

# L'UNIVERSO

4

ANNO XCIX - N° 4 € 5,00

L'UNIVERSO

OTTOBRE - NOVEMBRE - DICEMBRE

2019

**RICONFIGURAZIONE  
URBANA**  
UNA PIAZZA  
PER FIRENZE CAPITALE

**MONUMENTI E TRADIZIONI**  
PESCOLANCIANO  
E IL CASTELLO  
D'ALESSADRO

**SISMOLOGIA  
STORICA**  
IL TERREMOTO  
DEL MUGELLO

**FOTOGRAFIA E DISSESTI**  
L'EVENTO FRANOSO  
DI CAVALLERIZZO (CS)

**NATURA E AMBIENTE**  
I BOSCHI NELL'AMBIENTE  
FISICO E SOCIALE

**CARTOGRAFIA  
STORICA**  
SANT'APOLLINARE  
A BARBARICINA

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE  
FIRENZE

# L'UNIVERSO



*Rivista insignita di medaglia d'oro dalla Società Geografica Italiana nel 1999  
e del  
«Premio Giorgio Valussi» dell'Associazione Italiana Insegnanti di Geografia nel 2002*



**Ottobre - Novembre - Dicembre 2019 n° 4 ANNO XCIX**



**500**

**I boschi in un quadro di cambiamenti  
dell'ambiente fisico e sociale**

PIETRO PIUSSI



**520**

**Da Piazza di Porta alla Croce a Piazza  
Beccaria la riconfigurazione per Firenze  
capitale**

NICOLA FONTANA



**546**

**Mugello 1919:  
cento anni fa un terremoto ... memoria e  
scienza**

GRAZIANO FERRARI - MONIA MARESCI



**564**

**La frana di Cavallerizzo**

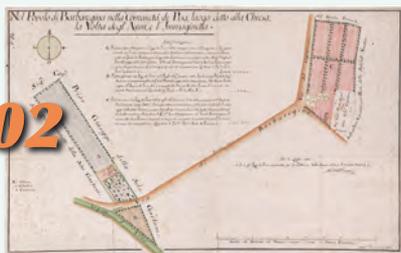
PIO DE ROSE - OLGA PETRUCCI



586

## Pescolanciano e il Castello Ducale d'Alessandro

LINO PADULA



602

## Le chiese di Sant'Apollinare a Barbaricina: un contributo alla storia dell'insediamento religioso pisano medioevale e moderno

MARCO PICCARDI

**Primo piano**

**Grandi Viaggi**

**Notizie**

**Strumenti**

**Geofilatelia**

**Indice degli Autori 2019**

**Prossimamente**

638

644

648

658

663

664

670



*In copertina:*

*Veduta del castello ducale di Pescolanciano (Wikimedia Commons, foto di Fabman2).*

### Direttore responsabile

Andrea Cantile

### Redazione e grafica

Ten. Col. Fabrizio Marconi

Funz. Alessandra Cristofari

Ass. Anita Panci

Ass. Giovanni Casini

Ass. Adele Monaco

Ass. Laura Guidi

Aus. Maria Letizia Compagnone

Aus. Mauro Marrani

### Direzione e redazione

Istituto Geografico Militare,

Via Cesare Battisti, 10

50122 Firenze

055/2732242-233-614

GEOGRA08@igmi.191.it

### Rivista del Ministero della Difesa

Editore Difesa Servizi S.p.A.

Fotolito: Officine IGM - Firenze  
approvato per la stampa  
in dicembre 2019

### Ufficio abbonamenti

Punto vendita dell'IGM: Viale Strozzi, 10 - 50129 Firenze

055/2732768 – fax 055/489867

casezcomm@geomil.esercito.difesa.it

### Tipi di abbonamento

Cartaceo: € 25,00; Digitale: € 15,00; Cumulativo: € 30,00

Ridotto: € 19,00

(per sodalizi scientifici e loro soci, studenti, scuole medie superiori, università, personale in servizio del Ministero della Difesa).

Estero: € 30,00

Il prezzo è comprensivo dei quattro fascicoli più allegati e supplementi.

Cartaceo: versamento on-line, oppure sul conto corrente postale n. 315507 intestato a:

Istituto Geografico Militare, Amministrazione,

Via C. Battisti, 10, 50122 – Firenze (specificare l'anno).

Digitale: solo pagamento on-line tramite carta di credito su [www.igmi.org](http://www.igmi.org)

Pubblicazione trimestrale registrata presso il Tribunale di Firenze (n. 32 del 15 luglio 1948).

TUTTI I DIRITTI DI RIPRODUZIONE RISERVATI

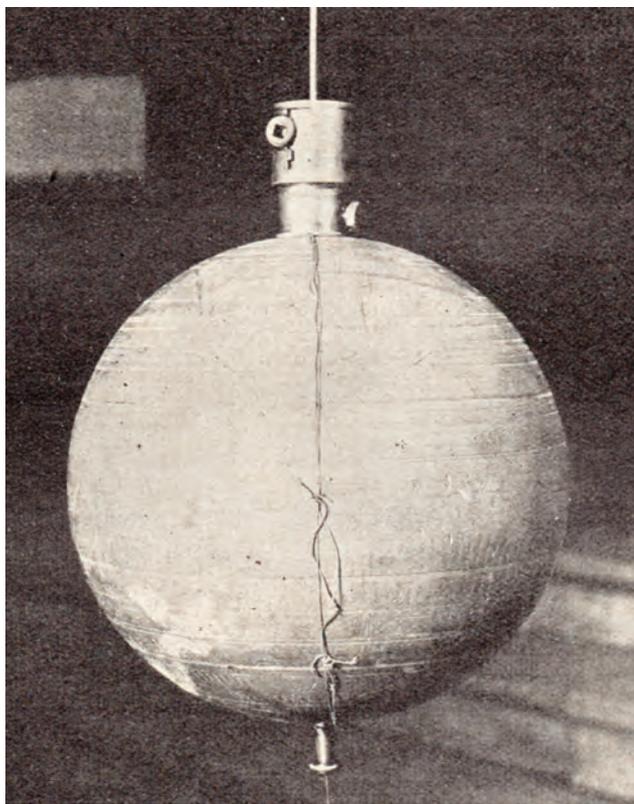
ISSN:0042-049

## L'esperienza del pendolo di Foucault nel Duomo di Firenze - 4<sup>a</sup> parte

Dal 21 al 27 settembre 1929 p. Guido Alfani, direttore dell'Osservatorio Ximeniano di Firenze, eseguì l'esperienza del pendolo di Foucault nel Duomo di Firenze in occasione del Congresso della Società Italiana per il Progresso delle Scienze<sup>1</sup>, che si tenne a Firenze in quell'anno.

L'esperienza venne descritta dallo Scolopio in una pubblicazione del 1939, dalla quale abbiamo tratto i punti essenziali<sup>2</sup>.

Per evitare che le correnti d'aria, specialmente nella parte più alta della Cupola dentro la quale era sospesa la massa, potessero influenzare le oscillazioni del pendolo, aveva adoperato una massa pendolare di piombo molto pesante, 100 kg, di forma sferica; il filo di sospensione era di acciaio del diametro di 3,48 mm (10,93 mm<sup>2</sup> di sezione).



*La sfera di piombo pesante 100 kg che costituisce la massa del pendolo.*

Il filo era attaccato alla massa sferica mediante un mandrino e viti a pressione; il mandrino, visibile nella figura a lato, era avvitato nella parte superiore della massa, secondo un diametro «opportunamente rafforzato con un'anima di acciaio». «Nella parte inferiore della sfera di piombo e sul polo diametralmente opposto a quello dove era fissato il mandrino, applicai il dispositivo per la registrazione, il quale consisteva in un piccolo serrafilo centrante che

stringeva un ago ben diritto e sottilissimo destinato a tracciare come meglio vedremo fra poco, le oscillazioni pendolari su uno strato di sabbia [...]».

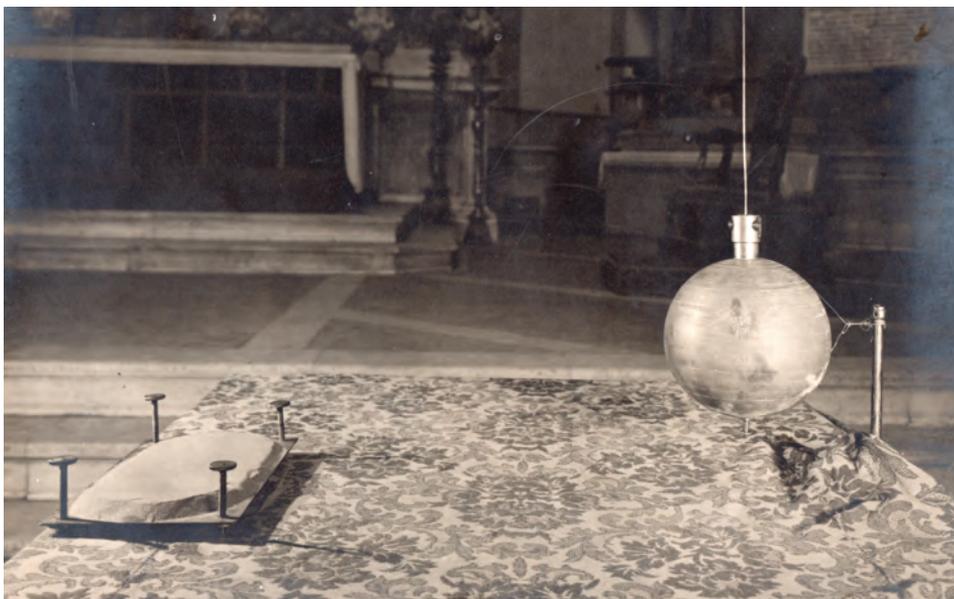
<sup>1</sup>La Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS) è un'associazione italiana, derivata dalle riunioni degli scienziati italiani di epoca preunitaria e fondata ufficialmente nel 1908: con regio decreto del 15 ottobre di quell'anno la Società venne dichiarata ente morale nazionale, occupandosi della promozione delle scienze e delle loro applicazioni.

<sup>2</sup>P. Guido Alfani, *L'esperienza di Foucault nel Duomo di Firenze*, Pubblicazioni dell'Osservatorio Ximeniano dei Padri Scolopi – Firenze n. 140, Tipografia del Gazzettino Illustrato, Venezia, 1939.



*Dispositivo per il posizionamento del pendolo 'a riposo'.*

Anche la parte superiore della sospensione era costituita da un «mandrino (quale si adopera nei torni di precisione) il quale ha la proprietà di serrare concentricamente, e per buona lunghezza, l'oggetto che gli viene affidato. E tale sistema corrispose in modo perfetto [...]. Il mandrino della sospensione lo fermai a una robustissima traversa di ferro a L, la quale venne murata a cemento nella gola del Collarino della Cupola [...]. Per rendere più facile e meno pericolosa la manovra dell'agganciamento della massa pendolare, avevo fatto preparare un robusto anello munito di tre lunghe viti calanti sul quale era posata la massa di piombo».



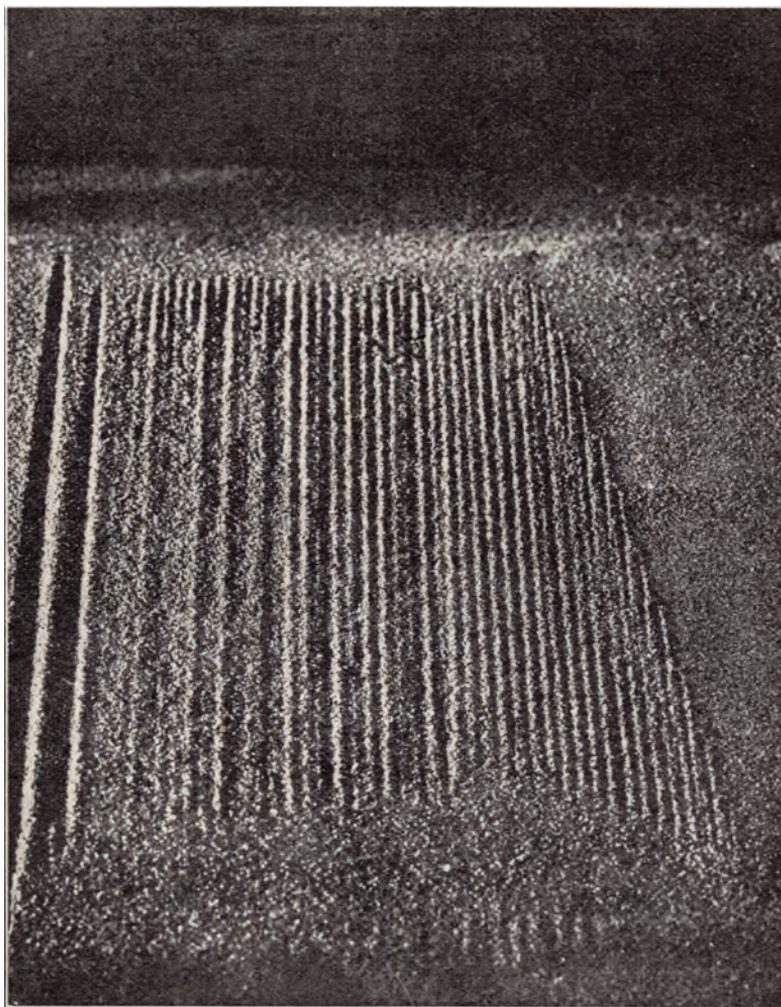
*Il banco dell'esperienza.*

A una distanza di circa 3 m dalla verticale del pendolo, p. Alfani fece collocare un robusto banco sul quale aveva posizionato i diversi accessori dell'esperienza. A una estremità, del banco aveva fissato una robusta asta di metallo alla quale sarebbe poi stata fermata con una cordicella di seta la massa pendolare spostata verticale. Si capisce che bruciando la cordicella di seta, il pendolo avrebbe incominciato le sue oscillazioni senza ricevere il minimo disturbo [...]. All'altra estremità del banco su di una tavoletta di ferro provvista di 4 viti calanti, era steso un grosso strato di rena finissima la quale, ben compressa e scrupolosamente spianata, doveva ricevere le tracce delle oscillazioni».

Nella figura 4 è mostrato il tracciato del movimento del pendolo durante l'esperienza. La misura della lunghezza del filo del pendolo venne determinata da p. Alfani sperimentalmente in base al periodo di oscillazione del pendolo; eseguì 5 misure con circa 35 oscillazioni (di piccola ampiezza) ciascuna ottenendo, in media, un periodo di 20,808 s.

Da questo valore, adoperando la ben nota relazione di Galileo valida per le piccole oscillazioni ( $T = 2\pi \sqrt{l/g}$ ), ottenne una lunghezza del filo di 108,24 m.

P. Alfani calcolò anche il tempo necessario affinché il pendolo compisse un giro completo, adoperando la relazione di Foucault,  $24h/\sin j$ , dove  $j$  rappresenta la latitudine del centro della cupola del Duomo ( $j = 43^\circ 46' 34,2''$ ); per questo parametro ottenne il valore  $34^h 41^m 23,84^s$  in tempo siderale e  $34^h 35^m 42,8^s$  in tempo medio.



*Tracciato sulla sabbia  
degli spostamenti  
del pendolo.*

P. Alfani determinò anche gli spostamenti angolari del pendolo: «Se però gli elementi orari erano utili per avere un'idea del fenomeno, risultavano inadatti nella pratica, perché era impossibile poter far durare l'esperienza per un tempo tanto prolungato a causa dello smorzamento nelle oscillazioni che arrestavano il periodo assai presto. Si richiedeva dunque la verifica degli spostamenti che si dovevano produrre a ogni oscillazione e per questo scopo dovei calcolare di quanto il pendolo si sarebbe spostato».

Con i dati sperimentali determinò che il valore dello spostamento lineare del pendolo era 2,47 mm per ogni

oscillazione; da questo valore, insieme a quello del raggio della circonferenza associata a questo spostamento (2365 mm) e a quello del tempo impiegato dal pendolo a compiere una rotazione completa della circonferenza (124542,8 s), p. Alfani ottenne il risultato che il pendolo «in 1 secondo di tempo avrebbe deviato di 10,41". Il pendolo coi suoi 20,8 s di periodo avrebbe perciò dovuto deviare ad ogni oscillazione completa di 215,904».

Riportiamo qui di seguito una tavola desunta dalla citata memoria che riassume gli elementi fisici e astronomici dell'esperienza. Tutte le varie parti meccaniche adoperate per l'esperienza furono consegnate dal p. Alfani all'Opera del Duomo di Firenze.



