezza. Durante questo percorso, l'ago della bussoletta risente l'influenza di un campo magnetico, che ne sposta la posizione normale ed in alcuni punti, che discendendo vanno indebolendosi, si hanno degli spostamenti di oltre 90°, tutti della stessa polarità; a destra di chi sul tetto osserva il camino si ha polarità Sud, a sinistra polarità Nord. Nella faccia di fronte all'osservatore si notano due soli punti distinti d'intensità magnetica notevole, tale da rovesciare i poli della bussola, l'uno più alto di polarità Nord, l'altro più basso circa 10 cent. di polarità Sud, ma situati su due mattoni diversi. Nell'interno del camino, per quanto fosse malagevole introdurre la bussola, pure ho potuto constatare con sicurezza a sinistra un punto distinto di intensità mediocre di polarità Sud, che sembra stare in corrispondenza colla zona esterna di polarità opposta e che forse è il principio di un'altra zona. Dalla parte destra, malgrado accurate osservazioni non ho potuto rinvenire internamente alcuna traccia di magnetizzazione, forse per essere stato il materiale vecchio fulminato sostituito con del nuovo. Il fulmine poi, abbandonato il camino, si gettava sul tetto rompendo dei mattoni e sfuggendo per la grondaia che era in diretta comunicazione col suolo; i mattoni erano stati sostituiti con dei nuovi, ed i frammenti dei vecchi non ho potuto rintracciarli, onde poterli esaminare. È notevole il fatto che la faccia del camino volta a Nord ha assunto polarità dello stesso nome, e quella volta a Sud ugualmente; di più la punta del camino, che era di travertino, non presentava alcuna magnetizzazione, come del resto era prevedibile (questa osservazione fu fatta il 2 settembre 1899).

2°. Palazzo Minciotti in « Petrignano d'Assisi » (Umbria). È situato nel centro del paese, non è molto elevato e poco lungi ha la chiesa del

luogo, cui sovrasta il campanile sfornito anch'esso di parafulmine. Il 16 agosto 1896 è stato colpito dal fulmine in uno dei suoi angoli e precisamente nel muro esterno di un granaio. Il fulmine, sfondato il tetto in prossimità del trave centrale, è penetrato nell'interno ed ha lasciata traccia di sè lungo tutte la parete fino al suolo sotto la finestra che dà luce al granaio. Questo è un vasto stanzone diviso a metà da un arco di sostegno in muratura sotto il trave principale. All'angolo di questo colla parete laterale si vede un largo crepaccio lungo circa un metro, sopra cui è stata asportata l'impellicciatura di calce; così sono messi a nudo i materiali con cui è stato costruito il muro. Questo consta essenzialmente di pietre calcaree alternate con frammenti o con strati di mattoni collocati orizzontalmente. Sulla sommità di questo crepaccio, proprio al di sotto del tetto, vi è una serie di mattoni sovrapposti. Su essi più specialmente si nota una larga zona distinta di polarità Sud, che comprende quasi tutta la parte di costruzione suddetta. Sui frammenti di mattoni alternati coll'altro materiale si può notare un solo punto distinto di polarità Sud, ma d'intensità debole, nello spigolo di un grosso pezzo sul quale si scorgono le tracce della fulminazione (1). Altri mattoni ancora presentano una leggera magnetizzazione appena sensibile con molta attenzione per la bussola da me adoperata. Il resto del materiale non presenta, come era prevedibile, alcuna polarità. Seguendo poi la traccia lasciata dal fulmine, non ho potuto constatare alcuna magnetizzazione, poichè essendo probabilmente assai debole per lo strato di calce abbastanza spesso (circa un cent.) che rivestiva la parete, non poteva essere avvertita dalla mia bussola. Nella facciata esterna non si ha alcuna manifestazione magnetica, per quanto si scorga anche su essa una leggera fenditura corrispondente al cammino percorso dal fulmine (osservazione fatta il 18 ottobre 1899).

3°. Alle mie precedenti osservazioni aggiungerò ancora un altro caso di fulminazione su mattoni, constatato dal sig. G. Zettwuch e gentilmente comunicatomi:

Un casale denominato « De' Frontini » a circa 4 Km. al Sud di Viterbo tra la ferrovia e la strada provinciale che conduce a Vetralla, costruito essenzialmente di mattoni e calce, fu colpito dal fulmine durante l'estate del 1897. Il fulmine entrato da un camino situato lungo un muro laterale del casale, dopo breve tratto abbandonato il cammino e forata la parete laterale, era penetrato in una stanza del piano superiore. Ivi, dopo aver scheggiato un armadio posto lungo quella parete, forando in due punti il piancito, passò nella sottostante cucina, dove pure lasciò perforato il muro, e quindi si disperse nel suolo. I buchi della parete del piano superiore erano stati riempiti di calce alcuni giorni prima dell'osservazione (fatta il 10 settembre 1899)

(1) Intendo per tracce della fulminazione le screpolature lasciate lungo il suo cammino dal fulmine sulla calce, che ricuopriva la parete e la conseguente fenditura della parete stessa.

ed accomodati. Ad ogni modo, esplorate le regioni del muro corrispondentemente ai buchi, il signor Zettwuch trovò che sopra tre regioni esplorate, due diedero segno non dubbio di polarità magnetica non indifferente, della stessa polarità Nord. Una delle regioni corrispondeva esattamente al punto d'ingresso del fulmine. Inoltre potè constatare che, spostando leggermente la bussola lungo la parete attorno ai buchi murati, l'ago si mostrava irrequietissimo, dando segni non dubbi della presenza di una notevole magnetizzazione.

Dalle precedenti osservazioni risulta che anche sui mattoni, come su altro materiale magnetico (soggetto al magnetismo), può venire generata una polarità da una fulminazione, indipendentemente dall'azione induttrice del campo terrestre, ed i cui effetti sono molto evidenti; anzi si può a mio avviso senz'altro asserire che i punti distinti, distribuiti in modo affatto irregolare e le zone distinte, che s'incontrano su costruzioni esclusivamente di mattoni, o di mattoni misti ad altro materiale non magnetico, non possono essere dovuti che a violenti scariche elettriche atmosferiche, come ho già precedentemente accennato.

L'aver trovato poi delle zone distinte in mattoni sovrapposti, cioè un largo tratto che presenta una forte polarità tutta dello stesso segno, sta a confermare le conclusioni già tratte dal dott. Folgheraiter ⁽¹⁾, che le zone distinte scoperte nelle rocce magnetiche o sui ruderi della campagna Romana, composti essenzialmente da molti pezzi di pietrisco e da granelli di pozzolana, non sieno stati prodotti altrimenti che dalla presenza di un forte campo magnetico, che ne abbia orientate in un dato modo tutte le particelle magnetiche, indipendentemente dalla loro posizione rispetto al campo terrestre. Si può dire che lo stesso sia avvenuto per quelle contenute in una serie di mattoni, che maggiormente abbiano risentito l'influenza di quel forte campo magnetico, cui istantaneamente sono state messe in presenza.

Avendo potuto asportare, grazie alla cortesia dei proprietari, alcuni frammenti di mattoni fortemente magnetizzati in seguito alla fulminazione, mi riservo di determinare per loro mezzo se ed in qual maniera varii il magnetismo in quel modo acquistato.

Prima di chiudere questa Nota mi sento in dovere di ringraziare nuovamente i sigg. cav. prof. Zampa e dott. Minciotti per il cortese consenso rilasciatomi di compiere le precedenti osservazioni e per il materiale fornitomi, onde completare gli studi iniziati.

⁽¹⁾ G. Folgheraiter, fascicolo 8° dei *Frammenti concernenti la Geofisica nei pressi di Roma*, 1899.