

MARCO TADDIA^A - LORELLA GUADAGNINI^B

^ADIPARTIMENTO DI CHIMICA "G. CIAMICIAN", UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

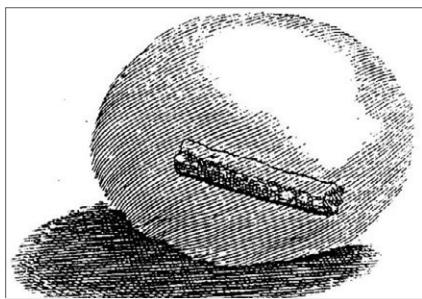
MARCO.TADDIA@UNIBO.IT

^BDIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI, UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

LORELLA.GUADAGNINI2@UNIBO.IT

LUCE DAI VETRI INFRANTI: GLI ESPERIMENTI DI FILIPPO SCHIASSI (1763-1844)

Il rinnovato interesse dei fisici per l'insieme dei fenomeni che rientrano nel campo della "meccanoluminescenza", e di cui si hanno notizie fin dal sec. XVII, risale agli anni Ottanta del Novecento e, da quel momento, ha fruttato applicazioni tecnologiche d'avanguardia. Questo articolo illustra un contributo ottocentesco all'interpretazione della "fractoluminescenza".



Sferoide da "De Luce"

La sintesi di nuovi materiali con caratteristiche e prestazioni quasi inimmaginabili fino a un secolo fa, ha messo un po' in ombra quelle di materiali più antichi, come è il caso del vetro. Il suo singolare comportamento animava le conversazioni dei salotti e le discussioni nelle accademie del Settecento ma non cessa di interrogare i ricercatori di oggi. Alcuni esempi delle curiosità scientifiche che hanno come protagonista il vetro e di cui si è parlato diffusamente altrove [1], sono le ampolle bolognesi ("Bologna bottles") (Fig. 1) e le cosiddette lacrime del Principe Rupert o di Batavia. Le "lacrime", note almeno dai primi decenni del sec. XVII, sono perle di vetro di forma allungata, ottenute facendo sgocciolare il vetro fuso nell'acqua fredda, con opportuni accorgimenti. Spezzandole alla radice, vanno in polvere producendo una piccola esplosione. Fra i primi a studiarle, con l'aiuto del microscopio, ci fu Robert Hooke (1635-1703) [2] mentre, ai giorni nostri, interviene con successo la fotografia ad alta velocità [3]. Ma le proprietà del vetro che stupivano i nostri avi sono anche altre. Qui si parlerà di alcuni tipi di sfere, studiate dal medico ed erudito bolognese Lodovico Bianconi (1717-1781) e dal gesuita e astronomo Jacopo Belgrado (1704-1789) che, gettate a terra, si rompevano con un fragore sproporzionato alle

loro dimensioni e consistenza. Entrambi trattarono l'argomento in lettere [4, 5] (Fig. 1) inviate a Scipione Maffei (Verona, 1675-1755), punto di riferimento degli intellettuali dell'epoca, avanzando ipotesi contrastanti circa l'interpretazione del fenomeno.

Qui si parlerà più diffusamente delle osservazioni condotte da Filippo Schiassi (Bologna, 1763-1844), il quale rimase talmente impressionato dalla scoperta accidentale del fenomeno che, nel 1832, gli dedicò un'apposita dissertazione [6]. La lesse anche nella sessione ordinaria dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna e il Magistrini, che faceva le funzioni di Segretario, ne riferì nel *Rendiconto* pubblicato nel 1833 [7]. Ricordiamo che il canonico Filippo Schiassi (Fig. 2) fu professore di Numismatica e Antiquaria a Bologna dal 1803 al 1836 e Direttore del Museo delle Antichità. La sua opera principale è il *Lexicon Epigraphium* (1835-1838, 3 vol.). Per alcuni anni fu anche reggente dell'Università [8]. Nella dissertazione *De Luce* [5], che uno di noi (L.G.) ha tradotto integralmente, Schiassi descrive la tecnica di fabbricazione per

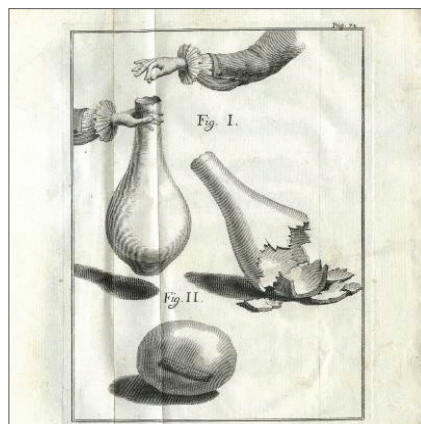


Fig. 1 - Esperimento con un'ampolla e riproduzione di una sfera, da una lettera del Bianconi [4]

soffiatura dei piccoli sferoidi di vetro, contenenti un pezzetto di legno umido, nonché gli esperimenti per comprendere la causa del fragore e del fulgore conseguente la rottura, aggiungendo infine le sue interpretazioni. Infatti, benché fosse noto da anni (Belgrado, Bianconi) che tali sfere, quando andavano in frantumi, provocavano un "gran fragore", le opinioni sulle cause erano discordanti e, addirittura, pare che alla luce nessuno avesse fatto caso. Gettando a terra una sfera nella stanza buia dove si trovava il canonico, magari per spaventarlo con un piccolo scherzo, qualcuno ne stimolò la curiosità e lo indusse a studiare il fenomeno. Così, quasi con l'entusiasmo del neofita, si lanciò in una serie di esperimenti sistematici. Introdusse nelle sfere in costruzione pezzetti di legno di piante diverse, umidi e secchi, poi gesso, calce, sabbia, zolfo, ferro. Eliminò qualsiasi riempimento e, in altre, provocò una crepa per vedere se il fenomeno perdurava. Passò poi a vetri di diverso tipo, rivestì le sfere con fogli metallici, le riempì con gas infiammabile e altri tipi di gas. Tolsse l'aria oppure introdusse aria compressa. Alla fine cercò di interpretare il tutto sulla base dell'elettricità. Leggiamo ciò scrive: "Mi sembrò logico che la causa andasse ricercata nel modo in cui vengono costruite le sfere di vetro... L'elettricità [in qualsiasi modo sia prodotta] si raccoglie al loro interno senza poter assumere facilmente la condizione di equilibrio... Pertanto appena le sfere si rompono, si apre all'improvviso un varco all'elettricità... In cerca della condizione di equilibrio e, mentre essa irrompe fuori, diviene percepibile sotto forma di luce... Avevo provato sperimentalmente che non producono luminescenza le sfere ricoperte da un foglio metallico, pensai si dovesse ripetere l'esperimento anche con una fiala priva d'aria... essa produsse un gran fragore, ma nessuna luce. Quell'aspetto dell'esperimento confermava ciò che fin dall'inizio avevo ipotizzato a intuito, cioè

Lavoro presentato al XXXV Convegno della Società Italiana degli Storici della Fisica e dell'Astronomia; Arezzo, 16-19 settembre 2015.



Fig. 2 - Filippo Schiassi (1763-1844)

che la luce che si sprigiona dai cocci delle nostre sfere frantumate fosse da attribuire all'elettricità, in qualunque modo fosse stata eccitata".

Oggi, il fenomeno che osservava Schiassi, è definito *fractoluminescenza* e consiste nell'emissione di luce a seguito della frattura di un materiale, anche non cristallino, come il vetro.

È innegabile che Schiassi, avanzando la sua congettura ipotesi, non fosse lontanissimo dalle interpretazioni più recenti che registrano, durante la frattura, emissione di cariche negative, positive, radiazioni UV-Vis e IR [9].

La fractoluminescenza è un caso particolare di meccanoluminescenza e, talvolta, può essere confusa con altri fenomeni appartenenti al gruppo delle triboluminescenze. Se ne parla almeno dal 1605, quando Francis Bacon lo citò a proposito dei cristalli di zucchero (Of the Proficiency and Advance-

ment of Learning, Divine and Human, Libro IV, Cap. III) [10]. Successivamente e per più di tre secoli non interessò particolarmente i fisici. Dagli anni Ottanta del secolo scorso il vento è cambiato. Da allora ne sappiamo un po' di più e sono stati pubblicati lavori molto interessanti cui si rimanda per gli approfondimenti [11, 12]. La svolta è avvenuta a seguito del suo sfruttamento tecnologico in diversi settori, come la costruzione di sensori [13].

Se questo articolo vi ha annoiato, procuratevi un particolare tipo di caramelle e frantumatele al buio. Seguendo le istruzioni che troverete qui [14] avrete una simpatica dimostrazione della fractoluminescenza.

Si ringrazia Agostino Trombetti, già professore di Chimica Fisica all'Università di Bologna, per averci dato la possibilità di consultare la sua copia personale di *De Luce*.

Bibliografia

- [1] M. Taddia, *Strenna Storica Bolognese*, 2009, **59**, 393.
- [2] R. Hooke, *Micrographia*, John Martyn and James Allestry, London, 1665.
- [3] M. Munawar Chaudhri, *J. Appl. Phys.*, 2011, **110**, 013523.
- [4] G.L. Bianconi, Due lettere di fisica al signor

marchese Scipione Maffei, Simone Occhi, Venezia, 1746, p. 122.

- [5] C. Belgrado, *Commentario della vita e delle opere dell'abate conte Jacopo Belgrado*, R. Tipografia Parmense, Parma, 1795.
- [6] F. Schiassi, *De luce quam corpora diffracta in tenebris emittunt: dissertatio complectens partes duas in quarum altera de sphaeris et phialis vitreis in altera de aliis quibusdam corporibus agitur, ex officina Emygdii ab Ulmo et Josephi Tioocchi, Bononiae*, 1832.
- [7] *Rendiconto delle sessioni ordinarie dell'Accademia delle Scienze di Bologna, Vol. I*, Tipografia del Nobile, Bologna, 1833.
- [8] F. Gasnault, *La Cattedra, l'altare, la nazione: carriere universitarie nell'Ateneo di Bologna 1803-1859*, Bologna, CLUEB, 2001.
- [9] T. Shiota *et al.*, *Journal of Physics: Conference Series*, 2008, **100**, 072041.
- [10] G.W. Kitchin (Ed.), *The Advancement of Learning*/Francis Bacon. Dent, London, 1915
- [11] J.T. Dickinson, *J. Vac. Sci. Technol.*, 1988, **A6**, 1084.
- [12] G. Pallares *et al.*, *EPL*, 2012, **99**, 28003.
- [13] J. Yanmin *et al.*, *Sensors (Basel)*, 2011, **11**(4), 3962.
- [14] <http://www.coolsceince.org/CoolScience/Teachers/Activities/TriboLum.htm>

VETRINA SCI

NOVITÀ - Polo SCI - Polo a manica corta, a tre bottoni, bianca ad effetto perlato, colletto da un lato in tinta, dall'altro lato a contrasto con colori bandiera (visibili solo se alzato), bordo manica dx con fine inserto colore bandiera in contrasto, bordo manica a costine, spacchetti laterali con colore bandiera, cuciture del collo coperte con nastro in jersey colori bandiera, nastro di rinforzo laterale. Logo SCI sul petto. Composizione: piquet 100% cotone; peso: 210 g/mq; misure: S-M-L-XL-XXL; modello: uomo/donna. Costo 25 € comprese spese di spedizione.



Distintivo SCI - Le spille in oro ed in argento con il logo della SCI sono ben note a tutti e sono spesso indossate in occasioni ufficiali ma sono molti i Soci che abitualmente portano con orgoglio questo distintivo.

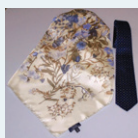
La spilla in oro è disponibile, tramite il nostro distributore autorizzato, a € 40,00.

La spilla in argento, riservata esclusivamente ai Soci, è disponibile con un contributo spese di € 10,00.



Francobollo IYC 2011 - In occasione dell'Anno Internazionale della Chimica 2011 la SCI ha promosso l'emissione di un francobollo celebrativo emesso il giorno 11 settembre 2011 in occasione dell'apertura dei lavori del XXIV Congresso Nazionale della SCI di Lecce. Il Bollettino Informativo di Poste Italiane relativo a questa emissione è visibile al sito: www.soc.chim.it/sites/default/files/users/gadmin/vetrina/bollettino_illustrativo.pdf

Un kit completo, comprendente il francobollo, il bollettino informativo, una busta affrancata con annullo del primo giorno d'emissione, una cartolina dell'Anno Internazionale della Chimica affrancata con annullo speciale ed altro materiale filatelico ancora, è disponibile, esclusivamente per i Soci, con un contributo spese di 20 euro.



Foulard e Cravatta - Solo per i Soci SCI sono stati creati dal setificio Mantero di Como (www.mantero.com) due oggetti esclusivi in seta di grande qualità ed eleganza: un foulard (87x87cm) ed una cravatta. In oltre 100 anni di attività, Mantero seta ha scalato le vette dell'alta moda, producendo foulard e cravatte di altissima qualità, tanto che molte grandi case di moda italiana e straniera affidano a Mantero le proprie realizzazioni in seta.

Sia sulla cravatta che sul foulard è presente un'etichetta che riporta "Mantero Seta per Società Chimica Italiana" a conferma dell'originalità ed esclusività dell'articolo. Foulard e cravatta sono disponibili al prezzo di 50 euro e 30 euro, rispettivamente, tramite il nostro distributore autorizzato.

Per informazioni e ordini telefonare in sede, 06 8549691/8553968, o inviare un messaggio a simone.fanfoni@soc.chim.it