

Quanto ci può rivelare il tenue sussurro  
della gravità terrestre?

I contenuti ed i pareri espressi nel presente libro sono da considerarsi opinioni personali dell'Autore, che non possono, pertanto, impegnare l'Editore, mai e in alcun modo.

Immagini realizzate dall'autore.

**Mario Giorgio Campion**

**QUANTO CI PUÒ RIVELARE  
IL TENUE SUSSURRO  
DELLA GRAVITÀ TERRESTRE?**

*Saggio*

BOOK  
**SPRINT**  
EDIZIONI



**[www.booksprintedizioni.it](http://www.booksprintedizioni.it)**

Copyright © 2022  
**Mario Giorgio Campion**  
Tutti i diritti riservati



## Prefazione

Durante gli studi relativi al conseguimento della laurea in Fisica Generale, fra i tanti temi scientifici allo studio, quello che attirava maggiormente la mia attenzione è sempre stato “l’indissolubile” tra la materia e la proprietà di attirarsi reciprocamente, che costituisce la base della meccanica celeste, e da noi sulla Terra, percepito come la forza che ci attira verso il suo centro.

La decisione di effettuare la sua misura, ebbe inizio alcuni anni dopo il conseguimento della Laurea, come conseguenza delle riflessioni sulla natura di questa Universale Grandezza e della constatazione di non potere andare oltre le nozioni acquisite.

Ho trovato così inevitabile, per stabilire un contatto diretto, misurare in primo luogo il suo valore assoluto e successivamente, di ascoltarla con continuità, per capire se possedeva un linguaggio suo particolare, in grado di interagire in qualche modo con noi, per aiutarci nella maggiore conoscenza del mondo che ci circonda.

Conclusa la fase della misura assoluta, avendo constatato che si trattava di una grandezza estremamente costante, mi resi conto che un suo eventuale ruolo di portante delle notizie, lo avrebbe svolto con un linguaggio *estremamente tenue*, percettibile con orecchi ai massimi della sensibilità, trovando, inoltre, il modo di ascoltare, in modo continuativo.

Questo mio secondo progetto, richiese l'impegno di diversi anni di lavoro, nei quali ho messo a profitto le mie esperienze lavorative acquisite nel campo della strumentazione industriale, unitamente alla importante possibilità di costruirmi le componenti meccaniche occorrenti, in proprio.

È nato così il gravimetro con il quale, da oltre 20 anni, registro il valore della gravità, locale e relativa in forma continuativa, salvo brevi interruzioni necessarie per cercare di apportare migliorie allo strumento.

# 1

Dopo tanti anni dedicati al laborioso compito di registrare il valore della gravità terrestre, per un mio dovere di sintesi, ho rallentato il ritmo nella misura della grandezza, per dedicarlo a questa relazione scritta, con la quale mi propongo di descrivere i risultati ottenuti dal lavoro svolto, da uno stralcio di misure (poco più di un mese) della gravità (**RELATIVA**), rilevata in forma continuativa, alle coordinate: Latitudine 45,070; Longitudine 11,778, dove risulta installato il gravimetro di mia costruzione.

Ritengo importante, prima di tutto, presentare lo strumento usato per le misure, indicando le principali caratteristiche, allo scopo di fornire le indicazioni utili per valutare la qualità dei dati ottenuti.

Nelle esperienze di laboratorio fatte all'università, noi studenti della facoltà di Fisica, abbiamo imparato a calcolare il valore assoluto della gravità, con il pendolo doppio di Khatter, così ho deciso di cimentarmi con questa misteriosa ma affascinante forza, cercando di misurarne il suo valore assoluto, con un analogo pendolo doppio, da costruire con i miei (limitati) mezzi.

L'operazione si presentava piuttosto ardua in quanto, ho dovuto procurarmi gli attrezzi necessari per la sua costruzione, di affrontare poi le problematiche della forma e delle dimensioni da dare allo strumento, applicando tutte le regole della buona tecnica, per evitare gli errori sistematici;

questo per raggiungere lo scopo che mi ero prefisso : ottenere il massimo della precisione nella determinazione del suo valore assoluto.

Impiegai cinque anni, circa, del mio tempo libero, nella operazione di costruzione del pendolo doppio, e per la determinazione del valore assoluto e locale della gravità.

Il risultato è stato più che soddisfacente, avendo ottenuto un valore approssimato alla seconda/terza cifra decimale del valore assegnato per Rovigo, dalla “Rete Gravimetrica Fondamentale Italiana”.

Questa esperienza mi ha dato la possibilità di riflettere sulle modifiche da apportare al sistema di misura della grandezza “g”, necessarie per dare al gravimetro il massimo della sensibilità nel suo rilievo e nel contempo, di permettere di misurarla in forma continuativa.

Preso atto dei grandi meriti di questo strumento e dello scopritore delle insperate proprietà, il grande Khatler, mi resi conto che non era il caso di insistere in maniera eccessiva nel determinarla con estrema precisione, dal momento che si tratta di una grandezza tendenzialmente costante mentre, avrebbe aperto un capitolo nuovo nel campo di queste misure, poterlo fare “rilevando le sue piccolissime variazioni, nel tempo”.

La rinuncia alla determinazione del suo valore assoluto, limitandomi alla misura delle sole variazioni, mi semplificava di molto il compito.

Restava da superare il secondo ostacolo, quello di ottenere uno strumento particolarmente sensibile nella misura.

Per raggiungere il secondo obiettivo, la sua precisione, mi resi conto che si poteva ottenere, usando un sensore rivelatore in grado di ricavare la misura, dall’ascolto prolungato degli effetti gravitazionali.

Ora, questo strumento esisteva da sempre, il pendolo, se costruito in modo da ridurre le cause di errore sistematico e fatto funzionare in modo idoneo allo scopo.

Forte dalla mia esperienza di strumentista, acquisita in molti anni di lavoro nel settore,

con un laborioso lavoro di meccanica e di “altro”, provando e riprovando è nato lo strumento che ho impiegato per la registrazione in continuo della gravità “g” terrestre, che ho chiamato “Pendolo con funzionamento smorzato” e risulta tutt’ora in funzione, fissato ad un muro portante di casa, in via Toscanini, dotata di solide fondazioni ancorate nel sottosuolo.

Da oltre 20 anni lo strumento di cui sopra, registra in maniera ripetitiva il periodo medio di un “congruo numero” di oscillazioni.

Questo valore medio, riferito al corrispettivo valore assoluto assegnato dalla Rete Gravimetrica Fondamentale Italiana, costituisce la base di riferimento per la valutazione delle sue variazioni.

Il valore della gravità, misurato nel tempo, risente di consistenti variazioni, deducibili dalle registrazioni dei grafici mensili, con valori fino 10 - 15 mGal, alcuni in stretta relazione con eventi astronomici ed altri rimasti incogniti.

Da contatti avuti con laboratori di ricerca, nel campo specifico della gravità, mi è sembrato che questa procedura, di monitorare il valore della gravità, sia poco diffusa mentre, dal confronto con le misure ottenute da più strumenti, simili al mio, potrebbero a mio avviso, arrivare preziose informazioni sul comportamento delle sollecitazioni meccaniche che avvengono nel sottosuolo; come pure per mettere in evidenza gli effetti di molti fenomeni astronomici, mediante le piccolissime variazioni della gravità locale, conseguenti agli effetti delle loro interazioni (orbitali).

Circa la natura degli eventi in grado di produrre variazione della gravità, dai miei dati constato che sono molti, quali ad esempio: le così dette “forze di marea”, le eclissi e gli allineamenti dei tre corpi, in particolare le Opposizioni ed altro.

Un capitolo a parte merita la capacità del gravimetro, di registrare le scosse sismiche, rilasciando una traccia molto marcata degli eventi, con la sensibilità di un buon sismografo, che avvengono sia in estremo oriente (Giappone) come dall'estremo occidente (Ande e Alaska), se di adeguata magnitudo.

L'aspetto più significativo, nel caso della registrazione dei terremoti, riguarda la possibilità di tenere sotto controllo il comportamento del suolo, osservandone il variare della gravità in quanto, eventuali tensioni in atto, si manifestano con variazioni del valore della gravità, svolgendo anche, in alcuni casi favorevoli, ruolo di precursore dell'evento.

Oltre la possibilità di osservare il comportamento nel tempo della gravità, lo strumento possiede una buona stabilità nella misura, mancando di derive proprie e la possibilità di funzionare per lunghi periodi, senza bisogno di interventi di manutenzione.

Risulta controllato da un Server che lo mantiene in esercizio, raccoglie i dati e li può immettere nella rete, dopo averli trattati, per una più rapida interpretazione.

La precisione delle misure, rilevata con il metodo delle prove ripetute, risulta di poche unità ( $X 10$  elevato a meno 7), che tradotta nella unità di misura in Gal, corrisponde mediamente ad alcuni decimi di mGal.

Per necessità di chiarezza, è bene precisare che l'unità di misura della accelerazione è il metro/secondo quadrato, tuttavia nel caso di quella terrestre è ancora in uso il centimetro/secondo quadrato. Questa unità, cento volte più piccola, viene chiamata Gal,

in onore di Galileo Galilei e il mGal, a sua volta, è il suo sottomultiplo, mille volte più piccolo.

Ritornando al tema, la presente relazione consiste nell'analisi accurata dei dati metrici ottenuti dal gravimetro, nella misura della gravità terrestre, dei principali even-