

IL PARLOGRAFO DI PEROTTI DEL REGIO LICEO UMBERTO I: STRUMENTI, SPERIMENTAZIONE E TELEFONOGRAFIA NELLA ROMA DEL PRIMO NOVECENTO

Scientia, vol. IV, n. 1 (giugno 2026)
DOI: 10.61010/2974-9433-202601-16
ISSN: 2974-9433

Received 09/04/2026 | Accepted 23/04/2026 | Published 29/06/2026

Paolo Bagnaia

Sapienza Università di Roma - INFN Sezione di Roma
paolo.bagnaia@roma1.infn.it
<https://orcid.org/0000-0003-4578-2651>

Federica Favino

Sapienza Università di Roma
federica.favino@uniroma1.it
<https://orcid.org/0000-0001-5090-2828>

Stefano Gianoglio

Liceo classico 'Pilo Albertelli' di Roma
ste.gianoglio@gmail.com

Marco Ierani

Sapienza Università di Roma
ieranimarco@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-6381-5374>

Vincenzo Panetta

Liceo classico 'Pilo Albertelli' di Roma
vincenzo.panetta@piloalbertelli.it

Sunto

L'articolo ricostruisce la storia di un 'parlografo' conservato presso il Museo SCHOLA del Liceo Classico 'Pilo Albertelli' di Roma, già Regio Liceo 'Umberto I', collocandolo nel contesto delle ricerche sulla fonografia nell'Italia liberale. Attraverso l'analisi dello strumento, delle iscrizioni sui cilindri cerati, delle fonti d'archivio scolastiche e della letteratura tecnica coeva, emerge l'attività sperimentale svolta nel gabinetto di fisica dal docente Pierluigi Perotti tra il 1905 e il 1911, in collaborazione con l'amministrazione delle Poste e Telegrafi. Il parlografo appare così non solo come sussidio didattico, ma come un possibile apparato di registrazione fonografica di comunicazioni telefoniche su linee urbane e a lunga distanza. L'articolo considera inoltre il contributo di Luigi Trafelli sulla trasmissione rapida con registrazione magnetica, evidenziando le ricerche nello stesso contesto istituzionale e il ruolo del laboratorio come spazio di sperimentazione pubblica e multifunzionale nella Roma della prima metà del Novecento.

Parole chiave: Patrimonio storico tecnico-scientifico; fonografia; parlografo

Abstract

The article reconstructs the history of a “parlograph” preserved at the SCHOLA Museum of the Liceo Classico “Pilo Albertelli” in Rome, formerly the Regio Liceo “Umberto I”, situates it within the broader context of telephonography research in early twentieth-century Italy. Drawing on an analysis of the instrument, the inscriptions on the wax cylinders, archival documentation from the school, and contemporary technical literature, the study sheds light on the experimental activity conducted in the physics laboratory by teacher Pierluigi Perotti between 1905 and 1911, in collaboration with the Italian Post and Telegraph administration. The parlograph emerges not merely as a pedagogical device but also as a potential apparatus for the phonographic recording of telephone communications over both urban and long-distance networks. The article further examines Luigi Trafelli’s contributions to rapid transmission through magnetic recording and highlights parallel lines of research developed within the same institutional environment. More broadly, it underscores the role of the school laboratory as a multifunctional public space for scientific experimentation in early twentieth-century Rome.

Keywords: Technical and scientific heritage; telephonography; parlograph

Si inventa un collegamento tra il telefono e il dittafono [*parlograph*], che non dovrebbe essere una cosa molto difficile. Certo mi riferirai già dopodomani che il collegamento sarà un fatto compiuto [...]. Più difficile ma pur sempre possibile sarebbe l’unione fra grammofono e telefono [...] È però una bella idea che un dittafono a Berlino vada al telefono e a Praga ci vada un grammofono e questi due tengano una breve conversazione tra loro. Ma l’unione, mia cara, tra dittafono e telefono bisogna assolutamente inventarla. [Franz Kafka, *Lettere a Felice*, 22-23 gennaio 1913]

Introduzione

Come moltissimi altri istituti di istruzione superiore in tutte le regioni italiane, anche il Liceo ‘Pilo Albertelli’ di Roma conserva un ingente ed eterogeneo patrimonio documentario, librario e tecnico-scientifico: un archivio, una biblioteca, collezioni didattiche di tipo naturalistico e scientifico, persino un Museo, allestito nei locali della scuola e aperto al pubblico [Morisetti, Servida, Ronzon, 2024].

Anche il patrimonio storico-scientifico del ‘Pilo Albertelli’ è stato oggetto negli anni di diversi progetti di catalogazione e valorizzazione del patrimonio, da ultimo nell’ambito del progetto LAB2GO INFN – Sapienza. Il progetto Lab2Go, finalizzato alla valorizzazione dei laboratori, dei musei e delle aree verdi delle scuole secondarie superiori, è nato grazie all’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e alla Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche Naturali di Sapienza Università di Roma (Dipartimenti di Fisica, Biologia Ambientale, Biologia e Biotecnologie ‘Charles Darwin’, Chimica, Scienze della Terra), in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria informatica, automatica e gestionale e il Dipartimento di Storia Antropologia Religioni Arte Spettacolo dell’Università Sapienza, e con enti di ricerca esterni quali ASI – Agenzia Spaziale Italiana, CREA – Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria, SISS – Società Italiana di Storia della Scienza¹.

In particolare, nell’ambito del progetto è stato sperimentato un approccio integrato allo studio dei materiali presenti nella scuola, che ha messo a sistema tutte le fonti presenti nell’istituzione e oltre, per ricostruire con il coinvolgimento attivo degli studenti la storia della collezione e dei singoli oggetti. In questo articolo analizziamo gli esiti di questo esperimento ricostruendo la storia di uno strumento particolarmente insolito che si conserva nella collezione di fisica del museo: un parlografo (Fig. 1). Abbiamo cercato di decifrare le tracce materiali iscritte nell’oggetto, ricorrendo a fonti d’archivio scolastiche, alla stampa tecnico-scientifica e alla documentazione ministeriale. Questo percorso di indagine ha consentito di far emergere elementi di interesse sui rapporti tra didattica e ricerca nei laboratori scolastici di Roma nel primo Novecento, così come sulle relazioni tra lo spazio del laboratorio e quello della città.

¹ Questo progetto è stato realizzato presso il Liceo ‘Pilo Albertelli’ nel corso dell’anno scolastico 2023–24. Presso l’Università degli studi di Roma La Sapienza è stato presentato nell’ambito di un evento organizzato da LAB2GO un lavoro preliminare sul parlografo il 9 maggio 2024; estratti del contributo sono visionabili presso il sito: [https://lab2go.roma1.infn.it/doku.php?id=museiscientifici:piloalbertelli_roma:parlograph&s\[\]=parlografo](https://lab2go.roma1.infn.it/doku.php?id=museiscientifici:piloalbertelli_roma:parlograph&s[]=parlografo). Vi hanno collaborato: tutor LAB2GO: Paolo Bagnaia, Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma - INFN; Federica Favino, Dipartimento di Storia Antropologia Religioni Arte Spettacolo, Sapienza Università di Roma; borsista LAB2GO: Marco Ierani, Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma; tutor interno: Stefano Gianoglio, docente di matematica e fisica (attualmente in servizio al Liceo ‘Terenzio Mamiani’ di Roma); assistente tecnico: Vincenzo Panetta; sette studenti delle classi V B, V C e V D. Nell’ideazione del progetto ci siamo avvalsi della consulenza di Laura Ronzon e Ida Morisetti, Museo Nazionale Scienza e Tecnologia ‘Leonardo Da Vinci’.



Fig. 1- Il parlografo del Liceo Classico 'Pilo Albertelli' (foto degli autori).

Il Liceo 'Pilo Albertelli' e il suo patrimonio

Il Liceo Classico 'Pilo Albertelli' di Roma è uno dei primi licei a essere istituito nella Capitale. Nacque nel 1879 come 'Terzo Liceo Regio' per poi prendere il nome di 'Umberto I' nel 1881, a seguito di richiesta diretta avanzata dal Liceo al Re, il quale fu ben felice di 'concedere' alla scuola il cambio di denominazione². Il nome di 'Pilo Albertelli' venne conferito all'Istituto dopo la Seconda guerra mondiale, in ricordo del professore di storia e filosofia del Liceo e comandante partigiano, che fu martire alle Fosse Ardeatine³. Il Liceo annovera tra i suoi docenti e studenti numerose figure destinate a divenire illustri. Tra queste spicca l'allievo Enrico Fermi, diplomatosi al Liceo 'Um-

² Si veda: <https://piloalbertelli.edu.it/la-scuola/la-storia/> per cenni alla storia del Liceo 'Pilo Albertelli'.

³ Pilo Albertelli era figlio dell'ingegner Guido Albertelli, uno dei fondatori del Partito Socialista e tra i primi deputati dello stesso partito, e di Angelina Gabrielli, assistente di Giosuè Carducci. Insegnò filosofia al Regio Liceo 'Umberto I' fino al 1941, per poi diventare uno dei fondatori del Partito d'Azione. Morì nell'eccidio delle Fosse Ardeatine il 24 marzo del 1944, ricevendo in seguito la medaglia d'oro al valor militare e l'intitolazione a suo nome del Liceo 'Umberto I' [Alferi, 1984; Lijoi, 2015; Roverselli, 2019].

berto I' nel 1917 [Segrè, 1996]. Fermi coltivò la propria passione per la fisica anche grazie al sodalizio con Enrico Persico – futuro eminente fisico teorico e compagno di classe al Regio Liceo ‘Umberto I’ del fratello di Fermi, Giulio, prematuramente scomparso – e attraverso il dialogo costante con il suo insegnante di fisica, il professor Filippo Eredia [Cantù, 1993]. Quest’ultimo lo sostenne fino all’ammissione alla Scuola Normale Superiore di Pisa, consentendogli persino di utilizzare la strumentazione del gabinetto di fisica durante i periodi estivi di chiusura della scuola.

Il Liceo ha ospitato sin dalla sua nascita due gabinetti di fisica e di scienze naturali allestiti con importanti e ingenti forniture, comprendenti strumentazione scientifica di pregio, in linea con le indicazioni ministeriali dell’epoca, che prevedevano di fornire opportuni sussidi didattici per l’attività laboratoriale e per l’apprendimento delle scienze anche nei Licei [*L’Istruzione classica*, 1995]. L’allora Regio Liceo ‘Umberto I’ si arricchì di un’ampia collezione di strumenti di fisica e di scienze naturali utilizzati dai docenti nel corso delle lezioni dimostrative che si svolgevano nei gabinetti scientifici dotati dei tipici banchi a scalinata, testimoni del ruolo di ‘spettatori’ che gli studenti rivestivano nella didattica laboratoriale dell’epoca. La scalinata originale del gabinetto di fisica, che ha cambiato radicalmente fisionomia diventando un laboratorio in stile moderno a seguito di specifici lavori di ristrutturazione, è oggi situata al piano terra in un’aula denominata Cineforum Fermi. Il gabinetto antico di scienze naturali, al contrario, è interamente allo stato originale. I visitatori possono sedersi sui banchi dell’antica scalinata in un ambiente suggestivo.

La preziosa strumentazione ha vissuto, col passare degli anni, sorti alterne. Dagli inventari del laboratorio di fisica è possibile individuare una intensa attività di realizzazione artigianale di sussidi didattici di fisica risalente agli anni Quaranta del Novecento; negli anni Sessanta sono stati, invece, acquistati moltissimi strumenti laboratoriali di buona qualità. È presumibile, quindi, che almeno dagli anni Sessanta la strumentazione più preziosa e antica abbia lasciato il suo posto nel gabinetto di fisica per iniziare a vivere la fase di ‘quiescenza’ negli armadi collocati nei corridoi della scuola. Nei primi anni Duemila la collezione antica risultava esposta in tali armadi e in un’aula museale attualmente destinata ai locali di segreteria. Nel 2015 vide la luce la pubblicazione di un catalogo che descrive una selezione degli strumenti museali della collezione di fisica testimoniando un primo tentativo recente di valorizzare la collezione storica degli strumenti antichi⁴. Negli anni 2015–2016 la scuola

⁴ Il link: <https://piloalbertelli.it/pubblicato-il-catalogo-illustrativo-del-museo-di-fisica-del-liceo-pilo-albertelli/> rimanda al vecchio sito della scuola e descrive il catalogo in questione. Essendo il

è stata interessata da importanti lavori di ristrutturazione, durante i quali la collezione di scienze naturali ha trovato riparo nell'antico gabinetto di scienze, mentre l'esposizione museale di fisica è stata completamente smantellata e il materiale disseminato in vari ambienti della scuola. A partire dall'autunno del 2016, grazie al supporto di LAB2GO, alcuni docenti dei dipartimenti di scienze naturali e di matematica e fisica del Liceo hanno avviato un percorso di recupero e valorizzazione del patrimonio museale, cercando di addivenire a una nuova sistemazione espositiva, a un aggiornamento della catalogazione e a un recupero ad uso anche didattico di parte della strumentazione. Tale percorso ha visto il suo culmine con l'apertura, il 6 marzo del 2023, di un'area espositiva dedicata denominata Museo SCHOLA⁵.

La collezione custodita presso il Liceo 'Pilo Albertelli', che include sia materiale esposto nell'ala SCHOLA sia materiale custodito ordinatamente negli ambienti del Liceo, comprende strumenti di fisica, esemplari di animali in tassidermia, animali conservati sotto vetro, scheletri completi umani e animali, fossili, un'ampia collezione malacologica, rocce e minerali, erbari e numerosi modellini didattici di varia natura, oltre a materiale illustrativo. Tale collezione comprende anche moltissimo materiale proveniente dall'IISS 'Leonardo Da Vinci', uno storico Istituto Tecnico fondato col nome di 'Regio Istituto Tecnico Leonardo da Vinci' nel 1871 e dotato di una ricchissima collezione scientifica dismessa a seguito della decisione di destinare molti locali dell'Istituto a finalità non didattiche, risultando i laboratori e gli ambienti che custodivano il materiale antico i primi a essere sacrificati. Parte del prezioso materiale antico è andato perso, danneggiato, distrutto o è stato trafugato, mentre una parte è stata ceduta nel 2016 al Liceo 'Pilo Albertelli' a seguito di accordi fra le Dirigenti Scolastiche⁶. Il materiale acquisito dal Liceo è stato integrato

sito dismesso, ad oggi non è purtroppo più possibile scaricare e consultare tale catalogo.

⁵ L'apertura di uno spazio museale all'interno del Liceo 'Pilo Albertelli' (<https://www.museoalbertellischola.it>), perseguito per anni dalla Dirigenza del Liceo e da alcuni docenti di fisica e di scienze, è stato possibile grazie al concorrere di due fattori: in un primo tempo, l'acquisizione da parte del Liceo degli ambienti al piano terra dell'edificio, prima occupati dalla scuola media 'Daniele Manin', definitivamente trasferitasi in altra sede nell'a.s. 2015/2016; il secondo fattore è costituito da un finanziamento ministeriale che nel 2022 ha dato la linfa necessaria per trasformare uno spazio espositivo prettamente scolastico, caratterizzato da armadi distribuiti nei corridoi scolastici o al più 'confinati' in un'apposita aula, in uno spazio espositivo proprio di un museo, con un'intera ala dedicata (un ampio corridoio e sei aule tematiche) e un ingresso separato [Mastromatteo, 2023, p. 7].

⁶ A testimonianza della particolare sensibilità alla custodia e al recupero di sussidi didattici va menzionato anche un altro episodio di acquisizione, da parte dell'Albertelli, di materiale destinato alla dismissione. Un patrimonio scolastico composto di oltre 250 pezzi, databili tra la seconda metà dell'Ottocento e il terzo quarto del Novecento, nel dicembre 2018 viene trasferito dall'ITCG 'Duca degli Abruzzi' al Liceo Classico 'Pilo Albertelli' a seguito di accordi fra la dirigenza dei due istituti per tutela, restauro conservativo o funzionale ed esposizione museale. Il materiale trasferito è stato

nella collezione museale e parte di esso ha trovato adeguata valorizzazione nello spazio espositivo SCHOLA, ove trovano posto una collezione di marmi antichi e una collezione di fossili vertebrati del Pleistocene.

All'interno della collezione musealizzata, particolare rilievo riveste, per gli scopi della presente trattazione, la collezione di antichi strumenti di fisica, la cui configurazione emerge chiaramente dal quadro che segue. Oltre cento strumenti sono a tutt'oggi custoditi nell'istituto, una ventina di essi sono esposti nell'ala museale SCHOLA mentre gli altri sono collocati al primo piano dell'edificio, nel corridoio sito sul lato di via dell'Esquilino, ove si trovano: cinque armadi antichi che espongono ordinatamente strumenti di ottica, elettricità, elettromagnetismo, acustica, meccanica-termologia-fluidi; un tavolo con un banco ottico; due grandi strumenti collocati fuori armadi (una coppia di specchi parabolici e un mantice acustico). Sempre al primo piano, ma all'interno del laboratorio di fisica, troviamo una libreria contenente strumentazione varia, sistemata insieme a testi antichi di matematica e fisica (editi fra fine Ottocento e inizio Novecento). Diversi sono i costruttori a cui dobbiamo la realizzazione di questi preziosi manufatti, i principali sono il francese Laurent, i tedeschi Koenig e Max Kohl e la ditta italiana Paravia (di Torino) che si inserisce a inizio '900 in un mercato dominato al tempo da francesi e tedeschi⁷.

Sulle tracce del Cavalier Perres

Nell'autunno del 2023, a pochi mesi dall'apertura dell'ala espositiva SCHOLA, personale della Sapienza, insieme a docenti e studenti del Liceo 'Pilo Albertelli' coinvolti nel progetto LAB2GO hanno avviato un'indagine storico-documentaria su alcuni strumenti della collezione di fisica, con l'obiettivo di ricostruirne la specifica traiettoria d'uso all'interno dell'istituto. Non si trattava soltanto di ricostruire la tipologia o la provenienza degli oggetti, ma di comprenderne l'effettivo impiego e il contesto sperimentale in cui avevano operato. L'attenzione si è concentrata su uno dei venti strumenti esposti nell'ala SCHOLA, denominato parlografo, un dispositivo per la registrazione

accuratamente catalogato grazie al prezioso lavoro di un consulente esterno nominato dalla scuola e parzialmente restaurato. I pezzi non hanno attualmente trovato spazio negli ambienti museali ma sono ordinatamente custoditi presso il laboratorio di fisica e trovano, in alcuni casi, applicazioni nell'attività didattica.

⁷ Gli strumenti della collezione di Fisica del Liceo 'Pilo Albertelli' sono elencati e descritti al seguente link: <https://lab2go.roma1.infn.it/doku.php?id=museiscientifici:start>. Le schede sono state compilate dagli studenti del Liceo, con la supervisione dei borsisti del progetto, dai tutor interni e dal tecnico di laboratorio.

permanente della voce mediante cilindri di cera (Fig. 1 e successiva discussione). Collocabile al crocevia tra fonografo e telefono, e accompagnato da un nucleo superstite di cilindri originali, lo strumento presenta caratteristiche tali da suggerire un uso non esclusivamente didattico. La prima traccia significativa è emersa dall'iscrizione manoscritta sulla custodia di uno dei cilindri: «Prova riuscita col Cav. Perres – 7 agosto 1909 – Prova fra due poste urbane» (Fig. 2). L'annotazione attestava l'esito positivo di prove condotte con il dispositivo, ma non ne chiariva l'ambito operativo né le condizioni sperimentali. Le ricerche successive, condotte incrociando fonti d'archivio scolastiche, stampa tecnico-scientifica e documentazione ministeriale, hanno consentito di ricostruire un quadro più ampio.



Fig. 2 - Cilindri di cera conservati presso il Liceo 'Pilo Albertelli'. Notare sui tappi le scritte «Prove riuscite col Cav. Perres – 7 agosto 1909 – Prova fra due poste urbane» e «27 agosto 1910 – Prove riuscitissime col vecchio microfono e colle successive resistenze di 500 ohm e di 5000 ohm» (foto degli autori).

Figura centrale di questa vicenda è Pierluigi Perotti (Mondovì (CN), 22 dicembre 1842 – Roma, 24 dicembre 1913). In un articolo pubblicato nel 1906 sul *Nuovo Cimento*, Perotti si firmava come «Prof. di Fisica nel R. Liceo Umberto I» e descriveva l'impiego di un microfono Hughes; un esemplare incompleto di tale dispositivo è tuttora conservato nel museo dell'istituto ed è

databile al medesimo periodo⁸. La presenza di Perotti presso il liceo è confermata dai registri scolastici, che ne attestano l'attività didattica (Fig. 3). Dall'Almanacco italiano del 1915, Perotti risulta in servizio come professore presso i Regi licei dal 1869. Arrivava al Liceo 'Umberto I' dopo essere stato incaricato di Fisica sperimentale presso l'Università di Cagliari dal 1871 al 1873, nonché aver svolto l'incarico di 'precettore del re per le materie scientifiche' [*A Prosopography of Italian Physics*]⁹. In un contributo del 1911 pubblicato su *L'Elettricista*, Perotti menziona prove di telefonografia riuscite sin dall'agosto 1909, data che coincide con quella riportata sul cilindro conservato al Liceo 'Pilo Albertelli' [Perotti, 1911].

La *Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia* del 30 marzo 1909 consente inoltre di identificare il 'Cav. Perres' con Giuseppe Perres, funzionario legato al Ministero delle Poste e Telegrafi; circostanza che rende plausibile l'autorizzazione alle prove «fra due poste urbane». Merita rilevare che, in Italia, il settore della radiotelegrafia era allora gestito esclusivamente dall'apparato militare e che a Roma operava dal 1907 l'Istituto superiore postale e telegrafico (poi denominata Sezione postale telegrafica e telefonica del R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni di Roma) alle dipendenze del Ministero delle Poste e Telegrafi. Oltre a fornire funzionari per le carriere direttive dell'amministrazione postale e consulenza tecnica alla stessa amministrazione, l'Istituto - tra le altre cose - progettava reti telegrafiche e telefoniche pubbliche e piccoli impianti radiotelegrafici, provvedeva alla taratura di strumenti scientifici e al collaudo di materiali destinati alle radiocomunicazioni e alla telefonia, e aveva il compito di esaminare i progetti presentati da società private [Guagnini, 2001]. Nello stesso articolo Perotti affermava di aver potuto sperimentare il proprio apparato sulle linee telefoniche dello Stato, ottenendo una «chiara audizione fonografica delle parole trasmesse fra due poste telefoniche [...] di Roma» [Perotti, 1911]. Un'ulteriore iscrizione su un secondo cilindro: «27 agosto 1910 - Prove riuscitissime col vecchio microfono e colle successive resistenze di 500 e di 5000 ohm» sembra riferirsi ad altre fasi di questa attività sperimentale (si veda anche per questa iscrizione Fig. 2).

La questione centrale, in quegli anni, riguardava anche la velocità di trasmissione dei messaggi registrati rispetto ai sistemi telegrafici esistenti, oltre

⁸ Si veda Perotti, 1906. La scheda del microfono Hughes in possesso del liceo Albertelli è consultabile al sito: https://lab2go.roma1.infn.it/doku.php?id=museiscientifici:piloalbertelli_roma:microfono_hughes.

⁹ In Balbi [2011, p. 74], Pierluigi Perotti è indicato come uno degli inventori che «[...] brevettarono anche degli strumenti che, applicati al telefono, sembravano poter garantire la registrazione e soprattutto la trascrizione dei dialoghi telefonici [...]».

ai costi e all'affidabilità tecnica. In questo contesto si colloca, alcuni anni più tardi, il contributo di Luigi Trafelli (Nettuno 7 giugno 1881 - 10 dicembre 1942), docente presso il medesimo Liceo dal 1924 al 1942 (Fig. 3) [La Padula, 2003]. Trafelli, come Perotti, aveva seguito un percorso professionale mobile e non rigidamente specializzato, muovendosi tra università e insegnamento superiore in una fase in cui i confini tra i due ambiti risultavano ancora permeabili. Laureatosi in matematica a Roma (con Vito Volterra) e in fisica a Pavia (con Enrico Salvioni), perfezionatosi in ingegneria elettrotecnica all'Università di Liegi, in Belgio, e titolare di brevetti per dispositivi di sua invenzione, si era poi dedicato all'insegnamento in Italia e all'estero, ricoprendo anche ruoli di consulenza per i ministeri.

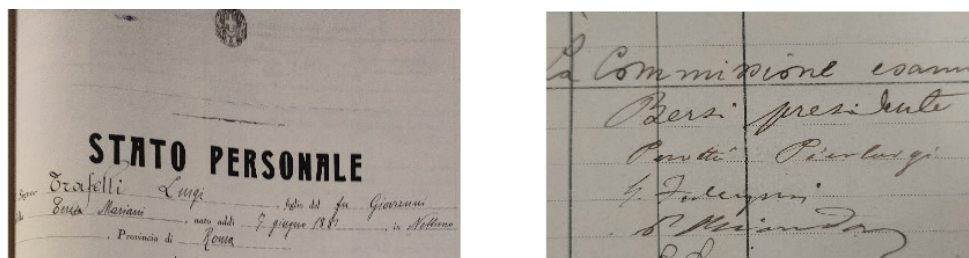


Fig. 3 - A sinistra: dettaglio dello stato di servizio di Luigi Trafelli (presso l'archivio del Liceo 'Pilo Albertelli'). A destra: dettaglio del registro dell'anno scolastico 1909-1910, conservato presso il Liceo 'Pilo Albertelli', in cui si vede, nella commissione esaminante, la firma di Pierluigi Perotti (foto degli autori).

Nel 1928, Trafelli brevettò un sistema di telefonografia che prometteva di trasmettere una comunicazione in un tempo inferiore a quello della sua enunciazione, garantendone al contempo la registrazione sia alla partenza sia all'arrivo. Pur non essendo stati rinvenuti dispositivi direttamente riconducibili ai suoi esperimenti tra gli strumenti oggi conservati, la sua attività conferma la persistenza, nel medesimo contesto istituzionale, di un interesse per l'integrazione tra telefonia e registrazione.

Il Parlografo

Il parlografo (*parlograph*) era uno dei primi dittafoini, strumenti che permettevano di trasmettere a distanza comunicazioni come dettature di lettere o altri messaggi. Fu sviluppato dall'inventore svedese Carl Lindström e prodotto

dal 1910 nella sua ditta di Berlino¹⁰. I dittafoni consistevano in due stazioni, una trasmittente, che trasformava la voce umana in un segnale elettrico, e una ricevente, che operava la trasformazione inversa, riproducendo il suono originale con una discreta qualità¹¹. Le stazioni erano poste a distanza, talora di molti metri, collegate da una linea elettrica per il trasporto del segnale. In aggiunta alle prestazioni di un semplice dittafono, il parlografo consentiva la registrazione della comunicazione su un supporto permanente, un cilindro metallico coperto di cera, che poteva essere sostituito e conservato e riutilizzato più volte. Questa caratteristica del parlografo era ripresa dal fonografo, inventato da Thomas Alva Edison nel 1877.

L'esemplare del 'Pilo Albertelli' è corredato da una copia del manuale originale, presumibilmente prodotto dalla ditta importatrice¹². La spiegazione dettagliata del funzionamento e della manutenzione dello strumento si trova nel manuale di istruzioni citato. L'illustrazione principale del manuale è riprodotta in Fig. 4(a).

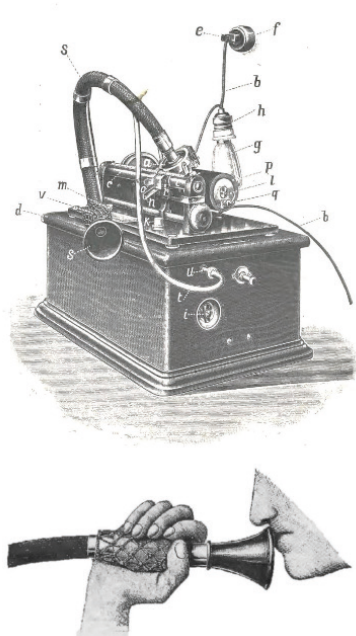
Quella che segue è una descrizione semplificata del dispositivo che fa riferimento alla figura. Nella fase di registrazione, una imboccatura metallica veniva appoggiata alle labbra. La voce veniva incanalata in un tubo trasmettente pneumatico S , poi raggiungeva e faceva vibrare una membrana. La testa della membrana a traduceva le variazioni di pressione dell'aria in movimento meccanico. Attraverso un sistema di leve, la testa scorreva lungo una rotaia posizionandosi opportunamente rispetto al cilindro cerato p , che ruotava a velocità costante per effetto di un piccolo motore elettrico. In tal modo una *pietra trasmittitrice* w incideva un solco di profondità e dimensioni variabili nella cera morbida del cilindro. Il solco diveniva quindi una registrazione analogica del suono originario. La fase di riascolto procedeva in senso inverso. Il cilindro ruotava, trasmettendo le irregolarità del solco a una *pietra ricevitrice* w' di dimensioni minori rispetto a w , di qui alla membrana e al tubo pneu-

¹⁰ Carl Lindström (1869–1932), inventore e imprenditore svedese attivo a Berlino, fu una figura centrale nello sviluppo dell'industria fonografica europea nei primi decenni del Novecento. Nel 1904 fondò la Carl Lindström AG, che divenne rapidamente uno dei principali produttori continentali di grammofoni, dischi e macchine per dettatura, controllando marchi come *Odeon*, *Parlophon*, *Beka* e *Lyrophon*. Il parlografo appartiene alla linea di dispositivi per la dettatura d'ufficio basati su registrazione su cilindro cerato e predisposti anche per l'uso in sistemi telefonici. Nel 1926 la società fu acquisita dalla Columbia Graphophone Company e nel 1931 conflui nel gruppo EMI, segnando l'integrazione dell'industria fonografica tedesca nei grandi conglomerati internazionali del suono registrato. Per una discussione più approfondita, si veda *The Lindström Project* [2009].

¹¹ Presso il Liceo 'Pilo Albertelli' è disponibile un manuale del parlografo, dal titolo *Istruzione per la macchina a dettare Parlografo*, Berlino, Carl Lindström Aktiengesellschaft; rappresentanti per l'Italia Weiss & Stabilini, Milano.

¹² *Società Generale Italiana La Dictograph - Napoli - Via Vincenzo Russo n. 5 - The Dictograph saves time - Note sul Telefono Dictograph* (in italiano, copia presso il Liceo).

matico, che in questa fase agiva come ricevitore. Se l'imboccatura metallica veniva appoggiata all'orecchio dell'utente, questi riusciva ad ascoltare i suoni trasmessi dal tubo. La stazione ricevente di molti parlografi era equipaggiata con un *telefono auditivo*, cioè la parte ricevente di un comune telefono. Oppure, come nello strumento del 'Pilo Albertelli', il parlografo terminava con un altoparlante a tromba (nella terminologia inglese *flaring horn, horn loudspeaker, amplifying horn*)¹³. Lo strumento era inoltre equipaggiato con dispositivi ausiliari, che non sono qui descritti, come interruttori, spie luminose, bloccaggio elettromeccanico del cilindro, interfacce con la rete elettrica esterna, produzione e trasmissione di aria compressa per la membrana.



(a)



(b)

Fig. 4 - Riproduzione di figure dal Manuale del Parlografo: (a) schema dello strumento e uso dell'imboccatura; (b) battitura a macchina con l'uso del parlografo, equipaggiato con un *telefono auditivo*.

¹³ La tromba attualmente posta sul parlografo del Liceo 'Pilo Albertelli' non è sicuramente quella originale, perché riporta la marcatura di un diverso costruttore (*Edison*); con ogni probabilità il Liceo ha posseduto in passato anche un altro parlografo della *Edison*, di cui però è rimasta solo la tromba. Non è da escludere, inoltre, che il modello della *Lindström* attualmente custodito nel Liceo fosse dotato di un terminale diverso dalla tromba.

Dalla descrizione risulta evidente che il meccanismo di registrazione e riascolto era simile a quello dei comuni dischi in vinile. L'utilizzo di cilindri cerati ne consentiva l'uso anche da parte di utenti privi di tecnologie avanzate, ma richiedeva una manutenzione costante e una manipolazione accurata dei cilindri, che erano delicati e si danneggiavano facilmente. Se operato correttamente, il parlografo era affidabile e consentiva di riascoltare molte volte il messaggio registrato. Come si vede dai manuali, l'uso più comune dello strumento era quello di trasmettere alla segreteria lettere da battere a macchina o altre istruzioni.

Il 'Telefonografo' di Perotti

Le ricerche del Prof. Perotti erano già iniziate nel 1905 (quando egli riuscì a ricreare i fenomeni osservati da Christoph Ries a Monaco, utilizzando un microfono Hughes e usando barrette di ferro anziché di carbonio)¹⁴. Negli anni successivi Perotti mostrò i suoi risultati al Cav. Giuseppe Perres: il 7 agosto 1909 produsse una prima registrazione fra due poste urbane, oggi conservata presso il Liceo; nell'agosto 1910 Perotti ottenne quelle che lui stesso definì «prove riuscitissime», anch'esse conservate (in Fig. 2 sono mostrati i cilindri di entrambe le registrazioni), confermate da ulteriori prove effettuate nel settembre dello stesso anno. Sempre nel 1910, Perotti depositò il brevetto per un nuovo apparato di telefonografia, citato in un suo articolo del 1911¹⁵. Nell'articolo, l'apparato di Perotti viene presentato come un sistema telegrafico Wheatstone migliorato, in quanto più comodo, più celere, di minor impatto economico e quindi più utile e funzionale per lo Stato¹⁶.

Il telefonografo di Perotti fu discusso nel 1912 da Pietro Aliquò Mazzei, all'epoca maggiore del Genio¹⁷. Egli sostiene di aver potuto personalmente

¹⁴ Da Perotti, 1906: «[...]redo conveniente osservare, che fin dal 29 dicembre 1905 io presentai alla Reale Accademia dei Lincei una nota intitolata 'Nuovo interruttore microfonico di un rocchetto d'induzione'. A pag. CCXCII del fascicolo maggio e giugno 1906 del periodico *Il Nuovo Cimento* si legge: «Il prof. P. L. Perotti, per prender data, comunica che può funzionare da rapido interruttore un microfono Hughes, inserito nel primario di un rocchetto di induzione senza condensatore, che sia percorso da una corrente continua di sufficiente intensità». Ries aveva pubblicato le sue osservazioni in [Ries, 1906], dove è scritto «runde Kohlenstäbchen», qui tradotto 'barrette di carbonio'. Un approfondimento è disponibile al sito: <https://www.worldradiohistory.com/Archive-Bell-System-Technical-Journal/30s/Bell-1934b.o.pdf>.

¹⁵ Il brevetto è riportato in [Perotti, 1910], mentre l'apparato è descritto in [Perotti, 1911].

¹⁶ Il telegrafo *Wheatstone* (*the Cooke and Wheatstone telegraph*) fu inventato attorno al 1830 da sir William Fothergill Cooke (1806-1879) e sir Charles Wheatstone (1802-1875). Fu il primo telegrafo a essere usato commercialmente.

¹⁷ Pietro Aliquò Mazzei è stato comandante del genio (come riportato dalla «Gazzetta ufficiale del

visionare la strumentazione del gabinetto scientifico del Regio Liceo; quindi effettua una stima dettagliata dei costi: quantifica la spesa per un apparato di Perotti in L. 400 dell'epoca, afferma che i cilindri di cera possano essere piallati e riutilizzati fino a 10 volte. Svolge poi un lungo esercizio numerico, valutando il guadagno nei tempi di trasmissione, che vede il metodo di Perotti molto più vantaggioso di quello allora utilizzato. Per la fattibilità e l'affidabilità del sistema cita prove con l'apparato di Perotti eseguite con le linee Roma-Napoli-Roma, Roma-Genova-Roma e Roma-Firenze-Roma della rete telegrafica italiana e nel dicembre 1911 con la linea svizzera Berna-Ginevra-Zurigo-Berna. L'autore ritiene che i risultati siano stati positivi, pur citando problemi di costi e di compatibilità con i microfoni utilizzati e con la resistenza elettrica delle linee. Per le applicazioni militari, più vicine ai suoi interessi diretti, Mazzei vede i maggiori problemi nel costo del dispositivo, nella difficoltà di spostamento dovuta alla sua pesantezza e nella delicatezza dei cilindri. Nello scritto, Mazzei sembra un sostenitore entusiasta dell'apparato. Egli afferma che «[...] l'apparato del prof. cav. Perotti è pregievolissimo [sic] dal punto di vista scientifico e meritevole della miglior considerazione per una eventuale applicazione sulle linee di Stato. [...]» [Mazzei, 1912, p. 402], e non esclude neppure le applicazioni militari. In conclusione Mazzei scrive che il Perotti è stato in grado di accoppiare il telefono col fonografo. Ha così ottenuto, anche su linee aeree di grande resistenza elettrica, una registrazione di una corrispondenza telefonica riproducibile un qualsiasi numero di volte, senza alterare altezza e timbro sonoro, «schiudendo la via al ramo della telegrafia italiana» [Mazzei, 1912, p. 388].

Perotti produsse due versioni del suo strumento. Quanto segue descrive la prima versione, che consentiva la registrazione della comunicazione solo alla stazione ricevente¹⁸.

Lo schema in Fig. 5(a) mostra la stazione trasmittente (Posto mittente), equipaggiata con un microfono, una lunga linea *S*, una stazione ricevente (Posto ricevente) equipaggiata con il consueto microfono *C* e con un parlografo, dotato di un microfono *D* e del disco cerato *H*. Il sistema di posta telegrafica italiano dell'epoca era molto semplice (si faccia riferimento a Fig. 5(a), supponendola priva del microfono *D* e del parlografo, cioè della parte in basso a destra). Il segnale era trasmesso da un operatore *A* nel Posto mittente

Regno d'Italia», 5 giugno 1910, n. 131 (straordinario), p. 2784) e tenente colonnello dal 14 marzo 1916 al 14 aprile 1917 nel XIII corpo d'Armata [Coltrinaristoriamilitare, 2019]. Il suo lavoro sul sistema di Perotti è riportato in [Mazzei, 1912].

¹⁸ La descrizione completa in Perotti [1911] e Mazzei [1912].

ad un altro *B* nel Posto ricevente. L'operatore *A* parlava nell'imboccatura *q*, che convogliava il suono nel microfono trasmittente *M*, alimentato dalla pila *p*. Il suono era trasformato in un impulso elettrico, che veniva trasmesso con la linea elettrica *S* per decine o centinaia di chilometri. Giunto a destinazione, il segnale era poi rielaborato in quello che all'epoca era chiamato un *telefono auditivo* *C*, cioè ritrasformato in un suono e ascoltato dall'operatore *B* in *a*.

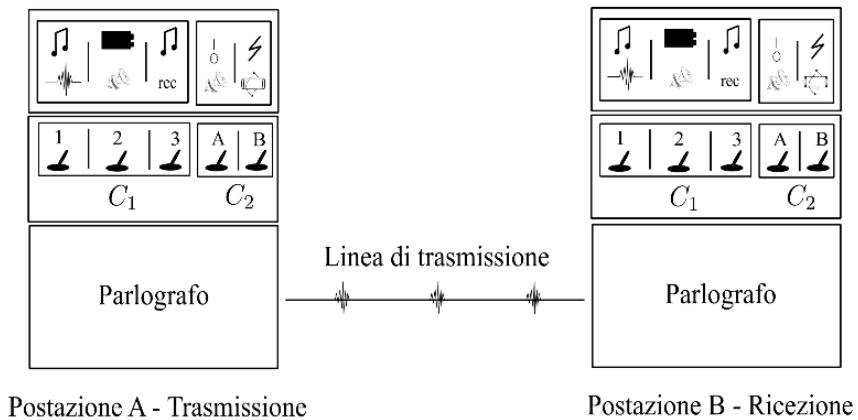
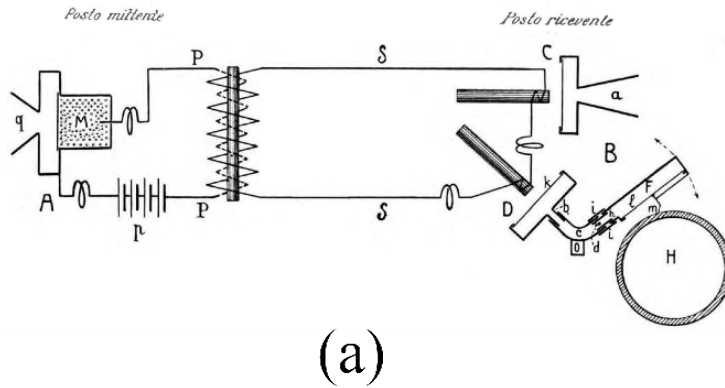


Fig. 5 - (a) Schema del telefonografo di Perotti. Nella stazione ricevente è possibile registrare il messaggio ricevuto su un cilindro di cera. La figura si trova in Perotti [1911] e Mazzei [1912]. (b) Schema dell'apparato modificato di Perotti secondo la descrizione presentata in Mazzei [1912]. Le modifiche apportate permettono di registrare il messaggio anche nella stazione trasmittente. Notare la simmetria del sistema, che permette ad ogni stazione di essere trasmittente o ricevente, secondo le esigenze (Immagine creata dagli autori).

La modifica apportata dal Perotti consisteva nella registrazione del segnale nella stazione ricevente. Perotti aveva collegato il parlografo alla linea ricevente, in modo che il segnale, giunto nella stazione ricevente, passava attraverso due microfoni. Il primo microfono era adibito a produrre il suono ascoltato dall'operatore *B* con la procedura abituale. In aggiunta, il secondo microfono era quello del parlografo, che così registrava il segnale telegrafico sul suo cilindro cerato. Il riascolto avveniva utilizzando il parlografo (lo stesso collegato alla stazione oppure un altro non collegato) nel suo modo consueto. Riproduciamo alcuni brani tratti dalla descrizione di Mazzei¹⁹:

[...] La costituzione del posto mittente non richiede alcuna speciale spiegazione. Nel posto ricevente si notano il telefono auditivo *C* munito di portavoce e il *telefonografo*, formato da un telefono *D* associato col diaframma registratore *F* di un ordinario fonografo *Pathè*. All'uopo, l'imboccatura del telefono *D* è munita di un cilindretto *b*, che si investe entro una delle estremità di un tubo ricurvo *c*, del quale l'altra estremità sostiene un asse orizzontale su cui è imperniato un tubetto metallico *d* penetrante nel tubo *h* del diaframma *F*; un giunto di gomma elastica *i* collega i due pezzi *c* ed *h*. Tra la lamina *L* del telefono *D* e la piastrina *l* del diaframma *F* resta quindi interposta una piccola massa d'aria atta a vibrare omogeneamente in modo efficace. La piastrina *l* è solidale con una punta di zaffiro che può farsi appoggiare sulla superficie laterale di un cilindro di cera sottostante *H*, che mediante un apposito meccanismo può essere tenuto in rotazione attorno al proprio asse. Lo stesso meccanismo può imprimere ad un carrello spostabile *O*, sul quale è montato il tubo ricurvo *C*, un movimento di traslazione parallelo all'asse del cilindro, essendo il telefono *D* inserito in circuito con fili flessibili e convenientemente lunghi. Allorchè [sic] nel posto ricevitore il telefono *C* ripete la chiamata fatta nel posto trasmettitore, il telefonista addetto vi mette in azione il meccanismo motore del fonografo; ed allora, mentre egli ode distintamente, anche a distanza, la comunicazione ripetuta dal telefono *C*, la lamina *L* del telefono *D* trasmette le sue vibrazioni alla piastrina *l* mediante la massa d'aria interposta, e la punta di zaffiro incide sulla cera del cilindro una solcatura a spirale, più o meno profonda, secondo il grado d'intensità delle vibrazioni della lamina *L*. Pertanto, se, a trasmissione ultimata, il telefonista ricevente

¹⁹ Circa il testo, specifichiamo che la ditta *Pathé* o *Pathé Frères* (erroneamente chiamata *Pathè* nel testo) era un'industria francese fondata a Vincennes nel 1896 e tuttora esistente. All'epoca era attiva nel settore cinematografico e della realizzazione di fonografi e dischi.

sostituisce al diaframma registratore quello riproduttore col suo portavoce Pathè, e, dopo avere ricondotto il carrello mobile nella sua posizione iniziale, fa agire il fonografo, la punta riproduttrice, ripassando in modo continuo sulla solcatura a spirale, imprimerà alla piastrina / una serie di vibrazioni che riprodurranno con la stessa altezza e con lo stesso timbro le parole emesse nel posto trasmittente, risultandone anche fedelmente riprodotte le pause, le accentuazioni e le modulazioni, che talora sono assai significative [...] [Mazzei, 1912, p. 390-391]

Successivamente Perotti propose una seconda versione, che consentiva la registrazione anche alla stazione trasmittente e quindi permetteva di controllare il messaggio prima di trasmetterlo e di trasmetterlo più volte anche in modo asincrono²⁰. Considerato che di questa versione non c'è traccia nel Liceo 'Pilo Albertelli', sono qui forniti solo una descrizione sommaria e uno schema in Fig. 5(b).

Il sistema di comunicazione è costituito da due postazioni identiche: la 'postazione A' destinata alla trasmissione, e la 'postazione B' destinata alla ricezione, collegate tra loro da una linea di trasmissione. Ciascuna postazione è dotata di un parlografo e di un pannello di comando comprendente due commutatori, denominati C_1 e C_2 , attraverso i quali l'operatore controlla le funzioni di segnalazione, alimentazione e registrazione del segnale. Il commutatore C_1 è costituito da tre leve (numerata 1,2,3) e consente di inserire differenti dispositivi ausiliari. La leva 1 comanda una suoneria che, all'arrivo del segnale nella postazione di ricezione, segnala acusticamente la presenza di una comunicazione in ingresso. La leva 2 permette l'inserimento di una pila elettrica nel circuito, necessaria per alimentare il microfono del sistema e consentirne l'accensione o lo spegnimento. La leva 3, attiva una seconda suoneria elettromagnetica, utilizzata per indicare l'inizio della fase di registrazione del messaggio sul supporto fonografico. Il commutatore C_2 è invece dedicato al funzionamento del fonografo vero e proprio ed è composto da due leve (nominate A e B). La leva A consente l'attivazione del microfono del fonografo, rendendo possibile la captazione del segnale sonoro, mentre la leva B comanda l'avviamento del motore elettrico che mette in rotazione il cilindro di cera, permettendo l'incisione del messaggio. Durante il funzionamento, l'operatore della postazione A parla nel parlografo e, mediante l'azionamento appropriato dei commutatori, provvede all'alimentazione del microfono,

²⁰ Anche questa versione è accuratamente descritta in Mazzei [1912].

all'avvio del dispositivo di registrazione e all'invio del segnale lungo la linea di trasmissione. Il segnale così generato giunge alla postazione B (strutturalmente identica) dove l'arrivo della comunicazione è segnalato dalla suoneria e dove il messaggio può essere ascoltato e, se necessario, registrato su cilindro di cera attraverso l'uso dei medesimi comandi. È da notare che la simmetria funzionale e strutturale consente a ciascuna postazione di operare, a seconda delle necessità, sia come stazione trasmittente sia come stazione ricevente.

La 'Rapidissima Trasmissione' di Trafelli

Negli anni tra le due guerre mondiali, i problemi più rilevanti per l'uso del telefono nelle transazioni economiche erano la velocità di trasmissione per lunghi messaggi e la mancanza di registrazione della comunicazione, sia in partenza, sia in arrivo²¹. Il Prof. Luigi Trafelli ideò un sistema in grado di superare entrambe queste difficoltà, che brevettò (brevetto n. 265118) nel 1928 quando era ancora docente presso il Regio Liceo 'Umberto I'. Il lavoro di Trafelli è descritto in un articolo di Angelo Banti, di cui riportiamo l'introduzione²²:

Nella tecnica della trasmissione delle comunicazioni, un problema che ha affaticato la mente degli inventori, è stato quello di accelerare, più che fosse possibile, la velocità di trasmissione e di ottenere, in partenza ed in arrivo, la registrazione della comunicazione. In telegrafia, dalla vecchia Morse si arrivò agli apparecchi perfezionati e celeri della Hughes, della Rowland e della Baudot. Per la telefonia invece le comunicazioni per filo rimasero fino ad ora pressochè [sic] allo stato primordiale; e, se progressi giganteschi si sono avuti nel campo della radiotelefonia, il problema della rapidissima trasmissione della parola, parlata e registrata nello stesso tempo in partenza ed in arrivo, attendeva ancora il suo geniale inventore. Il nuovo sistema, ideato dal Dott. Luigi Trafelli, permette di realizzare questo insperato programma, di poter cioè trasmettere una comunicazione in un tempo molto minore di quello occorrente a colui che la ha pronunciata e di avere registrata tale comunicazione sia al luogo di partenza che a quello di arrivo. [Banti, 1928, p. 3]

²¹ A proposito del valore legale delle comunicazioni telefoniche, si veda Balbi [2011].

²² Angelo Banti (1859-1939) fu un ingegnere elettrotecnico, docente e politico. Diresse importanti lavori nella rete elettrica italiana e fondò la rivista di elettrotecnica *L'elettricista*. Il lavoro di Trafelli è descritto in Banti [1928]. David Edward Hughes (1830-1900), Henry Augustus Rowland (1848-1901) ed Émile Baudot (1845-1903) sono inventori che perfezionarono il microfono e il telegrafo di Morse. I loro apparati erano di uso comune in Italia nel primo Novecento.

La spiegazione qui proposta ripercorre l'articolo di Banti, da cui è ripresa la Fig. 6, divisa in quattro sezioni Fig. 6.1-4²³. Dovendo essere più veloce del parlato, il metodo di Trafelli è asincrono. Esso comprende tre fasi: la registrazione, la successiva trasmissione e infine il riascolto. Il vantaggio ulteriore è la registrazione del messaggio in entrambe le stazioni con un perfezionamento del metodo inventato nel 1898 da Valdemar Poulsen (1869-1942), ingegnere danese²⁴. Nella prima fase di registrazione (Fig. 6.1) la voce, proveniente dall'imboccatura M , viene trasformata in impulso elettrico in I e poi registrata sul filo C dalla testina E con il metodo Poulsen. Il filo magnetizzato così ottenuto serve sia alla trasmissione, sia come registrazione permanente del messaggio. La seconda fase (trasmissione) è la più complessa. Il filo viene fatto scorrere (Fig. 6.2) su una testina di lettura E e ritrasformato in un impulso elettrico in I' . Il segnale così ottenuto viene inviato sulla linea elettrica che lo trasporta nella stazione ricevente. Qui (Fig. 6.3) viene realizzato un secondo filo magnetizzato C_1 in modo identico al precedente mediante I_1 ed E_1 . Il secondo filo magnetizzato serve come registrazione permanente nella stazione di arrivo. Nella terza fase (Fig. 6.4) il secondo filo C_1 viene riletto da E_1 (o da testina simile), convertito in un impulso elettrico e ascoltato tramite il telefono $Tel.$. Le prestazioni del sistema dipendono dalla velocità di scorrimento del filo sulla testina. È evidente che le velocità v_1 della prima e dell'ultima fase devono essere quasi identiche, come pure quelle v_2 della seconda fase in lettura e scrittura. Come ben analizzato da Banti, il vantaggio u del sistema nel risparmio della costosa e affollata linea telefonica è $u = v_2/v_1$. Poiché la velocità v_1 è fissata dalla comprensibilità della conversazione, conviene trasmettere alla maggiore velocità possibile. I limiti di v_2 (e quindi di u) sono dati dalle prestazioni del telegrafono (specie la scrittura, che è più delicata della lettura) e dalle possibili distorsioni della linea. Banti descrive u come una 'contrazione del tempo', che a un lettore moderno sembra esagerato, ma dà un'idea dell'entusiasmo dell'autore. Banti calcola i vantaggi di un fattore $u = 10$ per la trasmissione di lunghi messaggi, ad esempio un intero giornale a una lontana tipografia. Poi passa a studiare l'utilizzo dello stesso metodo ad onde elettromagnetiche senza

²³ In Banti [1928] le figure erano quattro, indicate come Fig. 1-4.

²⁴ Il telegrafono (*Telegraphone*) di Poulsen è un precursore del registratore su nastro magnetico, che usa un sottile filo metallico magnetizzato anziché un nastro. Il suono viene trasformato in un impulso elettrico, e inviato a una testina, sulla quale scorre rapidamente il filo. La testina magnetizza la piccola porzione di filo con cui è a contatto, in base all'intensità e alla polarità della corrente prodotta dal suono. In tal modo il filo registra in modo analogico il segnale audio proveniente dal microfono. Successivamente, per riascoltare il messaggio si fa scorrere il filo su una testina analoga alla precedente, che in quel momento non è alimentata. La corrente elettrica variabile indotta nella testina riproduce il segnale originale.

filo, cioè passando dal campo della telegrafia e telefonia a quello della radio. Si rende conto che aumentare u rende necessario un corrispondente aumento della frequenza delle onde, prospettando l'utilizzo di onde corte.

Un lettore moderno apprezza la discussione e l'ingegnosità del progetto (sia la parte telegrafica, sia quella radio), ma lamenta l'assenza di verifiche sperimentali, anche su piccoli tratti e con brevi messaggi.

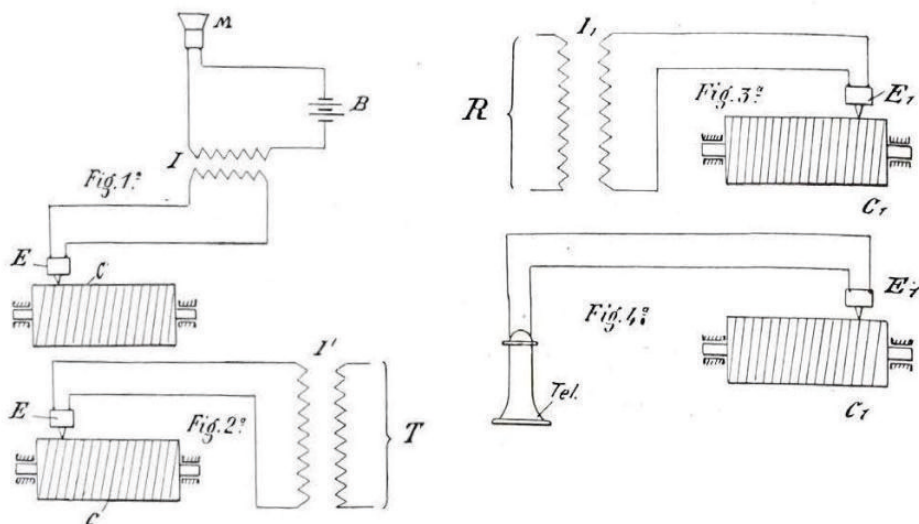


Fig. 6 - Schema della 'rapidissima trasmissione' di Trafelli. Le quattro sezioni sono riferite alle fasi discusse nel testo: 6.1 (nello schema originale Fig.1) registrazione del messaggio in uscita, 6.2 (nello schema originale Fig.2) conversione in impulso elettrico del messaggio e trasmissione, 6.3 (nello schema originale Fig.3) ricezione del messaggio e registrazione dello stesso, 6.4 (nello schema originale Fig.4) ascolto del messaggio. Immagine tratta da Banti [1928].

Considerazioni conclusive

La vicenda del parlografo conservato presso il Liceo 'Pilo Albertelli' costituisce un caso esemplare di quanto recentemente sottolineato negli studi sul patrimonio tecnico-scientifico scolastico. Come hanno suggerito Ida Morisetti, Elena Servida, Laura Ronzon su questa stessa rivista, a proposito delle collezioni museali scolastiche: «ogni oggetto deve essere interpretato non come entità isolata, ma come parte di un sistema più ampio, che rinvia alla storia dell'istruzione e della didattica delle scienze, ma anche alla storia sociale, politica ed economica. In questa prospettiva, non si tratta di ricostruire un semplice catalogo di strumenti, bensì una rete di persone - presidi, docenti,

allievi, preparatori, tecnici, scienziati, imprenditori, pedagogisti, funzionari – che, a vario titolo, hanno contribuito alla costruzione e al funzionamento di tale sistema» [Morisetti, Servida, Ronzon, 2024, p. 198].

Nel caso qui esaminato, abbiamo provato a ricostruire la storia di un singolo oggetto, il parlografo, piuttosto inusuale nelle collezioni scolastiche. L'analisi degli aspetti materiali dell'esemplare custodito presso il Liceo, che abbiamo incrociato con fonti d'archivio scolastiche, stampa tecnico-scientifica e documentazione ministeriale, ha consentito di riportare alla luce, in primo luogo, figure di docenti che operarono al contempo come inventori e sperimentatori, e in certa misura come imprenditori della propria ricerca, quali Perotti e Trafelli. Destinati a rimanere nell'ombra, come molte simili figure, pure, Perotti e Trafelli appartengono a quella schiera «di singole personalità, di geniali inventori, di coraggiosi e 'prometeici' sperimentatori» che guidò l'Italia di primo Novecento verso il decollo industriale [Vasta, 1999; Ragusa, 2010].

La loro attività si collocava per di più all'interno di un preciso sistema istituzionale e culturale – la Roma capitale del Regno d'Italia in età liberale – nel quale il laboratorio di un Regio Liceo come l'Umberto I non rappresentava evidentemente soltanto uno spazio di didattica scientifica, ma – in una cronica mancanza di laboratori sperimentali universitari adeguatamente attrezzati – un ambiente di sperimentazione inserito finanche nelle reti tecnico-amministrative dello Stato [Simili, 1998].

La storia materiale del parlografo del Liceo 'Pilo Albertelli' evoca infine, indirettamente, anche la storia di genere. In quanto attrezzatura pensata per facilitare il lavoro delle segreterie aziendali, esso era concepito e pubblicizzato come ausilio dedicato esplicitamente alle donne, come mostrano, ad esempio, le illustrazioni dei manuali d'uso dello strumento (fig. 4(b)). Quel dispositivo documenta un'epoca del lavoro femminile, in cui l'impiego poteva consentire alle giovani donne nubili, della piccola-borghesia urbana, impiegatizia e commerciale, uno stile di vita dignitoso e autonomo [Pescarolo, 2019, pp. 185-189]. Esso rappresenta inoltre una conferma del ruolo strategico che le donne ricoprirono nelle occupazioni tecnicamente nuove o rinnovate – come telegrafia e telefonia – in cui furono impiegate fin dall'inizio dallo Stato o dai privati, sì per abbattere i costi, ma anche per la maggiore efficienza del servizio che implicava l'uso di macchine (e il rapporto con il pubblico) [Savelli, 2021, p. 144].

Il caso di Felice Bauer (1887-1960), la giovane donna prussiana di origini ebraiche che fu la prima fidanzata dello scrittore Franz Kafka e la destinataria del celebre epistolario da cui abbiamo attinto l'esergo [Kafka, 1988], è emblematico. Figlia di un agente di assicurazioni, addestrata alla stenografia in una scuola tecnica, negli anni della relazione con lo scrittore la Bauer era impiegata proprio nella

sede berlinese della ditta Lindström. Presto promossa dalla segreteria al marketing, era lei l'operatrice che compariva nel flip book usato per promuovere il parlografo AG di Carl Lindström ed è tuttora visibile: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Felice_Bauer_operating_a_parlograph_dictating_machine.webm.

Bibliografia

- A Prosopography of Italian Physics = A Prosopography of Italian Physics*, 'Perotti, Pierluigi', <https://osiris.df.unipi.it/~rossi/Perotti%20Pier%20Luigi.pdf> (ultima consultazione: marzo 2026).
- Alfieri, 1984 = Alfieri Vittorio, *Pilo Albertelli, filosofo e martire delle Fosse Ardeatine*, Roma, Spes Edizioni, 1984.
- Balbi, 2011 = Balbi Gabriele, *Le origini del telefono in Italia: politica, economia, tecnologia, società*, Milano, Mondadori Bruno, 2011.
- Banti, 1928 = Banti Angelo, *Rapidissima trasmissione di comunicazioni impresse sopra registri parlanti*, «L'elettricista», 36 (1928), n. 12.
- Cantù, 1993 = Cantù Vittorio, *Eredia Filippo*, in *Dizionario biografico degli italiani*, Roma, Istituto dell'Enciclopedia italiana, 1993, vol. 43.
- Coltrina storia militare, «coltrinaristoriamilitare», 17 febbraio 2019, https://coltrinaristoriamilitare.blogspot.com/2019/02/blog-post_17.html [ultima consultazione: marzo 2026].
- Guagnini, 2001 = Guagnini Anna, *Il Comitato di radiotelegrafia e gli sviluppi delle radiocomunicazioni*, in *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, a cura di Raffaella Simili, Giovanni Paoloni, Roma-Bari, Laterza, 2001, vol. 1, p. 365-405.
- Kafka, 1988 = Kafka, Franz, *Lettere a Felice: 1912-1917*, raccolte e edite da Erich Heller e Jürgen Born; tradotte da Ervino Pocar, 5. Ed., Milano: Arnoldo Mondadori, 1988.
- La Padula. 2003 = La Padula Benedetto, 2003, *Personaggi illustri – Luigi Trafelli*, <http://www.100libripernettuno.it/Arte%20e%20cultura/illustri%20personeggi/luigi%20trafelli.html> [ultima consultazione: marzo 2026].
- Lijoi, 2015 = Lijoi Federico, *Pilo Albertelli. Un martire filosofo alle Ardeatine*, «Humanitas», 70 (2015), n. 1, p. 6-20.
- L'Istruzione classica*, 1995 = *L'Istruzione classica (1860-1910)*, a cura di Gaetano Bonetta, Gigliola Fioravanti, Roma, Archivio centrale dello Stato, 1995.
- Mastromatteo, 2023 = Mastromatteo Luigi, *La conservazione delle collezioni antiche: il caso del Museo Schola*, in *Quanta storia nella scuola! : Memoria e archivi scolastici come bene comune*. Atti delle Giornate in aula Odeion, Dipartimento di scienze dell'antichità, 14 aprile-5 maggio 2023, Roma : La giustizia penale e Spolia, 2023, p. 101-113.

- Mazzei, 1912 = Mazzei Pietro Aliquò, *Circa un nuovo apparato di telefonografia*, «Rivista d'artiglieria e genio», 4 (1912), dicembre, p. 388-402.
- Morisetti, Servida, Ronzon, 2024 = Morisetti Ida, Servida Elena, Ronzon Laura, *Da gabinetti scientifici a musei scolastici: il patrimonio dei licei scientifici per co-costruire nuove competenze e relazioni*, «Scientia», 2 (2024), n. 1, DOI: 10.61010/2974-9433-202401-015.
- Pescarolo, 2019 = Pescarolo Alessandra, *Il lavoro delle donne nell'Italia contemporanea*, Roma, Viella, 2019.
- Perotti, 1906 = Perotti Pierluigi, *Una questione di priorità*, «Il Nuovo Cemento», 12 (1906), p. 381-382, DOI: 10.1007/BF02718528.
- Perotti, 1910 = Perotti Pierluigi, *Telefonografia*, «Rivista delle comunicazioni», (1910), n. 2, p. 96-103.
- Perotti, 1911 = Perotti Pierluigi, *Telefonografia*, «L'elettricista», 20 (1911), s. 2, vol. 10, p. 104.
- Ragusa, 2010 = Ragusa Alessandro (a cura di), *Tecnica e spazio pubblico in Italia tra Ottocento e Novecento*, Manduria, Eredi di P. Lacaïta, 2010.
- Ries, 1906 = Ries Christoph, *Selbsttätiger Unterbrecher*, «Physikalische Zeitschrift», 7 (1906), n. 24, p. 899.
- Roverselli, 2019 = Roverselli Chiara, *Vissuti educativi ed educatori subito dopo le leggi razziali (1938-1944) in un rione del centro storico di Roma*, «Rivista di storia dell'educazione», 6 (2019), n. 2, p. 193-212, DOI: 10.4454/rse.v6i2.216.
- Savelli, 2021 = Savelli Laura, *Le poste telegrafiche dall'ammissione in ruolo alla grande crisi: un'equiparazione senza carriera*, in *Cittadinanze incomplete: la parabola dell'autorizzazione maritale*, a cura di Stefania Bartoloni, Roma, Viella, 2021, p. 143-163.
- Segrè, 1996 = Segrè Emilio, *Fermi Enrico*, in *Dizionario biografico degli italiani*, Roma, Istituto dell'Enciclopedia italiana, 1996, vol. 46.
- Simili, 1998 = Simili Raffaella, *I laboratori sperimentali. Cure e ricette*, in *Ricerca e istituzioni scientifiche in Italia*, a cura di Raffaella Simili, Roma-Bari, Laterza, 1998, p. 135-171.
- The Lindström Project*, 2009 = *The Lindström Project: Contributions to the History of the Record Industry / Beiträge zur Geschichte der Schallplattenindustrie*, edited by Pekka Gronow, Christiane Hofer, Wien, Gesellschaft für Historische Tonträger, 2009.
- Vasta, 1999 = Vasta Michelangelo, *Capitale umano e ricerca scientifica e tecnologica*, in *Storia d'Italia. Annali 15. L'industria*, a cura di Franco Amatori et al., Torino, Einaudi, 1999, p. 1043-1126.