

GIOCHI

TRACCE di STORIA

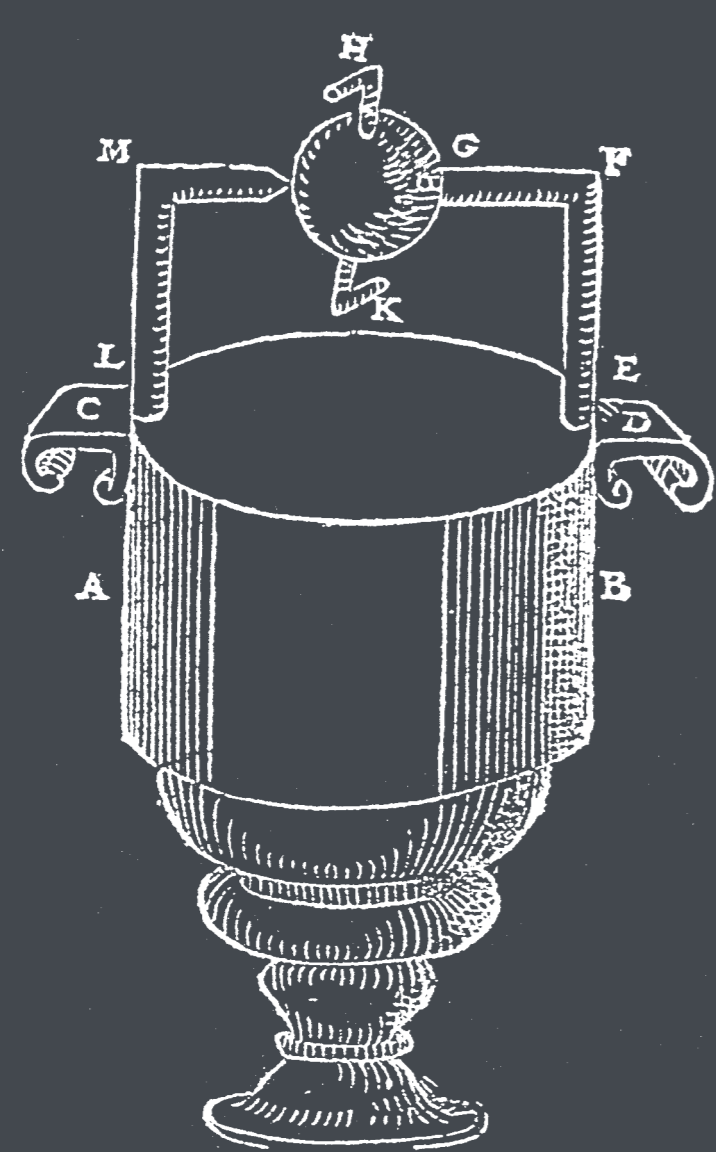
I secolo. Le prime testimonianze sull'utilizzo dei fluidi riportano applicazioni idrauliche, eoliche e a vapore di rilevante importanza economica; mulini che tramite l'energia idraulica fanno girare pesanti macine, ruote a vento che azionano pistoni, vapore per aprire le pesanti porte di un tempio nonché congegni per la guerra vengono realizzati nella scuola sorta ad Alessandria. Intuizioni così avanzate farebbero supporre uno sviluppo tecnologico in realtà non raggiunto; la possibilità di usufruire di manodopera a basso costo non stimolava le applicazioni utili e pratiche. Compagno per contro macchine di carattere ludico, costruite con l'unico scopo di generare stupore, di destare meraviglia nel-

l'osservatore. Il gioco è sollevamento dell'animo e la meraviglia pervade gli spettatori di scene recitate da automi che si muovono senza un evidente intervento umano.

XVIII secolo. È il secolo dei lumi; si creano le condizioni per il progresso scientifico e la diffusione della cultura. Il fascino misterioso del fluido generato da macchine elettrostatiche spinge alla ricerca ma anche alla divulgazione e al divertimento. Gli scienziati frequentano salotti e intrattengono i presenti: si caricano elettricamente oggetti d'uso comune, piante, animali o corpi umani. Dame elettrizzate dispensano baci dolorosi e pungenti, ragazzi appaiono come circondati

da una luce tale da sembrare avvolti in un'aureola. Gli esperimenti, finalizzati allo studio degli effetti del fluido elettrico, diventano talvolta un fatto di moda, come i piccoli parafulmini pendenti dai cappelli delle signore parigine alla fine del secolo. Elettrizzare un bicchiere d'acqua ed estrarne scintille infuocate con una spada prelude alla violenta scossa ricevuta da un ecclesiastico di Leyda e alla successiva ripetizione dell'esperimento da parte delle istituzioni scientifiche. Gli aristocratici viaggiano per osservare i fenomeni elettrici prodotti da famosi professori e vengono proposti esperimenti per divertire i re.

BIOGRAFIA di un'IDEA: LO STUPORE E LA SCIENZA



EOLIPILA

'Oltra di questi, ci insegna di operare altri effetti, parte utili, e parte meravigliosi, onde si può cavare il modo, di fare tutte le fonti più artificiose, e mescolando la natura con l'arte di rappresentare gemitij, spruzzi, gorgogli, grondare, bollori, mormorij, spume, tremori, musica d'acqua cadenti, altre mille dilettevoli vaghezze, e strane bizzarrie. Di questo scrisse Herone il presente trattato, chiamato da lui Pneumatico, che è quanto a dire Spiritale.' [A. Giorgi, *Introduzione Alle Spiritali di Herone*]

'Chiamavano gli antichi artefici di queste [figure se moventi] taumaturgi, e ciò per lo stupore, che apporta seco questo spettacolo.' [Herone, *Delle macchine se moventi*]

'Per ciò che da l'accozzamento dell'aria, del fuoco, de l'acqua, e della terra, e contrastando tre elementi, o vero anco quattro insieme, si cagionavano diverse disposizioni, altre delle quali apportano comodità necessarie per la nostra vita, e altre sogliono bene stesso, recare una sì fatta terribile meraviglia.' [Herone, *Delli spiritali*]

L'opera di Erone, tradotta dal greco in lingua volgare nel XVI secolo, descrive applicazioni dilettevoli di meccanica, idraulica, fluidi e pneumatica. Tra queste la palla per innaffiare gli orti, la civetta che si aggira al canto degli uccelli fatto da zampogne mediante l'acqua, i vasi che versano acqua e vino, le porte che si aprono e si chiudono da sole mediante un fuoco, l'Erocle che saetta il drago, il concerto degli uccelli e il ballo degli animali.

L'epilipila descritta da Erone è una palla che ruota. Un vaso contenente dell'acqua e posto sul fuoco ha un coperchio sul quale sono inserite due canne che sostengono, tramite un perno, una palla cava e vuota. A questa sono applicate due canne corte, opposte fra loro, e piegate ad angolo retto. Quando il vaso viene riscaldato si forma vapore che giunge nella palla tramite le canne ed esce violentemente dai piccoli ugelli ritorti; la sfera comincia così a ruotare.

Erone fa riferimento anche ad un'altra applicazione che si basa sullo stesso principio. Si tratta di un altare sopra il quale sono poste delle forme di animali; un getto di vapore uscente da piccole canne ritorte fa oscillare il pavimento e con esso gli animali che sembrano ballare.

Una seconda versione di epilipila poggia su un piccolo carrello che per reazione si muove in verso opposto al vapore che esce. È simile ai carri a vapore utilizzati nel XVII secolo.

MORETTO



'Non è possibile dirvi quante sperienze curiosissime io abbia già fatte, e quante più far si possano con questa pistola per mezzo della scintilla elettrica. Figuratevi qual fu lo stordimento di molti spettatori, in presenza de' quali diedi fuoco alla pistola colla punta del mio dito (essendo io elettrizzato sullo sgabello). Feci pure che essi l'accendessero col loro dito stando sul suolo ec. Ma ciò che soprattutto li fece trasecolare si fu l'eccitar lo sbaro della pistola in distanza dalla macchina che si faceva giocare.' [Opere di A. Volta, Vol. III, p. 194]

'Molte altre sperienze dilettevoli di questo genere immaginare, e fare si possono. Un mio amico qui in Como [probabilmente Giulio Cesare Gattoni] ha sospese qua e là nelle stanze, e per le scale, e alla porta delle bombe, a cui vanno dei fili di ferro, un paio per ciascuna, di maniera che standosi egli nel laboratorio può far l'esplosione di quelle, che vuole. Ha anche costruito una statua, e postala al ripiano di una scala, di cui la testa di rame è una bomba e che porta in mano una pistola ec.' [Opere di A. Volta, Vol. VI, p. 238]

Il Moretto è presente nell'elenco delle macchine esistenti nel Gabinetto Fisico del Liceo nel 1807. L'inventario risulta compilato come estratto di indicazioni verbali, atti riguardanti acquisti precedenti, il primo risalente al 1793, e ai doni fatti dal benemerito Sig. Canonico Gattoni. In quest'ultimo documento si trova il riferimento ad 'una statua indicante un Turco con lucerna ad aria infiammabile'.

È una statua di legno con un gonnellino di piume colorate e un mantello.

La testa ha la funzione di pistola inserita capovolta nelle spalle della statua dove un elettrodo penetra all'interno della cavità. Questa viene riempita con due parti di aria infiammabile metallica (idrogeno) e una parte deflogisticata (ossigeno).

Per inserire nella testa la miscela di gas occorre prima riempirla con un'adeguata quantità di grani di miglio, poi far combaciare il collo con quello del fiasco contenente la miscela e, infine, capovolgerla. In questo modo il miglio cade nel recipiente e una pari quantità di gas sale a riempire la cavità.

Con una scintilla elettrica, ricavata da una bottiglia di Leyda ben carica, da un elettroforo o dal conduttore di una macchina elettrica si provoca una scintilla e la conseguente esplosione che fa balzare in alto la testa.

GIOCHI

OGGETTI e STRUMENTI

GI1 DOPPIO CONO



È un paradosso meccanico composto da una coppia di binari (non originali) divaricati di trenta gradi e inclinati.

Un doppio cono, posto sui binari, sembra risalirli, ma in realtà il suo centro di gravità si abbassa perché nel vertice dei binari il suo baricentro è posto ad una altezza superiore di quella che si ha al termine delle guide, a causa della posizione

del punto di appoggio del doppio cono, più vicino alla base nella prima situazione e ai vertici nella seconda.

Lo strumento è fornito di due doppi coni che hanno apertura diversa. Uno permette di mostrare il fenomeno descritto, l'altro non risale i binari perché un avanzamento non corrisponde ad un abbassamento del centro di gravità.

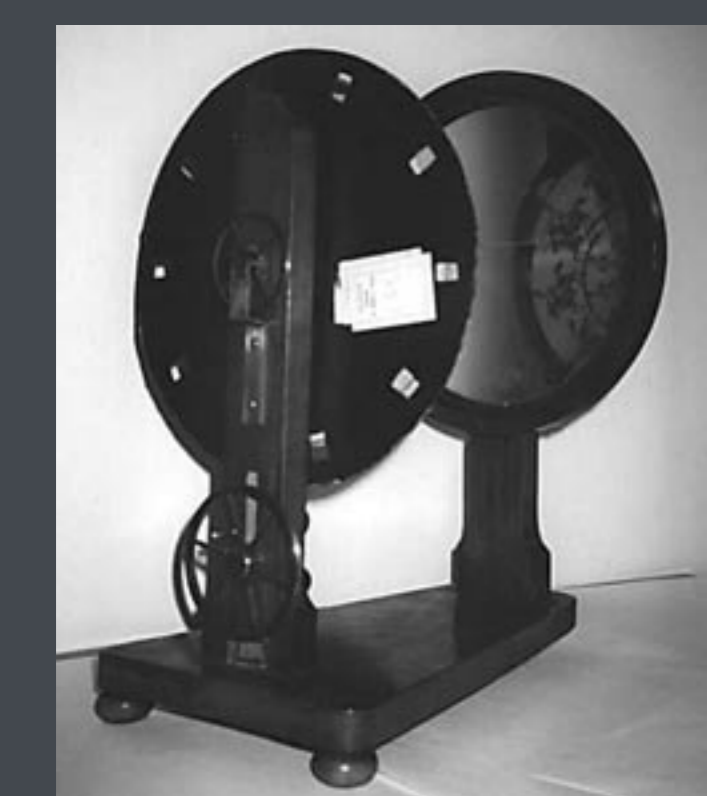
GI2 EMISFERI DI MAGDEBURGO



Lo strumento è costituito da due calotte sferiche di ottone, perfettamente combacianti. Sulla sommità di una delle due calotte è avvitato un anello di trazione, mentre l'altra è munita di un rubinetto per creare il vuoto. Quando le due calotte combaciano, è possibile far fuoriuscire l'aria che vi è contenuta attraverso

la valvola collegata ad una macchina pneumatica; anche col vuoto parziale è necessaria una forza notevole per poter vincere la pressione atmosferica e separare le due calotte. Solamente riaprendo la valvola e facendovi entrare l'aria è possibile riequilibrare la pressione interna con quella esterna e quindi allontanarle.

GI3 FENACHISTISCOPIO

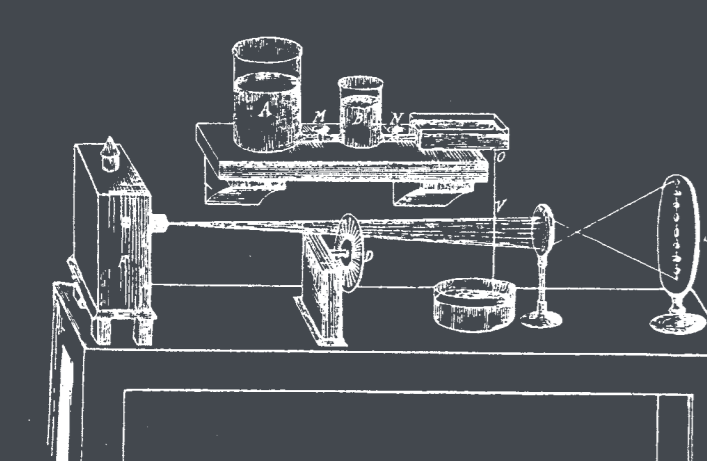


Le impressioni luminose che riceve la retina non scompaiono nell'istante in cui sparisce la causa che le produce e persistono ancora per più di un decimo di secondo; su questo principio si basa il funzionamento del fenachistiscope.

Lo strumento è formato da un disco di cartone con le immagini disposte in senso radiale intercalate da strette fessure e da uno specchio che si trova davanti al disco.

Facendo ruotare il disco, imperniato al centro, le immagini riflesse sullo specchio sembrano in movimento. Questo accade perché il sistema specchio-fessura mobile funziona come un otturatore che, aperto, consente la visione dell'immagine riflessa e, chiuso, impedisce all'occhio di vedere il passaggio all'immagine successiva.

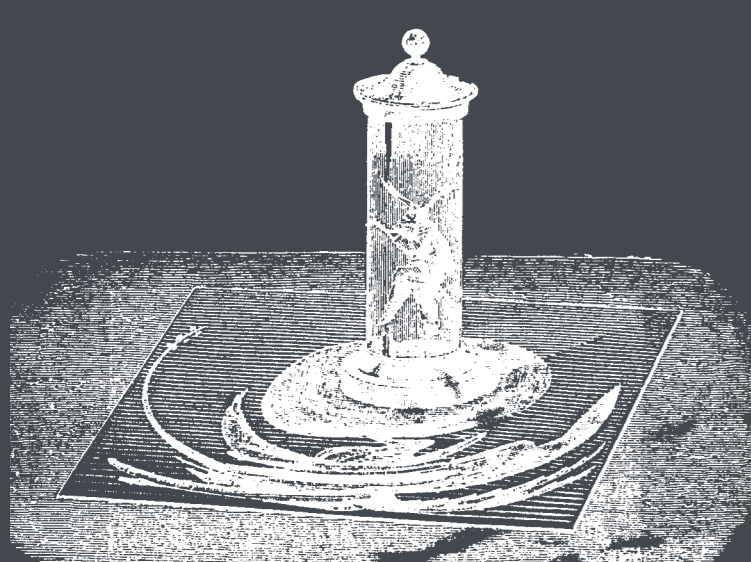
GI4 APPARECCHIO STROBOSCOPICO



L'apparecchio serve per mostrare la forma di una sottile vena d'acqua; è costituito da un recipiente contenente dell'acqua che scende lentamente. Per poter affrontare l'esperimento è necessario illuminare con un fascio di luce la vena d'acqua e disporre una lente in modo da proiettare l'immagine ingrandita su uno

schermo; inoltre fra la sorgente luminosa e lo zampillo bisogna interporre un disco di cartone, munito di fenditure radiali, che ruota, in maniera regolare. Si avrà una successione rapidissima di immagini che nell'occhio si fonderanno in una immagine continua. Sullo schermo invece si vedrà la vena composta da piccolissime gocce.

GI5 ANAMORFISMO



L'anamorfismo è un fenomeno ottico nel quale a un oggetto si fa corrispondere un'immagine dilatata oppure contratta. Lo strumento è formato da uno specchio conico (oppure cilindrico) metallico che serve per osservare le anamorfosi;

le immagini di cui è corredato lo specchio appaiono leggibili solo se riflesse su una superficie di forma e dimensioni ben definite. Infatti, solo ponendosi sopra lo specchio è possibile vedere delle figure geometriche regolari.

GI6 SCALA CHINESE



È una scatola a forma di parallelepipedo, trasformabile in una scala, munita di un cassetto contenente due figure cinesi. Tali figure possono essere incastrate

nei pioli di una scala e fatte scendere; si potranno così mostrare gli effetti di tale discesa sull'equilibrio di un corpo avente doppio centro di gravità.

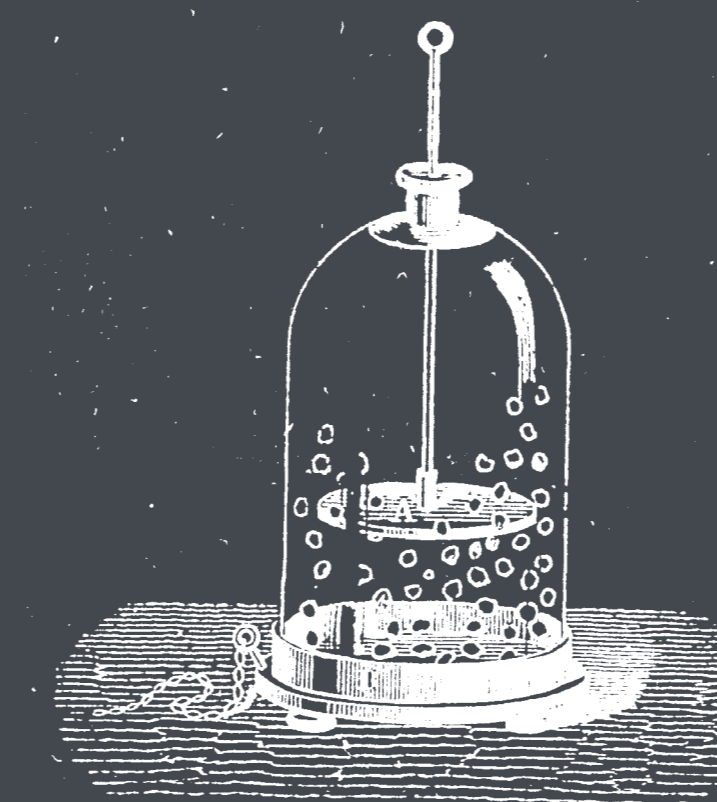
GI7 VASO DI TANTALO



È costituito da un bicchiere di vetro il cui fondo è attraversato da un tubo ricurvo a forma di U rovesciata con bracci disuguali che funziona da sifone. Se si versa dell'acqua nel bicchiere, attraverso un tubo, la cui sezione sia minore di quella del sifone, non appena il livello dell'acqua copre il gomito del sifone, esso comincia a funzionare fino a quando il livello scende sotto il ramo più corto, poi si riempie

di nuovo per poi vuotarsi e così via. Questo vaso è detto di Tantalos, dal nome del figlio di Zeus, che avendo offerto agli dei le carni di suo figlio Pelope, fu condannato a soffrire la fame e la sete; infatti, secondo la mitologia, fu legato ad un albero pieno di frutti in mezzo ad un lago; quando stendeva la mano verso i frutti i rami si ritiravano, mentre quando tentava di bere, l'acqua si allontanava.

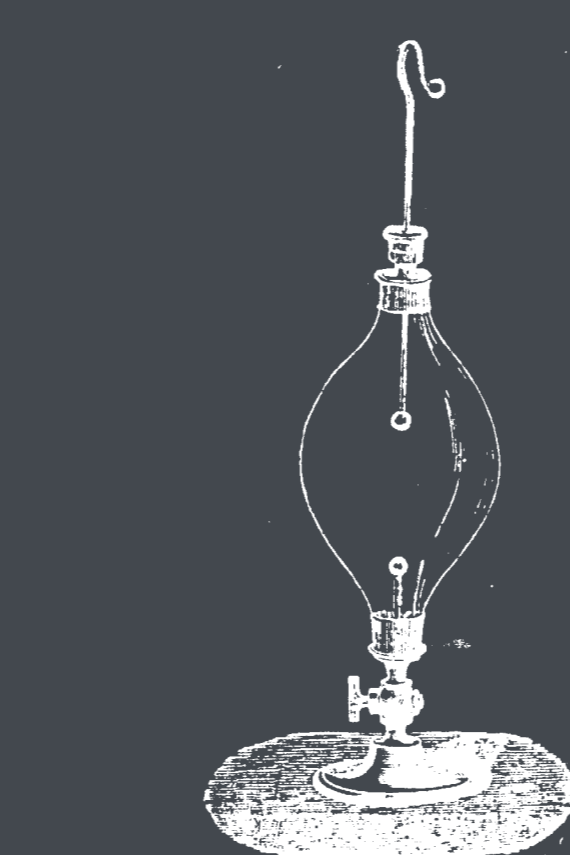
GI8 APPARECCHIO PER LA GRANDINE E CUOCIUOVO



Lo strumento, ideato da Volta per simulare il moto dei chicchi di grandine, è composto da una campana di vetro appoggiata ad un piatto metallico. Essa termina nella parte superiore con una sferetta metallica collegata per mezzo di una sbarra ad un disco metallico che penetra nella campana ed è regolabile in altezza. Tra i due piatti, dei quali uno è messo a terra e l'altro è collegato con una macchina elettrostatica, si pone un certo numero

di palline di midollo di sambuco. Caricato il disco superiore facendolo girare, le palline incominciano a saltare da un piatto all'altro; alle palline si possono sostituire dei burattini di midollo di sambuco ottenendo la cosiddetta danza elettrica. Se al posto del disco superiore si pone un anello metallico e in esso un uovo, la carica fornita dalla macchina elettrostatica ne provoca la cottura.

GI9 UOVO

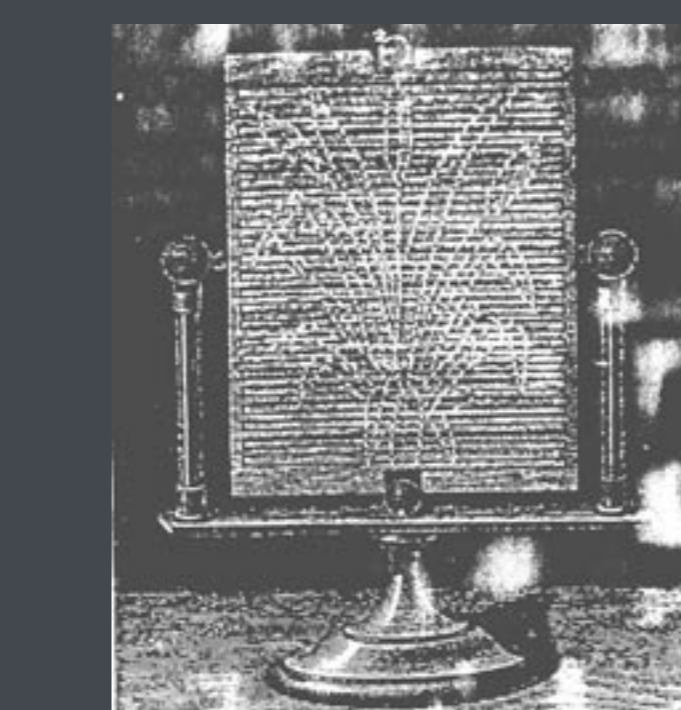


È un globo di vetro verde a forma di uovo, all'interno del quale si trovano due punte in ottone terminanti all'esterno, da un lato con una sfera e dall'altro con una valvola collegabile ad una macchina pneumatica; l'uovo è sostenuto da una base in ottone.

Creato il vuoto nel globo si fa comunicare l'asta superiore con una macchina elettri-

ca, ed il piede con il suolo. Si osserva una luce rossastra, poco intensa e continua che è dovuta alla ricomposizione delle cariche positive di un elettrodo con le cariche negative dell'altro. Se si lascia rientrare l'aria a poco a poco, mediante un rubinetto posto nel piede dell'apparecchio, la luce ritorna bianca e brillante.

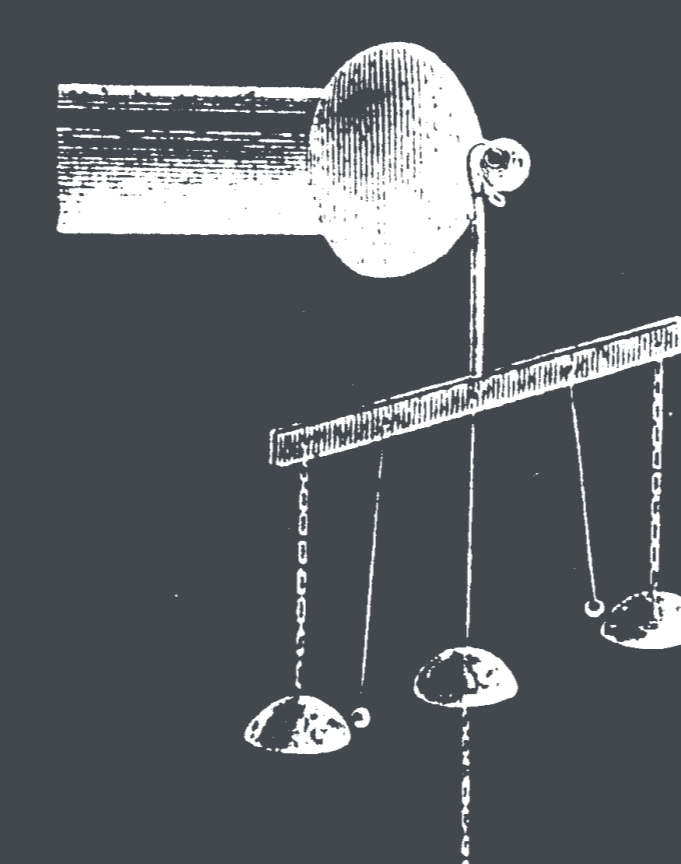
GI10 QUADRO SCINTILLANTE



Lo strumento è costituito da una superficie rettangolare, sorretta da un sostegno isolante in vetro, ricoperta di piccole strisce lineari di stagnola disposte in rami paralleli che comunica con due sfere. Se queste vengono collegate l'una ad una macchina elettrostatica e l'altra al suolo, quando si fa passare l'elettricità

nello strumento ciascuno dei tagli dove si trova un'interruzione del conduttore si illumina con una scintilla e l'insieme dei punti illuminati disegna nell'oscurità l'oggetto che si è voluto rappresentare. Sul quadro esposto è rappresentato lo stemma quattrocentesco dei Volta di Laveno.

GI11 SCAMPANELLO



È composto da un campanello ancorato ad un'asta orizzontale e da altri due campanelli sospesi ai lati del primo; tra questi pendono due palline metalliche appese ad un filo di seta.

Lo strumento evidenzia l'attrazione e la repulsione dei corpi leggeri, sotto l'influenza dell'elettricità. Collegando a terra il campanello centrale e ad una macchina elettrostatica quelli laterali, le due palline vengono caricate per induzione,

attratte da questi ultimi e poi respinte verso il campanello centrale perché si caricano dello stesso segno. A contatto col campanello centrale si scaricano e si ripete il ciclo; ad ogni urto si ode uno scampanello.

Talvolta lo strumento era posto sotto una campana di vetro dove, rarefacendo l'aria con una pompa a vuoto, prima si osservava una diminuzione, poi la scomparsa dello scampanello.