

m

Miscellanea

INGV

Giuseppe Mercalli

**da Monza al Reale Osservatorio Vesuviano:
una vita tra insegnamento e ricerca**

Contributi presentati per l'inaugurazione
dell'Anno Mercalliano

Napoli 19 marzo 2014

24



Editorial Board

Andrea Tertulliani - Editor in Chief (INGV - RM1)

Luigi Cucci (INGV - RM1)

Nicola Pagliuca (INGV - RM1)

Umberto Sciacca (INGV - RM1)

Alessandro Settimi (INGV - RM2)

Aldo Winkler (INGV - RM2)

Salvatore Stramondo (INGV - CNT)

Gaetano Zonno (INGV - MI)

Viviana Castelli (INGV - BO)

Marcello Vichi (INGV - BO)

Sara Barsotti (INGV - PI)

Mario Castellano (INGV - NA)

Mauro Di Vito (INGV - NA)

Raffaele Azzaro (INGV - CT)

Rosa Anna Corsaro (INGV - CT)

Mario Mattia (INGV - CT)

Marcello Liotta (Seconda Università di Napoli, INGV - PA)

Segreteria di Redazione

Francesca Di Stefano

Tel. +39 06 51860068

Fax +39 06 36915617

Rossella Celi

Tel. +39 095 7165851

redazionecen@ingv.it

I luoghi Mercalliani: gli studi attraverso l'Italia dal 1876 al 1914

Di Vito M.A., Ricciardi G.P., Alessio G., de Vita S., Nappi R., Uzzo T.
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Napoli - Osservatorio Vesuviano

Introduzione

Questa nota descrive i diversi luoghi d'Italia attraversati da Giuseppe Mercalli ripercorrendo il percorso scientifico di questo famoso studioso, che, attraverso la meticolosa descrizione dei più disparati fenomeni naturali, era alla continua ricerca della loro spiegazione, classificazione e quantificazione. Questa sua continua ricerca lo portò ad approfondire, tra l'altro, tematiche vulcanologiche e sismologiche e ad inserirsi brillantemente nel dibattito scientifico dell'epoca. Di notevole rilievo furono anche la sua attività come insegnante e la sua produzione scientifica e "didattica". Infatti egli non abbandonò mai l'insegnamento delle Scienze Naturali, che lo portò ad attraversare l'Italia e a dotare i propri allievi di libri di testo di notevole valore e accuratezza [Mercalli, 1883a; Mercalli, 1883b; Mercalli, 1883c; Mercalli, 1883d; Mercalli, 1883e; Mercalli, 1907].

Giuseppe Mercalli nacque a Milano il 20 Maggio del 1850, da Carlo e da Carolina De Simone, artigiani tessili della seta. Terzogenito di cinque figli, iniziò privatamente i suoi studi, proseguendo quelli liceali nel Seminario di Monza per la cultura letteraria e scientifica, e quelli teologici nel Seminario Maggiore di Milano, dove ricevette l'ordinazione sacerdotale il 20 dicembre 1872 (Fig. 1).

Nella Sezione Normale del Politecnico milanese, Mercalli frequentò le lezioni del corso di Scienze Naturali tenute dal geologo abate Antonio Stoppani. Qui ottenne nel 1874 il diploma di insegnante di Scienze Naturali.



Figura 1. Mercalli nel Seminario Maggiore di Milano (Archivio storico Reale Osservatorio Vesuviano).

L'attività di ricerca di Mercalli è relativa al periodo 1880-1913, svolta in diverse città d'Italia, partendo dalla Lombardia, passando per la Calabria, la Sicilia, e la Campania. I primi studi avviati da Mercalli sono relativi alla glaciologia a cui lo aveva avviato Stoppani. Dal 1876 al 1878 pubblicò i suoi primi lavori scientifici sui terreni glaciali di Como e sull'aspetto della Lombardia durante l'ultima

glaciazione. Su incoraggiamento del Geologo lombardo si dedicò da subito all'insegnamento delle Scienze Naturali nel Liceo parificato di Domodossola dei Rosminiani (dal 1885 al 1886) e ai chierici del seminario di Monza. Sempre su consiglio dello stesso Stoppani, scelse il titolo di Abate, cioè sacerdote senza obbligo di uffizi e funzioni (“*senza cura delle anime*”), come invece toccava ai Curati, per meglio dedicarsi ai suoi studi. Insegnò al Real Collegio di Reggio Calabria e successivamente ottenne la libera docenza come professore di geologia e mineralogia all'Università di Catania. Durante l'eruzione del Vesuvio del 1892 si trasferì a Napoli al liceo Vittorio Emanuele II, e nel 1911, divenne Direttore dell'Osservatorio Vesuviano. Morì a Napoli la notte del 19 marzo 1914 in tragiche circostanze. Giuseppe Mercalli fu socio della Società Sismologica di Roma, della Società Geologica Italiana, della Società nazionale per il progresso delle Scienze. A Napoli: Socio dell'Accademia delle Scienze, Lettere ed Arti - Sezione scienze, matematica e fisica; Socio dell'Accademia Pontaniana, del Reale Istituto di Incoraggiamento, Consigliere e Vicepresidente della Sezione di Napoli del Club Alpino Italiano; a Milano, Socio della Società Italiana di Scienze Naturali, del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, delle Accademie di Rovereto, dell'Istituto geologico di Monza, delle Società astronomiche belga, spagnola, francese e statunitense.

1. 1876-1878. Milano e Como

In Lombardia Mercalli si occupò dello studio delle rocce nei dintorni di Como e Milano e delle valli glaciali delle Alpi Lombarde (Fig. 2). Effettuò importanti osservazioni scientifiche sulla paleomorfologia dell'area durante l'ultima glaciazione e ne ricostruì una mappa.

Nel 1878 la casa editrice Francesco Cesare Vallardi decise di pubblicare la collana in tre volumi “Geologia d'Italia”, e di far coordinare i lavori ad Antonio Stoppani. Il gruppo di lavoro era formato da Gaetano Negri, per l'illustrazione geografica e di geologia marina (primo volume), da Antonio Stoppani, per la Geologia continentale (secondo volume), e da Mercalli per il saggio sui vulcani italiani (che avrebbe poi costituito il terzo volume). L'anticipo ricevuto gli permise di visitare e studiare i vulcani italiani fino al 1887, data in cui lasciò Milano.



Figura 2. Valle glaciale alpina con ghiacciaio attivo (Archivio storico Reale Osservatorio Vesuviano).

I risultati dei suoi studi e delle sue osservazioni sono raccolti nel celebre volume “*Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia*” [Mercalli, 1883f]. Il libro si articola in due parti: la prima descrive con testi e tavole le conoscenze e le teorie più moderne acquisite dalla vulcanologia dell'epoca; la seconda riporta in un catalogo trentatré secoli di storia sismica e vulcanica della penisola italiana, e si conclude con alcune idee di Mercalli sul rapporto tra terremoti e vulcani.

2. 1883. Ischia

“...Dopo la catastrofe del 28 luglio mi portai all'isola d'Ischia per studiarvi gli effetti e per raccogliere le notizie genuine di quel disastroso terremoto. A questo scopo mi fermai nell'isola quattro giorni in settembre e 8 giorni in novembre” [Mercalli, 1883f]. Nel 1883, in seguito al terremoto del 28 luglio, Mercalli si recò sull'isola di Ischia a sue spese e raccolse osservazioni e dati riportati in una memoria dal titolo “L'Isola d'Ischia e il terremoto del 28 luglio 1883” (Fig. 3) [Mercalli, 1884]. Nel suo lavoro giunse alla conclusione che la sismicità di Ischia era connessa alla pressione del magma per “eruzioni fallite dell'Epomeo che ancora possiede un focolare non del tutto spento”.

Mercalli, nel volume “*Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia*” [1883f], dedicò una breve nota anche al terremoto di Ischia del 4 marzo 1881, che integrò con una nota del 27 marzo 1881 inviata da Lecco alla Società Italiana di Scienze Naturali (Atti della S.I.S.N., Vol. 24, 1881). Non avendo avuto l'occasione di recarsi sull'Isola durante il terremoto, utilizzò, come fonte di informazione, notizie raccolte dai giornali quotidiani.

Nel volume citato [Mercalli, 1883f], egli pubblicò anche il *Catalogo Generale dei Terremoti Italiani*, nel quale suddivise le scosse sismiche in sei categorie: *leggere, mediocri, forti, fortissime, rovinose, disastrose*.



Figura 3. Mappa geognostico-sismica per lo studio del terremoto d'Ischia del 1883 [Mercalli, 1884].

3. 1887. Liguria e Piemonte

La monografia sul terremoto di Casamicciola del 1883, unitamente all'opera “*Vulcani e fenomeni vulcanici*”, ricevette subito alcuni riconoscimenti, tra cui una medaglia d'oro all'Esposizione Nazionale di Torino del 1884.

Ormai la sua fama superava i confini nazionali e nel 1885 la Reale Accademia dei Lincei chiese al Ministero dell'Istruzione, dell'Agricoltura e dei Lavori Pubblici, di affidare a Mercalli e al professore di

Geologia dell'Ateneo Pavese, Torquato Taramelli, l'incarico di studiare la geologia e l'attività sismica dell'Andalusia, incominciata il 24 dicembre 1884.

Il 23 febbraio 1887 un fortissimo terremoto colpì la Liguria e il Piemonte e causò migliaia di vittime. Ancora una volta Mercalli e Taramelli vennero chiamati dal Ministero per studiare quest'ultima crisi sismica. I due scienziati visitarono i luoghi del disastro e con lo stesso approccio metodologico geologico-sismologico effettuarono studi accurati degli effetti locali del terremoto. Mercalli compilò un catalogo della storia sismica della regione dal 421 a.C. al 1887 e realizzò una cronaca completa del lungo periodo di attività sismica con l'analisi di quasi 200 repliche. Nel corso del lavoro Mercalli intuì l'importanza degli studi geologici per poter effettuare stime di pericolosità sismica. Gli studi effettuati gli consentirono di realizzare una zonazione del territorio in relazione ai danni causati dal terremoto del 23 febbraio 1887. Sulla base di oltre un migliaio di osservazioni e interviste, egli definì le seguenti cinque aree isosismiche, con intensità decrescente all'aumentare della distanza: “*area mesosismica (disastrosa)*; *isosismica rovinosa*; *fortissima*; *forte*; *leggera*” (Fig. 4).

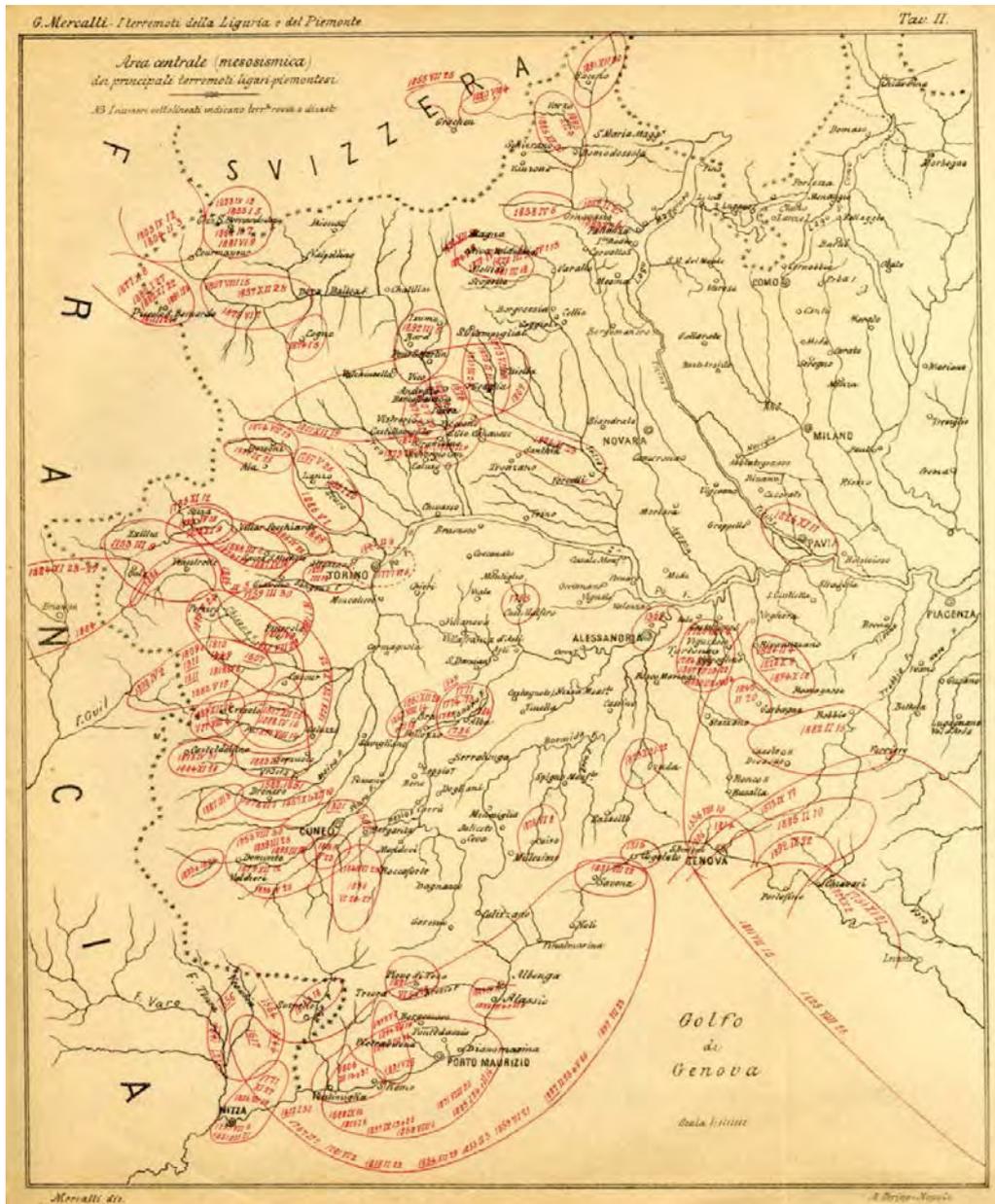


Figura 4. Carta dei terremoti liguri-piemontesi, con l'indicazione di quelli “*rovinosi o disastrosi*” (date sottolineate) [Mercalli, 1888].

4. 1888-1892. Reggio Calabria

Nel 1887 un evento significativo provocò una svolta nella vita scientifica e didattica di Mercalli. L'abate Stoppani, seguace delle teorie liberali di Antonio Rosmini, promosse una sottoscrizione per erigere un monumento in suo onore. L'adesione di Mercalli all'iniziativa gli procurò non poche ostilità in ambito gesuitico, tanto che decise di allontanarsi da Milano. Abbandonò il seminario e partecipò ai concorsi governativi per l'insegnamento nelle scuole statali. Nel 1888 divenne professore reggente di Storia Naturale al Reale Liceo di Acireale. Spinto poi dal desiderio di studiare quella che riteneva sarebbe stata la zona del prossimo grande terremoto italiano, si spostò al liceo Tommaso Campanella di Reggio Calabria, dove rimase fino a 1892, poco prima dell'inizio della violenta crisi sismica che interessò la Calabria dal 1894 [Mercalli, 1897].

4.1 1889. Vulcano

Negli anni della sua docenza in Calabria, su incarico del Ministero dell'Agricoltura e Commercio, studiò l'ultima eruzione dell'isola di Vulcano (dal 3 agosto 1888 al 22 marzo 1890) (Fig. 5). Lo studio fu condotto in collaborazione con Orazio Silvestri, Giulio Grablovitz, direttore dell'Osservatorio geodinamico dell'isola d'Ischia, e Vincenzo Clerici, direttore del Genio Civile di Messina [Mercalli, 1891]. Sempre con lo stesso spirito che caratterizzò i suoi studi, ricostruì il catalogo delle eruzioni storiche di Vulcano, ne individuò i diversi centri eruttivi e riconobbe quello di Vulcanello come il più giovane di tutti.



Figura 5. Eruzione di Vulcano, 28 agosto 1888 [Mercalli, 1891].

4.2 1891. Stromboli

Sempre per incarico del stesso Ministero dell'Agricoltura e Commercio, Mercalli, in collaborazione con Annibale Riccò, studiò l'eruzione di Stromboli iniziata il 24 giugno 1891. Contemporaneamente esercitava anche la libera docenza in Vulcanologia e Sismologia presso l'Università di Catania. I risultati dei suoi studi su Stromboli sono pubblicati nell'articolo "*Sopra il periodo eruttivo dello Stromboli cominciato il 24 giugno 1891*" da cui sono tratti interessanti e innovativi schemi della struttura del vulcano durante l'eruzione (Fig. 6).

5. 1892-1911. Napoli

Il forte interesse per il Vesuvio in eruzione e la sua attività eruttiva, e la volontà di seguire l'eruzione in corso, indussero Mercalli, nel novembre 1892, a trasferirsi al liceo Vittorio Emanuele II di Napoli. Qui rimase in qualità di Professore Reggente fino alla nomina a direttore dell'Osservatorio Vesuviano nel 1911.

Prese alloggio vicino al Liceo, in Via Sapienza 23, in un piccolo appartamento al terzo piano di soli dieci metri quadri, scelto perché dotato di un terrazzo da cui poteva osservare l'attività del Vesuvio anche

dal 1895 al 1899, e dal 1908 al 1910, anno in cui venne nominato Vicepresidente del CAI di Napoli. Nella notte di capodanno del 1900 accompagnò in escursione sul cratere del Vesuvio Achille Ratti, futuro Papa Pio XI, e socio della sezione di Milano del CAI, che in occasione del suo primo soggiorno napoletano parla così di Mercalli: “...una delle mie prime visite fu alla sezione di Napoli nella sua simpatica sede di Piazza Dante, facendomi da introduttore il mio antico, amatissimo professore ab. cav. Giuseppe Mercalli, vera illustrazione scientifica del clero e del C.A.I. Non è questo il solo tratto onde egli mi rese più bello il soggiorno di Napoli; devo anzi in gran parte alle sue lezioni quell'amore della natura che mi fa tanto cara ed istruttiva la montagna.” [Palazzo, 1971].

Nel settembre 1902, con Regio Decreto n. 331, il Ministro della Pubblica Istruzione Nunzio Nasi, bandì il concorso per la direzione dell'Osservatorio Vesuviano. Vinse il professor Raffaele Vittorio Matteucci, Coadiutore presso il Museo dell'Istituto geologico dell'Università di Napoli, che ottenne la nomina con R.D. del 30 novembre 1902. Tra i candidati, figurava anche Giuseppe Mercalli che, amareggiato per l'esito, esclamò: “Mai più mi interesserò dell'Osservatorio Vesuviano”.

Nella sua permanenza a Napoli Mercalli si interessò anche dei Campi Flegrei e in particolare dell'attività della Solfatara e del fenomeno bradisismico, che seguì con misurazioni saltuarie all'interno del Serapeo. Mercalli si inserì con competenza nel dibattito scientifico sul fenomeno iniziato da altri ricercatori prima di lui [Niccolini, 1846; Lyell, 1850; Smith, 1847; Suess, 1883] e pur consapevole dei dati scarsamente integrabili fra di loro, concluse che l'abbassamento del suolo presso il Serapeo era continuo e con velocità variabile. Egli evidenziò l'inadeguatezza degli studi sul fenomeno effettuati fino ad allora, e nell'aprile 1904, durante il V Congresso della Società Geologica Italiana, chiese formalmente l'intervento dell'Istituto Geografico Militare (IGM) per l'esecuzione di una livellazione di precisione. Subito dopo, nel 1905, l'IGM realizzò una linea di livellazione lungo la strada costiera tra Napoli Mergellina ed il Serapeo. Due anni dopo si decise di portare la linea fino al faro di Miseno, passando per Arco Felice e Baia. Il confronto tra i dati ottenuti nelle due livellazioni (1907-1905), confermò l'abbassamento del suolo nel centro di Pozzuoli.

Nel 1907 per conto della casa editrice Hoepli diede alle stampe il volume di 442 pagine e 82 incisioni “*I vulcani attivi della Terra*”, una vera enciclopedia di Vulcanologia dove descrisse dettagliatamente le fasi vulcaniche, distinguendole in esplosive, effusive, solfatariche e di riposo. Queste ultime vennero, a loro volta, distinte in fase di quiescenza e di estinzione. In tal modo riuscì a classificare l'attività del Vesuvio sotto uno schema unico, per assegnare ad ogni eruzione storica la giusta dinamica.



Figura 7. Colle Umberto nel 1897. La foto è ripresa dalla terrazza dell'Osservatorio Vesuviano (Archivio storico Reale Osservatorio Vesuviano).

Mercalli avrebbe voluto continuare la pubblicazione delle Notizie Vesuviane anche dopo l'eruzione del 1906 (Fig. 8), ma i terremoti calabresi e lavori più pressanti, gli impedirono di conseguire il suo proposito. Il 28 dicembre 1908, infatti, un tremendo terremoto distrusse Reggio Calabria e Messina. Mercalli studiò con vivo interesse anche questo sisma e, sotto richiesta della Commissione parlamentare, si occupò dei problemi economici causati dal terremoto sulla classe contadina meridionale. Ne seguì la relazione

“*Contributo allo studio del Terremoto calabro-messinese del 28 dicembre 1908*”, pubblicato nel 1909. Fu proprio in seguito al terremoto di Messina del 1908 che Mercalli, sulla base dei danni che personalmente rilevò, estese la sua scala da dieci a undici gradi (catastrofe), introducendo successivamente, nel 1910, anche il grado XII (grande catastrofe).



Figura 8. 1907. Mercalli, al centro, in visita al Vesuvio mentre effettua osservazioni sulla frattura che alimentò l'eruzione del 9 aprile 1906, la più intensa eruzione vesuviana del XX secolo (Archivio storico Reale Osservatorio Vesuviano).

6. 1911-14. Osservatorio Vesuviano

Il 16 luglio 1909 Raffaele Vittorio Matteucci morì di polmonite. La direzione dell'Osservatorio Vesuviano venne temporaneamente affidata al prof. Ciro Chistoni, che mantenne l'incarico fino al febbraio 1911, quando fu nominato direttore il prof. Giuseppe Mercalli (Fig. 9), già noto per i suoi studi sul Vesuvio e sui terremoti. Mercalli fu chiamato a dirigere un Osservatorio completamente in rovina, a seguito dell'eruzione del 1906 e della malattia di Matteucci.

Mercalli aveva in animo una sostanziale riforma dell'Osservatorio sulla base di un ambizioso programma di ricerca vulcanologica in senso stretto e, nello stesso tempo, fisico, chimico, petrografico-mineralogico, storico e geologico. Aveva, inoltre, ben chiara la consapevolezza che la ricerca vulcanologica doveva avere obiettivi sociali, sentendo l'esigenza di informare le popolazioni sul rischio vulcanico e difenderle dalle disastrose conseguenze delle eruzioni.

Da qui l'idea di fondare un grande “*Istituto Vulcanologico Italiano*”, con sede a Napoli, laboratori a Portici e stazione avanzata sul Vesuvio (Osservatorio), come centro degli studi di vulcanologia, da contrapporre all'istituto vulcanologico tedesco Friedlaender, che si stava costruendo a Napoli sulla collina del Vomero, e che ambiva a diventare internazionale.

Mercalli chiamò in suo aiuto il Prof. Malladra, suo ex allievo e insegnante al Liceo-ginnasio di Domodossola. Il restauro dell'Osservatorio fu avviato nel 1906 grazie ai fondi che il Ministero aveva stanziato a seguito dei danni prodotti dall'eruzione vesuviana avvenuta nello stesso anno. Mercalli tuttavia non riuscì a vedere la fine di questo primo lotto di lavori poiché la notte tra il 18 e 19 marzo 1914, dopo soli tre anni di direzione dell'Osservatorio, morì tragicamente nell'incendio del suo alloggio a Napoli. Solo pochi giorni prima, il 13 marzo, aveva ricevuto dal Re d'Italia Vittorio Emanuele III la prestigiosa nomina a Cavaliere della Corona d'Italia.



Figura 9. Mercalli sul Vesuvio nel 1912 durante la sua direzione dell'Osservatorio Vesuviano (Archivio storico Reale Osservatorio Vesuviano).

7. Conclusioni

In questo testo, attraverso i luoghi geografici che hanno visto transitare Giuseppe Mercalli, si sono volute evidenziare la sua attività scientifica e le sue capacità di naturalista eclettico. Con uno straordinario spirito di osservazione e di interpretazione dei fenomeni naturali, inseriti in un contesto storico spaziotemporale, egli ebbe anche una straordinaria capacità di riproporre concetti e “*verità già note*” [Mercalli, 1884] in maniera comprensibile allo studioso a cui il testo era dedicato.

Mercalli ha contribuito allo sviluppo della sismologia e della vulcanologia moderne in Italia, servendosi anche della strumentazione più evoluta e attestando una nuova letteratura scientifica specializzata con più di 150 testi. Gli studi vulcanologici furono dedicati allo Stromboli, a Vulcano ma particolare attenzione fu data al Vesuvio. Tra i maggiori contributi in campo sismologico è stata la definizione della scala delle intensità dei terremoti, che porterà il suo nome, elaborata per differenziare le tipologie di terremoti più intensi, adottata ufficialmente, nel 1900 dall'Ufficio centrale di meteorologia del Regno d'Italia.

Bibliografia

- Lyell, C., (1850). *Principles of Geology*. London, 1850.
- Malladra, A., (1914). *L'attività di Giuseppe Mercalli*. Rassegna Nazionale, fasc.1, Firenze.
- Mercalli, G., (1883a). *Elementi di Geografia Fisica*. Fr. Vallardi, Milano.
- Mercalli, G., (1883b). *Elementi di Mineralogia*, Fr. Vallardi, Milano.
- Mercalli, G., (1883c). *Elementi di Geografia e di Geologia*, Fr. Vallardi, Milano.
- Mercalli, G., (1883d). *Elementi di Botanica generale e tassonomica*, Fr. Vallardi, Milano.
- Mercalli, G., (1883e). *Elementi di Zoologia generale e tassonomica*, Fr. Vallardi, Milano.
- Mercalli, G., (1883f). *Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia*, Fr. Vallardi, Milano.
- Mercalli, G., (1884). *L'isola d'Ischia ed il terremoto del 28 luglio 1883*. Mem. Ist. Lombardo, Scienze Mat. e Nat. XV, pp 99-154.
- Mercalli, G., (1888). *Il Terremoto Ligure del 23 febbraio 1887*. Annali dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Gedinamica. VIII (IV), Roma.

- Mercalli, G., (1891). *Le eruzioni dell'Isola di Vulcano cominciate il 3 agosto 1888 e terminate il 22 marzo 1890*. Annali dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica. Vol. X, Roma.
- Mercalli, G., (1892). *Sopra il periodo eruttivo dello Stromboli cominciato il 24 giugno 1891*. Annali dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica. Vol. XI (II), Parte III, Roma.
- Mercalli, G., (1897). *Terremoti della Calabria meridionale e del Messinese*. Saggio di una monografia sismica regionale. Memorie della Società Italiana delle Scienze, (detta XL). Serie 3. Tomo XI, Tipografia della R. Accademia dei Lincei, Roma.
- Mercalli, G., (1907). *I vulcani attivi della Terra, Morfologia – Dinamismo – Prodotti – Distribuzione geografica – Cause*. Ulrico Hoepli Editore, Milano.
- Niccolini, A., (1846). *Descrizione della Gran Terma Puteolana, volgarmente detta Tempio di Serapide, preceduta da Taluni Cenni Storici per servire alla delucidazione de' Fenomeni Geologici, e de' Problemi Architettonici di quel celebre Monumento e Considerazioni su i laghi Maremmani*. Letta in diverse memorie dal Cav. Antonio Niccolini nella Reale Accademia delle belle arti, ed approvata pel primo volume degli atti nella tornata del dì 2 Aprile 1845. Stamperia Reale Napoli 1846.
- Palazzo, P., (1971). *Club Alpino Italiano Sezione di Napoli 1871-1971*. Napoli.
- Smith, J., (1847). *On recent Depression in the Land*. Quarterly Journal of the Geological Society, 1847, v. 3 (1-2): 234-240, London, February 3, 1847.
- Suess, E., (1883). *Das Antlitz der Erde*. Leipzig. Ed. francese della I ediz. tedesca, trad. di De Margerie E., vol. 2°: 598-638, Paris.