

## The old scientific instruments of Liceo “Tasso” in Salerno

Rachele Lanzillotti - Liceo Classico “Torquato Tasso”, Salerno -  
rachele.lanzillotti@istruzione.it

*Abstract:* The Liceo Classico “Torquato Tasso” in Salerno owns a laboratory with scientific instruments belonging to the period between 1930 and 1970. The state of conservation is optimal and it deserves a major visibility. Through these instruments, students have the opportunity to improve their skills and learn more about the evolution of scientific instruments.

### 1. Note storiche e progetti per il futuro

L’epoca della fondazione del Liceo Classico “Torquato Tasso” risale al 1811 ospitato, con annesso convitto, nel soppresso Convento della Maddalena. Con l’inizio dell’anno scolastico 1933-1934 il Liceo si trasferì presso una nuova struttura (Figura 1), l’attuale sede del Liceo.

È stato ereditato un ricco patrimonio di reperti storici che sarà oggetto di un programma di valorizzazione.

Preziose sono le informazioni ricavate dalle pagine degli annuari storici conservati; in quello datato 1935-1936 (Figura 2) si legge:

La Scuola è un tempio; e si allude a ciò che tutti sappiamo, al carattere quasi divino del *tramandare* alle giovani generazioni quanto è degno di esser conservato di ciò che fu nel passato conosciuto, esplorato, creduto e fatto; si allude insomma alla spiritualità della Scuola.



**Figg. 1-2.** Il Liceo negli anni 1933-1934. *Annuario* 1935-1936



**Figg. 3-4.** Il gabinetto di Fisica. Pompa pneumatica ad aria

È stato ripreso l’obiettivo dell’epoca cercando di recuperare le vestigia del passato. Notevole è la raccolta di antichi strumenti destinati alla didattica della fisica, di cui si sta attuando un programma di valorizzazione sia per la memoria storica sia per un utilizzo nella didattica. Attraverso lo studio della strumentazione antica si intende condurre gli alunni a delle riflessioni sulla evoluzione del pensiero scientifico, sul rapporto tra scienza, uomo e ambiente. Si tenderà a una sensibilizzazione riguardante la conservazione del patrimonio storico, con approfondimenti di natura prettamente scientifica. Si eseguiranno considerazioni sui cambiamenti nella didattica dello sperimentare a scuola: si presenteranno in parallelo strumentazioni antiche e altre di manifattura più recente in modo da rilevare differenze nei materiali e nella costruzione in genere, si farà notare come si è passati da una didattica in cui nella fase sperimentale l’alunno era solo osservatore del docente a quella odierna in cui è protagonista. Si prevede, inoltre, una fase di catalogazione in cui gli alunni saranno coinvolti in prima persona come attività di alternanza scuola lavoro: “Records Management”.

## 2. Strumentazione

Nella foto del gabinetto di Fisica nell’*Annuario* 1935-1936 (Figura 3) si nota il gran numero di strumentazione presente in quegli anni; purtroppo non tutto è stato recuperato perché il Liceo durante la seconda guerra mondiale è stato occupato da truppe americane. Probabilmente risalente a quell’epoca, è la pompa pneumatica ad aria della Figura 4.

Il registro di catalogazione più antico di cui siamo in possesso risale al 1952.

Di ogni apparato sperimentale sono catalogati pezzi singoli, espressione della didattica caratteristica dell’epoca, in cui era quasi esclusivamente il docente a manipolare e a sperimentare, non essendosi ancora affermato il metodo costruttivo.

Gli strumenti antichi custoditi sono di ottima manifattura e di materiali pregiati (legno, ottone, rame).

La strumentazione, conservata in buono stato, è di notevole entità. Si possono ammirare i seguenti strumenti.



**Figg. 5-6.** Macchina di Wimshurst. Condensatore di Epino

### **2.1. Macchina di Wimshurst**

**Descrizione:** È caratterizzata da due dischi (di cui uno purtroppo è lesionato) montati in verticale che ruotano in direzione opposta, due condensatori, spazzole metalliche, due sfere metalliche per la scarica. Produce scariche elettriche di una lunghezza variabile. Le prime macchine elettrostatiche avevano la tendenza di invertire senza alcun preavviso la polarità. La macchina di Wimshurst fu invece la prima a non avere questo difetto.

**Funzionamento:** Si fanno ruotare due dischi di materiale isolante in senso opposto. Sulle parti esterne dei dischi sono incollati dei settori metallici che vengono strofinati su spazzole dai crini metallici che si caricano. Tale carica viene impiegata per polarizzare le armature dei condensatori (bottiglia di Leida). Quando questi ultimi hanno accumulato una quantità sufficiente di carica elettrica, l'elevata differenza di potenziale tra i poli della macchina fa scoccare una scintilla. La macchina non ha bisogno di alimentatori elettrici per creare la carica iniziale. Ha invece bisogno di lavoro meccanico per far girare i dischi. Quando produce scintille di notevole lunghezza (dell'ordine dei 10-15 cm) diviene un debole emettitore di raggi X.

### **2.2. Condensatore di Epino**

**Descrizione:** Il dispositivo è costituito da due dischi di ottone disposti parallelamente tra loro e sostenuti, tramite un raccordo anch'esso in ottone, da due colonne di vetro fissate su un supporto di legno scorrevole in una guida di cui è dotata la base di appoggio. Le estremità superiori delle colonne terminano con due ganci in ottone ciascuno dei quali è atto a sorreggere un pendolo elettrico. Fra i due dischi si trova una lastra di vetro, che funge da isolante, sorretta da una colonna fissata alla tavoletta che sostiene il dispositivo.

**Funzionamento:** Per mettere in funzione il dispositivo si pongono a contatto i due dischi con il dielettrico e si collegano rispettivamente, uno con una macchina

elettrostatica e l'altro a terra. In tal modo si vengono ad accumulare, sulle facce interne dei dischi, cariche di segno opposto a quelle sulle facce esterne. Nel momento in cui si tolgono i collegamenti il disco collegato a terra si carica negativamente sulla faccia interna e diventa neutro sulla faccia esterna; invece il disco che era collegato alla macchina risulta elettrizzato positivamente su entrambe le facce in modo non uniforme. Lo stato elettrico dei dischi si può evidenziare tramite la divergenza o meno dei due pendoli.



Fig. 7. Campanelli elettrostatici

### 2.3. Campanello elettrostatico

**Funzionamento:** Collegando a terra il campanello centrale e gli altri due a un conduttore di una macchina elettrostatica, i pendolini con le sferette sono alternativamente attratti e poi respinti dai due campanelli laterali e da quello centrale a causa delle forze elettrostatiche, dando origine a un vivace scampanellio.

### 2.4. Pile di Volta

**Funzionamento:** È dovuto alle reazioni chimiche che avvengono tra gli elettrodi di rame e di zinco e la soluzione di acido solforico.



Fig. 8. Sinistra: pila di Volta a colonna. Destra: pile di Volta a tre e a quattro tazze



**Figg. 9-10.** Apparecchio per l'esperienza di Oersted. Elettrocalamita

### **2.5. Apparecchio per l'esperienza di Oersted**

**Descrizione:** Su un telaio di legno sono fissate delle barrette metalliche. Uniti alle barrette vi sono tre aghi magnetici. Le estremità delle barrette sono provviste di serratili che permettono di collegare l'apparato a un generatore.

**Funzionamento:** È possibile ripetere l'esperienza compiuta nel 1820 dal fisico svedese Hans Christian Oersted grazie alla quale si scoprì che un filo elettrico percorso da corrente deviava un ago magnetizzato. Per la prima volta era dimostrata l'interazione tra fenomeni elettrici e magnetici, segnando, di fatto, la nascita dell'elettromagnetismo.

### **2.6. Elettrocalamita**

**Descrizione:** Due avvolgimenti di filo di rame (ricoperto di tessuto verde) sono eseguiti su piccoli rocchetti di legno. Essi sono disposti in serie verticalmente, l'uno accanto all'altro, su un sostegno di legno. Un nucleo di ferro passa dentro i rocchetti e li collega superiormente.

**Funzionamento:** Al passaggio di corrente il nucleo di ferro si magnetizza. La magnetizzazione del ferro s'interrompe quando si apre il circuito elettrico.

### **2.7. Spirale di Roget**

**Descrizione:** È costituita da un solenoide elastico di filo di alluminio sospeso verticalmente a un supporto metallico fissato ad una base di legno. All'estremità inferiore del solenoide vi è una massa sferica con una punta, a contatto con mercurio contenuto in una vaschetta.

**Funzionamento:** Quando si fa circolare corrente, le spire del solenoide si attraggono, il solenoide si accorcia e la punta esce dal mercurio, interrompendo la corrente. Una volta cessata l'attrazione fra le spire, la punta si immerge di nuovo nel mercurio e ristabilisce il contatto. Ne consegue un'oscillazione verticale.



**Figg. 11-12.** Spirale di Roget. Pendolo di Waltenhofen

### 2.8. Pendolo di Waltenhofen

**Descrizione:** Su una base di legno sono fissate una elettrocalamita, collegata a due serrafili, e una struttura di sostegno alla quale può venire incernierata, tramite un sistema bifilare, o una lastra di rame piena o una fessurata a pettine.

**Funzionamento:** Se viene fatta oscillare tra i poli dell'elettrocalamita la lamina piena si osserva che, quando si eccita l'elettrocalamita, le oscillazioni si smorzano bruscamente. Tali oscillazioni continuano, invece, se si effettua l'esperienza con la lastra intagliata. Il fenomeno si spiega osservando che nel conduttore massiccio di rame, posto in movimento in un campo magnetico, si formano delle correnti indotte, dette di Foucault o parassite, che, per la legge di Lenz, tendono ad opporsi al movimento che le genera e quindi frenano il conduttore. Nel caso della lastra intagliata le correnti di Foucault sono trascurabili perché la segmentatura impedisce la formazione di correnti intense.



**Figg. 13-14.** Rocchetto di Ruhmkorff. Tubo di Crookes

### 2.9. Rocchetto di Ruhmkorff

**Descrizione:** Esso è posto su una base di legno ed è costituito da un'anima cilindrica di ferro dolce sul quale è avvolto un filo grosso, le cui estremità sono connesse ai poli di una pila che fa parte dell'apparato. Questo avvolgimento è detto primario. Attorno a

esso c'è un secondo avvolgimento, detto secondario, costituito da molti giri di un filo sottile i cui estremi sono collegati, mediante serratili, ai cosiddetti poli del rocchetto. Dalla parte opposta a questi serratili, si trova un interruttore.

**Funzionamento:** Utilizza il fenomeno dell'induzione elettromagnetica per trasformare differenze di potenziale relativamente deboli in differenze di potenziale enormi, capaci di produrre lunghe scintille e riprodurre tutti gli effetti delle macchine elettrostatiche più poderose. Ogni interruzione provoca un'elevatissima d.d.p. ai capi del secondario, come si può vedere dalla scintilla che scocca nello spinterometro.

### 2.10. Tubo di Crookes

**Descrizione:** Il tubo in vetro ha forma troncoconica e al suo interno è contenuto gas a bassissima pressione. Nella parte di diametro minore si trova il catodo, elettrodo costituito da un disco in alluminio. Nella parte centrale si trova l'anodo, elettrodo costituito da una punta in alluminio. In vicinanza della parte a diametro maggiore si trova, sorretto da un supporto in vetro, un oggetto piano a forma di croce di Malta.

**Funzionamento:** Gli elettrodi del tubo sono collegati ad una sorgente ad alta tensione (catodo al polo negativo, anodo al polo positivo). Nel caso di croce in posizione verticale, i raggi catodici (elettroni) vengono accelerati dal campo elettrico e quelli non intercettati dalla croce colpiscono il fondo del tubo creando una zona luminosa (effetto fluorescenza per eccitazione degli atomi del vetro) al cui interno rimane l'ombra della croce. Ciò dimostra che i raggi catodici si muovono in linea retta e possono essere bloccati da una lamina metallica.



Figg. 15-16. Bilancia idrostatica. Dilatometro

### 2.11. Bilancia idrostatica

**Descrizione:** Lo strumento, interamente in ottone, tranne i ganci di ferro, è costituito da un'asta avvitata a un treppiede. Alla base dello strumento vi è una manovella con cui può essere regolata l'altezza. Alla sommità dell'asta è inserito, mediante un sostegno, il giogo della bilancia, costituito da due bracci uguali, solidale a un indice. Alle estremità

dei bracci, mediante ganci di ferro, sono sospesi due piattelli che nel centro della faccia inferiore portano un gancio per appendervi, in uno, dei pesetti, e, nell'altro, un cilindro cavo, e sotto di esso un cilindro pieno il cui volume è uguale al volume interno del cilindro cavo.

**Funzionamento:** Lo strumento è utilizzato per la verifica del Principio di Archimede. Raggiunto l'equilibrio della bilancia in aria, mediante opportuni pesi si immerge il cilindro pieno in un liquido alterando in questo modo l'equilibrio. Per ripristinare l'equilibrio nel cilindro cavo viene versato il liquido fino al completo riempimento.

### 2.12. Dilatometro

**Descrizione:** Lo strumento è in ottone e poggia su un basamento di legno. Il sistema di leva angolare il cui braccio maggiore funge da indice è perfettamente funzionante. Non è conservata la scala graduata originale, si nota, infatti, una rudimentale grossolana scala graduata collocata in sostituzione.

**Funzionamento:** Un'asta metallica, di cui si vuole misurare la dilatazione, infilata in due colonnine forate è fissa a un estremo. Allungandosi per il riscaldamento agisce con l'estremo libero sopra il braccio minore di una leva angolare. Il braccio maggiore di tale leva fa da indice. Quando l'asta è a temperatura ambiente, segna zero su una scala graduata, mentre si sposta progressivamente sulla stessa riproducendo amplificati i piccoli allungamenti subiti dall'asta riscaldata.

## 3. Considerazioni finali

L'obiettivo che ci prefiggiamo è fare esplorare i mille volti della sperimentazione attraverso l'uso dello strumento scientifico partendo da quelli antichi, in modo da suscitare curiosità e meraviglia.

Fondamentale è recuperare il ruolo della classicità nel progresso scientifico del domani. Infatti, bisogna inculcare nello studente un nuovo approccio metodologico, rispettoso del passato e proiettato nel futuro, che può essere così sintetizzato: guardare indietro, per sperimentare altro, alla ricerca del nuovo. La scuola deve essere il luogo in cui il presente è elaborato nell'intreccio tra passato e futuro, tra memoria e progetto.

### Bibliografia

Franchini L. (1994). *Strumenti vecchi e nuovi per la didattica della Fisica*. Napoli: CUEN.

Amaldi U. (2016). *Le traiettorie della Fisica*. Bologna: Zanichelli.

Caforio A., Ferilli A. (2014). *Le leggi della Fisica*. Firenze: Le Monnier.