

L. BOMBICCI

---

SULLA IPOTESI  
DELL' AZIONE E SELEZIONE MAGNETICA  
DEL GLOBO TERRESTRE  
SULLE MATERIE COSMICHE INTERPLANETARIE CONTENENTI FERRO

---

NUOVE CONSIDERAZIONI  
COORDINATE COLLO STUDIO DELLA PIÙ PROBABILE COSTITUZIONE FISICA DEL GLOBO TERRESTRE

NOTA

letta nella Reale Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna  
nella Sessione del 24 Aprile 1887.

SULLA IPOTESI  
DELL' AZIONE E SELEZIONE MAGNETICA  
DEL GLOBO TERRESTRE

SULLE MATERIE COSMICHE INTERPLANETARIE CONTENENTI FERRO

---

NUOVE CONSIDERAZIONI

COORDINATE COLLO STUDIO DELLA PIÙ PROBABILE COSTITUZIONE FISICA DEL GLOBO TERRESTRE

NOTA

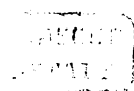
DEL PROFESSOR LUIGI BOMBICCI



BOLOGNA

TIPOGRAFIA GAMBERINI E PARMEGGIANI

—  
1887



**Estratta dalla Serie IV, Tomo VIII, delle Memorie  
della Reale Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna  
e letta nella Sessione delli 24 Aprile 1887.**



Nel tentare di presentar a dotti colleghi l'ipotesi della costituzione essenzialmente metallica della massa terrestre (1), corredata da nuove considerazioni, ed appoggiata sui dati più sicuri ammessi nella scienza odierna, ho assegnato, in certo modo, una ubicazione specialmente determinata al ferro; ciò che può rilevarsi dallo schema che rappresenta la supposta successione dai metalli più pesanti ai più leggieri, partendo dal centro del globo per fermarsi al limite inferiore della crosta terrestre.

Nacque così l'occasione di ripensare all'altra mia supposizione, relativa al fatto che *tutte le masse meteoriche, quasi giornalmente cadenti sulla Terra, contengono il ferro nativo, ossia allo stato metallico.*

---

Chi abbia letto, per caso, le note colle quali finisce il mio libriccino intitolato: *Le Stelle cadenti* (2), od ascoltata pazientemente una mia conferenza tenuta alla Lega popolare bolognese nel 1885, può ricordarsi che la mia ipotesi è semplicemente questa :

„ Le masse meteoriche attratte a sè dalla Terra, contengono tutte del ferro per la buona ragione che la Terra, col suo inerente magnetismo, obbliga *quelle soltanto contenenti ferro*, a deviare dalla loro orbita di gravitazione; mentre lascia

(1) V. Memoria — Sulla fisica costituzione del globo terrestre e sull'origine della sua crosta litoide e dei fenomeni sismici che vi avvengono — Bologna, Aprile 1887.

(2) Piccola biblioteca del popolo italiano - N. 5. -- Firenze, 1886.

tutte le altre masse, prive di ferro, al loro anello cosmico, interplanetario, che probabilmente ruota a distanza maggiore dell'orbita lunare, intorno alla Terra istessa. „

Lo studio sulla probabile costituzione metallica del globo, la cui crosta sarebbe il prodotto immediato e cristallino di ossidazioni e salificazioni dominanti, ed un colloquio col distinto mineralogista, Dott. A. Brezina dell'I. R. Museo Mineralogico di Vienna, mi hanno fatto vedere quali obiezioni potrebbero sollevarsi contro alla ricordata teoria; ma, nel tempo stesso mi hanno fornito i modi di eliminarle.

---

Lo scopo di questa breve Nota si è appunto di far conoscere le obiezioni formulate, e la soluzione rispettiva.

*PRIMA OBIEZIONE — La forza magnetica della Terra non pare sufficiente a determinare la caduta di masse contenenti talora pochissimo ferro, e gravitanti a distanze corrispondenti all'ampiezza degli spazi interplanetari.*

Questa prima è la massima fra le obiezioni addottemi. Essa avrebbe ragione di esser proposta, e forse sarebbe inesorabile, se, facendo appello al magnetismo terrestre per averne aiuto nella spiegazione del fatto che tutte le meteoriti contengono ferro, si pretendesse di veder costrette le masse ferree dei lontani spazi del cielo, a precipitare ad un tratto, sul globo magnetico attirante.

È in ben altro modo che può e deve concepirsi il fenomeno. Conviene pertanto premettere che parecchie circostanze conducono a ritenere come cosa vera che attorno alla Terra, e a distanza assai maggiore di quella dell'orbita della Luna, e tale da rendere assolutamente impossibile la diretta investigazione del fatto, gravitino degli sciami di materia cosmica.

Ora, per la sola forza attrattiva della sua massa, la Terra potrebbe soltanto indurre la gravitazione, in quelli anelli di corpuscoli meteorici secondo la legge universale; gli elementi di uno sciame, o di un anello, si comportano come altrettanti satelliti microscopici; e quelli, di cui ci occupiamo qui, proseguirebbero a gravitare eternamente al pari dei satelliti maggiori, della nostra Luna, se nulla intervenisse a modificarne l'orbita, a deviarne la direzione.

Per ragione di analogie e per dirette osservazioni convien credere che gli elementi di quell'anello o sciame che sia, sien fra loro molto diversi; tanto diversi, quanto lo sono le meteoriti ferree dalle pietrose, le condritiche dalle compatte; e quanto le sostanze del globo terrestre, differiscono fra loro nella sua crosta, nelle sue rocce eruttive, e via dicendo.

Come vi sono lassù masse tutte fatte di ferro insieme agli aggregati di *Chladnite* prevalente, ed alle miscele ferreo-peridotiche, vi posson essere minerali analoghi a tanti e tanti della massa terrestre; e varietà grande di metalli, e di combinazioni saline, di cristallizzazioni distinte. *A priori* non può negarsi questa possibilità; imperocchè molte analogie ed il concetto dell'unità di materia, intervengono per renderla logica e verosimile.

Peraltro, mai caddero esemplari con pluralità di diversi generi mineralogici; mai ne cadde uno che avesse cristallizzazione distinta! Giammai scesero, dallo spazio in Terra, frammenti di porfido o di granito, scaglie di arenarie o di altre rocce clastiche, pezzi di trachite o di basalto; giammai un aggregato, sia pur minimo di cristalli di quarzo, di calcite, di ganghe filoniane, di prodotti inerenti al metamorfismo litologico!

Caddero soltanto le rocce granulari a base di silicato di magnesio, con silicati di magnesio e di ferro, con ferro metallico, con solfuri, fosfuri, azoturi, leghe nichelifere, cobaltifere ecc., associate al ferro; e questo metallo più o men distintamente cristallizzato.

Dunque i materiali pietrosi e metallici che giungono a noi dagli spazi, sono precisamente quelli che secondo le mie considerazioni sulla costituzione fisica della massa interna terrestre, risulterebbero proprio alla base della crosta pietrosa del globo, a contatto dello strato di adunamento ferreo coesistente agli altri della massa; son quelli che anche il Daubrèe ritenne rappresentanti del primo atto di solidificazione e scorificazione della superficie del pianeta, e che io dico piuttosto — DI INIZIALE E PREVALENTISSIMA OSSIDAZIONE. — Ebbene! quel fatto io lo trovo naturalissimo, necessario, supremamente istruttivo circa gli arcani del cosmo. — Le rocce cristalline, *di origine metamorfica*, del tipo porfido, granito, trachite, basalto, gneiss, non posson cadere dallo spazio perchè negli asteroidi non esistono.

Rocce siffatte, eruttive, vulcaniche, metamorfosate potendo formarsi soltanto in un astro che abbia cessato di essere sole per diventare pianeta, dovrebbero le meteoriti esser frammenti di grossi astri, dipendenti da altri sistemi planetari o stellari; invece, tutto conduce a credere oggidì, che essi sieno gli elementi di sciami o di anelli meteorici la cui storia si compenetra con quella delle comete e delle stelle cadenti; elementi troppo piccoli per contener vulcani, oceani, e condizioni favorevoli alle sedimentazioni, ai metamorfismi, ma abbastanza voluminosi perchè una crosta di un certo spessore abbia potuto formarsi su di essi, esser sede di fenomeni molecolari, chimici e litogenici simili a quelli donde derivò la pellicola iniziale terrestre, e presentare, quindi, notevoli differenze nelle rocce, e nelle specie minerali, donde essi risultano.

In conseguenza, da asteroidi privi di una crosta che siasi, costituita con ossidi, silicati, e composti poligenici, non possono derivare altri rappresentanti pietrosi se

non quelli del nucleo e quelli della loro pellicola di superficiale e iniziale scorificazione. Difatti, nelle aeroliti assideritiche, oligosideritiche, sporadosideritiche, possiamo ravvisare i rappresentanti delle masse periferiche e superficiali, della scoria litoide esterna, della zona metallico-litoide sottostante; e nelle sissideritiche i derivati della zona essenzialmente metallica.

Lo schema disegnato nella Memoria testè citata, fa vedere a colpo d'occhio perchè col ferro sia così frequente in terra il manganese, e in cielo, il nichel col cobalto. Questi metalli sono contigui, nella distribuzione loro per via di *liquazione* iniziale; e le loro leghe, le loro miscele si rendono in certo modo necessarie, inevitabili.

Ma da asteroidi così ricchi di ferro, di magnesio con nichel e cobalto, con tracce di cromo, e di rame, con vari metalloidi, potrebbero pur venire a noi saggi di molti altri metalloidi e metalli, e di composti rispettivi; perchè non cade mai un frammento solo, un solo granulo di tali saggi?

La risposta, facilissima, decisiva, ci riconduce al vero enunciato di questa tesi:

Non ne cade mai un solo frammento, non un corpuscolo solo, perchè **NON CONTENGONO FERRO; PERCHÈ NON SONO MAGNETICI; PERCHÈ NON SONO DEVIATI ED ATTRATTI!!**

Essi probabilmente gravitano, come fa la Luna, intorno al pianeta Terra; descrivono con periodiche variazioni di velocità la loro orbita ellittica, probabilmente allungatissima; ma non subiscono influenza veruna che perturbandone anche minimamente la direzione orbitale, li costringa ad avvicinarsi progressivamente al globo terrestre; tanto, da divenire, poco a poco, col moltiplicarsi delle rivoluzioni orbitali, e col proceder dei tempi, preda di esso.

In quanto alle masse contenenti ferro le condizioni risultano notevolmente diverse.

Se si comportassero puramente *come masse*, come corpi pesanti, esse pure, preso il lor posto, acquistata la loro velocità, tracciata la loro orbita di gravitazione, girerebbero, insieme alle altre, solo obbedendo alle leggi della meccanica celeste; *ma come masse contenenti ferro* esse risentono, per indiscutibile necessità, sebbene in grado minimo, *la forza acceleratrice del magnetismo terrestre*. Questa forza non le costringe, brutalmente, a staccarsi dal loro sciame, a precipitarsi sul globo, anzi presso i poli magnetici di esso; tutt'altro! Questa forza non fa che perturbarne lievissimamente la traiettoria, aumentandone leggermente, ma progressivamente la velocità. — Se non che, basta la lieve deviazione, l'angolo acutissimo fatto dalla direzione nuova colla iniziale, perchè, durando la causa, mantenendosi l'effetto, la massa ferrea finisca col descrivere intorno alla Terra una spirale

convergente. Saranno forse innumerevoli i giri di questa spirale; ma, sieno più, sieno meno, essi debbon condurre inesorabilmente verso Terra il pezzo ferrifero, il quale, appena sia penetrato nell'atmosfera diverrà un bolide luminoso e corruscante, per essere, in seguito, un aerolite, oppure una massa di ferro meteorico, oppure un nembo di polvere cosmica con globetti e otricoli di ferro discernibili con difficoltà ad occhio nudo.

SECONDA OBBIEZIONE — *Cadono sulla Terra masse meteoriche prive affatto, o quasi, di ferro metallico.*

Osserverò prima di tutto che questo fatto è estremamente raro. Mentre nel cinquanta per cento delle meteoriti vedesi dominante il ferro; mentre le varietà sissideritiche, sporadosideritiche e oligosideritiche sono le più frequenti, col metallo ben visibile, in disseminazioni, reticolature, ramificazioni filiformi o lamellari; pietre che ne offrono solo le tracce o pare ne sian totalmente prive, rappresentano appena il cinque per cento.

Ma anche per queste può darsi una plausibile spiegazione. Occorre solo di ammettere che esse sieno state associate, attaccate ad una massa molto ricca di ferro; per esempio come le ganghe stanno adese ai nuclei metallici; come le salbande dei filoncelli ferrei; come i frammenti litoidi inclusi in una scoria di ferro. — È certo che fra i tanti e tanti pezzi di dolerite dell'isola Disco, in Groenlandia, contenenti il ferro metallico, potevasi ben trovarne di quelli nei quali accanto ad un blocco di ferro sta unito un pezzo di roccia; tanto più povero o privo di ferro quanto più massiccia e omogenea è la massa metallica contigua.

È naturale che una ganga di materie metalliche sia completamente scevra di questo se un completo radunamento molecolare o cristallogenico tutte le ridusse in un nocciolo, in una massa omogenea o cristallina.

Dato ora che uno di tali pezzi composti dal ferro e dalla roccia priva di questo metallo, sia deviato dall'orbita sua, sia finalmente costretto, dopo descritte le innumerevoli sue spirali avvicinatrici alla Terra, a cadere su questa, si capisce subito che appena, per l'attrito dell'aria, il bolide siffatto si scalderà, diverrà incandescente, la parte sua metallica, per l'ineguale conducibilità termica, per la ineguale dilatabilità, per il grado diversissimo di densità e di alterabilità molecolare, si staccherà dalla parte litoide; le due parti cadranno separatamente, in tempi diversi, in luoghi sicuramente lontani; e si avrà l'apparente eccezione, ma non vera, al portato del massimo numero di osservazioni, che, cioè, tutte le meteoriti contengono del ferro. Resta quindi ferma la probabilità che tutte debbon contenerne per essere attratte dal magnetismo terrestre; se non ne contenessero,



giammai cadrebbero sulla superficie della Terra, e resterebbero, quindi, eternamente ignote.

TERZA OBBIEZIONE — *Appariscono bene spesso bolidi voluminosi, già incandescenti, quindi attraversanti l'atmosfera, i quali non sono attirati dalla Terra, e proseguono la loro traiettoria, scomparendo.*

È probabilissimo che questi bolidi fuggenti, che queste meteoriti sottraentisi, in apparenza, all'attrazione terrestre, tornino sul cammino stesso che videsi da loro percorso, e con un avvicinamento progressivo alla Terra. Essi son forse quelli stessi che da secoli furon deviati lievemente dall'orbita del loro sciame, del loro anello cosmico, interplanetario, dall'azione piccola ma tuttavia sensibile, efficace, del magnetismo polare del pianeta. Essi debbon ancora, chissà per quanto tempo, percorrere la spirale ellittica che, pel mio modo di vedere, le conduce irrevocabilmente a cadere sul globo nostro.

La loro velocità andrà scemando nelle più apogee regioni del loro cammino, e si accrescerà vie maggiormente ritornando nelle parti perigee, avvicinandosi sempre più al globo che ormai le attira con crescente energia, per la legge della ragione inversa dei quadrati delle *distanze*. Queste, nel caso dei bolidi sarebbero *decrecenti*. Alla fine, percorsi i minimi giri della spirale centripeta loro consentita, e in un dato momento, quello in cui l'attrazione terrestre prevarrà sulla velocità della loro propulsione nella traiettoria di gravitazione, **PRECIPITERANNO DI REPENTE SUL SUOLO!**

Purtroppo, è impossibile, almeno fin ora, il conoscere a quale fra i bolidi che sfolgoranti e fuggenti nel cielo già si osservarono per un istante, corrisponda un dato aerolito che, in tempi successivi, ad un tratto apparisca e cada sulla superficie terrestre.



# PUBBLICAZIONI DEL PROF. L. BOMBICCI DAL 1881 AL 1887 INCLUSIVE



43. I **terremoti di Bologna**. Nota nel giornale, *La Gazzetta dell' Emilia*. Bologna, 1881.
44. La **singolare configurazione verticillata, a grandi corolle florali, della neve cristallizzata**. (Dalla *Rivista Scientifica italiana*). Firenze, 1881,
45. Nuovi studj sulla **poligenesi dei minerali**. (Mem. R. Accad. dell' Istituto di Bologna). Parte II. Bologna, 1881.
46. Il **Gabinetto mineralogico Universitario di Bologna**. Relazione e Guida, con pianta incisa in pietra ed a due tinte. Bologna, 1881.
47. Il **sollevamento dell' Appennino bolognese**, per diretta azione della gravità e delle pressioni laterali; con tavola incisa in pietra, ed a tre tinte. (Mem. R. Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna). Bologna, 1882.  
— *Riassunto della Memoria precedente*.
48. *Idem*. **Dinamica terrestre**. Movimenti, rotture e pressioni tangenziali, considerate come cause dirette del sollevamento assile dell' Appennino settentrionale. *Rivista scientifica industriale*. Firenze, N. 12-13, 1882.
49. **Montagne e vallate nel territorio di Bologna**. Cenni sulla oro-idrografia, geologia, mineralogia ecc., dell' Appennino bolognese e delle sue dipendenze. Con una carta geologica a otto tinte, al 120,000 ed una carta oro-idrografica a tre tinte, per le faglie, al 300,000. (Estratti dall' opera « L' Appennino Bolognese, ecc. », edita dalla Sezione di Bologna del Club Alpino Italiano e premiata con due diplomi d' onore, ecc.). Pagine 208 in 8°. Bologna, 1882.
50. **Della influenza luni-solare sui terremoti**. Nota in risposta ad altra del Prof. Serpieri. (Dalla *Rivista scientifica italiana*). Firenze, 1882.
51. Sull' **aurora boreale del di 17 Novembre 1882**. Nota. (Nel giorn. *La Patria*). Bologna, 1882.
52. Per l' **inaugurazione del monumento a Pellegrino Matteucci** nel cimitero della Certosa di Bologna, il 26 Novembre 1882.
53. Sull' **Aerolito caduto presso Alfianello e Verolanuova**. Sulla causa delle detonazioni che accompagnano la caduta dei bolidi, e sulla costante presenza del ferro nelle meteoriti. (R. Accad. dei Lincei). Roma, 1883.
54. Le **Cristallizzazioni nel vetro e nell' atmosfera**. (Ateneo Veneto). Venezia. 1884.
55. Nuovi studj sulla **poligenesi dei minerali**. Parte III e ultima. (Mem. R. Accad. delle Scienze di Bologna, 1883)
56. **Commemorazione di Q. Sella**. Il 16 Aprile 1884, nell' Archiginnasio di Bologna.
57. I **mostri nella Natura, nella Scienza e nell' Arte**. (Confer. al Circolo degli Artisti di Bologna).
58. Sopra una nuova **classificazione litologica**. Con quadro inciso in pietra. (Mem. R. Accad. delle Scienze di Bologna). 1885.
59. **Mineralogia descrittiva**. Parte II della Mineralogia generale. (Manuali Hoepli, V. n. 37). Milano, 1885.
60. **Ricordi di Geologia**. (Vol. II.) **Litologia generale e descrittiva**. Serve al corso sui materiali da costruzioni nelle Scuole degl' Ingegneri. Bologna, 1885. (V. n. 40).
61. **Sulle superficie elicoidi e paraboloidi nei carbonati romboedrici detti *selliiformi***. (Mem. R. Acc. delle Scienze di Bologna). 1885.
62. **Le Stelle cadenti**. Picc. Biblioteca del Popolo Italiano. Firenze, 1886.
63. **Sulla contorsione di tipo elicoidale nei fasci prismatici di antimonite del Giappone**. (Mem. R. Acc. delle Scienze di Bologna). 1886.
64. **Sulla Datolite della Serra dei Zanchetti**, nell' alto Appennino Bolognese. (Mem. R. Accad. delle Scienze di Bologna). 1886.
65. **Sulla costituzione fisica del Globo terrestre, sull' origine della sua crosta litoide, e sulle cause dei moti sismici che più frequentemente vi avvengono**. (Mem. R. Accademia delle Scienze di Bologna). 1887.
66. **Sulla ipotesi dell' azione e selezione magnetica del Globo terrestre sulle materie cosmiche interplanetarie, contenenti ferro**. Nuove considerazioni coordinate collo studio della più probabile costituzione fisica del Globo terrestre. (Mem. R. Accad. delle Scienze di Bologna.) 1887.