Gli Atomi

Collana in PDF *di Tecnica e Cultura*

Copyright © *2014* by ***Andrea Gaeta*** (gaeta-andrea@alice.it - www.bitnick.it - facebook - HUGHISTI)

SH 1 – L'eroe della Scienza (*18.2.2014*)

SH 2 – Hughisti vecchi (*18.2.2014*)

SH 3 – Hughisti nuovi (*18.2.2014*)

SH 4 – Il "*cronoscopio*" di Messina (*23.2.2014*)

SH 5 – La "*telelinguistica*" Hughes (*28.2.2014*)

SH 6 – Il "*fermo*" perpetuo (*2.3.2014*)

SH 7 – Donna Matilde telegrafista (*8.3.2014*)

SH 8 – Un telegrafo incompreso (*13.3.2014*)

SH 9 – La forza gentile (*18.3.2014*)

SH 10 – Il "*canto*" del tempo (*24.3.2014*)

SH 11 – Il carro-freno di *Embrìaco* (*28.4.2014*)

SH 12 – Il Fondo Armellini (*2.5.2014*)

SH 13 – "*Mutuo soccorso*" Embrìaco (*6.5.2014*)

SH 14 – L'orologio vivente (*8.5.2014*)

SH 15 – L'*"antenna"* Hughes (*12.5.2014*)

SH 16 – Nomenclatura telegrafo Hughes (*13.5.2014*)

SH 17 – Bibliografia telegrafo Hughes (*15.5.2014*)

SH 18 – L'*"automedonte"* di *Hughes* (*20.5.2014*)

SH 19 – La magnete "*dimezzata*" (*7.6.2014*)

SH 20 – Una corrente di grande tensione (*20.6.2014*)

SH 21 – Cenno sul motore sincrono (*2.7.2014*)

SH 22 – Un telefono cellulare "*fisso*" (*3.8.2014*)

SH 23 – Il "*lie detector*" di *Hughes* (*3.8.2014*)

SH 24 – Lo "*stabilizzatore*" di *Hughes* (*18.8.2014*)

SH 25 – Il "*testamento*" di *Hughes* (*7.9.2014*)

SH 26 – Il "*sensore*" *Hughes* (*relè Vyle*) (*11.9.2014*)

SH 27 – Riviste telegrafia ottocentesche (*19.9.2014*)

SH 28 – Tre testi del Professor Hughes (*19.9.2014*)

SH 29 – L'arpa di *Temistocle* (*22.9.2014*)

SH 30 – Il *Meucci* di *Catania* (*22.9.2014*)

SH 31 – Microfono *Hughes* e ira *Edison* (*14.10.2014*)

SH 32 – L'interruttore (*key*) microfonico (*20.10.2014*)

SH 33 – Prototipo del telegrafo Hughes (*20.10.2014*)

SH 34 – Contatti ravvicinati di tipo X (*9.11.2014*)

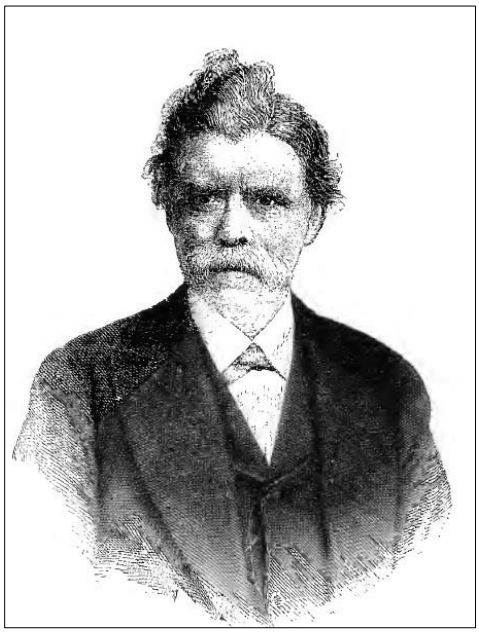
SH 35 – Engineer, Engineers, Engineering (*13.11.14*)

SH 36 – Il microfono di *Ochorowicz* (*16.11.2014*)

SH 37 – Il "*virus*" dell'induzione (*4.12.2014*)

SH 38 – Due stadi del telegrafo Hughes (*5.12.2014*)

SH 1 – L'eroe della Scienza (*18.2.2014*)



Queste "*Schede Hughes*" hanno finalità ***didattiche*** per illustrare, nonché "*divulgare*" tramite le pagine facebook **HUGHISTI**, le invenzioni - *con i relativi segreti scientifici che celano* - di *David Edward Hughes* (*ca 1830 – 1900*), di cui presento la foto ufficiale pubblicata nel *Telegraphic Journal and Electrical Review* del *1878,* al culmine del successo (*dopo la strabiliante scoperta del microfono*), e un ritratto, molto posteriore (*e molto più eloquente circa la strana, eccezionale personalità del Nostro*), apparso in *John Munro, Heroes of the Telegraph, London 1891*.

Grazie alla mia pluriennale esperienza di insegnante prima, di ricercatore scientifico dopo e, ultimamente, anche di "*blogger*" queste schede saranno stringate, sobrie, senza inutili o fuorvianti fronzoli e, sperabilmente, coerenti abbastanza per veicolare efficacemente e in adeguata catena logica concetti difficili (*non perché in sé complicati, ma solo perché nuovi, desueti*).

Il libro del *Munro*, da cui ho preso il ritratto e il titolo di "*eroe*", è importante sia perché è un accurato profilo di *Hughes* ancora in vita, sia per il rapporto di amicizia tra l'inventore e il suo biografo e sia infine, mi sia consentito, perché questo testo l'ho scovato io stesso, nel *1999,* alla Biblioteca del Post Office di Londra.

Quando disponibili, come in questo caso, metto a disposizione dei miei *lettori/alunni/amici/followers* le fonti utilizzate e/o soltanto citate. Nella fattispecie posto il PDF del *Munro* nel citato **HUGHISTI**, gruppo facebook nel quale vorrei che confluissero e soprattutto "*scrivessero*" tutti gli estimatori del geniale e misconosciuto padre del telegrafo stampante Hughes e del microfono a tre chiodi che ho scelto come "*logo*" di queste schede.

Questa mia nuova serie non l'ho chiamata secondo il mio solito "*Hughes News*", ma "*Schede Hughes*" perché privilegerà l'aspetto didattico su quello storico-scientifico. Ogni scheda apparirà nel gruppo **HUGHISTI**, nel mio Profilo, nelle email (*per i tanti che non bazzicano i social network*) e soprattutto nel mio sito *www.bitnick.it*, quello che "*farà testo*" e dove alla fine saranno raccolte e pubblicate le singole schede, emendate ed arricchite dai contributi e dalle critiche costruttive dei nuovi "*hughisti*".

Potremmo anche dire che i "*post*" che appariranno su Facebook parallelamente e integrativamente a queste schede corrispondono alle cartacee e statiche vecchie Note e Appendici, oppure agli "*scolii*" degli autori classici.

Altre differenze più marginali riguardano il nuovo formato A4 al posto dei fascicoli in A5 (*fogli* A4 *piegati in due*) e la soppressione della pur utilissima ipertestualità *on line*. Credo che tecnicamente i link ormai si possano mettere anche nei PDF, ma io ahimè non sono padrone di questa tecnologia e mi manca il tempo per impararla.

Ad esempio, col vecchio sistema sarebbe bastato un *clic* per aprire qualche scheda precedente su *Hughes*, ma il mio sito è talmente cresciuto negli anni che le schede "*linkabili*" sono quasi un migliaio e quindi non basta la tecnologia informatica a impedire di perdersi o, come si suol dire, naufragare nel mare di internet. Meglio, molto meglio perdere qualche secondo per cercare e aprire di volta in volta "*a mano*" quello che ci serve. Questo tempo a ben riflettere non è perduto perché permette di far sedimentare, se realmente interessati o motivati, notizie, nozioni e concetti che vogliamo capire.

Come già detto "*posterò*" o duplicherò su Facebook le mie schede o le fonti esterne e sarò disponibile io stesso, per quanto possibile, per assistenza didattica *on line*.

Concludo questa prima scheda o "*lezione*" con la cosa più importante: a che serve tutto questo? perché ci si dovrebbe scervellare per cose (*microfoni, telefoni, telegrafi, ecc*.) ormai morte e sepolte e acquisite dalla scienza e dalla tecnica?

La risposta l'ho data in infinite schede, per esempio nella **BE 45 – "L'altra fisica"** della mia serie *Beccaria News*, che ho appunto caricata o "*postata*" un paio di giorni fa, proprio per risparmiare la fatica di andarla a cercare chissà dove. Cerchiamo, in definitiva, di usare Facebook non solo per chattare, politicare, insultare, calunniare o manipolare il prossimo o i nostri, spesso solo presunti, avversari o amici, ma per approfondire alcuni temi chiave di vero interesse "*politico*" e per cercare di raddrizzare le infinite storture dell'esistenza umana e della convivenza civile tra popoli, partiti, concittadini e familiari.

SH 2 – Hughisti vecchi (*18.2.2014*)

IL

TELEGRAFO IMPRIMENTE

HUGHES

Descritto e spiegato dall'Inventore

AGLI IMPIEGATI TELEGRAFICI ITALIANI

ADDETTI AD UN TAL SISTEMA

Tradusse dal francese e disegnò l'ufficiale telegrafico Pianta Carlo

TORINO

TIPOGRAFIA CERESOLE E PANIZZA

1862

La telegrafia Hughes, come vedremo in dettaglio se e quando ce ne sarà la necessità, si è diffusa in America verso il *1858* e in Europa a cominciare dal *1861*. Com'è noto, all'inizio trovò terreno fertile non in Gran Bretagna, patria dell'inventore, ma fu adottata in Francia - *dopo il famoso "finto esperimento" raccontato dal Munro.*

La commissione tecnica nominata per la valutazione del sistema, composta dai celebri *Blavier, Gaugain, Froment* e *Du Moncel,* fece fare una prova sulla linea telegrafica Parigi-Lione. I due apparati corrisposero per alcune ore con estrema **sicurezza** e **velocità** (*i due parametri più importanti, e su cui dovremo tornare a suo tempo*), ma ad un certo punto inspiegabilmente tutto tacque, senza che lo sconcertato *Hughes* fosse in grado di individuare la causa del guasto. Era semplicemente successo che i commissari, a Parigi, si erano segretamente accordati con l'operatore di Lione di interrompere il collegamento ad un'ora convenuta!

Subito dopo il successo francese *Hughes* propose il suo sistema anche in Italia. Con tempismi ed efficienza oggi impensabili (*erano i tempi di Cavour e di Quintino Sella!*) l'Italia affidò ad una commissione scientifica presieduta dal Professore e Senatore *Carlo Matteucci* (*ben noto ai lettori delle Morse News*) il compito di una preliminare valutazione che naturalmente ebbe esito positivo come si legge nell'importante documento che oggi stesso posto in rete (*Gruppo* **HUGHISTI**), trascrivendolo dalla relazione ufficiale conservata all'Archivio Storico della Camera dei Deputati (*anch'essa postata su facebook*), con una integrazione di due pagine mancanti, qualche mio commento e, sicuramente, qualche imprecisione.

E fu proprio a Torino che *Hughes* istruì, anzi formò il primo "*hughista*" italiano, l'intelligente impiegato *Carlo Pianta* (*anzi Pianta Carlo, come si firmava*) che pubblicò diversi manuali tecnici, oggi quasi introvabili, come il primo di cui presento il frontespizio e altri intitolati proprio *L'Hughista, Appendice all'Hughista, ecc*. che a loro volta hanno formato altri, per esempio *Beniamino Ponzoni.*

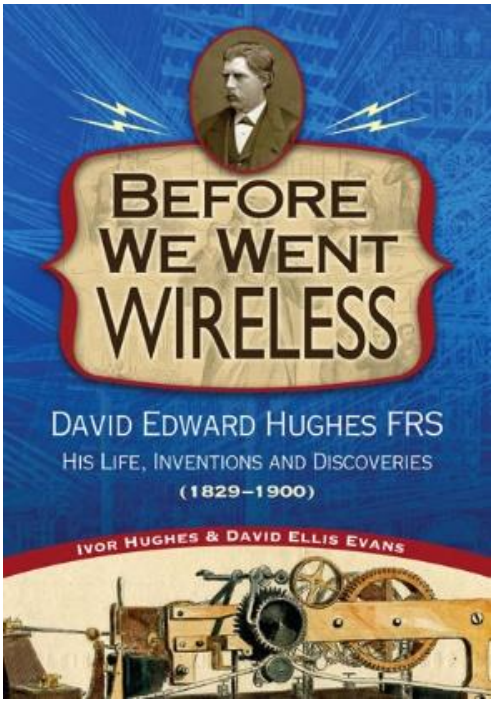
Checché se ne legga in giro il telegrafo Hughes non è né Morse né un perfezionamento del Morse, ma una cosa diversa e ben più grandiosa: la sua "*super-evoluzione*". Non soppiantò il Morse, ma lo relegò nelle linee o circuiti secondari, mentre tutto il traffico principale fu affidato alle macchine Hughes e agli impiegati più bravi (*e, come studieremo meglio nel prosieguo, "con più orecchio"*).

Segnalo a questo proposito due storie, di piacevolissima lettura, di due telegrafisti d'eccezione, *Matilde Serao* e *Gildo Cesco-Frare*, di recente messi a disposizione dei nuovi **HUGHISTI**, cioè dei fan del geniale *David Hughes*.

Per oltre un secolo in Italia l'impiego in telegrafia (*quella "a fili", non quella marconiana "senza fili"*) era molto diffuso e ambito. Spesso era tramandato da padre in figlio e in una famiglia "*postelegrafonica*" potevano coesistere soggetti *morsisti* e contemporaneamente *hughisti*, come nel caso dei fratelli *Ferdinando* (*foto in alto*) *e Luigi Geronimi* o di *Telemaco* (*foto in basso*) *e Ulisse Obè*, che a cavallo del *'900* furono attivissimi nel promuovere Feste voltiane (*Como 1899*), Contest internazionali telegrafici (*Torino 1911*) e manuali tecnici sulla manutenzione e sul "*maneggio*" della Hughes.

Chiudo questa scheda segnalando un fatto che di certo dovremo approfondire e cioè che nelle gare agli apparati Hughes per regolamento era vietatissimo superare la velocità (*del carretto e della "ruota a tipi"*) di *144 giri/min*.

SH 3 – Hughisti nuovi (*18.2.2014*)



Gli "*hughisti*" e le "*hughiste*" di un tempo, come abbiamo visto nella scheda precedente, erano i migliori telegrafisti che trasmettevano e ricevevano miriadi di dispacci con la macchina Hughes. I moderni **HUGHISTI** di Facebook sono invece coloro che si interessano, o meglio si "*appassionano*" alla sorprendente e avventurosa vita (*visse nel Galles, nel Kentucky, a New York, a Parigi e a Londra*), alle invenzioni e soprattutto alle scoperte del geniale professor *David Edward Hughes*.

Il primo e più grande "*nuovo hughista*", di nome e di fatto, è l'ingegnere americano *Ivor Hughes* (*foto in alto*), che dopo una ricerca durata dieci anni ci ha dato la più ricca ed esaustiva biografia di *David Hughes* (*suo omonimo, ma non suo antenato*) **BEFORE WE WENT WIRELESS** (*Prima che diventassimo "senza fili"*), *Vermont, USA, 2011,* un monumento unico che colma una gravissima lacuna non solo per la storia di questo dimenticato scienziato ma per la storia della scienza *tout court*.

Il secondo moderno hughista è il gallese *David Ellis Evans*, coautore del libro di cui presento la copertina, un lavoro eccellente che costituisce il filo di Arianna per tracciare e rintracciare le tappe (*soprattutto della sua infanzia nel Galles*) della fertilissima vita di *Hughes* e una indispensabile bussola per orientarsi nei segreti e nei meandri delle numerose, misteriose e ahinoi dimenticate scoperte (*non semplici invenzioni, si badi*) del Nostro.

Il terzo fan del poliedrico e "*inquietante*" sperimentatore gallese (*che, si badi, non pensava solo con le sue mani!*) è l'autore di queste "*Schede Hughes*" (*foto in basso, nella biblioteca del Ministero delle Comunicazioni, dove per tutto il 1997 ha alacremente lavorato e rintracciato la maggior parte delle pubblicazioni di o su Hughes*).

Gli altri "*nuovi hughisti*" dovrebbero essere tutti gli storici della scienza e anche, perché no, i vecchi amici morsisti e marconisti che nelle pie intenzioni e speranze di chi scrive potrebbero "*convertirsi*" al sistema Hughes, emancipandosi dai "*primordiali*", come *Hughes* stesso li definiva, sistemi Morse e simili.

Il genio, è scritto nel libro appena citato, costruisce da sé i suoi strumenti, e l'adagio è sorprendentemente vero nel caso del professor *Hughes*, che ha davvero scoperto il microfono nel suo salotto, e lo ha costruito con scatole di giochi (*cassa armonica*), alcuni chiodi e molta ceralacca.

Questo strabiliante risultato però di certo l'ha ottenuto grazie al durissimo ed estenuante lavoro o alle "*ossa*" che si era fatto - *o rotte* - nei laboratori e nelle officine di mezzo mondo nei 14 anni (*dal 1848 al 1862*) che gli sono occorsi per portare a compimento e maturazione la sua primitiva intuizione della stampa istantanea (*a distanza*): il "*Compound Magnetic & Vibrating Printing Instrument*".

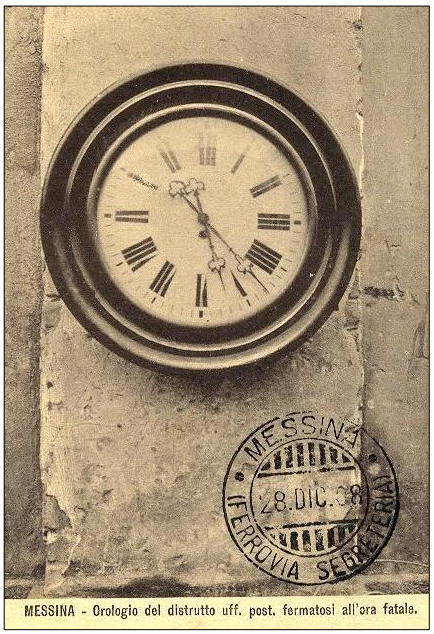
Nel Gruppo facebook **HUGHISTI** ho postato un PDF di *Ivor Hughes* che è una specie di riassunto (*24 pagine*) del suo ben più corposo libro (*360 pagine*) ed anche un video di *10 minuti* che, anche se in inglese, consiglio ai virtuali hughisti di vedere attentamente.

In questo video, in particolare, vi sono due sequenze (*dopo 2,25 e 5,38 min*) in cui si intravede il telegrafo Hughes in funzione, ma troppo brevi per discernere e descrivere in dettaglio i particolari e i movimenti di tale gioiello meccanico (*relè Hughes, ruota a tipi, regolatore, carrello, ecc.*). Chiederei quindi, a qualche hughista "*in pectore*" ed esperto di informatica (*la quale è "figlia" del telegrafo Hughes!*), di montare e reiterare questi due brevi spezzoni per ottenerne una sequenza più lunga.

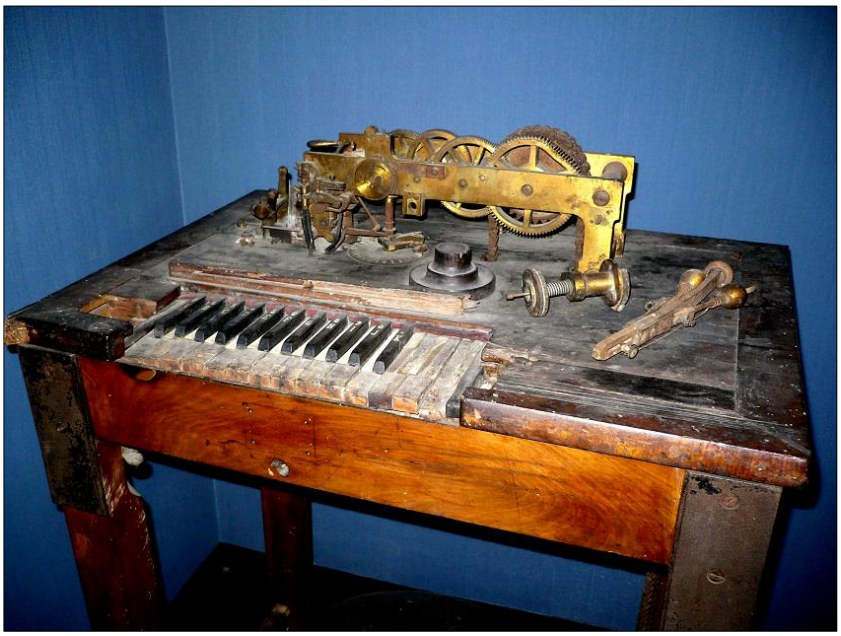
Il principio del telegrafo stampante (*sincronismo tra i due apparati*) potrebbe sembrare banale, ma infiniti inventori prima di *Hughes – lo sottolineo con forza* - hanno fallito. Il suo "*segreto*" era non solo la lamina vibrante al posto del pendolo - *come nel cronoscopio di Hipp, per capirci* - ma soprattutto l'impressione al "*volo*" dei caratteri.

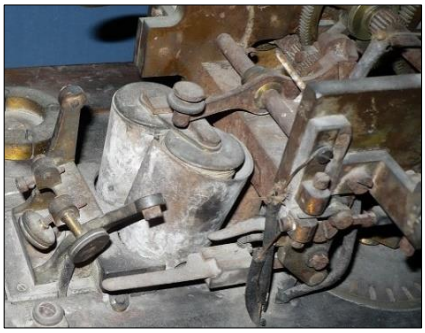
Invidio *Ivor Hughes* che ha potuto compulsare i numerosi e ordinati appunti lasciati da *Hughes*. Nel mio piccolo però ho avuto la fortuna, come accennato, di essermi potuto servire della fornitissima biblioteca "*tecnica*" del Ministero delle Comunicazioni e della disponibilità del direttore dell'annesso Museo Storico dott. *Renzo Romoli* a farmi esaminare e fotografare molti dettagli dei tre esemplari di telegrafo Hughes lì custoditi.

SH 4 – Il "*cronoscopio*" di Messina (*23.2.2014*)



MESSINA - Orologio del distrutto uff. post. fermatosi all'ora fatale.





Dei tre esemplari di telegrafi Hughes conservati al Museo delle Poste è storicamente e didatticamente più prezioso quello distrutto dal disastroso terremoto di Messina. Alle *5 e 23* del mattino del *28* dicembre del *1908* non si fermò solo l'orologio della Posta Centrale di Messina (*prima foto*), ma anche il telegrafo di Hughes (*seconda foto*).

Ecco il senso delle due licenze didattiche che mi sono preso: 1) essendo "*disintegrato*" si possono individuare meglio le singole parti del telegrafo; 2) probabilmente a quell'ora del mattino la Hughes non era in funzione, ma dire che "*si è fermata*" serve a far assimilare un concetto chiave e cioè che il telegrafo Hughes basilarmente è un ***cronoscopio***, ossia un orologio di altissima precisione.

Osserviamo allora com'è o meglio com'era costituito il tavolo Hughes: al centro un "*castello*" in ottone con tutti i rotismi o "*roteggi*" (*si noti la ruota dentata completamente schiacciata*); a destra è poggiato un pezzo di "*regolatore*" (*di tipo centrifugo e diverso da quello originale Hughes*); davanti la tastiera tipo pianoforte con ***28* tasti**, *14* bianchi e *14* neri; a sinistra si intravede l'elettromagnete Hughes costituito da due rocchetti (*terza foto*) collegati però ad un grosso magnete a ferro di cavallo montato sotto al tavolo (*quarta foto, in basso a sinistra*); sempre sotto al tavolo vi sono le **28 leve** arrugginite che collegavano i tasti ai *28* "*saltarelli*" corrispondenti ad altrettante "*asole*" disposte nel cerchio appena visibile davanti alla tastiera e (*quarta foto, a destra*) un tratto della catena motrice.

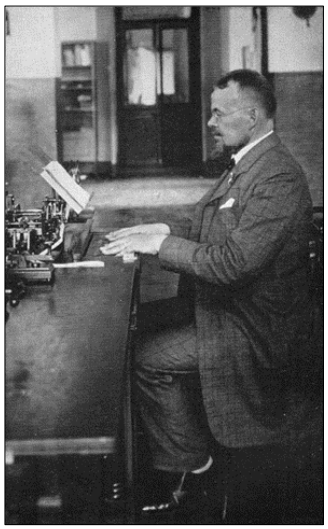
Altra caratteristica peculiare del telegrafo Hughes era che i rotismi non si fermavano mai, neanche durante la fase di ricarica del motore a peso (*dischi di piombo da 60 kg, non visibili nella foto*) che si faceva circa ogni *10 min*, azionando un pedale o "*calcola*" tipo quella dell'arrotino.

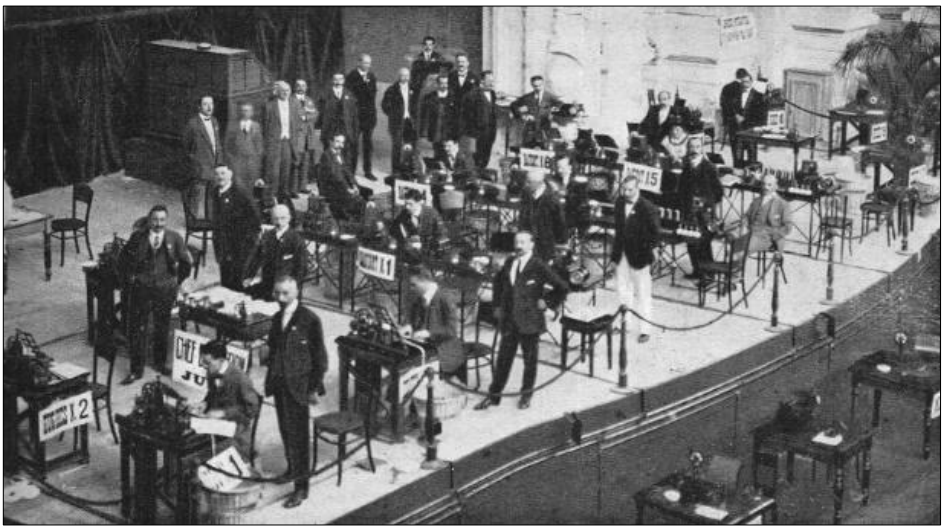
In pratica questo significava che non solo la stampa dei caratteri (*o tipi*) era "*a volo*", come già detto nella **SH 3**, ma al volo era anche la, diciamo così, "*trasmissione*" dei caratteri (*più esattamente si trattava di un solo segnale elettrico esattissimamente temporizzato, qualcosa non troppo dissimile da un'onda radio viaggiante su filo*).

Questa geniale "*manipolazione*" avveniva per il tramite del famoso **carretto** (*quinta foto*) che preferirei chiamare "**carrello**" perché per certi aspetti ricorda la funzione del rullo delle macchine da scrivere (*dove si metteva il foglio*) anche se il paragone si dovrà prendere con le pinze, essendo il principio di funzionamento non tanto difficile quanto non familiare alla cultura scientifica moderna (*ho però il sospetto che fosse snobbato anche dalla cultura accademica antica*).

La velocità standard del carrello era di ***120 giri al minuto*** e ciò significava che le 28 asole – *collegate come già detto ai 28 tasti tramite le leve e i saltarelli* – venivano "*sweppate*" (*spazzate, esplorate*) esattamente in mezzo secondo e quindi la durata di ogni emissione di corrente (*contatto elettrico tra il carrello e il o i saltarelli incontrati*) era di ***0,5 sec / 28*** = **17,86 millisecondi**.

SH 5 – La "*telelinguistica*" Hughes (*28.2.2014*)





L'idea moderna della vecchia stenografia rimanda agli strani segni cabalistici, veri geroglifici, che un tempo provette stenodattilografe vergavano velocissimamente sui loro notes o battevano sulle macchine da scrivere (*normali o stenotype*). Di segni ugualmente "*esoterici*" si servivano anche i reporter o i cronisti per dettare, al telefono o al telegrafo Morse, il "*pezzo*" per il giornale.

Più indietro nel tempo il *Della Porta*, nel suo famoso *Trattato di Magia Naturale*, vagheggiava di amici che potevano corrispondere per il tramite della "*luna*" o di misteriose calamite "*simpatiche*".

Oggi però, con l'avvento della telegrafia Hughes prima, poi delle telescriventi e dei fax, e infine con internet e i social network (*Facebook, Twitter, ecc.*) alla "*luna*" si è sostituita la "*nuvola informatica*" (*cloud*), e soprattutto, si badi, si riesce a comunicare sempre meno "*in cifra*" e sempre più "*in chiaro*", azzerando, almeno teoricamente, il rischio degli errori di trascrizione e/o interpretazione.

Senza rinvangare le miriadi di sistemi stenografici o stenotelegrafici escogitati nell'*800* basta accennare alla trasformazione della nota macchina *Michela*, ancor oggi usata dagli stenotipisti del Senato per le resocontazioni parlamentari. Ebbene, essendo interfacciata al computer non sforna più l'antica strisciolina di carta (*banda o zona*) con oscuri codici-stenogrammi, ma fornisce chiarissimi caratteri "*alfabetici*". E per quanto ne so potrebbe anche essere sostituita dai sofisticati riconoscitori automatici del parlato che traslitterano o resocontano anch'essi in tempo reale, con uguale, e forse maggiore, affidabilità.

Il signore della foto a sinistra sembrerebbe uno di questi stenotipisti, oppure un musicista al pianoforte. In realtà è un hughista e il "*cembalo scrivano*" che sta manipolando o "*suonando*" altro non è che il telegrafo Hughes!

Si tratta del sig. *Gruber*, vincitore del primo premio della sezione Hughes nella gara o "*Contest*" del *1899* citata nella **SH 2** (*foto a destra, dove si notano una ventina di concorrenti tra morsisti e hughisti, come i due in primo piano*) e sul suo leggio non c'è uno spartito ma il testo che sta "*trasmettendo*" - più esattamente *"traslitterando",* sia perché, essendo una gara, la macchina è *"off line"* e stampa (*a velocità vertiginosa, tre volte maggiore della Morse!*) solo in locale*;* sia perché il sistema neurologico occhi-mani del *Gruber* trasforma, come avremo modo di approfondire, un formato *"immagine"* nel formato *"testo"*.

Sullo spirito veramente "*agonistico*" di queste gare d'altri tempi posso solo rinviare alla mia vecchia scheda **MO 96** "*I campioni del tocco*" e, soprattutto, al recente "*Manuale pratico di telegrafia. Teorie e tecniche di Manipolazione*", lavoro eccellente (*tra l'altro menziona con competenza il mio cronoscopio di Hipp*) dell'amico *Claudio Tata*, che ha l'unico neo di non occuparsi della "*diteggiatura*" Hughes, dando ulteriore prova che financo gli addetti ai lavori considerano il sistema Hughes qualcosa, per così dire, di "*estraneo*" alla telegrafia e ai suoi "*codici*" e dando così forza, sia pur indirettamente, al leit motiv "*telelinguistico*" (*più che "telegrafico"*) anche di queste "*Schede Hughes*".

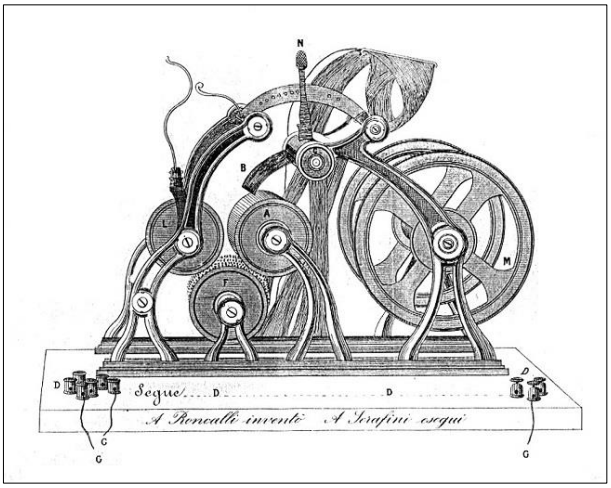
"*La rapidità delle trasmissioni Hughes è inaudita: il dispaccio è stampato all'apparecchio di arrivo qualunque sia la rapidità del movimento delle dita alla tastiera di partenza. Se si mettessero al servizio della Hughes i prodigi di diteggiatura di cui le donne danno prova nello studio del pianoforte vedremmo delle stenografe di un nuovo genere imprimere un discorso simultaneamente a Strasburgo, Marsiglia e Bordeaux mentre viene pronunciato a Parigi*". Les Mondes, sett. 1864, p. 146.

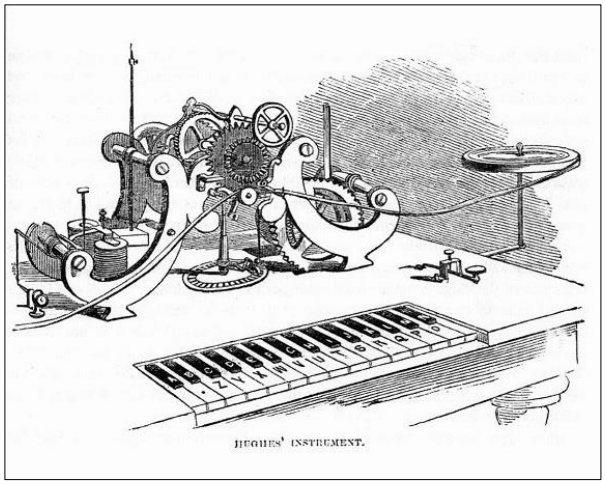
Il sig. *Gruber*, come si arguisce dal documento seguente, uno degli ultimi scritti dell'artefice della "*supertelegrafia*", era stato probabilmente allievo diretto di *Hughes*.

London, Juin 12, 1899
A Monsieur Michel Schormaier,
Directeur du Bureau télégraphique de Munich (Baviere)

Veuillez accepter mes remercîments sincères pour la bonne nouvelle que vous avez eu la bonté de m'annoncer que M.r Gruber a été le premier vainqueur par Hughes et M.r Kass Otto, a gagné le quatrième prix au concours professionnel à Côme.
Je n'ai pas encore vu cette nouvelle dans les journaux électriques à Londres et je vous remercie pour être le premier de m'annoncer le triomphe des employés de l'Administration télégraphique Bavaroise.
Le souvenir de mon séjour à Munich, où j'ai trouvé si bons élèves sera pour moi un des souvenirs les plus agréables et je suis toujours très fier quand un de mes anciens élèves m'écrit comme vous avez fait.
Veuillez présenter mes compliments et remercîments à M.r Gruber et M.r Kass pour la grande manière avec laquelle ils ont soutenu haut le drapeau télégraphique et accepter, Monsieur le Directeur, l'expression de ma reconnaissance la plus sincère. ***D. E. HUGHES***

SH 6 – Il "*fermo*" perpetuo (*2.3.2014*)





Sulla ricerca del moto perpetuo esiste una bibliografia immensa. Il mondo è stato ed è tuttora (*basta cercare su Google!*) pieno di inventori - *più o meno audaci, fortunati, concreti, screditati o "accreditati"* - di energia gratuita (*free*) o perennemente rinnovabile per far muovere a volontà le loro macchine, i loro trabiccoli o i loro automi.

È ovvio però che il moto perpetuo è inutile cercarlo, per il semplice fatto che già c'è, anzi c'è sempre stato e ci sarà sempre: è il sole, l'universo, l'amore, la vita stessa che si perpetua con le generazioni e con le rigenerazioni.

Molto meno nota è invece l'ancora più lunga schiera di inventori "*alla ricerca del tempo perduto*", cioè di coloro che inseguono il fine opposto: *fermare il moto, il tempo!* L'invenzione della scrittura e i miliardi di miliardi di libri esistenti nelle biblioteche o nelle memorie informatiche globali, ormai note come "*clud*", come abbiamo ricordato in **SH 5**, ne sono la prova più evidente e incontestabile.

Oggi anche il "*pensiero parlato*", la voce cantata e la musica appaiono meno fugaci, meno effimere, perché le loro "*memorizzazioni*", grazie alle varie tecniche ormai consolidate della registrazione sonora, sono un fatto compiuto, ma fino all'*800* molte menti umili, o anche eccelse come il nostro *Hughes*, ammaliate dalla potenza dell'elettricità, escogitavano svariati "*registratori artistici*" per "*cogliere al volo e fissare stabilmente su carta le sublimi e fuggevoli ispirazioni del genio*". Così scriveva l'ingegnere *Antonio Roncalli*, nel *1873*, per descrivere il suo "*Melografo elettrochimico*", una macchina (*sic*) per stenografare la musica (*disegno a sinistra*), vincitrice di diverse medaglie ma priva di qualsiasi praticabilità. Sorte analoga toccò al "*pianoforte stenografo*" del conte *Theodose Du Moncel*, dettagliatamente descritto nella sua celebre "*Exposé des applications de l'electricité*", Paris 1878, vol. IV, p. 446.

Entrambe queste macchine erano munite di un rastrello o pettine - *con una riga di fino a 82 denti collegati con fili elettrici a tutti i tasti del pianoforte!* - che registrava su carta chimica (*igrometrica o no*) avvolta su un rullo o laminatoio mosso, come un "*girarrosto*", da un sistema ad orologeria, le durate di tutte le toccate dei tasti effettuate dal pianista o dal compositore nel fuoco delle sue estemporanee creazioni. Addirittura, usando punte di diverso materiale (*ferro, rame e cobalto*) la scomposizione chimica (*sul tipo dei telegrafi autografici del Caselli, del Tschopp o del Bain*) permetteva di avere colori diversi per ogni ottava musicale.

Discorso ben diverso va fatto per il disegno di destra, il telegrafo Hughes nel primo stadio operativo (*in America e come l'inventore lo importò in Europa, verso il 1860*), questa sì una "*vera*" macchina, funzionale e organata al punto da esser considerata umana e intelligente.

Riporto questo prezioso disegno dal già lodato libro di *Ivor Hughes* (*vedi* **SH 3**) un po' abusivamente, senza l'autorizzazione dell'autore, per il semplice fatto che non sono riuscito finora a mettermi in comunicazione con lui (*che risiede in America*). Anzi, a questo proposito, e sicuro di una fattiva e fruttuosa collaborazione, sarei grato a chi potesse aiutarmi a stabilire questo contatto.

Se *Hughes*, ventenne e insegnante di musica (*nonché di fisica*) alle collegiali del Kentucky, partì, come *Roncalli*, con l'idea della stenografia, cioè la "*scrittura istantanea*" per non far disperdere le fuggevoli note o le alate parole, ben presto indirizzò i suoi sforzi verso qualcosa di ben più utile epperò, si badi, ***sostanzialmente equivalente***: la telegrafia, la quale - *sono costretto a ripetermi* - più e prima di essere una scrittura a distanza è e deve essere un scrittura veloce, una ***tachigrafia***.

L'apparecchio Hughes, non solo come macchina, ma anche dal punto di vista del rendimento e degli effetti fisiologici è uno strumento eccellente. Per quello che ho letto, mentre il "*lavoro*" sull'apparecchio Morse esercita una influenza sul sistema nervoso (*glass arm, crampo del telegrafista, perdita di elasticità nei muscoli del polso destro, ecc.*), la diteggiatura Hughes (*che a suo tempo studieremo, o cercheremo di studiare in dettaglio*) è fisiologica e rilassante (*quasi proprio come il suonare un pianoforte*), non foss'altro perché ripartita su entrambe le mani (*e su tutte le dieci dita*).

Si pensi che dei due impiegati addetti al tavolo Hughes (*si legga la già segnalata testimonianza della scrittrice e "hughista" Matilde Serao*) faticava di più non chi stava alla tastiera, ma chi doveva svolgere lavoro segretariale (*collazionare e registrare i telegrammi, tagliare le bande di carta e incollarle sui moduli, caricare o rimontare il peso motore ogni 10 ÷ 15 min, controllare il regolare andamento della macchina, ecc.*).

Sin da subito (*vedi Annales Télégraphiques 1862, p. 47*) si pensò di modificare la tastiera Hughes in una più efficace, come la attuale **QWERTY**, ma il fatto che in un secolo di onorato servizio questa semplice modifica non sia stata fatta dovrà studiarsi con la massima attenzione.

SH 7 – Donna Matilde telegrafista (*8.3.2014*)

A Monteoliveto, nel cuore, anzi nel "*ventre*" di Napoli, c'è lo storico palazzo Gravina, un tempo sede della posta centrale partenopea. In tale edificio, irto di "*una fioritura verticale di funghi bianchi, gli isolatori telegrafici di porcellana, da cui partivan tutti quei fili sottilissimi, dieci, dodici da una parte, tre da un'altra, quattro o cinque da una terza, trama leggera che si stende sul mondo*", fece il suo noviziato, da telegrafista, una giornalista o meglio una "*reporter*" d'eccezione, *Matilde Serao*.

Questo leggiamo in uno dei primi racconti autobiografici, *Telegrafi di Stato*, che la grande scrittrice, "*umile cronista della sua memoria*", pubblicò nel *1884* (*Nuova Antologia*) dieci anni dopo quella breve esperienza giovanile (*aveva 18 anni, essendo nata nel 1856*). Anche se ristampato varie volte (*è stato persino tradotto in inglese col titolo "Unmarried Women"*) e spessissimo citato ed elogiato per la carica di "*verismo*" della scrittrice (*vedi ad esempio "Donna Matilde", ottimo libro di Antonio Ghirelli introdotto da Miriam Mafai*), non si è prestata la dovuta attenzione al maggior merito del racconto, la testimonianza non solo storica, ma "*tecnica*" dei primordi della "*telegrafia a fili*", sulla quale, come da due decenni vado insistendo nei miei "**Atomi in PDF**", si sa – *con gravissimo pregiudizio, si badi, della conoscenza scientifica* – molto meno della marconiana "*telegrafia senza fili*".

Anche la foto che pubblico (*cortesia del Museo Storico della Comunicazione*) può dare solo l'idea approssimata delle "*sale apparati*" telegrafici dell'Italia unita, sia perché databile verso il *1930*, quando alle fiammelle del gas si erano sostituite le lampade elettriche e ai fili telegrafici si erano aggiunti i fili della forza motrice elettrica (*vedi il motore che si nota sul primo tavolo*), e soprattutto perché non basta a far rivivere quel perduto "***mondo del filo***" che invece, pur mandando "*al diavolo Galvani, Volta, la bottiglia di Leyda, la pila di Daniell, il solfato di rame e la emancipazione della donna*" la nostra *Matilde*, o la sua alter ego *Caterina Borrelli*, ci fa conoscere benissimo, addirittura meglio di quello narrato nel *1902* da *L. C. Hall* (*vedi* MO 13 *e il già citato libro di Claudio Tata*).

Non ho né spazio, né tempo, né necessità di dettagliare questo mondo di *Caterina* e delle sue colleghe e amiche: basta tornare sulle pagine (*non molte, una trentina*) di ***Telegrafi dello Stato*** e "*appropriarsi*" dell'acume e della pungente penna della *Serao*. Fuor di metafora, aggiungo un particolare pertinentissimo agli studi di telelinguistica o "*hughistica*" sottolineati nelle due schede precedenti.

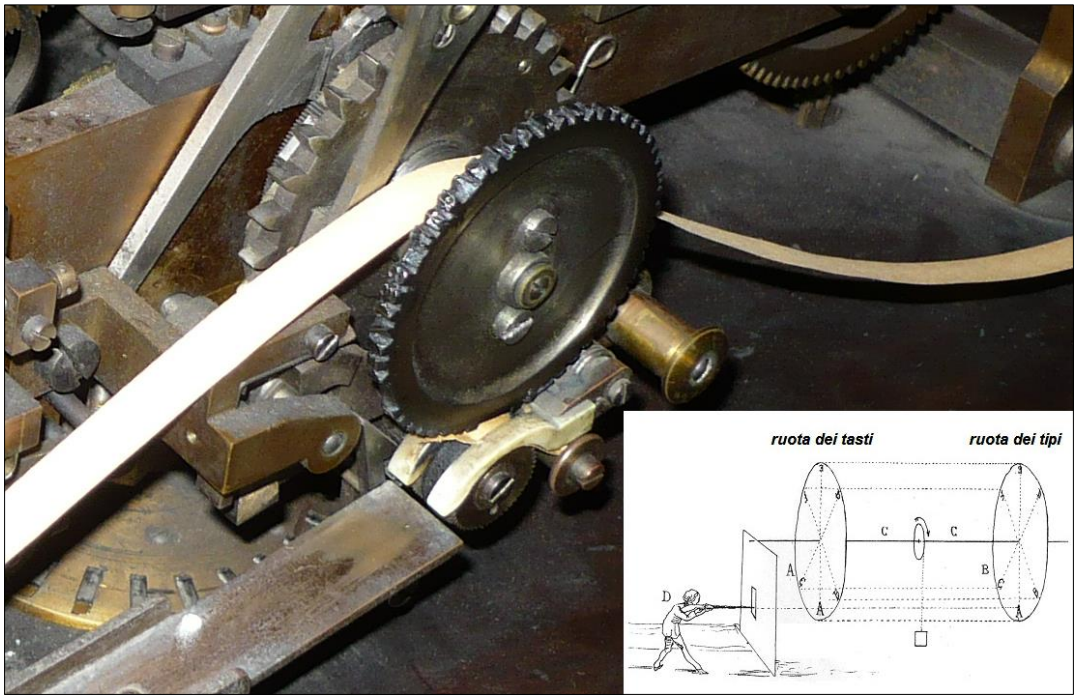
La nostra *Matilde-Caterina*, essendo quella che riceveva meglio - *sia leggendo la zona, che ascoltando i ticchettii del coltellino della Macchina Morse* (*vedi* MO 73) - una volta ebbe l'onore (*riservato agli uomini!*) di "*lavorare*" l'importante filo di Roma. Presa da un "*delirio telegrafico*" incitava il suo corrispondente-tartaruga a trasmettere sempre più velocemente, mentre le sue dita macchiate di inchiostro, secondo la testimonianza di *Enrico Linguiti* (*che conobbe personalmente la Serao*), trascrivevano "*nella sua carta commerciale a quadretti, in cui per lunga consuetudine giornalistica riusciva a far entrare una lettera, e non più di una, in ogni spazio quadrettato*".

Giova ricordare che nel *1874* non c'erano le macchine da scrivere. Era l'epoca della stenografia, della calligrafia e degli ufficiali di scrittura, come il celebre *Policarpo de Tappetti*, eroe di un romanzo del direttore del "*Capitan Fracassa*", una delle prime riviste cui la *Serao* collaborò.

Mentre la povera *Maria* telegrafava stentatamente e la mettevano quasi sempre su Castellammare, un "*filo*" con poco traffico, l'*Annina* era un'ottima orecchista che era utilizzata, secondo le necessità, sia all'apparato Morse che alla Hughes. Costei, come l'*Olimpia,* amoreggiava col corrispondente (*Foggia e Reggio, rispettivamente*), cosa vietatissima dal regolamento, ma la prima riusciva a farlo senza zona (*per non lasciar traccia*) e diminuendo lo "*sbraccio*" del tasto; la seconda, più spratica (*era solo morsista*), rischiava di più (*ma le amiche non tradivano!*) tagliando e nascondendo via via i pezzi della zona.

La morale è che il *telegrafese*, specie se orale, consente sì la "*corrispondenza di amorosi sensi*", ma è molto più efficace la classica lettera d'amore affidata alla Hughes.

SH 8 – Un telegrafo incompreso (*13.3.2014*)



Anche se ha perfettamente funzionato per un secolo e in tutto il mondo - *quindi enormemente ben più del Morse* - il telegrafo Hughes è sempre stato "*ignorato*" (*in tutti i sensi, come diremo*) dalla paludata scienza accademica che lo ha declassato in qualcosa di "*tecnico*", cioè un fatto compiuto, risaputo e acquisito alla scienza.

Anche della conoscenza scientifica vi sono almeno due livelli, quello superficiale e quello profondo: il telegrafo Hughes si è sempre conosciuto solo superficialmente e tutti i perfezionamenti e/o gli adattamenti alle varie lingue sono stati fatti senza mai scalfire, né tanto meno penetrare l'intimo suo principio di funzionamento.

Le miriadi di scoperte e invenzioni (*che tra l'altro non ha brevettato, regalandole all'umanità*) che *David Hughes* ha fatto successivamente al telegrafo – *il microfono, la bilancia magnetica e d'induzione, vari tipi di detector e audimetri, la teoria della neutralità magnetica e la stessa radio* – sono state accettate come cose tecniche o sono state rubate (*più o meno spudoratamente*) o, più spesso, "*rigettate*" in toto semplicemente per non averle capite. Questo perché non si è sentita la necessità, né il dovere scientifico, di studiare "*a fondo*" il suo telegrafo.

Non sono presuntuoso, né voglio atteggiarmi a "*genio*", ma ho avuto la ventura di compulsare, da circa vent'anni, chili e chili di "*hughistica*" (*intendo lavori di prima mano, non scritti di riporto o, per essere più chiaro, "aria fritta"*) e ho capito, sia per il mio bagaglio culturale (*sono un fisico ed ex docente di elettrotecnica*), sia per il distacco "*prospettico*" verso la scienza e la tecnica ottocentesca, ciò che qualsiasi "*tecnico*" del ramo (*come si usa dire nel gergo brevettuale*) avrebbe capito, e cioè che *Hughes* è, lui sì, un genio e che se ci si accosta con umiltà e senza pregiudizi o paraocchi ai suoi scritti, essi rifulgono di una chiarezza splendida, nuova e, soprattutto, istruttivissima.

Il principio del telegrafo Hughes (*stampante, si badi, e non solo scrivente come il Morse*) si capisce col disegno del *Pianta,* l'allievo diretto di *Hughes* in Italia (*vedi* **SH 2**), in basso a destra nella foto di questa scheda.

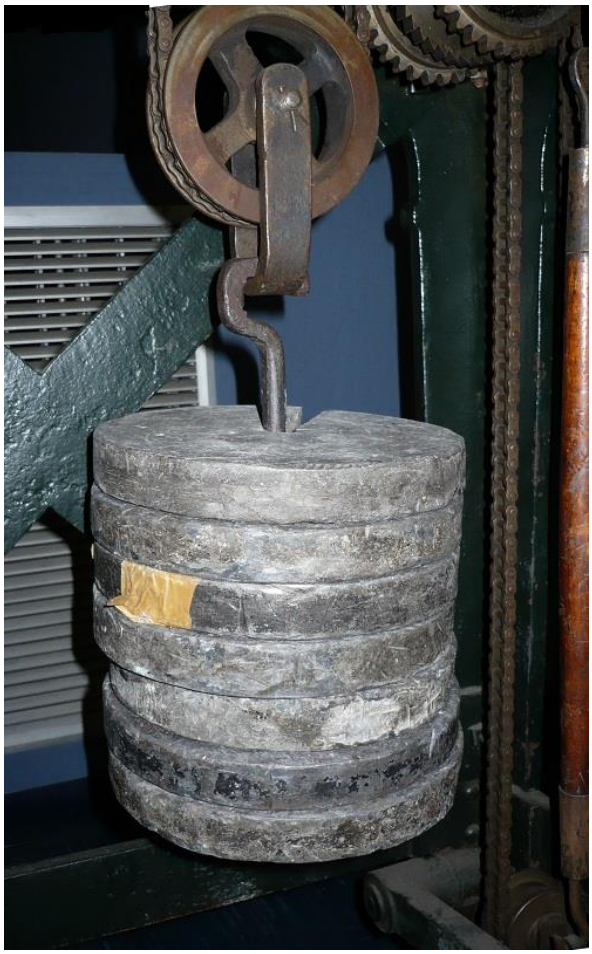
(*) Forse la zona si sposta "*durante*" la stampa (*17.3.14*)

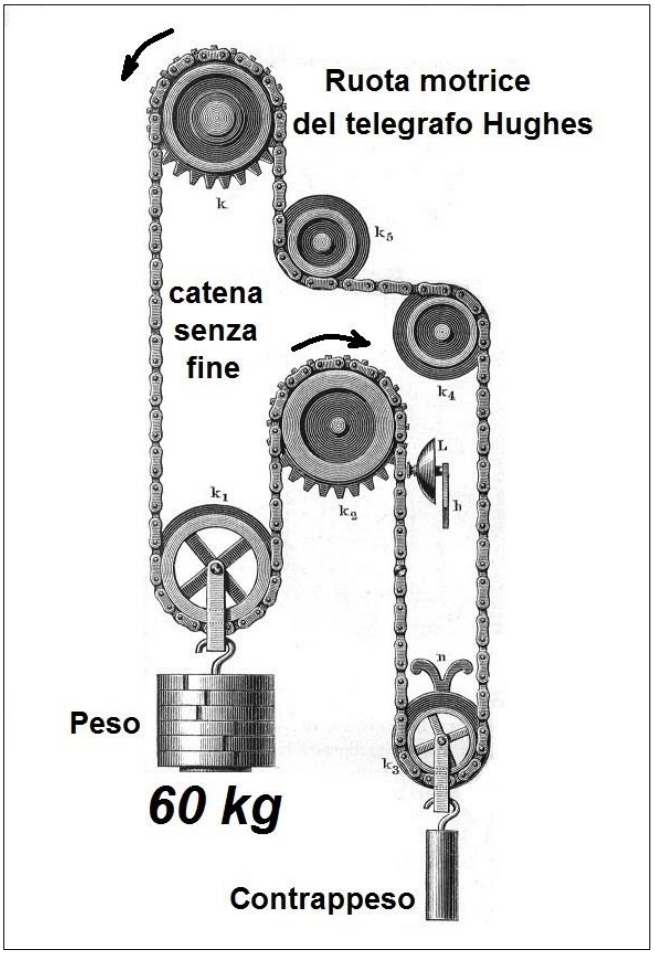
Mentre col Morse occorrono varie emissioni di corrente secondo la lettera, l'Hughes lavora sempre con una sola corrente (*onda elettrica o segnale*) emessa "*al momento opportuno*". Per chi sa qualcosa del *Bitnick* (*bi-time-nick*) potremmo chiamarla "*Ontnick*" (*one-time-nick*). Però tale differenziazione temporale, semplicissima in teoria, si è sempre scontrata, prima di *Hughes*, con enormi problemi pratici, in primis il "*sincronismo*" fra i vari apparati, la loro messa in fase e la persistenza isofrequenziale e di fase.

Tale telegrafo si può paragonare non solo al cronoscopio (*vedi* **SH 4**), ma anche al suo lontano discendente, il PC. L'alimentazione non è elettrica, ma a gravità (*vedi peso schematizzato al centro del disegno*); la lama vibrante (*che studieremo a parte*) alla CPU (*frequenza di clock*); la tastiera QWERTY al "*minipianoforte*" oppure al carrello circolare che nel disegno ho denominato "*ruota dei tasti*"; la stampante alla "*ruota dei tipi*" o "***type wheel***", visibile al centro della foto (*cortesia Museo delle Comunicazioni*. *Vedi nel gruppo* HUGHISTI *due evoluzioni di tale ruota*).

Ruote dei tasti e ruote dei tipi ruotano sempre, ovunque si trovino (*e a maggior ragione nella stessa macchina, sia collegata on line che off line*), **alla stessa velocità** (*di 2 giri al secondo, come abbiamo detto nella* **SH 4**). Se, ad esempio, si vuol trasmettere (*o soltanto stampare, se stiamo lavorando off line*) la lettera **A** bisogna segnalarne "*al volo*", con un (*quasi reale!*) colpo di fucile, il passaggio da una finestrella di riferimento. Tale "*trigger*" (*affidato, come vedremo, al relè Hughes*) farà meccanicamente e istantaneamente scattare il piccolo rullo impressore che si intravede sotto la ruota dei tipi e che spingerà, anche stavolta "*al volo*", la banda (*occorre immaginare la "zona" posizionata tra la ruota dei tipi e tale rullo, e non dietro la type wheel, come nella foto*) contro la ruota dei tipi (*che continuerà, imperturbata, la corsa*). A seguito di questa spinta istantanea verso l'alto la banda di carta "*batterà*" sul tipo o carattere **A** che in quel momento le passa sopra e che le rimarrà impresso. Subito dopo la zona tornerà al suo posto e, sempre automaticamente, sarà spostata in avanti di un posto, pronta per la nuova impressione **(*)**.

SH 9 – La forza gentile (*18.3.2014*)





Tra le migliori descrizioni tecniche del telegrafo Hughes segnalo *E. Montoriol, Cours sur l'Appareil Hughes, 1909* e *Der Typendruck-Telegraph von Hughes*, nel magnifico trattato *H. Schellen, Der Elektromagnetische Telegraph, 1888* (*da cui proviene il disegno di destra, modificato*).

Per certi aspetti, l'abbiamo già detto, il complicatissimo o meglio "*compiutissimo*" meccanismo di questo telegrafo si può assimilare ai settecenteschi orologi "*automizzati*" da torre delle cattedrali di mezza Europa, gli ingranaggi dei quali girano ("*movimenti*", *running, Laufwerk, ecc.*) obbedendo alla teoria delle leve: i rotismi guadagnano in velocità - ***in tempi uguali*** - quello che perdono in forza.

Però i cinque assi orizzontali del "*castello*" Hughes (*vedi* **SH 4**) e il verticale (*collegato con ruota conica d'angolo*) del carrello o "*chariot*" non solo girano a velocità diverse e molto più elevate (*ad esempio, per un giro della ruota motrice l'asse del volano fa 756 giri e quello della ruota dei tipi 108*), ma per di più alcuni si muovono di quel moto "*intermittente*" su cui senza molto seguito ha richiamato l'attenzione dei teorici il nostro *Reuleaux* (*vedi* **RE 17**).

Spessissimo, quando inventai il Bitnick o "*Telegrafino*" (*denominazione presa dai telefoni cellulari o "telefonini"*), sentivo frasi ricorrenti del tipo: "*il telegrafo è del secolo scorso, è roba da museo, ecc.*". In termini più scientifici questo equivale al convincimento che l'elettricità prima, l'elettronica poi e infine la moderna telematica si siano via via affrancate dai fardelli gravitazionali a cui con ogni evidenza sottostanno i fenomeni meccanici. Il telegrafo Hughes, interamente "*meccanico*" anche nelle sue parti elettromagnetiche, prova però la falsità di tale opinione.

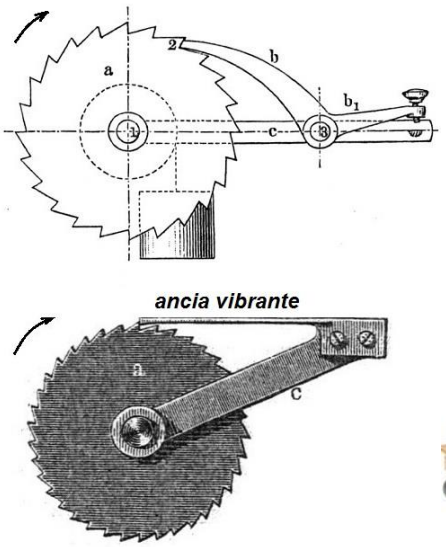
L'apparato Hughes si può (*e anzi si deve*) comprendere benissimo con le sole leggi della fisica classica, senza bisogno di scomodare le formule, né ancor meno le formulacce, della "*matematica sublime*".

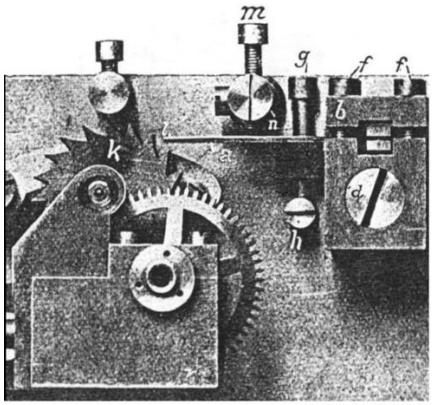
La forza motrice, ossia l'alimentazione, è a gravità, come nei citati orologi da torre. Sei lastre di piombo di *10 kg* ciascuna costituiscono il **Peso motore** il quale, tramite la puleggia **k_1** e una catena senza fine (*come quella della bicicletta, ma più robusta*), aziona la **Ruota motrice k** nel verso antiorario, mentre non ha effetto sulla ruota dentata **k_2** essendo questa munita di un rocchetto che la fa girare solo nel verso orario. Man mano che il peso (*posto sotto al tavolo, foto a sinistra, cortesia Museo della Comunicazione*) discende (*la sua escursione è di circa 60 cm e dura circa 10 min)* il **Contrappeso** sale e avvicinandosi al fine corsa aziona la campanella **L** per avvertire che occorre ricaricare ossia "*rimontare*" il peso.

Questa operazione si fa mediante un'altra ruota dentata e a cricco solidale alla **k_2** (*omessa per non complicare lo schema*) su cui ingrana uno spezzone di catena un cui estremo è fissato, tramite una robusta molla, sotto al tavolo, mentre l'altro è collegato, tramite tiranti, ad un pedale o "*calcola*" come quello dell'arrotino (*vedi disegno postato nel gruppo* HUGHISTI).

È importante sottolineare che questa ricarica non blocca il funzionamento "*gentile*" del telegrafo né interferisce sulla regolarità del *Laufwerk*, il quale, come vedremo in una prossima scheda, è controllato dal delicatissimo organo di "*scappamento*" (*lama vibrante, ecc.*) da cui dipende il sincronismo (*o meglio l'unisono*) dell'apparato.

SH 10 – Il "*canto*" del tempo (*24.3.2014*)





Scappamento-regolatore (*da Reuleaux*) **Cronoscopio di Hipp** **Scappamento-regolatore** (*da Favarger*)

"*Ecco qui il cronoscopio elettrico di Hipp che sa scandire il tempo così minutamente ed esattamente da porci sott'occhio la millesima parte del secondo. Pensate: l'istante tra un battito e l'altro dei nostri polsi diviso in mille istanti, una quantità irrappresentabile al nostro raziocinio, un tempuscolo* ***immemorabile****, direbbe un classico, o* ***teoretico****, direbbe la cinematica epicurea.*

L'anima di questo prezioso giocattolo, a dirla breve, non è che un volgare meccanismo di orologeria, autonomo, il quale può andare o arrestarsi col maneggio delle due funicelle (omesse nella foto, da internet) *a seconda che si favorisce o si interdice il distendersi di una molla: tirando la prima l'ingranaggio si volge e canta; tirando l'altra sta e tace. L'indice del quadrante inferiore gira con una velocità da segnare i decimi di minuto secondo, quello del quadrante superiore ha un movimento cento volte più rapido, fa leggere perciò i millesimi di secondo*".

Così *Mariano Patrizi*, amico ed estimatore del *Buccola* che già conosciamo (vedi *Andrea Gaeta, Il cronoscopio di Hipp, un problema telegrafico.* **AG 12***, Roma 2002*), nella famosa conferenza *La Fisiologia del secolo XIX° e la misura del pensiero*. Modena, *1901, p. 20*.

I vecchi orologi a pendolo fanno *tic-tac*, i moderni orologi elettrici *tic-tic*, ma l'orologio di *Hipp*, lo strumento simbolo di *Gabriele Buccola*, è diverso e fa qualcosa in più: canta! Il suo movimento infatti è "*regolato*" non da un pendolo o un bilanciere, ma da una sorta di ancia, diapason o, più esattamente, dal "*caleidofono*" (*vedi* HUGHISTI).

Si tratta della lama vibrante (*su una ruota motrice a denti di sega*) che ben si vede nelle immagini presentate (*da F. Reuleaux, Lehrbuch der Kinematik, vol. 1, 1875, § 121 e vol. 2, 1900, § 96; Der Konstrukteur, 1895, § 257 e 258; e soprattutto Kultur und Technik, 1884. E da A. Favarger, L'Electricité et ses applications a la chronometrie, 1924, p. 502 ÷ 506.* **N. B.** *L'ing. Favarger fu successore di Hipp alla direzione della fabbrica di telegrafi di Neuchâtel*).

Quanto più capiremo lo scappamento Hipp, tanto meglio padroneggeremo il regolatore o stabilizzatore di velocità Hughes. L'impresa non è facile perché i testi citati, con le relative trasposizioni in molte lingue, sono inzeppati di termini tecnici, anzi gergali, quasi del tutto intraducibili: *Gesperre, Ratchet, Fangwerk, Hemmwerk, Schaltwerk, Spannwerk, Schliesswerk, detent, arpionismi, nottolini di arresto, encliquetage, scappamenti, Taktgeber, ecc.*

Dal primo disegno (*che è "il" simbolo di Reuleaux, perché più importante del suo famoso triangolo*) si capisce che il nottolino ***b*** tiene bloccata la ruota ***a*** predisposta a ruotare in verso orario grazie al peso motore (*non serve, in questo esempio, distinguere il pur essenzialissimo tipo di accoppiamento cinematico* ***Wicklung*** *o* ***Treibung***), ma se, pigiando sul pomello, si toglie questo "*fermo*" la ruota chiaramente inizia, sempre più velocemente, a girare. Se poi riusciremo a ritmare il movimento del pomello in modo da far "*scappare*" un solo dente per volta la marcia sarà sì saccadè, ma regolare e quasi uniforme.

La genialità di *Hipp* (*e forse anche di Wheatstone*) è stata quella di sostituire a tale comando manuale il controllo automatico di una verga di acciaio vibrante a frequenza propria (*funzione della forma ed elasticità del materiale*). Ma le oscillazioni libere si smorzano sempre e quindi bisogna sostenerle (*entretenir*) o "*forzarle*" (*teoria dei moti vincolati o Zwanglauflehre*) con dei "*gentili*" (*nudge*) colpetti di "*forza viva*" che bilancino le varie resistenze, in modo che ancia vibrante e ruota motrice interagiscano tra loro (*tramite un intermediario piccolo cuscino d'aria*).

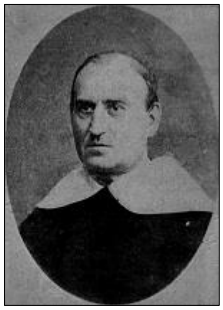
La frequenza tipica del cronoscopio di Hipp era *1000 Hz*, con altissimo grado di stabilità (*i rari salti di ottava o "svii" si percepivano e si correggevano immediatamente*).

Si badi bene, infine, che *Reuleaux*, specie negli ultimi suoi lavori, insisteva sul fatto che questi scappamenti non sono solo roba di orologeria o cronometria, ma si trovano, latenti, in ogni "*macchina*" degna di tal nome.

SH 11 – Il carro-freno di *Embrìaco* (*28.4.2014*)

Garitta frenatore (*1850-1950*)

Roma – Largo Magnanapoli (*1880*)



G. B. Embrìaco (*1829-1903*)

Trent'anni fa, cominciando ad occuparmi di "*telegrafia della lingua*" (*telelinguistica*) ed essendomi stato detto che il padre del geniale linguista *Mario Lucidi* (*Gustavo Lucidi, 1880-1950*) era un ferroviere, ipotizzai che fosse stato uno di quei capostazione "*padreterni del Morse*" e che avesse inculcato al figlio qualcuno dei "*segreti*" della telegrafia che allora iniziavo a intuire (*vedi* ***Morse News***).

Anni dopo però, in un pregevole lavoro (*Scuola romana, cit*.) del *De Mauro,* discepolo e strettissimo collaboratore di *Mario Lucidi*, lessi che il suo maestro era di umili origini, essendo figlio di un "*frenatore*" delle ferrovie. Ad ogni modo, e per entrare nel tema di questa scheda, anche i frenatori avevano a che fare con un surrogato del Morse e, soprattutto, con la base della fisica – *il controllo o il "**bilanciamento**" tra forza motrice e forza frenante* –, per cui forse non è inutile qualche parola sul loro lavoro.

Nei primi tempi delle ferrovie, quando i freni pneumatici non esistevano, questo operaio, che stava nella garitta (*foto a sinistra*) del carro-freno (*in genere un vagone merci*), doveva frenare a mano (*con il grosso volante che i lettori più anziani certamente ricorderanno*) i ceppi delle ruote in base alle segnalazioni (*uno o più fischi, anche prolungati o ripetuti, quasi tipo Morse*) del macchinista (*in base alla pendenza o scivolosità della strada ferrata*).

Nei treni corti bastava un frenatore nell'ultimo vagone, ma nei treni più lunghi bisognava mettere un carro-freno ogni tre carrozze senza freno, in modo da "***equilibrare***" il più possibile la forza della frenata per tutta la lunghezza del convoglio (*ed evitare disastri come quello dei Giovi*).

Il frenatore era pure addetto, assieme al manovratore, agli agganci e sganci dei vagoni, in stazione. Poi, fino all'avvento dei freni ad aria compressa (*metà '900*), hanno chiamato "*frenatore*" anche chi batteva sui ceppi!

Nell'interessante sito *Tramroma* si legge: *"È stata intanto ultimata la via Nazionale, collegamento da Termini a piazza Venezia e vi è subito prevista una linea di tram a cavalli, che è concessa alla Impresa* Tramways *il 5 aprile 1880 ed è realizzata a doppio binario in circa due mesi; i lavori di posa delle rotaie iniziano il 26 ottobre da largo San Romualdo* (presso piazza Venezia) *a piazza dell'Esedra, nella quale non esiste ancora la fontana inaugurata nel 1885, con prolungamenti verso via Cernaia, dove è sistemato un deposito presso le terme di Diocleziano, e verso la stazione Termini, capolinea principale, con uno sviluppo di circa 2400 m. Il servizio è inaugurato il 27 dicembre 1880; la trazione è a due cavalli, ma nel tratto molto acclive da largo S. Romualdo a p.zza Magnanapoli* (foto al centro) *sono aggiunti due muli, realizzando una quadrupla trazione animale*".

In un centinaio di metri di questo tratto la pendenza va oltre il *10%*, come si evince dal carrettino a mano spinto con fatica da alcuni ragazzini e dalla carrozza a destra che, diretta presumibilmente a via Nazionale (*al centro*), preferisce allungare per la rotatoria, per alleviare la fatica del povero cavallo. In discesa però le cose cambiano e subentrano i fenomeni – *simili a quelli della frenatura dei treni* – analizzati, col suo finissimo acume di *"orologiaio",* dal domenicano *Embrìaco* (*foto a destra, ma vedi anche, in* ***Galvani News****, i numerosi miei articoli sul "geniale" idrocronometro del Pincio da lui inventato verso il 1870*).

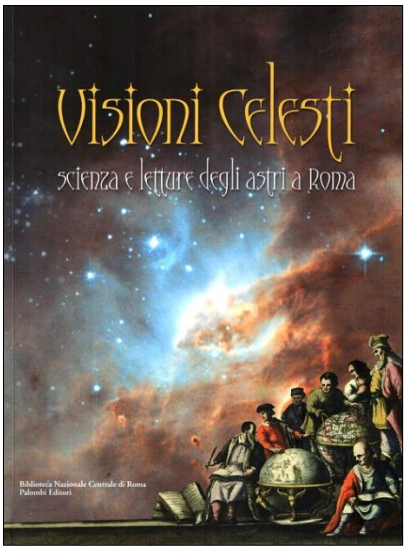
All'Esposizione universale di Parigi del *1900 Embrìaco* fu premiato per il "*freno automatico per carrozze*", una sua invenzione di cui aveva esposto un modellino, ma di cui, malgrado le ricerche dell'amico *Paolo Brenni*, proprio come per il ***Tripsometro*** del suo mentore *Quintino Sella* (*vedi* **RE 24**), si sono stranamente perse tutte le tracce.

Mi piace immaginare che il padre *Embrìaco* alla fine delle lezioni di fisica che teneva all'Istituto *Angelicum* (*al largo Magnanapoli*) tornasse in omnibus o in carrozzella alla Minerva (*vicino al Pantheon*), dove risiedeva. E più di una volta gli sarà capitato che in questo tratto ripidissimo, specie con la vettura piena di passeggeri, i poveri animali scivolassero sull'asfalto, o sui sampietrini bagnati, e rischiassero di morire travolti dalla stessa carrozza che da elemento trainato e frenante si tramutava, per la "*forza viva*" acquistata in discesa, in carrozza motrice.

Nelle scarne necrologie di questo scienziato geniale, morto nella semioscurità, si legge solo che questo freno (*ultima sua invenzione e uovo di Colombo di semplicità*) interveniva: ***1)*** quando il cocchiere fermava bruscamente il cavallo; ***2)*** quando il cavallo cadeva e ***3)*** in generale, ad ogni spinta della carrozza contro il cavallo.

È però facile immaginare che sfruttasse l'ondeggiamento delle stanghe e soprattutto che potesse essere il risultato del "***bilanciere o regolatore perfetto***" su cui l'orologiaio *Gian Battista Embrìaco* si era scervellato sin dal *1860*.

SH 12 – Il Fondo Armellini (*2.5.2014*)



Nel *2008*, prima di quella svolta, proficua ma amara, che mi portò a privilegiare gli studi storico-topografici sulla mia città natale, scrissi alcune news sugli orologi idraulici che, parrà forse strano, ci serviranno a capire meglio *Hughes* e il suo telegrafo, il leitmotiv di queste schede.

Un altro evento particolarmente felice per lo stesso fine è stata la mostra "*Visioni celesti. Scienza e letture degli astri a Roma*" organizzata due anni dopo dalla Biblioteca Nazionale di Roma perché, tra il molto altro, servì a "*sdoganare*" "*il cospicuo patrimonio librario dell'Istituto Tecnico Armellini, donatole alla soppressione, una decina d'anni fa, della prestigiosa scuola di orologeria risalente, o forse fondata proprio dal domenicano Embrìaco*" (***GV 32 - L'orologio ad acqua di Dublino***).

Dallo splendido catalogo (*a sinistra la copertina*) stralcio i brani (*"Una raccolta libraria... ad orologeria", p. 23*):

"A Roma, pochi anni dopo la scomparsa dell'eminente astronomo Giuseppe Armellini, venne inaugurato [1963] *un istituto a lui dedicato, l'* Istituto Tecnico Industriale Armellini*, tuttora attivo, che ha trasformato nel tempo la sua specializzazione originaria in micromeccanica per l'orologeria in quella di elettrotecnica ed informatica".*

"Nel 2003 il Consiglio d'Istituto dell'Armellini delibera la cessione [alla Biblioteca Nazionale di Roma] *a titolo gratuito del fondo storico… di* ***246 unità fra monografie e periodici****, fra le quali spiccano una trentina di edizioni antiche straniere, secoli 18. e 19., con legature originali e in buono stato di conservazione. La particolarità della raccolta è data dall'insolito argomento dell'orologeria* (micro-meccanica, storia, tipologie, curiosità, ecc.), *di cui sembra costituire un raro corpus organico… Il fondo, pur non completamente catalogato né studiato, si è rivelato una miniera di pubblicazioni di cronografia e cronometria, ricche di apparati bibliografici e iconografici...".*

Per quanto mi riguarda aggiungo di aver consultato con molto profitto alcuni di questi libri (*Borsendorff, Anquetin, Golfarelli, Berner, Saunier, Revue Chronometrique, ecc.*) e in particolare mi sono stati (*e mi saranno*) preziosi dei traduttori trilingue (*inglese-francese-tedesco*), nati per le innumerevoli scuole e soprattutto "*maestranze*" svizzere di orologeria, e compilati, mi sembra, non da traduttori professionali, ma da tecnici orologiai per tecnici orologiai.

Ovviamente in questa raccolta ho ritrovato il *De Carle*, best seller risalente a circa il *1940* (*a destra la copertina della non eccellente traduzione italiana e in* HUGHISTI *il* PDF *dell'edizione originale inglese*) e il ***Bullettino della Società Cronometrico-meccanica*** *- pubblicato, per troppo poco tempo* (1877-79)*, dall'orologiaio Capaccini -* nel quale si trovano pregevolissimi scritti dell'*Embrìaco*.

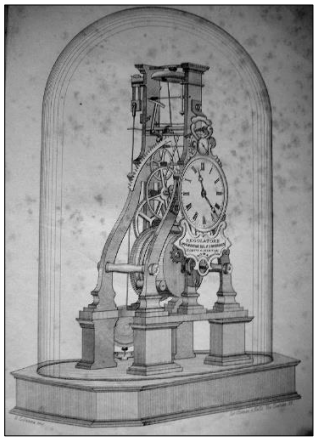
Ho consultato anche (*ma con meno interesse, eccetto lo studio dello scappamento a cilindro*) i due ponderosi volumi, del *1911-1912,* "*Horlogerie Théorique*" di *Jules e Hermann Grossmann* (*forse il più autorevole trattato di meccanica orologiaia*), che sono risultati fonti di notizie sulle strane vicissitudini di questo "***fondo Armellini***". Uno infatti porta il timbro che ne attesta la proprietà del noto *Istituto Tecnico Industriale Statale per l'Orologeria e la Meccanica Fine* di via Scamozzi in Roma, mentre l'altro fornisce la notizia inedita dell'esistenza di una *R. Scuola Tecnica Industriale di Orologeria* a via Taranto ***59*** in Roma, presumibilmente l'Istituto Professionale Duca d'Aosta (*dove lo scrivente ha insegnato per molti anni*), ubicato però in via Taranto ***59T*** e costruito solo nel *1931*.

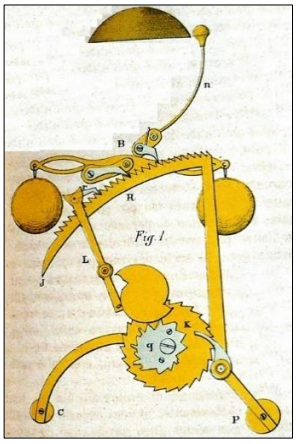
Nella foto centrale (*in cui ho inserito quest'ultimo timbro*), scattata nella Presidenza dell'Armellini all'inizio delle mie ricerche, un collega mi spiegava che il vero segreto del bilanciere Embrìaco più che nella vaschetta basculante risiedeva nel pendolo composto "*nascosto*" (*e capovolto*) dietro il piccolo (*60 cm*) orologio ad acqua (*con motorino di ricircolo*) che si intravede sullo sfondo (*vedi* ***GV 33 - I "finecorsa" di Embrìaco*** e il breve video in HUGHISTI).

Nell'articolo "*Una scuola di orologeria a Roma*" nel primo numero del citato Bullettino di *Attilio Capaccini* leggiamo: *"Fra tutte le arti meccaniche e industriali, che sono in numero tanto grande, niuna avvene senza tema di errare che star si possa in confronto coll'orologeria…; che se realmente essa è il più bel ramo della meccanica, è d'altra parte certo che dessa è a mille doppi la più difficile, vuoi per la minutezza del lavoro, vuoi per la gran massa di cognizioni che essa richiede di Fisica, Chimica e Matematica; vuoi infine per la grande difficoltà di accordare la teoria con la pratica".*

Mi è facile concludere che questa scuola romana col suo depauperato patrimonio librario risale all'unità d'Italia e ai pionieri *Capaccini, Golfarelli* e, soprattutto, *Embrìaco*.

SH 13 – "*Mutuo soccorso*" Embrìaco (*6.5.2014*)





"*Embrìaco era nato per la meccanica ed i religiosi gli affidarono la meccanica del governo; meccanica difficile, delicata, dove nonché mutare ed innovare, è perfino arduo il conservare.* ***Non sono le forze brute della materia che si debbono disciplinare, ma le energie libere svolgentesi in mezzo ai più complicati incastri delle miserie umane***". Queste parole scultoree, che ho evidenziato a bella posta perché avviano all'argomento della Scheda, si leggono in uno dei necrologi di Padre Embrìaco (*Memorie domenicane, 1903, p. 188*).

Il restauro di sette anni fa (*foto a sinistra*) del celeberrimo orologio ad acqua del Pincio non ha avuto un esito felice perché la macchina, lungi dal tornare l'idrocronometro di Embrìaco, invece di "*camminare*" arranca ed ha bisogno di periodiche e costose opere di manutenzione.

Anche se la bassa politica ha parlato di cattiva gestione e sperpero di denaro pubblico, io credo che il problema è a monte perché non capiamo bene, io per primo, il vero "*segreto*" di *Embrìaco*: il soccorso mutuo tra il pendolo e la forza. Il primo renderebbe costante l'erogazione della forza motrice; questa, ad ogni oscillazione, darebbe al pendolo piccoli impulsi periodici necessari per sostenere le oscillazioni (*vedi il breve video postato in* HUGHISTI).

Questo, almeno, è quanto io desumo dall'arduo scritto di Embrìaco "**REGOLATORE** *con soneria senza ruotismo, ad una sola carica che dura 36 giorni*":

"*Ho voluto dare il nome di* ***regolatore*** *a quest'orologio per distinguerlo dagli altri misuratori di tempo, dei quali noi ci serviamo comunemente per gli usi domestici e civili, ma che non sono dotati di una troppo rigorosa precisione. E per dare fin da principio una idea del suo modo di funzionare dirò che io mi son proposto la soluzione del seguente problema:*

Decomporre tutta la forza dello scappamento di un orologio in tre forze parziali, due delle quali agiscano sul regolatore del moto in senso inverso, e le loro spinte si elidano scambievolmente, restando la terza sempre eguale e costante*.*

È evidente che in questo caso le oscillazioni misuratrici del tempo resteranno sempre uguali ed ***isocrone****, non ostante le ineguaglianze della forza motrice. Difatti: chiamando* **A - B** *le due prime forze e* **C** *la terza, se* **A** *e* **- B** *si neutralizzano a vicenda, e* **C** *resta costantemente eguale la* ***risultante*** *delle tre forze* **A – B + C** *sarà costantemente uguale, qualunque sieno i valori di* **A - B**. *Dunque il regolatore del moto sarà sempre animato da una forza costantemente eguale, e le sue oscillazioni descrivendo archi eguali di cerchio saranno perfettamente* ***isocrone****.*

Ciò sarà meglio compreso dalla descrizione che ne darò più innanzi; per ora mi permetta il benevolo lettore di fare un poco di storia sull'origine, i motivi e le successive modificazioni di questo nuovo misuratore del tempo.

Fin dal 1860 presentai all'Accademia dei Lincei in Roma il modello della mia invenzione, che denominai: ***Scappamento a regolatore isolato****.*

Con essa io intendeva di aver sciolto il seguente problema: ***Isolare il regolatore di un orologio dalla sua forza motrice, e renderlo indipendente dalle variazioni della medesima****.*

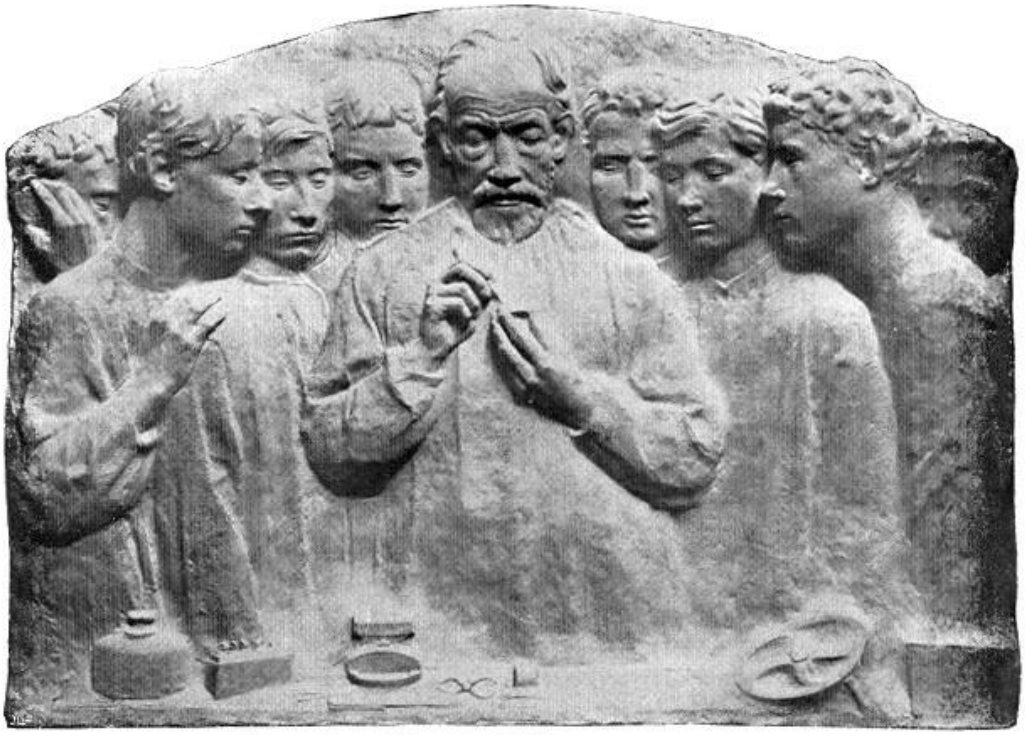
In quell'epoca io ignorava affatto l'esistenza dei così detti orologi a forza costante, ed aveva idee assai vaghe sulla natura dei ***scappamenti liberi*** *degli orologi marini. Le mie cognizioni in genere di* ***cronometria*** *erano assai limitate, e non si estendevano al di là degli orologi a* ***serpentina****, ad* ***àncora*** *ed a* ***cilindro****. Può dunque ognuno immaginarsi le difficoltà, che ad ogni piè sospinto io incontrava nella ricerca di uno* ***scappamento****, che esser doveva insieme* ***libero****, ed* ***a forza costante****. Io vedeva la soluzione del problema in confuso, ed in una specie di intuizione vaga, come quei fantasmi che ci appariscono nei sogni, dalle forme bizzarre e indeterminate, i quali non lasciano di sé una vera ed adeguata idea. Più di una volta provai a ritrarmi da un cimento di un genere per me nuovo, ed estraneo alle cognizioni acquistate nel corso de' miei studi, ma una forza prepotente sembrava spingermi mio malgrado a cercare, fantasticare, almanaccare in mille guise. Per più di un anno fu in me un orgasmo continuo, e quasi febbrile; un succedersi vicendevole di opposte sensazioni, ora dolci e piacevoli, ora dolorose e amare. Tristezza e scoraggiamento ad ogni difficoltà che mi intralciava il cammino e m'impediva di procedere innanzi; gioja pura ed indescrivibile tosto che mi balenava alla mente il modo di vincerla ed annientarla: nuovi affanni e nuove allegrezze; nuove speranze e nuovi timori…*

Lettore! se ti è mai accaduto di occuparti con passione di qualche tua invenzione, tu saprai tutto ciò per esperienza; se non l'hai provato, non potrai comprendermi, ed io, a volertelo spiegar da vantaggio, diventerei ridicolo.

P. G. B. Embriaco, Domenicano.

Il lungo articolo, corredato di complicati disegni (*alcuni qui riportati*) prosegue nel **Bullettino** citato in **SH 12**.

SH 14 – L'orologio vivente (*8.5.2014*)



JULES GROSSMANN ENTOURÉ DE SES ÉLÈVES

Il "*professore*" di questo bassorilievo non è il primario col codazzo di medici tirocinanti, né ancor meno il semiologo *Umberto Eco* come l'ho dipinto nel mio vecchio articolo "*Anatomia della rosa*" (*vedi* **AG 10**), è invece l'autore del trattato di orologeria citato in **SH 12** e il fondatore della forse più prestigiosa scuola svizzera di micromeccanica.

Dopo aver illustrato l'isocronismo delle oscillazioni del pendolo, principio base degli orologi da torre e, in generale, da parete (*horloges*), *Grossmann* spiega ai suoi allievi che la stessa identica legge vale per le lame elastiche, in genere a spirale, degli orologi da tasca e da polso (*montres*). E queste molle, accoppiate a un piccolo volano, costituiscono il ben noto "*bilanciere*", ossia il regolatore dello scappamento o "*marcia*" dell'orologio.

Tenendo sulla mano sinistra il meccanismo o meglio il "*movimento*" dell'orologio e utilizzando la pinzetta da orologiaio quasi come un "*bisturi della scienza*" egli fa vedere in pratica come si possono controllare o variare i parametri della macchina: velocità, accelerazioni, attriti, lubrificazione, resistenza agli urti e alle intemperie, ecc.

Nell'epoca degli orologi digitali, precisissimi e silenziosi parrebbe un controsenso occuparsi scientificamente di queste vecchie ferraglie, eppure esse hanno forse ancora molto da insegnare, per esempio che c'è qualche analogia tra battiti del cuore umano e battiti dell'orologio, o tra il "*camminare*" perfettissimo di un cronometro e la abborracciata, o zoppicante, deambulazione umana.

Mi ha molto colpito la lettura di una pagina (*da Les petits Bonheurs*) del prolifico *J. Janin - segnalata da Modeste Anquetin, un orologiaio-filosofo* - sul pendolo e la sua funzione ordinatrice e quasi "*etica*" dell'economia e della vita stessa della casa, e poi un librettino di *Louis-André Borsendorff*, noto orologiaio ottocentesco, tradotto da *Innocenzo Golfarelli*, intitolato "*Storia di un orologio da tasca raccontata da lui stesso, sua vita e sue peripezie*".

Come una vezzosa fanciulla questo orologio decanta la perfezione della sua dentatura (*gli ingranaggi*) e la rotondità delle sue labbra (*dello scappamento a cilindro*), la profanazione per mano di un riparatore maldestro, la contraffazione col marchio *Leroy* o *Breguet*, la fine al Monte di Pietà prima, poi da un usuraio, al bordello, ecc.

Poiché era stato costruito amorevolmente e interamente a mano da un artigiano "*al mio primo colpo di bilanciere qual gioia irradiò sul volto di lui! Il primo alito di un fanciullo neonato non fa maggior piacere a suo padre. Non si spiano con tanto silenzio e attenzione i primi battiti del suo cuore, come egli ascoltò il ritmo regolare delle mie prime oscillazioni*" (*pag. 8*).

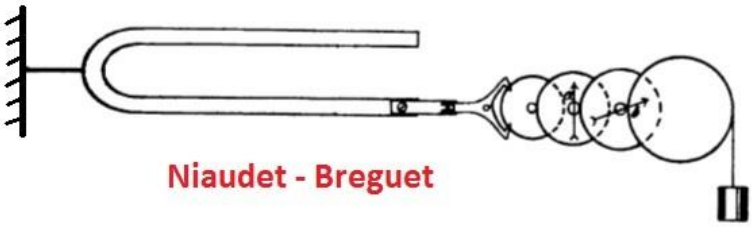
Accostato l'orologio all'orecchio di un inquieto neonato il magico ticchettio riusciva a calmarlo, mentre invece metteva in fuga dei mandarini cinesi o dei selvaggi che temevano che nella scatola stregata ci fossero pigmei!

Il tempo è il movimento, la vita. E per la sua universalità si sceglie come parametro, variabile indipendente sia per la meccanica celeste, che per la meccanica umana e per la meccanica "*fine*" dell'orologeria (*che, a differenza della meccanica "grossa", non rattiene ma fa defluire la forza*).

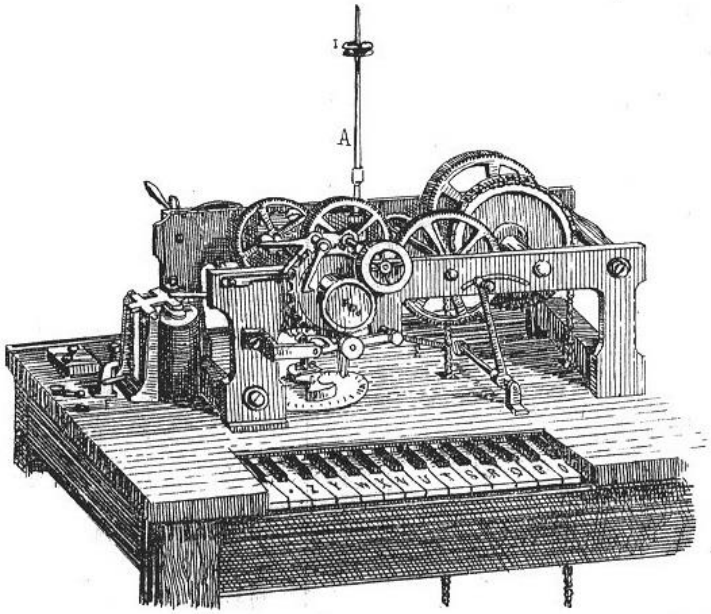
Il fluire del tempo consta di secoli, anni, mesi, giorni, ore, minuti, secondi e … "*terzi*" (*cioè millesimi e centimillesimi di secondi*). Di questo fluire l'uomo può percepire sì il presente, ma solo nella sua macroscopicità, in quanto la sua predetta "*terzità*" al più si può padroneggiare non tanto con la lente dell'orologiaio, ma con quella di *Mario Lucidi* (*vedi in* **AG 3** "*Le parole sotto la lente*") o, con più scientificità, col cronoscopio di *Gabriele Buccola* (*vedi* **AG 12**), ma soprattutto, come tenteremo di evidenziare, col "*cronoscopio*" di *David Hughes* (*vedi* **SH 4**).

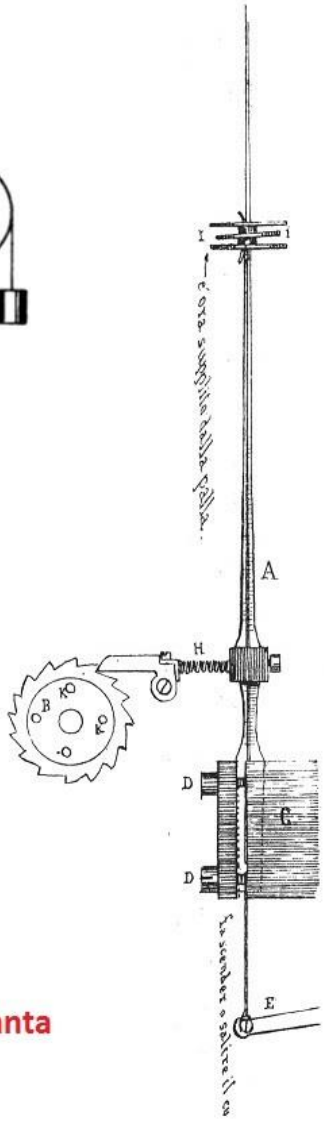
Abbiamo così assimilato l'orologio all'essere vivente, ma, di converso, perché non paragonare il cuore umano non tanto ad una pompa quanto ad uno scappamento?

SH 15 – L' *"antenna" Hughes* (*12.5.2014*)

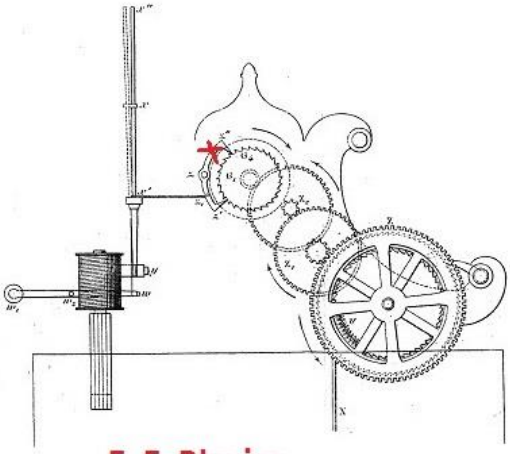


Niaudet - Breguet

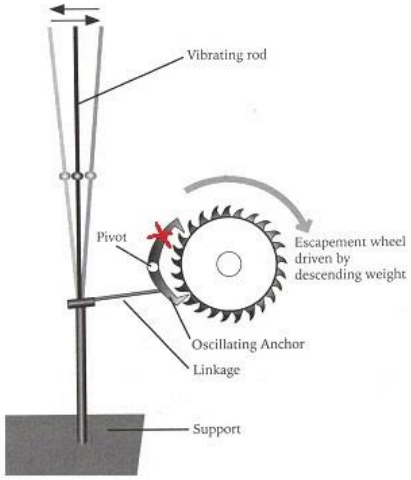




Carlo Pianta



E. E. Blavier



Ivor Hughes

Leggenda vuole che il giovane *Hughes* iniziasse i suoi esperimenti di sincronizzazione telegrafica rubando i ferri da calza della signora presso cui era a pensione, quando, verso il *1850*, insegnava musica nel Kentucky.

Infatti nella prima descrizione tecnica europea del *Blavier* del telegrafo Hughes (*Annales Télégraphiques, 1861*) la stabilizzazione della frequenza sembra ottenuta, più che direttamente con una piccola lamina o un'ancia vibrante (*vedi* **SH 10**), con una sottile e lunga verga di acciaio (*vedi disegno, ripreso da Ivor Hughes, citato in* **SH 3**).

Poiché infine tale asticella svetta nel disegno (*riportato in* **SH 6**) che correda l'articolo di *H. Hyde, On Professor Hughes's System of Type-Printing Telegraphs ecc.* (*Journal of the Society of Arts, April 15, 1859*), nonché nei qui riportati dettagliatissimi disegni di *Pianta*, l'allievo diretto di *Hughes* in Italia (*vedi* **SH 2**), ma soprattutto per rendere omaggio all'*Hughes* pioniere dell'invenzione della radio, mi prendo l'ardire di intitolare questa scheda "*antenna*" piuttosto che "*oscillatore-bilanciere*" di *Hughes*.

Per una migliore comprensione di quanto andremo a dire mi permetto di rimandare il lettore all'articolo "*Application du diapason a l'horlogerie*" nella *Revue Chronometrique 1867* (*postata in* HUGHISTI) a firma di *Niaudet-Breguet*. Se si mette in vibrazione, con un colpo di martelletto, un diapason o corista questo, com'è noto, emette una nota o frequenza caratteristica che rimane stabile e "*pulita*" malgrado l'inevitabile affievolimento o smorzamento dell'onda acustica.

Con gli elettrodiapason di *Lissajous* e altri si può avere una nota persistente, ma lo stesso risultato, argomenta *Niaudet*, si potrebbe raggiungere con procedimenti e dispositivi puramente meccanici mutuati dall'orologeria, collegando un comune scappamento ad ancora, mosso da un peso attraverso il solito treno di rotismi (*lo stesso che c'è nel telegrafo Hughes, per capirci*) ad un rebbio (*branca, braccio*) del diapason (*vedi disegno*).

Ma tra la teoria e la pratica – *o, nella fattispecie, tra la meccanica e l'acustica* – c'è l'abisso (*gap infrasonico*) superato solo dalla genialità di *Hipp* e, soprattutto, di *Hughes* (*vedi* **SH 10**), cosa che *Niaudet* si ostina a non riconoscere, benché il telegrafo Hughes (*che lui giudica "imparfaite ou compliquée"*) da almeno sette anni abbia egregiamente funzionato su tutte le linee francesi.

Forse i motivi di tale acrimonia non discendevano da un sereno e nobile giudizio scientifico, ma da circostanze più prosaiche, ad esempio perché il telegrafo Hughes in Francia non veniva costruito dalla ditta *Breguet* diretta da *Niaudet*, ma dalla concorrente *Froment*. E una ulteriore e più eclatante prova di questi dati di fatto si avrà dieci anni dopo, all'epoca della scoperta del microfono e della "*guerra*" scientifico-commerciale tra *Edison* e *Hughes* (*Niaudet si schiererà con Edison*).

Non c'è dubbio che il telegrafo Hughes sia una macchina complicata, ciò però – *si badi bene* – non significa come ritiene *Niaudet* che sia imperfetta. Anzi essa è così perfetta che il competente ingegnere *Zenobio Ferranti*, ispettore telegrafico, autore de "*L'apparato telegrafico stampante di E. D. Hughes*" (*Roma, 1886*), non esita a giudicarla un vero "*miracolo*" di meccanica, aggiungendo un'osservazione che io sottoscrivo in pieno e cioè che molti fenomeni restano inesplicati (*ad esempio, perché le oscillazioni di un pendolo variano con latitudine, altitudine, condizioni meteo, ecc., mentre quelle di un corista, o di una verga vibrante, ne sono indipendenti?*).

Leggiamo, a questo proposito, la già citata (*vedi* **SH 2**) ***Relazione Matteucci***:

"Il sincronismo quindi, che è una delle condizioni essenziale di quasi tutte le macchine a stampa e che forma la principale difficoltà con cui dovettero lottare gli autori di esse, occorre esattissimo in quella di cui parliamo.

Due sono i mezzi adoperati dall'autore di esso a superarla. Consiste il primo nella sostituzione di una lamina vibrante al pendolo per ottenere l'isocronismo. Questa sostituzione che si fonda sopra un principio ben conosciuto dai fisici, pare sia stata la prima volta applicata dal Signor Hughes alla telegrafia, ed ha sul pendolo parecchi vantaggi. Primo si è quello della ***rapidità*** *con cui compie le sue oscillazioni, assai maggiore di quella massima che si potrebbe ottenere praticamente col pendolo, oltre alla semplificazione di meccanismi, ne viene che il rotismo è sempre regolato ad intervalli brevissimi, mentre invece col pendolo non lo è durante una parte dell'arco che esso descrive. La prova di questa superiorità si ebbe dal fatto che mentre si sa quanto importa la esecuzione precisa degli scappamenti del pendolo, questa è di tanto poca importanza con la lama vibrante che rottosi un braccio dell'ancora su cui agiva seguitò a funzionare benissimo* ***col braccio che le restava****, sicché ora nelle macchine qui recate l'ancora è ridotta ad un sol braccio, presentando così uno scappamento di incredibile semplicità e tale che sarebbe impossibile affatto pel pendolo. Ottenuto quindi in tal guisa l'isocronismo con le lamine vibranti per ottenere il sincronismo fra due macchine basta che le due lamine siano così costruite da produrre l'istesso numero di vibrazioni in tempi uguali. A tal uopo il Professor Hughes cerca di avere molle quanto più identiche, ma siccome ciò sarebbe spesso difficile, se non pure impossibile, ne regola la velocità delle vibrazioni mediante un piccolo peso ed un pezzo* [di cuoio] *a larga superficie, i quali adatta sulla linea in guisa da poterli allontanare più o meno dal piede di essa, potendo con ciò regolarne il moto, rallentandola più o meno. Inoltre siccome havvi una molla che agisce sulla ancora, fa in guisa che se ne possa variare la tensione con una leva".*

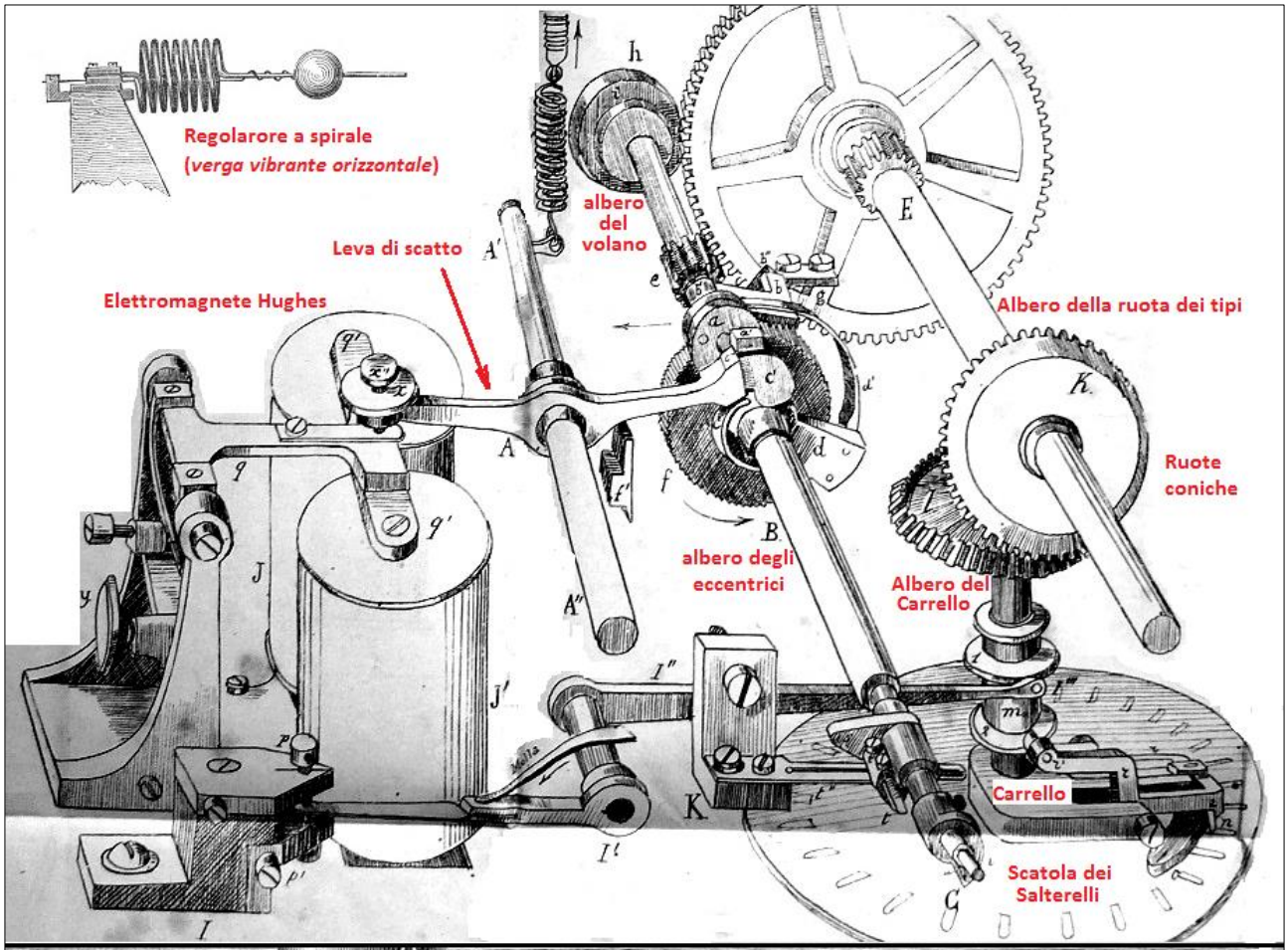
Il dente dell'ancora saltato (*vedi disegni corretti in rosso*) non credo sia accidentale, come ritiene *Matteucci*, ma una soluzione intenzionale di *Hughes*. Si osservino con molta attenzione sia gli scappamenti della **SH 10**, sia soprattutto il dettaglio del *Pianta* che, nel suo rarissimo e prezioso opuscolo del *1862* (*vedi* **SH 2**), commenta così:

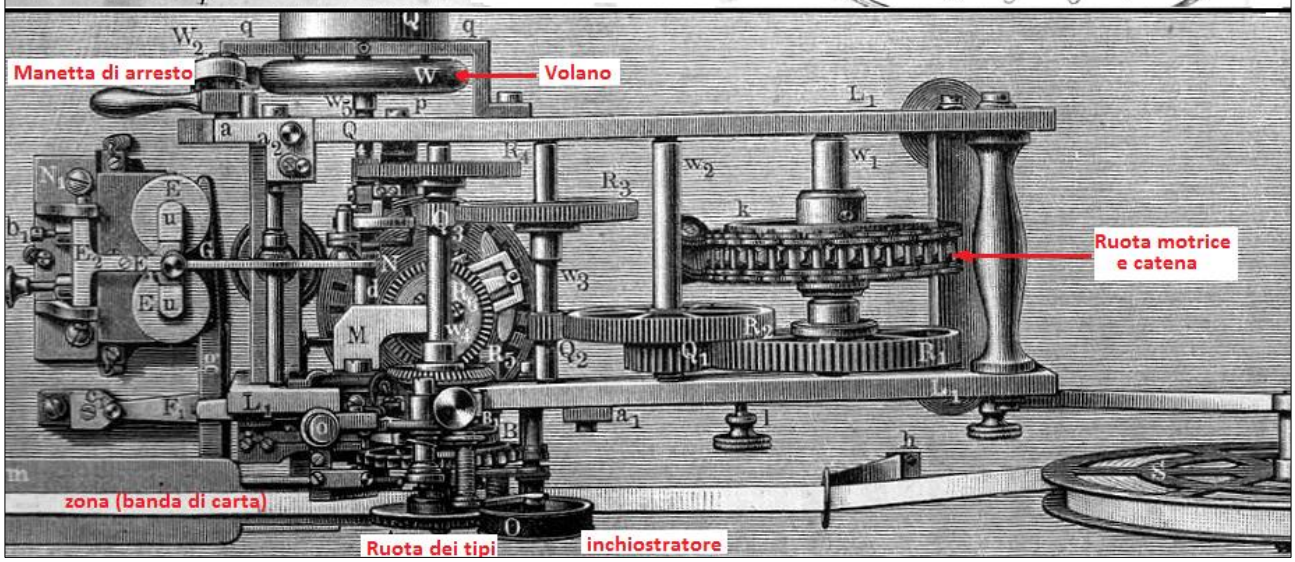
"L'ancora di scappamento deve, a stato di riposo della ruota, ficcarsi nei denti di questa solo per metà. Più o meno in essi denti la si fa approfondire avvicinando o scostando la lamina vibrante per mezzo di due viti che questa legano alla piastra posteriore dell'apparato. Se l'ancora di scappamento non è sufficientemente ficcata nei denti della ruota a scappamento, se noi poniamo in moto l'apparato vediamo che esso prende un'estrema velocità e la lamina non vibra. Che se al contrario troppo si addentra, la lamina diminuirà le vibrazioni, e l'apparato si allenterà facendosi lettere doppie".

"*Il piccolo peso e il pezzo a larga superficie*" di cui parla *Matteucci* corrisponde al rocchetto **I** del disegno (*infilzato come una mela, che tende a sfuggire verso l'alto*) e si sposta col tirante e colla leva **E** per regolare la velocità.

Poiché questa lamina vibrante, come ogni bilanciere di orologio, era l'organo più soggetto a rottura (*per essere lo sforzo molecolare concentrato in una piccola zona*), successivamente *Hughes* la sostituì con una verga a spirale, mentre il pesetto regolatore divenne una palla.

SH 16 – Nomenclatura telegrafo Hughes (*13.5.2014*)

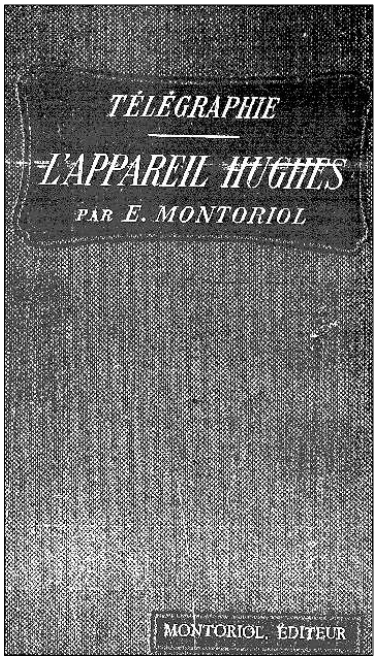


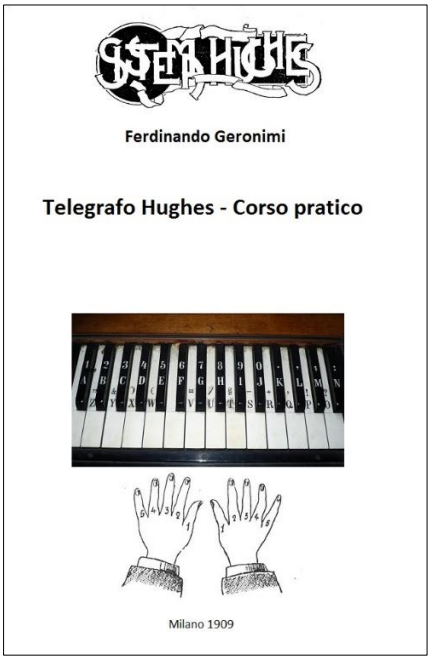


Queste tavole, rispettivamente da *Pianta* e *Schellen*, potranno servire da riferimento per chi vorrà addentrarsi non tanto nella tecnica costruttiva del telegrafo Hughes, ma nei reconditi principi scientifici su cui poggia. Meglio si comprenderà l'orologeria meccanica di questa complicatissima "*macchina*" e più si padroneggerà l'aspetto linguistico (*"l'orologeria di sillabe", per così dire*) e psicologico (*i tempi di reazione*).

Forse poi si potranno anche interpretare meglio le successive invenzioni e scoperte di *Hughes*, in particolare il microfono a carbone o a contatti imperfetti, l'ostica sua teoria del magnetismo, gli esperimenti con le onde "*eteriche*" o radio, ecc.

SH 17 – Bibliografia telegrafo Hughes (*15.5.2014*)





Nella vecchia scheda **LU 17 - I chiodi di Hughes** ho dato una provvisoria "*Bibliografia Hughes*", in questa **SH 17** ne elenco un'altra, per forza di cose altrettanto lacunosa, limitata ai lavori più significativi da me consultati sul solo telegrafo stampante Hughes.

Segnalo, in particolare, i tre di cui presento i frontespizi o le copertine. Il volume di *Montoriol* è indubbiamente il più completo ed eccellente sotto il profilo tecnico, ma l'estratto in italiano, opera soprattutto di *Telemaco Obè* (*vedi* **SH 2**), non è da meno (*di questo libretto mi mancavano molte pagine che devo alla cortesia della Fondazione Marconi*). Il libro del *Geronimi* (*vedi* **SH 2**), infine, è l'unico lavoro (*eccettuato* Pianta 1871) che tratta della diteggiatura o maneggio dell'apparato Hughes.

1854 – Brevetto elettromagnete Hughes (*non reperito*)

1856 – Brevetto "*Improvement in Telegraphs*" (USA)

1858 – Hughes Telegraphs (*N. Y. Daily Tribune*)

1859 – Brev. "*Improvement in Telegraphing machines*"

1859 – Brev. "*Improv. in Electro-magnetic telegraphs*"

1859 – Hyde, *On Prof. Hughes System ecc*. (*vedi* **SH 15**)

1860 – Bergon, Un nouvel appareil imprimant (*Annales*)

1860 – Prescott, History, theory, practice el. telegraph

1861 – Gavarret, Telegraphie Electrique (*Paris*)

1861 – Blavier, Appareil imprimeur Hughes (*Annales t.*)

1861 – Relazione Matteucci (*vedi* **SH 2**)

1862 – Pianta, Telegrafo imprimente Hughes (*Torino*)

1862 – Magrini, traduzione di Gavarret (*citato*)

1862 – Lemoyne, Arrangement des lettres (*Annales t.*)

1863 – D'Amico, Telegrafia italiana (*Torino*)

1864 – Hughes, Forme electro-aimants, ecc. (*Annales t.*)

1864 – Hughes, Electro Magnets (*Telegraphic Journal*)

1864 – Du Moncel, Traite de telegraphie electrique.

1864 – Saint-Edme, Electro-magnetisme (*Cosmos*)

1867 – Blavier, Il telegrafo Hughes (*Firenze*)

1867 – Blavier, Nouveau traite de Telegraphie Electrique

1868 – Pianta, L'Hughista (*Venezia*)

1870 – Pianta, Appendice all'Hughista (*Firenze*)

1871 – Ponzoni, Manuale pratico di telegrafia (*Milano*)

1871 – Pianta, Il telegrafo stampante Hughes (*Venezia*)

1871 – Besso, Elettricità e sue applicazioni (*Milano*)

1873 – Blavier, Il telegrafo Hughes (*Firenze*)

1874 – Blavier, Telegrafia elettrica (*Livorno*)

1874 – Du Moncel, Exposè ecc. (*varie edizioni*)

1877 – Pianta, Il telegrafo Hughes (*Milano*)

1878 – Prescott, Electricity and the Electric Telegraph

1884 – Munier, Le télégraphe Hughes (*Lumière électr.*)

1885 – Hughes, Railway signals (*Engineers 1885*)

1886 – Ferranti, L'apparato stampante Hughes (*Roma*)

1886 – Reid, American Telegraphic History

1888 – Schellen, Der Elektromagnetische Telegraph

1890 – Ferrini, Manuale di telegrafia (*Milano*)

1908 – Obè-Geronimi, Corso Apparato Hughes (*Milano*)

1909 – Montoriol, L'appareil Hughes (*Paris*)

1909 – Geronimi, Corso pratico della Hughes (*Milano*)

1910 – Majorana, Posta Telegrafo Telefono (*Roma*)

1912 – Maver, American Telegraphy (*New York*)

1916 – Montoriol, la Technique Telegraphique (*Paris*)

1919 – Post Office, Hughes Type-printing telegraph

1927 – Perdomini, Telegrafia elettrica (*Milano*)

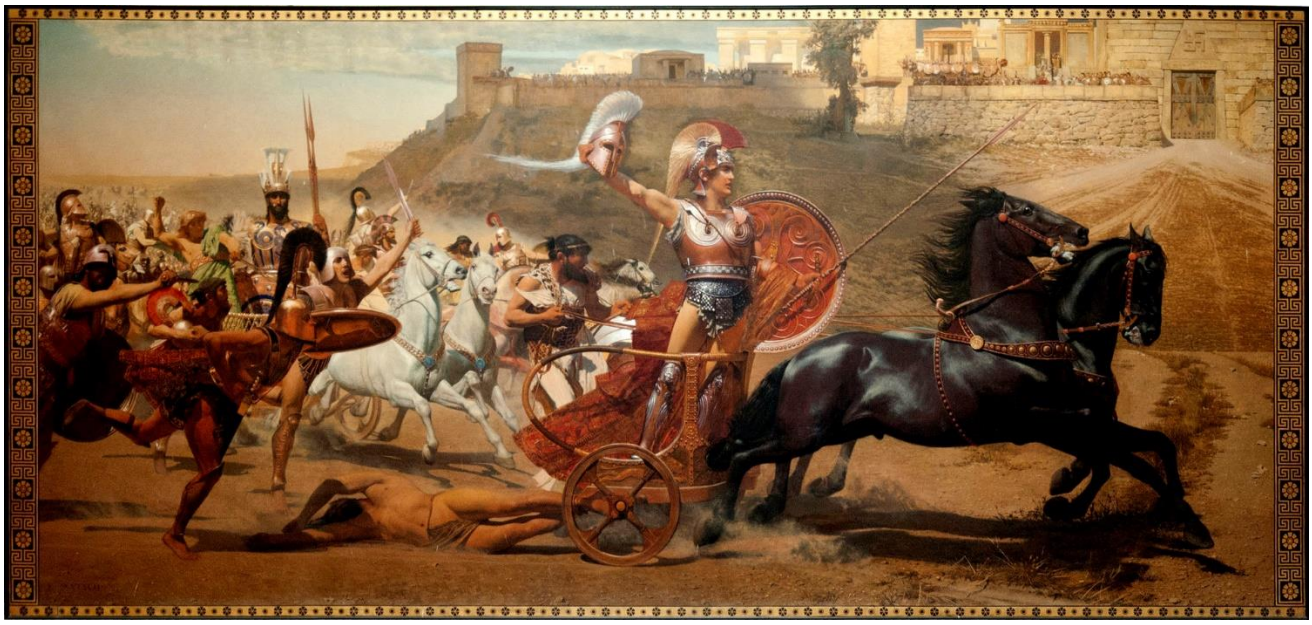
1930 – Herbert, Telegraphy (*London*)

2002 – Gaeta, Il cronoscopio di Hughes (*in* **AG 12**)

2009 – Ivor Hughes, Prof. David Hughes (*AWA Review*)

2011 – Ivor Hughes e David Ellis Evans (*vedi* **SH 3**)

SH 18 – L' *"automedonte"* di *Hughes* (*20.5.2014*)



Il Trionfo di Achille. Museo Achilleion di Corfù
Il cocchio, guidato da Automedonte, trascina il corpo di Ettore attorno alle Porte Scee

Nel corso del suo quasi secolare (*e quasi mondiale*) onorato servizio il telegrafo di Hughes ha avuto diverse varianti (*specie di carattere linguistico, per le esigenze locali*) e notevoli perfezionamenti, anche da parte dello stesso inventore che per tutta la vita seguì sempre con amore paterno gli sviluppi della sua "*creatura*" principale.

Abbiamo accennato che l'originaria "*antenna*" oscillante del "*movimento*" fu ben presto sostituita dal regolatore orizzontale disegnato in alto a sinistra della **SH 16**, ma a questo dispositivo, che costituisce il "*cuore*" (*nel senso della* **SH 14**) o l'"***automedonte***" della macchina Hughes più matura o evoluta, dobbiamo dedicare molte schede, ad iniziare dalla presente.

Quando lessi questa strana parola nel manualetto di *Telemaco Obè* (*pag. 160*) sulle prime pensai a un errore di stampa, ma dopo un controllo sul dizionario e una ripassata, anzi "*strigliata*" di mitologia greca da parte di mia moglie (*severissima ex docente di lettere classiche*), non solo capii bene il significato di *vetturino*, *cocchiere* o *guidatore* attribuitogli dall'*Obè – sulla falsariga del* ***freno automatico*** *introdotto da Montoriol* (che a sua volta non può non far pensare al freno di *Embrìaco* della **SH 11**) – ma andai anche oltre interpretando "*automedonte*" nel senso etimologico "*che si regola da sé*" (***αὐτός*** *e* ***μέδω***).

Nella guerra di Troia, come racconta *Omero* nell'Iliade, *Patroclo*, rivestito delle armi o armature dell'invulnerabile *Achille,* viene ucciso in battaglia – *grazie all'aiuto del dio Apollo* – da *Ettore*, il più valoroso eroe troiano, che prende come trofeo le armi del nemico. Achille giura vendetta per la morte di Patroclo, suo amico fraterno, e uccide in duello Ettore – *naturalmente, anche in questo caso, non senza l'aiuto degli dei dell'Olimpo!*

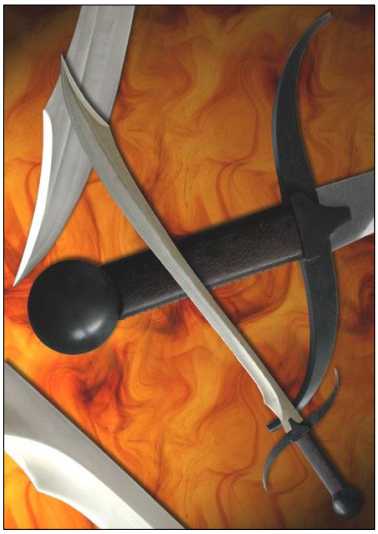
Poi, come illustrato nella celebre iconografia di questa scheda, Achille spoglia il corpo di Ettore delle armi e le porta in trionfo. Inoltre, non contento della sua vendetta, fa legare il corpo di Ettore al cocchio – *guidato dall'auriga Automedonte* (*quello con le redini*) – e ne fa scempio trascinandolo per diversi giri attorno alle mura di Troia (*le celeberrime Porte Scee*).

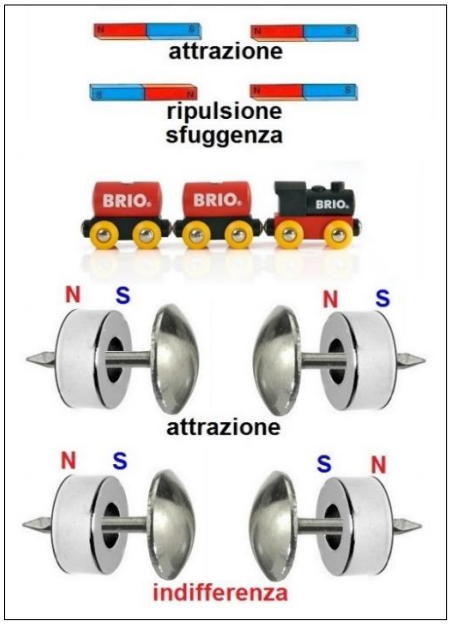
Questa storia si è tanto radicata nella memoria collettiva che la parola "*automedonte*" è probabilmente diventata sinonimo non solo di cocchiere, ma soprattutto, si badi, di guidatore abile e fidato. E di certo in questa accezione "*tecnica*" era conosciuta e usata in tutti gli ambienti "*postelegrafonici*", ad esempio nelle famiglie *Geronimi* e *Obè* (*vedi* **SH 2** *e* **SH 17**), tanto più che la seconda non doveva essere digiuna di cultura classica annoverando tra i suoi membri un *Ulisse* e un *Telemaco* (*di questo vedi in calce l'allegoria del Raduno Telegrafico di Torino del 1911, che riporto come omaggio alla sua memoria*).

L'affresco dell'*Achilleion* ci può servire per un'ulteriore paragone e cioè per l'attrito che l'esangue corpo di Ettore introduce nel bilancio energetico del telegrafo Hughes, che abbiamo ripetutamente assimilato a un cronoscopio.

Anche se questi due apparati hanno in comune il fatto di girare entrambi a velocità alta e rigorosamente costante, c'è una differenza essenzialissima: orologi e cronoscopi lavorano con "*carico*" minuscolo e *"**costante***", invece nel telegrafo Hughes la "*resistenza*" è elevata e varia istante per istante per il lavoro "***intermittente***" dell'***albero degli eccentrici*** (*vedi* **SH 16**) e quindi il ruolo del regolatore (*l'automedonte*) è ben più complesso. Dovrà introdurre attrito intenzionale, come il corpo di Ettore strisciante sul terreno o le pasticche dei freni dell'utilitaria (*vedi sotto*) con cui, giovane squattrinato e spericolato, scendevo "*in folle*", a motore spento, per le vie di Termini o di Sciara.

SH 19 – La magnete "*dimezzata*" (*7.6.2014*)





Questa scheda si riallaccia ai miei lavori sul magnetismo pubblicati principalmente nell'Atomo 24 - *Magrini News*, in particolare alle News **MA 19** - *Il magnetismo annullato* e **MA 18** - *Il fascino del fascio* dove insisto sul fenomeno della "*ripulsione*" o "*sfuggenza*" dei poli omonimi di una calamita (*si rileggano attentamente quelle due schede e soprattutto si cerchi di fare con due barrette magnetiche, come quelle qui al centro, l'esperienza fisico-**sensoriale** della "ripugnanza magnetica" illustrata alla meno peggio nel breve filmato che posto oggi stesso in* HUGHISTI).

Nell'annata *1887* de "*Il Telegrafista*", la preziosa rivista tecnica (*vedi il frontespizio in* **MA 1**) ben nota ai lettori de "*Gli Atomi*", è riportata integralmente la lettera sulla strana calamita che *Galileo* il *16 novembre 1607* inviò a *Curzio Picchena* e che si può facilmente leggere in rete. Si tratta di una pietra tanto gagliarda da trattenere con forza sovrumana una scimitarra (*immagine a sinistra*) che vi si fosse accostata (*qualcosa forse di simile alla saga de "La spada nella roccia"*) e soprattutto che "***dalla medesima parte scaccia e tira il medesimo ferro**: lo tira mentre che gli sarà posto lontano quattro o cinque dita, ma se se li accosterà vicino a un dito circa lo discaccia, sicchè posandolo sopra una tavola e andando alla sua volta colla calamita quello fugge, e seguitandolo colla calamita tuttavia scappa, ma se si ritira la calamita indietro, quando se li è slontanata per quattro dita, il ferro comincia a moversi verso di lei e la va seguitando quanto altri la ritira indietro; ma non se gli vuole accostare un dito, anzi, come ho detto, andandogli incontro colla calamita il ferro si ritira e fugge"…*

Questa descrizione potrebbe apparire fantastica, tanto più che, come mi ha confermato *Paolo Brenni*, di tale calamita, all'epoca comprata a carissimo prezzo dal Granduca di Toscana, non c'è alcuna traccia (*al Museo della Scienza e della Tecnica di Firenze esiste solo la grande calamita "riarmata" da Cornelio Mejjer*). Tuttavia nel *Journal Télégraphique* (*1875*) e in un'altra rivista tecnica (*il "Bullettino Telegrafico del Regno d'Italia", che avremo modo di citare ampiamente per il telegrafo di Hughes*) c'è la notizia che il celebre fisico *Jules Jamin* sperimentò su un'analoga prodigiosa calamita, e riferì i suoi risultati all'Accademia delle Scienze di Parigi.

"***For the last 2,000 years man has been asking nature, What is magnetism?***" (*Da duemila anni l'uomo sta chiedendo alla natura: Che cos'è il magnetismo?*).

Con queste parole del Presidente *Willoughby Smith* si concluse, di fatto, il *124° Meeting* (*24 maggio 1883*) della *Institution of Civil Engineers* di Londra e fu liquidata la dotta e innovativa teoria (*ma tecnico-sperimentale!*) "*The cause of evident magnetism in iron, steel and other magnetic metals*" che *Hughes* vi espose quella sera.

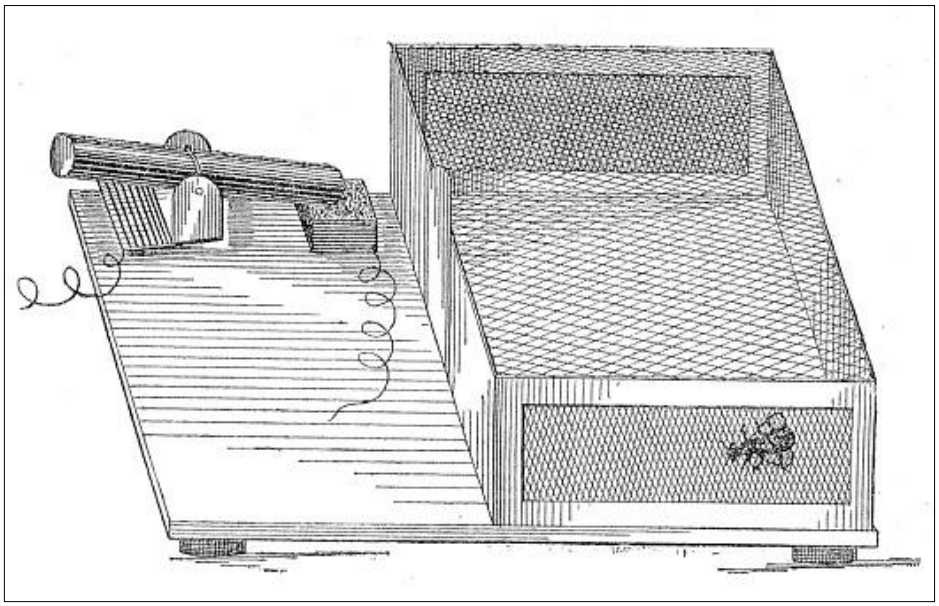
Anche tutti gli altri contributi scientifici del nostro "*eroe della Scienza*" (*vedi* **SH 1**) per la loro arditezza furono snobbati dallo establishment accademico e relegati nelle riviste tecniche, col risultato di restare oscurati e ignorati, in buona parte, persino dal meticoloso *Ivor Hughes*.

Un'altra "*anomalia*" magnetica, che può forse sciogliere i paradossi di *Galileo* e *Hughes*, è quella che ho scoperto recentemente "*giocando*" con i **trenini Brio** (*al centro*). Si tratta di vagoncini ecologici in legno (*in rete si possono vedere foto e video a volontà*) che si agganciano l'un l'altro mediante degli anelli magnetici "*mimetizzati*" dietro uno scudo bombato molto simile ai chiodi per tappezzieri noti come **bullette** decorative (*ottonate, nichelate, ecc.*).

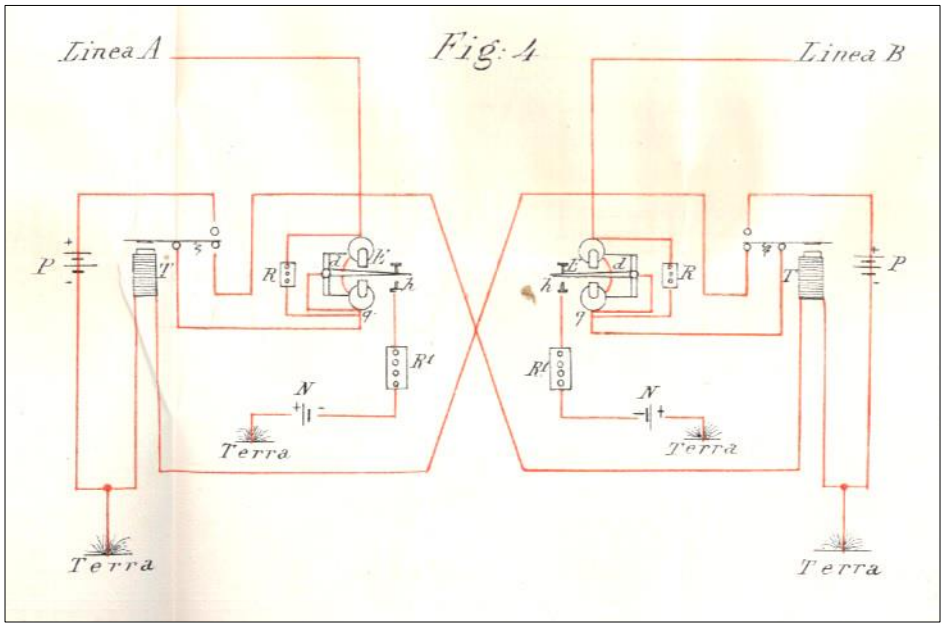
Il fatto strano, soprattutto perché non ne trovo menzione in rete (*è impossibile che sia sfuggito anche agli stessi produttori dei giocattoli!*), è che accostando i vagoni dal lato coi **poli omonimi** non c'è la canonica **repulsione** (*o sfuggenza, ripugnanza, ecc. come l'ho chiamata io*), ma si constata **indifferenza**, cioè un'assenza di magnetismo come se le borchie bombate intercettassero il flusso magnetico in una sorta di **conduzione dimezzata** (*diodo o semiconduttore magnetico*) sulla quale sicuramente la fisica moderna (*che ignoro, anche per motivi anagrafici*) ha dato risposte o potrà formulare ipotesi più adeguate.

Alcuni mesi fa, nella fase di riabilitazione motoria dopo il trauma descritto in **VI 6** e **VI 14**, mi sono sottoposto a estenuanti e di dubbia efficacia cure di "*magnetoterapia*" che, *mutatis mutandis*, sono ben simili alle "*cialtronerie*" ottocentesche dei vari *Charcot, Mesmer, Maggiorani, Buccola, ecc*. Chi ne avesse vaghezza può entrare nel mondo in cui la calamita era chiamata "*la magnete*" leggendo il libro di *Clara Gallini* (*a destra la copertina*).

SH 20 – Una corrente di grande tensione (*20.6.2014*)



Microfono di Hughes



Handtaster di Gattino

Lo scopo di questa scheda è duplice:

1°) presentare "*I telefoni di Gattino*", un allegato che ho postato in HUGHISTI;

2°) choccare o iniziare ad "*attenzionare*" i lettori sul microfono di Hughes (*carbone, tre chiodi, mosca, contatti imperfetti, ecc.*), il cui principio di funzionamento, dopo l'estate, cercheremo di raccordare ai segreti elettromeccanici dell'automedonte.

Il Cav. *Giuseppe Gattino* era ufficiale e poi Ispettore telegrafico del Regno d'Italia.

Alcuni suoi sistemi di telegrafia duplex (*e diplex*), sia Morse che Hughes, hanno funzionato egregiamente per anni sulla rete italiana e qualche suo lavoro scientifico è stato persino tradotto in riviste tecniche tedesche. Per questo attribuisco grande importanza anche ai suoi scritti meno tecnici, come questo sui telefoni, in cui si potrà trovare (*p.167-168*) l'apparente "*svarione*" che ho usato nel titolo di questa scheda. Sicuramente i più penseranno che si tratta di roba obsoleta, ma se si presta la dovuta attenzione, ci si ricrederà.

SH 21 – Cenno sul motore sincrono (*2.7.2014*)

Il motore di Hughes, per essendo "*a peso*" (*vedi* **SH 9**), ha delle analogie con i motori elettrici "*sincroni*" e per questo reputo utile ripescare questi miei appunti scolastici di *40 anni fa*. Questa lettura può essere utile anche ai termitani (*vedi* **ST 10**).

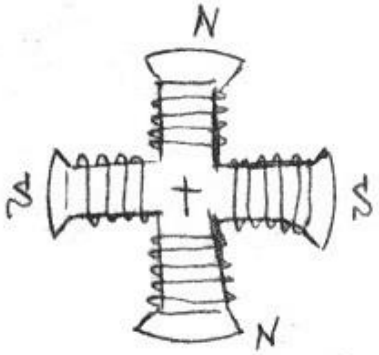
Dr. Mauro APPUNTI DI ELETTROTECNICA – CLASSE SECONDA – 1978 UGOLINI

Questi appunti costituiscono la traccia delle lezioni che intendo tenere ai miei alunni del corso B. Vanno integrate con quanto dirò a voce e con la consultazione del libro di testo, specie per le lezioni descrittive (come la prima, ad esempio). L' alunno diligente dovrà ricopiare o meglio 'ricostruire' la lezione lo stesso giorno della spegazione (non prima!) nel proprio quaderno, che per lui diventerà il libro di testo di elettrotecnica : quindi raccomando l' ordine, la chiarezza, i disegni e gli schemi ben fatti, l' uso di colori appropriati,ecc. in modo che ogni quaderno sia 'personalizzato' e rispecchi l' indole e la diligenza dell' allievo. Raccomando poi di far molto uso dei capiversi, anche se io per motivi di spazio non vi ricorrerò molto. Infine occorre che questi appunti mi siano restituiti alla fine dell' anno.

LEZ. n. 16 E/3 FUNZIONAMENTO DELLA MACCHINA SINCRONA

In tutte le macchine elettriche rotanti si distingue la parte fissa (STATORE) , che nei motori costituisce l' induttore, dalla parte rotante (ROTORE), che costituisce l' indotto.
Dal punto di vista costruttivo lo statore è identico sia per i motori sincroni, sia per gli asincroni, sia per gli alternatori. Supponiamo di averne uno già avvolto con le tre bobine sfasate di 120° e privo del rotore.
Se lo alimentiamo con un sistema di tensioni trifasi, al suo interno avremo avremo un campo magnetico ruotante alla velocità di sincronismo, per quanto detto nella lezione precedente. Questo campo rotante si può immaginare anche come una corona ideale di poli magnetici che gira all' interno dello statore :

STATORE VUOTO



RUOTA POLARE (4 poli)

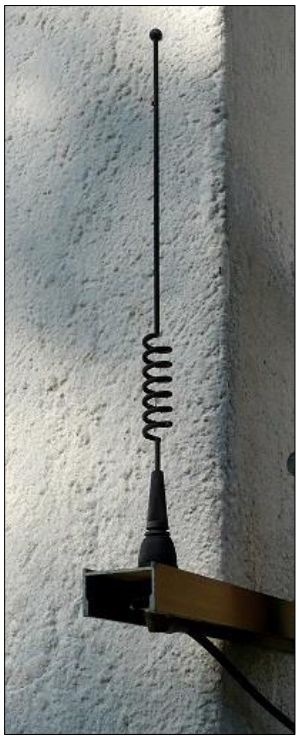
Si avrà una coppia di poli se L. avvolgimento è bipolare (una bobina per ogni fase) ; due coppie di poli se l' avvolgimento è tetrapolare (due bobine per ogni fase), ecc.
In queste condizioni se si ponesse all' interno dello statore una RUOTA POLARE, che nel caso di campo bipolare, potrebbe ridursi ad una semplice sbarretta magnetizzata, i cui poli magnetici sono ottenuti con una corrente di ECCITAZIONE mandata dall' esterno, ebbene tale ruota dovrebbe agganciarsi al campo rotante (precisamente il polo NORD della ruota col polo SUD della corona) e girare in velocità sincrona con esso.
Però, mentre il c.m.r. non ha nessuna inerzia, la ruota polare , avendo una certa massa, non può seguire il campo rotante'. Bisogna allora portare la ruota polare ad una velocità almeno prossima a quella di sincronismo e poi alimentare lo statore : in queste condizioni la macchina descritta diventa un motore, e precisamente un motore SINCRONO.
I limiti di tale motore sono pertanto facilmente individuabili :

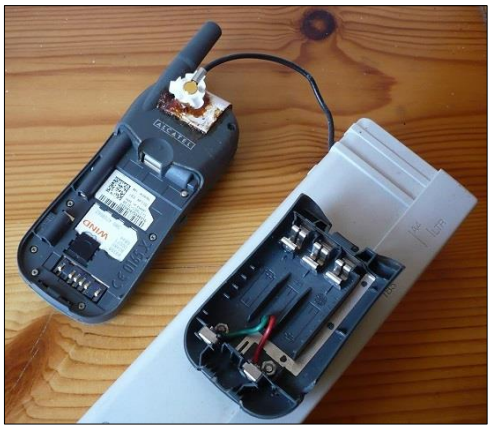
1) – non sono autoavvianti perchè necessitano della complessa 'manovra di parallelo' descritta ;
2) – non possono trascinare carichi con coppia resistente variabile, perchè anche un piccolo sovraccarico fa 'perdere il passo' alla macchina, e la fa 'uscire di sincronismo'.

Di contro i motori sincroni presentano il vantaggio di una velocità rigorosamente costante, essendo questa legata alla frequenza dalla già citata formula : $n_s = \frac{60 f}{p}$

Nelle applicazioni in cui è richiesta la costanza della velocità si impiegano questi motori, in tutti gli altri casi, che sono la maggioranza, si impiegano i motori asincroni che, come vedremo , sono autoavvianti.
Un altro handcap del motore sincrono è costituito dall' impuntamento del rotore, quando la macchina esce di sincronismo. Lo studio di tale fenomeno è alquanto complesso : in questa sede basterà dire che se si supera il 'passo polare' l' azione trascinante del motore, diventa azione frenante, essendo i denti sfalsati.....
Il bloccaggio del rotore, richiama una fortissima corrente dalla linea, e, se i dispositivi di protezione non son ben tarati, può verificarsi un grave danno all' inero impianto, oltre alla irreversibile rottura del motore, con pericolo anche per gli operatori.

SH 22 – Un telefono cellulare "*fisso*" (*3.8.2014*)





Unicamente, sottolineo *unicamente* per far capire ancor meglio l'"*antenna*" del telegrafo Hughes (*vedi* **SH 15**) e la geniale regolazione automatica del suo "*automedonte*" (*vedi* **SH 18**) descrivo un mix di telefono mobile e fisso (*vedi foto*) che per molti anni ha svolto onorato servizio nella mia casa di villeggiatura in Abruzzo.

Fino al *2002* avevamo un normale telefono fisso, poi un temporale ha abbattuto un grande albero sulla linea telefonica e, in attesa della riparazione da parte della SIP, ho studiato un modo alternativo per togliere una buona volta il telefono fisso (*una spesa non indifferente, considerato che in media era usato solo un paio di mesi all'anno*) e passare al cellulare.

Prima di andare avanti devo premettere due cose: per refrattarietà anagrafica (*anche perché la mia vita è quasi del tutto impegnata o "impregnata" di ricerca scientifica*) fino a circa cinque anni fa io non usavo né "*conoscevo*" il telefonino (*ed anche ora lo sottoutilizzo*); nel paesetto abruzzese in questione c'è sempre stato un "*campo*" fievolissimo e ballerino (*una tacca solo in punti strategici*) che al più permetteva telefonate all'aperto, ma certo non assicurava la ricezione all'interno dell'abitazione.

Forte delle mie esperienze professionali (*docente anche di radioelettronica*) e giovanili (*nella mia soffitta termitana ricevevo con un'antenna di 50 m e un detector a galena*) pensavo di risolvere il problema con qualche impianto *ad hoc* per amplificare e portare il segnale all'interno della casa, ma il mercato offriva poco e a prezzi proibitivi.

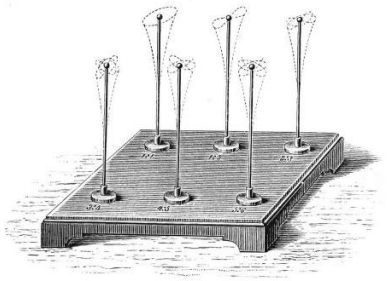
Armeggiando sul vecchio cellulare di mio figlio dismesso da molti anni notai che, a differenza di quelli più moderni, oltre e accanto all'antennina ben visibile nelle foto, aveva una microscopica presa d'antenna. Cercai di calcolare il tipo e le dimensioni di un'antenna idonea e del relativo cavo e dopo qualche esperimento positivo (*funzionava anche saldandovi un filo appeso ad un albero*) risolsi di usare un'antenna d'autoradio (*surplus*) con relativo cavo.

Il secondo e, contrariamente al previsto, più complesso problema è stato quello dell'alimentazione. Il cellulare in questione funzionava con tre pile a stilo, ma dovendo stare permanentemente in funzione bisognava sostituirle con un accumulatore in tampone o, più semplicemente, con un piccolo e comune alimentatore da *4,5 V*.

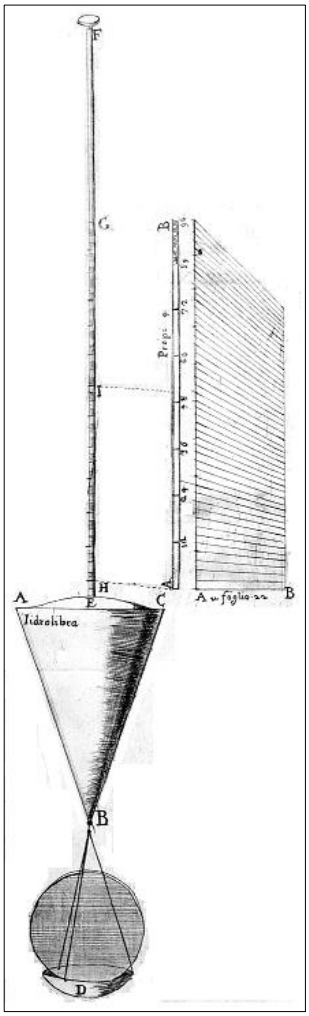
Optai per questa soluzione, ma faticai non poco a trovare un alimentatore idoneo perché, inspiegabilmente, tutti i consueti alimentatori standard (*con trasformatore, ponte raddrizzatore, filtri livellatori, ecc.*) non funzionavano! Superato lo *choc* iniziale capii che servivano alimentatori più moderni (*a commutazione, chopper, ecc.*) e alla fine ne trovai e adattai uno prelevato da una mia vecchia stampante dismessa (*parallelepipedo sotto al cellulare*).

Come già detto, quello che, ai fini del telegrafo Hughes, ci interessa di più è l'antenna montata sotto il tetto della casa e in particolare la sua induttanza o carico elettrico (*foto al centro*). Questo solenoide in pratica (*ma anche in teoria, come cercheremo di approfondire man mano*) è la molla presente in tutte le antenne delle autoradio, ma che non si vede perché protetta dal rivestimento plastico.

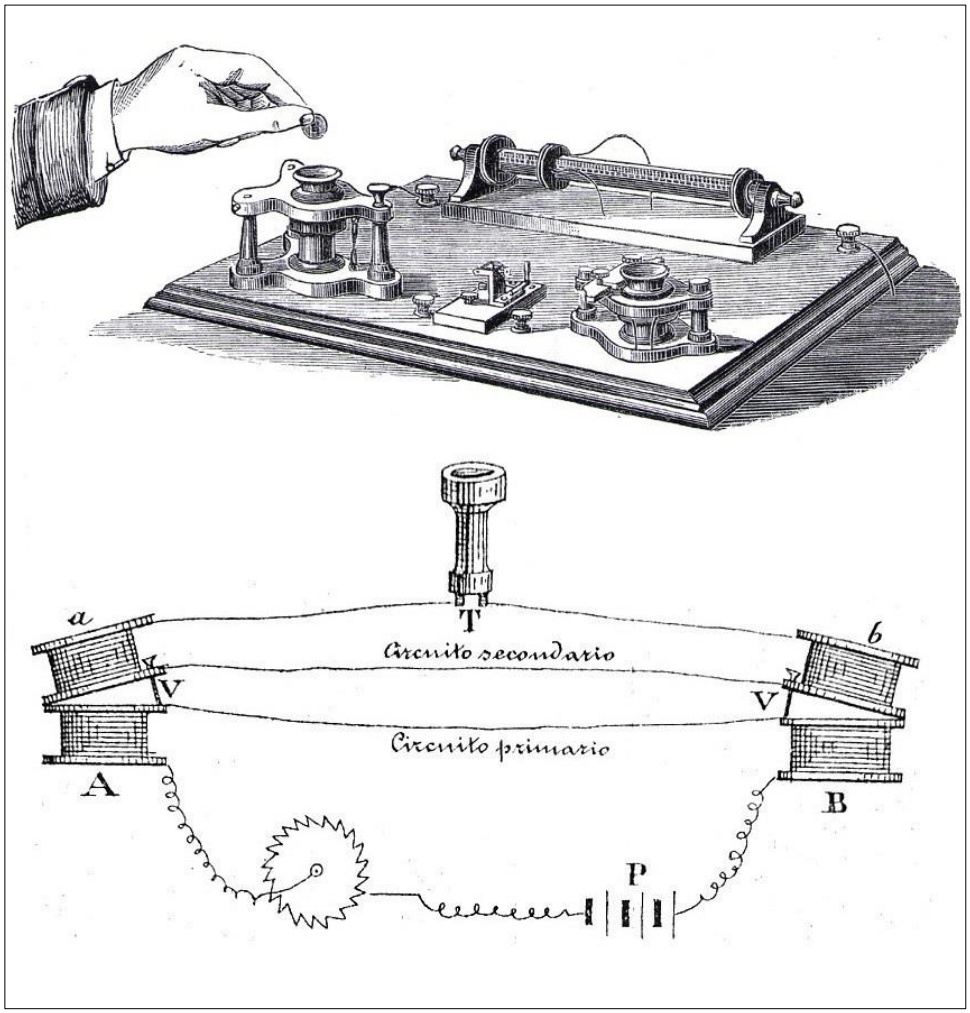
Se si confronta tale antenna con l'asta "*a molla*" in alto a sinistra nella **SH 16** (*nonchè con le splendide foto che corredano il sito di Ivor Hughes*) si potrà capire che più che "*pendoli conici*", come all'epoca erano classificate, si tratta di aste risonanti meccanicamente in tutti i piani secondo il principio accennato in **SH 16** ("*caleidofono*"):



SH 23 – Il "*lie detector*" di *Hughes* (*3.8.2014*)



Idrolibra di *Daidone*



Bilancia di induzione di *Hughes* e schizzo di *Dell'Oro*

Con l'elettronica dell'ultimo secolo, e a maggior ragione nella moderna era digitale, l'amplificazione sonora è un fatto non solo compiuto, ma che ci può apparire banale. Nel *1878* invece il magnificatore di suoni o "*microfono*" scoperto da *Hughes* fece enorme scalpore e suscitò vivaci – *ma, si badi, non conclusivi* – dibattiti scientifici.

Altrettanto fugace clamore suscitò l'altra sua invenzione o meglio scoperta, quella "*bilancia di induzione*" salutata dalla stampa vittoriana come un "*detective scientifico*", perché rivelava, proprio come la portentosa "*idrolibra*" di Daidone (*a sinistra*), se una moneta era falsa o no (*disegno in alto, da* ***L'Electricité****, 1882, p. 277 e in basso da* ***Il Telegrafista****, 1882, p. 163. Vedi anche le splendide foto del prototipo originale di Hughes, cimelio pubblicato nel più volte segnalato ed elogiato sito di Ivor Hughes*).

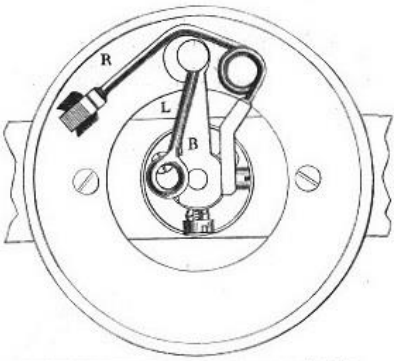
Apparentemente non c'è nessuna analogia tra la bilancia di *Daidone* e quella di *Hughes*, però questi due strumenti sono accomunati, oltre che dalla stessa funzione, anche dal fatto che all'epoca entrambi, almeno presumo, non sono stati del tutto capiti, sia per intrinseca complessità, sia per segreti teorici (*intenzionalmente?*) non divulgati.

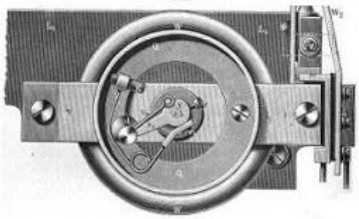
Non ho remore a confessare che sono convinto - *forse perché condizionato da 30 anni di vane ricerche sulla "macchina della verità" vagheggiata da Lucidi* – che la strada aperta e tracciata da *Hughes* possa portare, così com'è stato per la radio, anche ad un "*vero*" ***lie detector***.

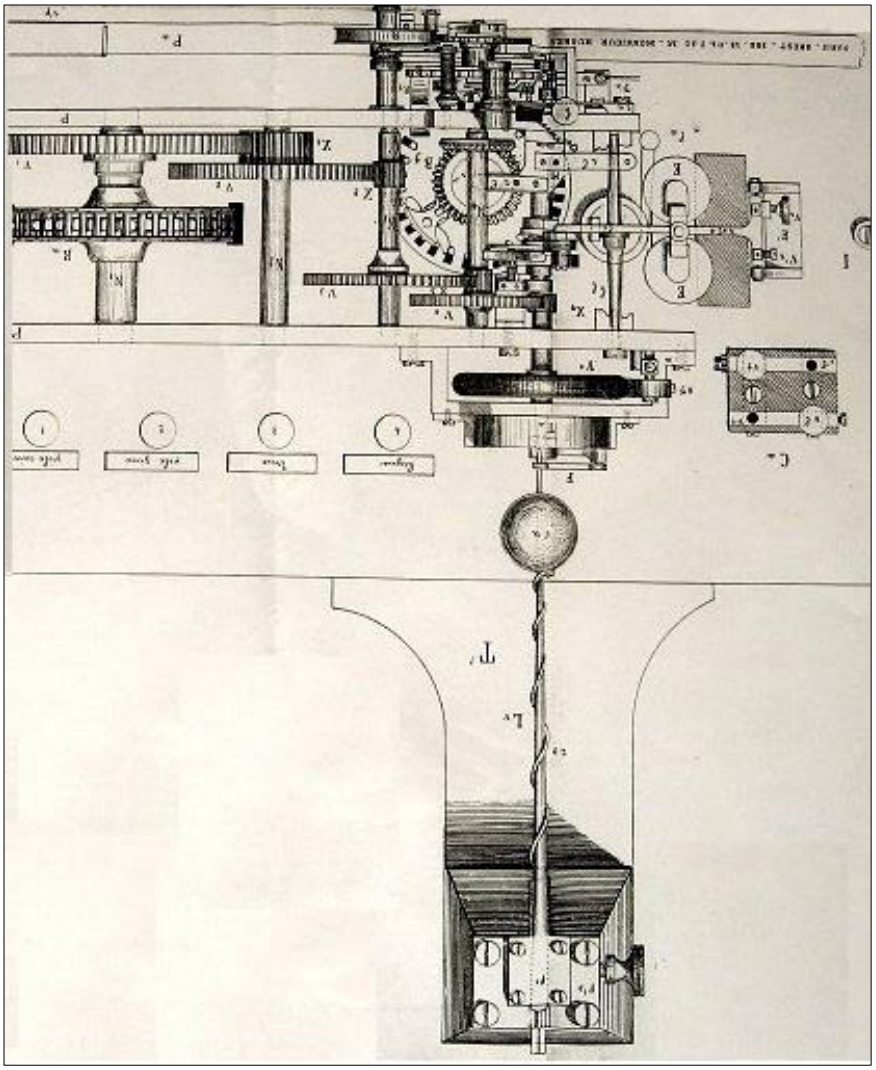
Su questa via ci accompagna il benemerito direttore del Telegrafista *G. Dell'Oro* (*ben noto ai lettori delle Morse News*) che ha avuto l'onore, come il *Pianta* (*vedi* **SH 2**), di ascoltare, al box del Post Office alla prima Esposizione Internazionale di Elettricità (*Parigi 1881*), la spiegazione della bilancia d'induzione dalla viva voce dell'inventore:

*"***A** *e* **B** *sono due rocchetti primarii simili fra loro, nel filo dei quali si può far passare la corrente intermittente della pila per mezzo di un tasto, o meglio ancora mediante un interruttore rapido, a movimento d'orologeria silenzioso* [vedi la ruota dentata che ricorda quelle della **SH 10**]. *Due rocchetti secondari* **a** *e* **b** *simili fra loro, e sui quali il filo è avvolto in modo che la corrente indotta in uno di essi ha una direzione opposta alla corrente indotta nell'altro, sono disposti sui primi in guisa che ognuno di essi si può avvicinare o allontanare dal rispettivo rocchetto primario per mezzo di una vite calante* **V** *d'avorio. Nel filo di congiunzione dei due rocchetti secondari è inserito un telefono* **T**. *Messo in movimento l'interruttore nel telefono non si produrrà alcun suono, essendo le correnti indotte in* **a** *neutralizzate da quelle indotte in* **b**. *… Ottenuta la perfetta* ***neutralizzazione*** *con l'aiuto delle viti* **V**, *se nel rocchetto secondario* **a**, *il cui interno è conformato a capsula, si introduce un pezzo di metallo qualsiasi, ad esempio un* soldo, *immediatamente il telefono accusa che l'equilibrio è distrutto dalle altre* correnti indotte *generate nel pezzo metallico …".*

SH 24 – Lo “*stabilizzatore*” di *Hughes* (*18.8.2014*)







a sinistra: stabilizzatore TV, freno, ***vite senza fine***; *a destra*: *“verga” 1861-70*, *“verga” 1871-90 circa*

Hughes, come abbiamo detto alla fine della **SH 18**, per ottenere la perfetta costanza di velocità del suo telegrafo sia in assenza di segnali che in ricezione, durante la quale l'impressione dei caratteri richiedeva una potenza supplementare più che doppia, ha brillantemente risolto una specie di quadratura del cerchio. In questa scheda cercheremo di spiegare come ha fatto, sottolineando subito che continua ad essere oscura, anche (*e ancor di più*) dopo un secolo, la "*teoria*" delle soluzioni adottate.

Vent'anni fa, come qualche fedele lettore forse ricorderà, mi "*innamorai*" del telegrafo Hughes (*e delle ancora più meravigliose sue invenzioni successive*) leggendone la descrizione di *Zenobio Ferranti* pubblicata a puntate ne "*Il Telegrafista*" e subito raccolta in un libro (*Roma, 1886*). Oggi, naturalmente, per la stesura di queste Schede, ho rinfrescato e molto approfondito le mie letture trovando in particolare un testo che supera di molto quelli citati in **SH 17**: "*Étude des dérangements de l'appareil Hughes*" (*Bruxelles, 1881*) di *Edouard Buels*, un alto funzionario dei telegrafi belgi che quasi sicuramente, a differenza di *Ferranti* e *Montoriol* (*e come invece Pianta e Dell'Oro*), è stato allievo diretto di *Hughes* quando, nel *1869*, il suo telegrafo fu introdotto in Belgio. Questo autore è prezioso anche per il suo successivo libro di telegrafia e telefonia simultanee e molto di quanto segue l'ho attinto da lui.

L'"*automedonte*" di *Hughes* (*vedi* **SH 18**) si può scindere in due parti: l'"*antenna*" (*vedi* **SH 15** *e* **SH 22**) e il "*freno*" (*vedi qui i due disegni a sinistra, tratti rispettivamente da Buels e da Schellen*) e anche il suo compito è duplice: assicurare l'***isocronismo*** e il ***sincronismo*** del sistema. Anche se questi due concetti sono quasi sinonimi e di fatto inseparabili è bene avere le idee chiare al riguardo: due orologi a pendolo, per fare un esempio accessibile a tutti, sono sempre e sicuramente isocroni ognuno per sé, ma di rado sono sincroni l'un l'altro (*velocità diverse*).

Un altro esempio molto chiaro, almeno per quelli della mia generazione, è quello dei primi televisori (*foto in alto a sinistra*) che avevano la manopola "*sincronismo*" (*o un "trimmer" nel pannello di dietro*) che occorreva ritoccare le infinite volte che l'immagine scorreva o andava "*fuori quadro*" per variazioni di temperatura, sbalzi di tensione o altro (*questo ingrato lavoro, manco a dirlo, all'epoca in cui il telecomando non esisteva, toccava al sottoscritto!*).

Questo problema fu a poco a poco risolto col progresso della tecnica: prima con un grosso, pesante e costoso "*stabilizzatore*" di tensione, in genere posto sotto alla TV, poi con "*termistori*" e stabilizzatori elettronici integrati nel televisore (*a stato solido e via via più funzionali*).

Si può anche dire che il "*miracolo*" (*o meglio uno dei miracoli, perché l'apparato Hughes, a saperlo guardare, ostenta fenomeni e "meraviglie" elettriche, magnetiche e meccaniche a non finire*) compiuto da *Hughes* sia stato un motore sincrono non "*elettrico*" (*vedi* **SH 21**) ma interamente meccanico. Per farmi capire anche dai non addetti ai lavori posso ricordare che mentre la perdita di sincronismo del motore elettrico porta all'impuntamento con effetti anche disastrosi (*persino rischi di esplosione*); la perdita di "*accordo*" (*sincronismo in senso musicale e fisico*) tra i popoli porta alle guerre e alle incomprensioni (*vedi* **ST 10**) e l'uscita di sincronismo nella TV a sfarfallii vari, la mancanza di sincronismo nell'*Hughes* portava ad errori nei caratteri stampati (*svio, srotolio, dérangement*).

Esaminiamo ora in dettaglio la verga vibrante – *cuore, automedonte, bilanciere, regolatore o "stabilizzatore" del telegrafo Hughes* – con l'aiuto del grande schema e della bella foto di questa scheda (*entrambi tratti dal sito* **DEH**).

Il prototipo del telegrafo importato da *Hughes* a Parigi (*vedi* **SH 6**) verso il *1860* era sì funzionante, ma quasi un giocattolo. Appena cominciò ad essere costruito su scala industriale dall'atelier *Froment* divenne più robusto e con varianti, tra cui quella drastica dello "*scappamento*" alla *Reuleaux-Hipp* (*vedi* **SH 10**). La verga oscillante da verticale (*antenna*) divenne orizzontale (*e, si badi, senza nessun estremo libero*), mentre il "*rocchetto*" di cuoio illustrato nella **SH 15** divenne la pesante (*½ kg*) sfera di rame infilzata come una mela (*e spostabile con tirante e cremagliera di sincronizzazione*) visibile nella tavola.

Fino al *1870* questa verga era di bronzo-alluminio, diritta e della forma leggermente conica. L'estremo più grosso era incastrato in una morsa di una mensola (*circa 50 cm*) solidale al tavolo, mentre quello più piccolo era infilato nell'occhiello del braccio **L** del "*freno*", che lo metteva in rotazione. L'asta si inarcava variamente (*fino a 6 cm*) e il lavoro di torsione, che era tutto concentrato nell'estremo "*ammorsato*", la faceva rompere spesso in quel punto.

Hughes – che seguì sempre con molto amore paterno la crescita della sua creatura, l'unica peraltro che aveva brevettato e che costituì la sua ricchezza economica – apportò allora un'altra geniale modifica. Fece questa verga di acciaio e con una molla di *9 spire* in modo che lo sforzo molecolare fosse più uniformemente distribuito nei *2 metri* dello sviluppo totale dell'asta. Questa variante rimase operativa per un ventennio, quando fu sostituita da un regolatore verticale e all'apparenza "*centrifugo*".

Buels, che pur conoscendone i rischi, si avventurò nelle sabbie mobili delle "*teorie*", ci informa che a suo parere, ma soprattutto secondo *Hughes* il funzionamento della verga oscillante non aveva niente a che fare con "*pendoli conici*" (*Ferranti*) e forze proiettive o centrifughe, ma era basato invece sulla ***frequenza di risonanza*** propria della verga, assimilabile ad una corda di uno strumento musicale (*da fisico, concordo in pieno anche perché Hughes era cresciuto a pane e "arpa" e a vent'anni, a Louisville, aveva anche insegnato musica per finanziarsi le più che decennali ricerche per il suo telegrafo*).

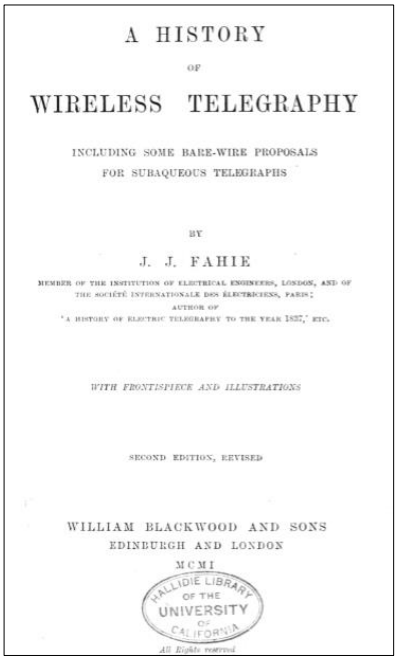
Ingrandendo la risoluzione della tavola di questa scheda (*e soprattutto esaminando gli originali postati in* **DEH**) si potrà venire a capo di qualche dettaglio costruttivo del "*freno*" *Hughes*, fermo restando, è ovvio, che si dovrebbe o dovrà capire molto di più (*forse!*) rimettendo in funzione una coppia di *Hughes* (*manovrata, anzi "diteggiata" da una coppia di provetti Hughisti!*) e studiandola con la più sofisticata strumentazione moderna.

L'occhiello in cui è infilata la verga regolatrice è collegato all'albero del volano (*il più veloce della macchina*) tramite lo snodo tra **B** ed **L**. A quest'ultimo braccio è solidale (*oltre l'occhiello citato*) un eccentrico di avorio la cui rotazione dipende dall'ampiezza o "*inarcamento*" della verga (*e non, si badi, dalla sua velocità, che deve essere sempre costante*) e a sua volta produce lo spostamento della molletta **R** al cui estremo si trova una spazzola o "*scarpa*" di canapa che, strisciando internamente al tamburo (*fisso*) del freno, regola (*in qualche maniera*) la "*riserva*" di potenza motrice della macchina per quei momenti in cui all'energia richiesta "*a vuoto*" si somma quella degli eccentrici e della ruota dei tipi (*vedi* **SH 16**).

Notando le variazioni d'ampiezza dell'asta stabilizzatrice gli hughisti dicevano che l'apparato "*cedeva alle doppie*" cioè ai gruppi di lettere (*da zero a quattro*) che possono trasmettersi durante una sola rivoluzione del "*carrello*".

Sulla vite perpetua a sinistra torneremo approfondendo la coclea di *Daidone*, l'Archimede reintegrato (*vedi* **DA 2**).

SH 25 – Il "*testamento*" di *Hughes* (*7.9.2014*)



A HISTORY

OF

WIRELESS TELEGRAPHY

INCLUDING SOME BARE-WIRE PROPOSALS
FOR SUBAQUEOUS TELEGRAPHS

BY

J. J. FAHIE

MEMBER OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, LONDON, AND OF THE SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DES ÉLECTRICIENS, PARIS;
AUTHOR OF
'A HISTORY OF ELECTRIC TELEGRAPHY TO THE YEAR 1837,' ETC.

WITH FRONTISPIECE AND ILLUSTRATIONS

SECOND EDITION, REVISED

WILLIAM BLACKWOOD AND SONS
EDINBURGH AND LONDON
MCMI

HALLIDIE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

All Rights reserved

Fahie, Storia radiotelegrafia

Strada di Londra dove, nel 1879, Hughes sperimentò le onde radio

David Edward Hughes morì, dopo molta sofferenza e col corpo semiparalizzato, il *22 gennaio 1900*.

La lettera del *12 giugno 1899* riportata nella **SH 5**, quindi, è stata forse l'ultima scritta dal geniale scienziato, ma poche settimane prima ne aveva scritte altre due che, per la loro estrema importanza (*soprattutto la seconda*), si possono considerare il suo testamento scientifico.

Chi le vuole leggere nella lingua originale (*l'inglese*) in cui sono state scritte le trova nella **APPENDICE D** del libro del *Fahie* sulla **Storia della telegrafia senza fili** di cui presento il frontespizio (*a sinistra*). Questo testo – *di sicura affidabilità, perché l'autore era competentissimo* (*alla stregua del Munro - vedi* **SH 1**) *avendo al suo attivo una altrettanto preziosa e famosa* ***Storia della telegrafia "coi fili"*** - è integralmente disponibile in rete, ma chi avesse difficoltà a trovarlo può scaricarlo dalla *home page* del mio sito www.bitnick.it dove lo terrò per qualche giorno (*non posso postarlo in* **HUGHISTI** *perché è troppo pesante – circa 34 MB*).

Al libro del *Fahie*, del *1901* (*la seconda e più diffusa edizione*), seguì, due anni dopo, **La telegrafia senza filo** di *Augusto Righi* e *Bernardo Dessau*, poderosa opera anch'essa importante perché scritta da addetti ai lavori che conoscevano bene l'opera di *Guglielmo Marconi*. Orbene, a *p. 276* di quest'ultimo testo si può trovare la traduzione in italiano delle citate due lettere di *Hughes*, ma alquanto approssimativa e, soprattutto, parziale.

Preferisco quindi tradurre io stesso, integralmente e con la maggior cura che mi sarà possibile, il "*testamento scientifico*" di *Hughes*, sperando di attirarvi l'attenzione non solo degli storici della scienza, ma soprattutto, degli stessi scienziati, nella certezza che il secolo (*e più*) che ci separa da quelle righe e dagli albori della nascita della radio, abbia portato serenità e maturità di giudizio, e possibilmente abbia anche estirpato gli antichi pregiudizi di presunta "*lesa maestà*" verso il nostro *Marconi*. *Hughes* infatti conclude i suoi amari ricordi con un inequivocabile tributo a colui che, grazie ad *Hertz*, era riuscito a rendere la radiotelegrafia un fatto compiuto.

La lunga (*12 pagine*), documentatissima e arricchita con alcuni schemi originali **APPENDICE D** del libro del *Fahie*, intitolata "**Ricerche del Prof. D. E. Hughes, F. R. S., sulle onde elettriche e la loro applicazione alla telegrafia senza fili, 1879-1886"**, si apre col racconto delle davvero fortunatissime circostanze grazie alle quali *Fahie* ottenne il "*privilegio*" di sollecitare, ottenere e indi divulgare al mondo scientifico internazionale la storia delle assidue, pionieristiche e snobbate sperimentazioni che *Hughes* fece camminando per le strade di Londra, dalla sua casa di *Langham Street* (*a destra, da Google*) all'officina del suo amico *Augusto Stroh* in *Great Portland Street*, con il ricevitore in mano e il telefono all'orecchio.

Quando stava per licenziare il suo libro *Fahie* scrisse a *Sir William Crookes* per avere notizie su certi esperimenti col "***microfono***", il misterioso "***aggeggio tutto fare***" – *trasmettitore e ricevitore (sia elettrico che "eterico"), raddrizzatore, relè, semiconduttore, detector, coherer, ecc.* – accennati nella rivista "*Fortnightly*".

Crookes gli rispose che il microfono era stato inventato da *Hughes* nel *1878* e che purtroppo, malgrado le sue insistenze, l'autore non aveva mai voluto pubblicare nessun resoconto al riguardo. Nell'accomiatarsi *Crookes* suggerì a *Fahie* di scrivere lui stesso ad *Hughes*, cosa che *Fahie* fece, in data *26 aprile 1899*, ottenendo le due lettere, quasi consecutive, che seguono. Poiché, come già detto, si tratta di una mia traduzione, occorre qualche parola di avvertenza.

Le discordanze che i lettori attenti noteranno (*lo spero*) tra la *versione Gaeta* e la *versione Dessau* (?) non sono derivate solo dalle diversità terminologiche tra la scienza (*o meglio "la tecnica"*) ottocentesca e quella "*moderna*", ma dipendono dal fatto che gli storici moderni, per non parlare degli scienziati, **non possono capire nulla della telegrafia "*senza*" i fili se prima non padroneggiano la telegrafia "*coi*" fili**, branca che invece il sottoscritto ha sviscerato e continua a sviscerare da oltre *20 anni*.

N. B. Al termine logoro e desemantizzato "*extracorrente*" ho sostituito "*corrente extra*" o "*corrente straordinaria*".

Prima lettera

Londra, 40 Langham Street, W. (*circa 27 aprile 1899*)

Egregio Signor Fahie,

La sua lettera del 26 u.s. ha riversato su di me un fiume di vecchi ricordi in relazione ai miei antichi esperimenti sulla telegrafia aerea. Erano completamente sconosciuti al grande pubblico, e ho temuto che i pochi uomini illustri che li hanno visti li avessero dimenticati, o avessero dimenticato come sono stati prodotti i risultati mostrati loro …

Ormai, dopo tanto tempo, non voglio avanzare alcuna rivendicazione di priorità, poiché non ho mai pubblicato una parola sull'argomento…; e sarebbe ingiusto per quelli che hanno lavorato dopo di me nello stesso campo che venisse fuori qualcuno a reclamare il loro lavoro, certamente fatto senza alcuna conoscenza dei miei studi.

Sinceramente suo, **D. E. HUGHES**.

J. J. FAHIE, Esq., Claremont Hill, St. Helier's, Jersey.

Seconda lettera
(*ripensamento di Hughes*)

Londra, 40 Langham Street, W., *29 aprile 1899*.

Egregio Signor Fahie,

in risposta alla sua del 26 u.s., in cui mi dice che Sir William Crookes *le ha detto di aver visto, nel dicembre 1879, alcuni miei esperimenti sulla telegrafia aerea, di cui pensa avrei dovuto pubblicare un resoconto, e di cui lei mi chiede informazioni, mi permetto di rispondere con alcuni esperimenti principali che, su tale argomento, ho fatto dal 1879 al 1886:*

Nel 1879, essendo impegnato con esperimenti con il mio microfono, ***congiuntamente*** *alla bilancia di induzione* (*vedi* **SH 23**), *ho notato che in alcuni momenti non potevo ottenere un perfetto equilibrio nella bilancia di induzione, a causa di una apparente mancanza di isolamento nelle bobine; ma l'indagine mi ha mostrato che la vera causa era qualche falso contatto o una giunzione microfonica suscitati in qualche parte del circuito. Utilizzai allora il microfono, trovando che produceva una corrente o un suono nel ricevitore telefonico, sia che fosse inserito nel suo circuito, sia che fosse indipendente a diversi metri dalle bobine, su cui passava una corrente intermittente. Dopo molti esperimenti, scoprii che l'effetto era dovuto interamente alla corrente straordinaria* (extracorrente), *prodotta nella bobina primaria della bilancia di induzione.*

Ulteriori ricerche mostrarono che una corrente interrotta in ogni bobina ad ogni interruzione emetteva tali intense correnti extra che tutta l'atmosfera della stanza (o in più stanze distanti) *assumeva una momentanea invisibile carica che veniva rivelata* (evident) *se si utilizzava una giunzione microfonica con un telefono come ricevitore. Questo mi portò a sperimentare sulla migliore forma di ricevitore per queste invisibili onde elettriche, che con ogni evidenza pervadevano grandi distanze, e attraverso tutti gli ostacoli apparenti, come pareti, ecc. Trovai che ogni contatto o giunzione microfonica era estremamente sensibile. Quelli formati da un carbone duro come il coke, o una combinazione di un pezzo di coke poggiato su un lucido contatto di acciaio, erano sensibilissimi e* ***auto-ripristinanti****; mentre un contatto falso* (loose) *tra metalli era altrettanto sensibile, ma dopo il passaggio di un'onda elettrica, rimaneva coeso* (cohere) *in contatto pieno* (full).

La sensibilità di questi contatti microfonici tra metalli da allora è stata riscoperta da mons. Ed. Branly *di Parigi, e, in Inghilterra, dal Prof.* Oliver Lodge, *che a questo organo di ricezione ha dato il nome di "**coherer**"; ma, poiché noi vogliamo che tale organo faccia il contatto momentaneo e non permanente* (cohere), *questo nome mi pare poco adatto allo strumento. Il più sensibile e perfetto ricevitore che ho fatto non si attacca* (cohere) *permanentemente, ma* ***recupera all'istante il suo stato originale****, e quindi non richiede nessun "**tapping**" o aiuto meccanico per la separazione dei contatti, dopo che per un attimo li ha messi in intima unione.*

Ben presto trovai che, mentre una invisibile scintilla produrrebbe una corrente termo-elettrica nei contatti microfonici (sufficiente per essere sentita nel telefono nel suo circuito), *era molto meglio e più efficace utilizzare nel circuito di ricezione una debole pila voltaica, in modo che la giunzione microfonica agisse da* ***relè*** *diminuendo la resistenza al contatto, sotto l'influenza dell'onda elettrica ricevuta attraverso l'atmosfera.*

Non descriverò le numerose forme di trasmettitore e ricevitore che ho fatto nel 1879, ognuno dei quali ho riportato in diversi volumi di manoscritti nel 1879 (ma questi non sono mai stato pubblicati), *e la maggior parte dei quali all'epoca poteva essere vista a casa mia in qualsiasi momento* [attualmente sono conservati alla British Library, vedi **SH 3**]; *ma mi limiterò ora ad alcuni punti salienti. Ho trovato che impulsi elettrici molto improvvisi, emessi nell'atmosfera mediante la corrente straordinaria di una bobina o di una macchina elettrica a strofinio, influenzavano nella stessa misura la giunzione microfonica, dipendendo l'effetto più dall'improvviso alto* (effetto) *potenziale che da qualsiasi azione prolungata. Così, una scintilla ottenuta strofinando un pezzo di ceralacca era ugualmente efficace come una scarica da una bottiglia di Leida allo stesso potenziale. La ceralacca strofinata e la boccia di Leida caricata non hanno alcun effetto fino a quando non sono stati scaricati con una scintilla, ed era evidente che questa scintilla, per quanto debole, agiva su tutta l'atmosfera circostante sotto forma di onde o raggi invisibili, le cui leggi allora* ***non ho potuto*** *determinare.* Hertz, *però, con una serie di esperimenti originali e magistrali, nel 1887-1889 dimostrò che erano vere onde simili alla luce, ma di una frequenza più bassa, sebbene della stessa velocità.*

Nel 1879, facendo questi esperimenti sulla trasmissione aerea, ho avuto da risolvere due diversi problemi:

1) qual era la vera natura di queste onde elettriche aeree, che sembravano, pur non visibili, respingere ogni idea di isolamento, e penetrare ogni spazio a distanza indefinita.

2) scoprire il miglior ricevitore che potesse agire su di uno strumento telefonico o telegrafico, per essere in grado di utilizzare queste onde (quando richiesto) *per la trasmissione di messaggi.*

Il secondo problema divenne facile per me quando trovai che il microfono, che avevo già scoperto nel 1877-78, da solo (alone) *aveva il potere di rendere visibili queste onde invisibili, sia in un telefono che in un galvanometro, e fino ad oggi non conosco nulla che si avvicini alla sensibilità, come ricevitore, della giunzione microfonica. Il tubo di* Branly, *ora utilizzato da* Marconi, *è stato descritto nel mio primo articolo alla Royal Society* (8 maggio 1878) *come il* ***tubo microfonico****, riempito di sciolta limatura di zinco e argento; e il coherer del Prof.* Lodge *è un comune microfono d'acciaio, utilizzato per uno scopo diverso da quello per cui prima l'ho descritto.*

Durante gli esperimenti su questo tema, continuati per molto tempo tra il 1879 e il 1880, vennero fuori molti fenomeni curiosi che sarebbe troppo lungo descrivere. Ho trovato che l'effetto della "corrente ***extra****" in una bobina non aumentava dall'avere un nucleo di ferro come un elettromagnete* – la corrente straordinaria era meno rapida, e quindi meno efficace. *Un effetto simile di* ***ritardo*** *era prodotto dalle scariche delle bocce di Leida. Anche il materiale del contatto dell'interruttore della corrente primaria aveva grande influenza. Così, se la corrente era rotta tra due o un pezzo di carbone, nessun effetto si poteva percepire delle onde aeree, anche a brevi distanze di pochi passi. La corrente extra da una piccola bobina senza ferro era potente come una intensa scintilla da una bobina secondaria, e a quel tempo i miei esperimenti sembravano limitati all'uso di una singola bobina della mia bilancia di induzione, alimentata da sei pile Daniell. Con potenza maggiore delle pile la corrente extra distruggeva sempre l'isolamento delle bobine.*

Nel dicembre 1879 ho invitato più persone a vedere i risultati ottenuti. Tra gli altri invitai e videro i miei risultati:

Dicembre 1879 –

Mr. W. H. Preece, *F.R.S.*
Sir William Crookes, *F.R.S.*
Sir W. Roberts-Austen, *F.R.S.*
Prof. W. Grylls Adams, *F.R.S.*
Mr. W. Grove.

20 febbraio 1880 –

Mr. Spottiswoode, *Pres. R.S.*
Prof. Huxley, *F.R.S.*
Sir George Gabriel Stokes, F.R.S.

7 novembre 1888 –

Prof. Dewar, *F.R.S.*
Mr. Lennox, *Royal Institution*

Tutti videro esperimenti sulla trasmissione aerea, come già descritto, per mezzo della corrente straordinaria prodotta da una piccola bobina e ricevuti su un ***microfono semi-metallico****, i risultati essendo ascoltati con un telefono connesso con il* ***microfono ricevitore****. Il trasmettitore e il ricevitore erano in stanze diverse, a circa 18 metri di distanza. Dopo aver provato con successo tutte le distanze consentite nella mia residenza a Portland Street, il mio consueto metodo era quello di mettere in funzione il trasmettitore e camminare su e giù per Great Portland Street con il ricevitore in mano e con il telefono all'orecchio.*

I suoni sembravano aumentare leggermente per una distanza di 55 metri, poi gradualmente diminuire, fino a 450 metri non potevo più sentire con certezza i segnali trasmessi. Quello che mi ha colpito come notevole è che, di fronte a certe case, potevo sentire meglio, mentre in altre i segnali difficilmente potevano essere percepiti. La scoperta di Hertz (nel 1887-89) *di punti nodali nelle onde riflesse ha chiarito quello che allora ritenevo un mistero.*

Nella fabbrica di telegrafi Stroh *io e il titolare sentivamo perfettamente le correnti trasmesse dal terzo piano al piano terra, ma non ho potuto rilevare segnali chiari alla mia residenza circa un miglio lontano. Gli innumerevoli tubi del gas e dell'acqua frapposti sembravano assorbire o indebolire troppo le deboli correnti extra trasmesse da una piccola bobina.*

Il presidente della Royal Society, Mr. Spottiswoode, *insieme ai due segretari, il Prof.* Huxley *e il Prof.* Stokes, *(furono) da me chiamati, il 20 febbraio 1880, per vedere i miei esperimenti sulla trasmissione aerea di segnali. Gli esperimenti ebbero il miglior successo, e in un primo momento essi sembrarono stupiti dei risultati; ma dopo quasi tre ore di prove il Prof.* Stokes *disse che tutti i risultati* ***si sarebbero potuti spiegare con i noti effetti di induzione elettro-magnetica****, e quindi non potevano accettare la mia visione di reali onde aeree elettriche sconosciute fino a quel momento, però pensava che io avevo abbastanza materiale originale per una memoria da presentare alla Royal Society.*

Fui così scoraggiato di non esser riuscito a convincerli della verità di queste onde elettriche aeree che invero mi rifiutai di scrivere un articolo su questo argomento fino a quando non sarei stato più preparato per dimostrare l'esistenza di tali onde; e ho continuato i miei esperimenti per alcuni anni, nella speranza di arrivare a una perfetta dimostrazione scientifica dell'esistenza di onde elettriche aeree prodotte da una scintilla dalle correnti straordinarie in bobine, o da elettricità di attrito, o da avvolgimenti secondari. La trionfale dimostrazione di queste onde è stata riservata al Prof. Hertz, *che con le sue ricerche magistrali nel 1887-1889 ha completamente dimostrato non solo la loro esistenza, ma la loro identità con la luce normale, avendo il potere di essere riflesse, rifratte, ecc,. con i punti nodali, con cui si può misurare la lunghezza delle onde. Gli esperimenti di* Hertz *furono molto più conclusivi dei miei, sebbene avesse usato un ricevitore molto meno efficace del microfono o del coherer.*

Poi ho sentito che ormai era troppo tardi per presentare le mie esperienze precedenti; e per non aver pubblicato i miei risultati e i mezzi impiegati, sono stato costretto a vedere rifatte da altri le mie scoperte precedenti, come la sensibilità del contatto microfonico e il suo utile impiego come ricevitore di onde elettriche aeree.

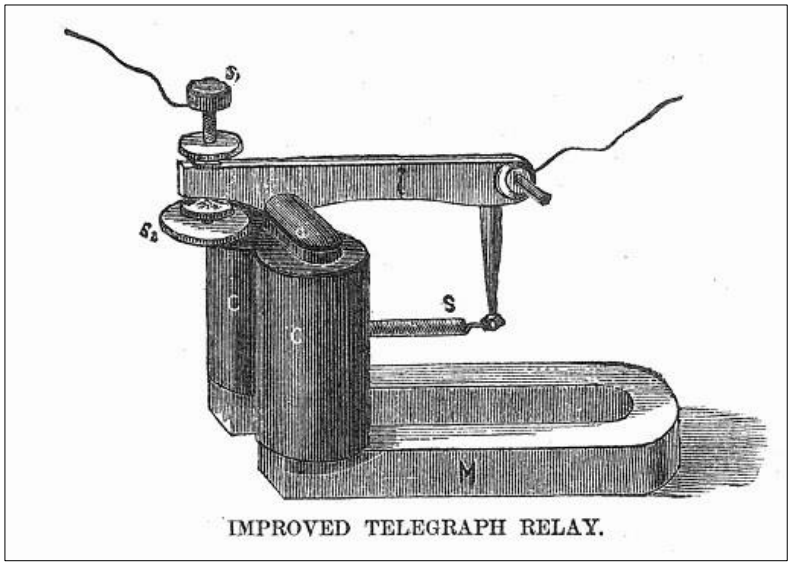
Tra i primi che lavorarono nel campo della trasmissione aerea vorrei richiamare l'attenzione sugli esperimenti del Prof. Henry, *che li descrive nella sua opera, pubblicata dallo Smithsonian Institute di Washington* (vol. i, p. 203, data sconosciuta, probabilmente verso il 1850), *su come ha magnetizzato un ago in una bobina distante 10 metri e come ha magnetizzato un ago con la scarica di un fulmine a otto miglia di distanza.*

Marconi *ha recentemente dimostrato che con l'uso delle onde hertziane e con il coherer di* Branly *è riuscito a trasmettere e ricevere onde elettriche aeree ad una distanza maggiore di quanto mai sognato prima dai numerosi scopritori e inventori che hanno lavorato in silenzio in questo campo. I suoi sforzi per dimostrarlo meritano il successo che ha avuto; e se* (come ho letto ultimamente) *egli ha scoperto i mezzi per concentrare a volontà queste onde su un solo punto senza diminuire la loro potenza, allora il mondo avrà diritto di scrivere il suo nome sulla vetta più alta della telegrafia elettrica aerea.*

Sinceramente suo, **D. E. HUGHES**.

J. J. FAHIE, Esq., Claremont Hill, St. Helier's, Jersey.

SH 26 – Il "*sensore*" di *Hughes* (*relè Vyle*) (*11.9.2014*)



Nella **SH 6** abbiamo definito il telegrafo *Hughes* una vera macchina tanto "*organata*" da poter essere paragonata al corpo umano. Se il motore (*alimentazione*) è il peso di *60 kg* (*vedi* **SH 9**) e il cuore (*bilanciere, verga vibrante*) è il regolatore (*vedi* **SH 24**) allora il "*sensore*" (*l'interfaccia, per così dire, col mondo esterno o con altri Hughes*) è lo "*sconosciuto*" elettromagnete-relè *Hughes* (*vedi* **SH 16**).

Per (*cercare di*) farlo conoscere nella sua meravigliosa perfezione, oltre a rimandare a ciò che scrivo nell'ultimo capitolo di **AG 12**, posso riportare testualmente l'articolo dello *Scientific American Supplement* del *22.1.1881* che descrive il ***relè Vyle***, simile - *in parte* - a quello di *Hughes*.

I normali elettromagneti (*quelli della macchina Morse o del sounder, per capirci*) si magnetizzano quando sono percorsi dalla corrente. Quelli di *Hughes* e di *Vyle* invece appartengono al tipo di elettromagneti "*polarizzati*" da un grosso magnete permanente a ferro di cavallo, verticale e invisibile nell'*Hughes* (*sotto il tavolo, vedi foto a destra*) e orizzontale nel *Vyle* (*disegno a sinistra*). Sono cioè già magnetizzati e la corrente può aumentare o diminuire (*anche secondo il verso dei singoli avvolgimenti*) il loro magnetismo fino a far rilasciare (*scatto, detent*) il keeper o armatura sotto l'azione della molla **S**.

Lo sbraccio dell'armatura è dell'ordine dei decimi di *mm* quando l'elettromagnete funziona da relè (*soccorritore o "rilievo"*) e molto maggiore quando funziona da sounder o nell'Hughes - dove è anche ***"bistabile"*** (*vedi* **LU 37**).

A NEW RELAY

The relay, a drawing of which is given below, is the invention of Mr. C. C. Vyle, of the Postal Telegraph Department, London, and is really an adaptation of the principle used by Professor Hughes in the electro-magnet of his type printer, though we believe the inventor was not aware of this fact for some time after his idea had taken practical shape.

In its appearance and build it is certainly not suggestive of the great delicacy which it undoubtedly possesses, as proved by exhaustive comparative trials with post office standard relays, and in actual working upon some of the longest and busiest circuits in the United Kingdom.

With slight alterations in the adjustments it is also claimed to work well as a direct double current sounder, and satisfactorily so in all weathers.

The general construction is as follows:

*An ordinary horseshoe magnet, **M**, is laid horizontally beneath the base of the instrument, each leg of the magnet being fitted with a cylindrical soft iron continuation which rises perpendicularly through the base and goes to form the cores of the electro-magnet **C**, **C**. The coils of the electro-magnet are wound differently to 200 ohms each, and may, therefore, be worked singly or duplex. At one end of the lever, **l** (which works in jewelled bearings), and immediately over the cores, is fixed a soft iron armature, **a**, which is attracted by the induced magnetism of the cores.*

*Toward the opposite end of the lever is attached a spiral spring, **S**, and adjusting screw, by means of which the force of the magnetized cores over the soft iron armature may be varied or counteracted as circumstances may require. Still nearer this end of the lever are the limiting stops, S_1, S_2, insulated in the usual way.*

The most delicate adjustment of the relay is said to be arrived at when the tension spring just balances the attraction of the cores and the lever lies indifferently in either position, and when the limiting stops are just sufficiently apart to break contact and prevent ill effects from the spark from the local battery.

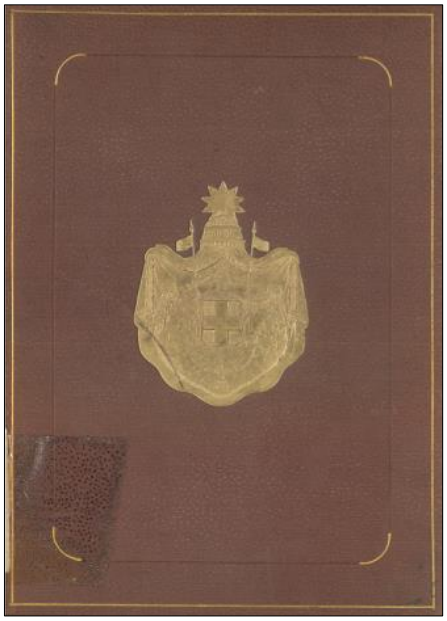
For sounding purposes, the stops, of course, require opening out considerably.

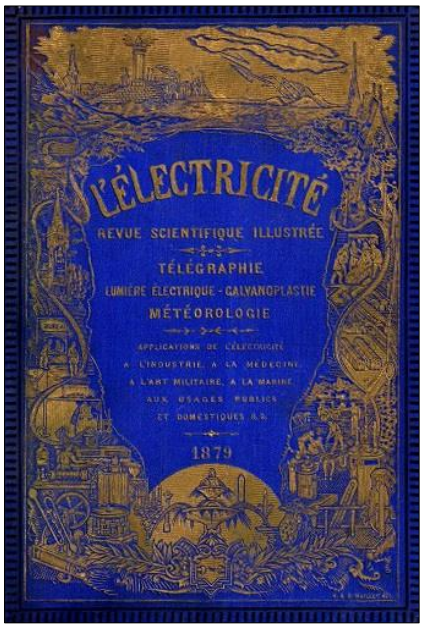
From the foregoing it will readily be understood that if a current be sent through the coils tending to strengthen the polarity already induced in the cores by the permanent magnet, the soft iron armature will be drawn to or retained upon the cores against the tension of the spring; if, however, the current should be in such a direction as to tend to neutralize the existing polarity, then the attractive power will be lessened and the spring will do its work by drawing up the lever to the top stop.

The relay, when well made and well adjusted, will give good signals with one Daniell cell working through a resistance of 10,000 ohms, and if the latter be all removed the relay will still respond properly without requiring to be readjusted; this is a great point.

Although Mr. Vyle may not have discovered any new principle in his relay, yet he has certainly shown that there are still some old ones to be worked out.

SH 27 – Riviste di telegrafia ottocentesche (*19.9.2014*)





Oltre a quelle dell'elenco sottostante (*che conosco quasi tutte*) e al glorioso "**Il Telegrafista**" (*vedi* **MA 1**) mi limito a segnalare il "**Bullettino Telegrafico del Regno d'Italia**" (*1865-1890 circa – a sinistra la copertina*) e il francese "**L'Électricité**", opere tanto più tecnicamente preziose quanto più difficilmente reperibili.

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

Spécialement recommandées par l'ÉLECTRICITÉ

Annales télégraphiques, paraissant tous les deux mois, par livraisons in-8° avec vignettes et planches. 12 fr. par an. Paris, 103, rue de Grenelle-Saint-Germain,

La Correspondance scientifique, journal de la science appliquée, hebdomadaire. Ch. Varey, rédacteur en chef. — Abonnements : France, 20 fr. — Etranger, 25 fr. Paris, 11, rue Saint-Lazare.

Cronica cientifica, periodico quincenal de ciencias exactas, fisico-quimicas, biologicas y naturales. 12 fr. an Barcelone.

Design and Work, illustrated journal of inventions, manufactures, Sciences and Arts. 10 sh. 16 d. for Twelve Months.—41 Tavistock Street-Covent-Garden, London W. C.

The Electrician, a weekly Journal of theoretical and applied electricity and chemical physicos. Subscription : 19 sh. 6 p. 396 Strand, London W. C.

L'Elettricista, Revista di scienze fisiche e loro applicazioni. Direttore : Lamberto Cappanera. Abonn. Per un anno, L. 15 per l'Italia, e di L. 18 per l'estero. — Via Campo Marzio, 84, Rome.

The Engineer. Subscription :

Half-Yearly (including double number) £ 0 14 s. 6 d.
Yearly (including the double numbers) £ 1 9 » 0 »
163, Strand, W. C. London.

Engineering, an illustrated Weekly journal edited by W. H. Maw and James Dredge. 37, Bedford street, Strand W. C. London. Price 6d. — By Post 6 1/2d.

Gas-Light journal (the American), and chemical repertory. Publishing office, N° 42 Pine street The Price of this Journal, is in advance, dols. 3. 0. 0. per annum. Single Copies Fifteen cents.

Journal du Ciel, bi-mensuel. Bulletin de la Société d'astronomie, directeur : Joseph Vinot. — Un an, 5 fr. — Etranger 7 fr. 50. Cour de Rohan, passage du Commerce, Paris.

Le journal Télégraphique, publié par le bureau international des administrations télégraphiques. Mensuel. Abonnement 5 fr. par an. 187, Bundergasse, à Berne (Suisse).

Journal of the Telegraph, published semi-monthly at 195. Broadway, New-York. J. N. Ashley, editor. Terms of subscription dols. 2.

Le monde de la science et de l'industrie, nouveau journal illustré des sciences, inventions et découvertes récentes, publié mensuellement sous la direction de M. Eggis. — Union postale, 11 fr. par an; — à Fribourg, Grand'Fontaine, 50; — à Paris, 51, rue de Lille.

Moniteur industriel, paraissant les 1er, 10 et 20 de chaque mois. — Belgique, 25 fr. par an; — étranger 30 fr. — 46, boulevard Central, à Bruxelles; — à Paris, 89, rue Turbigo.

Le Moniteur des inventions, paraissant tous les 15 jours. — 10 fr. par an. — 54, rue Maubeuge, Paris.

Nature, a weekly illustrated journal of science, price sixpense. Subscription 30 sh. 6 d. - 29, Bedford street, Strand, London.

La Nature, revue des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie. Journa hebdomadaire illustré. Rédacteur en chef, Gaston Tirsandier. — fr. par an pour Paris ; — départements, 25 fr. — 120, boulevard St-Germain.

The Operator, a journal of scientific and pratical telegraphy, published on the 1 and 15 of each month. 1 dolla 1/4. Box 3332, New-York.

Le Panthéon de l'industrie, revue internationale illustrée.— Paris et départements 4 fr. — 51, rue Richer, à Paris.

La Revue scientifique suisse (mensuelle) 80 cent. la lixraison. — Un an, 8 fr. pour la Suisse; — étranger, le port en sus. — 27, Grand'Rue, Fribourg.

La Revue magnétique, paraissant le 1er et le 16 de chaque mois. — Rédacteur en chef, H. Durville. — France 12 fr. 31, rue Bergère.

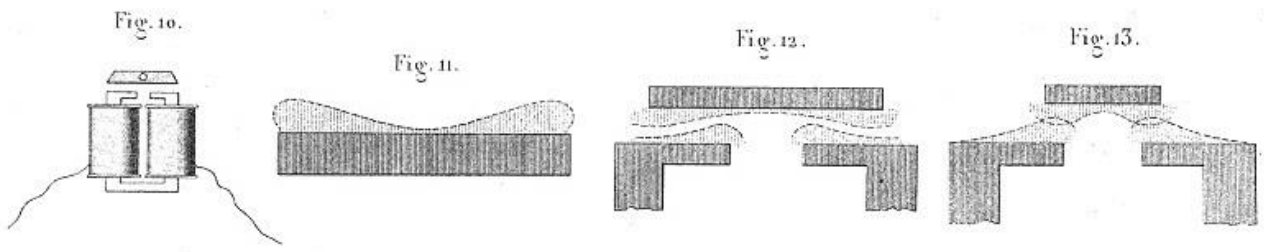
La science pour tous, revue hebdomadaire illustrée. — Abonnement 7 fr. pour Paris; 8 fr. pour les départements. — 16, rue du Croissant.

Scientific American, weekly, terms 5 dollars a Year by mail. Munn and Co, publishers, 37, Park Row, New-York

Le technologiste, archives des progrès de l'industrie française et étrangère. — 25 fr. par an. — 19, rue de Lourmel, à Paris.

The Telegraphic journal and electrical review, semi-monthly, price fourpence. — 10, Paternoster Row, London. E. C.

SH 28 – Tre testi del Professor Hughes (*19.9.2014*)



Espansioni polari, armature e traferri studiati da Hughes (primo articolo)

Come gli articoli delle riviste della scheda precedente **SH 27** anche i documenti scientifici del Prof. *Hughes,* membro della *Royal Society,* sono di difficilissima reperibilità. Reputo perciò opportuno, anzi necessario, pubblicare almeno qualche mia vecchia copia dei suoi scritti (*acquisiti in passato e con non poca fatica*).

Nel **PDF** allegato a questa scheda (*in* **HUGHISTI**) ho inserito questi scritti originali di *David Edward Hughes*:

1) **Esperimenti (*cronoscopici*) sulla forma e la natura degli elettromagneti**, pubblicato in *Annales télégraphiques 1864* (*in calce una delle rarissime recensioni, dal Cosmos 1864*);

2) **Sull'azione di vibrazioni sonore nel variare la forza di una corrente elettrica**, letto alla *Royal Society* di Londra il *9 maggio 1878*;

3) **Sull'azione fisica del microfono**, letto alla *Physical Society* di Londra il *8 giugno 1878*.

Électro-magnétisme.

Expériences sur la forme et la nature des électro-aimants.

Dans le cours de ses longues recherches sur la construction des appareils télégraphiques imprimeurs, M. Hughes a voulu étudier spécialement la forme qu'il était préférable de donner aux électro-aimants et la nature de la matière ferrugineuse susceptible de la plus grande force attractive, sous l'influence de l'électricité.

L'éminent électricien américain a utilisé, pour ses mesures électro-magnétiques, le télégraphe qui a si justement popularisé son nom. Le rendant dépendant d'un frein de résistance connue, il appréciait la force attractive de l'électro-aimant soumis à l'expérience, en mesurant le temps qu'il mettait à imprimer, sous l'impulsion d'un courant d'intensité déterminée; toutes les conditions relatives à la conductibilité des fils, et à l'intensité du courant étant tenues en considération.

Deux qualités très importantes se manifestèrent d'abord dans les fers soumis à l'expérience. L'effet magnétique se produisit à des espaces de temps différents dans les échantillons expérimentés : la somme d'effets est proportionnelle au pouvoir conducteur du barreau; c'est ainsi qu'un fer doux supporte *huit* fois plus que l'acier placé dans les mêmes conditions. On constate, en effet, que le pouvoir conducteur du fer doux est *huit* fois supérieur à celui de l'acier trempé. Autre résultat important : le fer *recuit* l'emporte, au point de vue de l'attraction magnétique, de 18 p. 100 sur le fer écroui 1; et le fer fibreux donne 15 p. 100 d'effet supérieur à celui fourni par le même métal à l'état lamelleux ou cristallin.

M. Hughes appelle l'attention sur un fait qu'il pense n'avoir

(1) Le bois représentant le baromètrographe de M. Morin nous arrive trop tard, nous y sommes forcés de le garder pour la prochaine livraison.

600 COMPTES.

pas été suffisamment étudié : celui de *l'absorption* du magnétisme par le fer. — L'*état latent* du magnétisme est très-remarquable, dit-il, chez différentes espèces de fer; avec la même nature de ce métal, la quantité dissimulée est directement dépendante de la masse. L'expérience qu'indique cet électricien mérite d'être répétée attentivement, nous la citons dans ce but. — Si on pose une pièce de fer sur un barreau aimanté, on trouve que l'aimant supporte un poids moindre qu'auparavant; la différence serait, selon l'auteur, proportionnelle à la quantité dissimulée par la pièce de fer adjonctive. Plaçant ensuite, dans les mêmes conditions, une pièce d'acier trempé de même dimension, la différence d'effet est $\frac{1}{8}$, tandis que d'après les pouvoirs conducteurs déterminés préalablement, elle devrait être $\frac{1}{4}$. Ce n'est pas tant cette différence (laquelle frappe surtout l'auteur), que le fait de dissimulation en lui-même, qui nous semble devoir fixer l'attention des physiciens. — Pour ce qui est de la longueur des bobines et des barreaux, l'effet maximum a été obtenu avec une longeur égale à six fois le diamètre du barreau.

Ces expériences montrent que la masse, de même que la qualité du fer destinées à un électro-aimant qui doit être employé sous une résistance de fil déterminée doivent être étudiées soigneusement. La forme de l'armature joue aussi un rôle très-important. M. Hughes a fait sur ce point des essais importants à noter; c'est ici, en effet, que la conductibilité et la capacité absorbante de la matière se font remarquer : si l'armature est trop mince, la résistance à la conductibilité est trop grande; si l'épaisseur excède certaine limite, une dose du magnétisme passe à l'état latent.

Ces quelques données suffisent à montrer l'importance du mode de construction et de l'ajustement des électro-aimants destinés à fonctionner sur les longues lignes télégraphiques. Ces considérations justifient le succès de l'appareil construit par l'auteur de ce travail.

ERNEST SAINT-EDME.

SH 29 – L'arpa di *Temistocle* (*22.9.2014*)

Allegoria del telegrafo

Temistocle Calzecchi Onesti (*1853 – 1922*)

D. E. Hughes (*6 anni*)

Giorni fa sono tornato al Museo delle Comunicazioni di Roma per la presentazione del bel volume "*Telegrafi e telegrafisti del Risorgimento*" e per un'interessante visita guidata alla ricchissima (*e poco conosciuta!*) collezione dei cimeli esposti - alcuni per me nuovi, come quelli della sala "*Meucci*" (*vedi* **SH 30**) e l'"*Allegoria del telegrafo*", opera di *A. Zona* (*in alto a sinistra*).

Questo quadro, che campeggia anche nella copertina del suo libro, è stato illustrato dall'autore *Cosmo Colavito* ricordando il fenomeno delle "*arpe eoliche*" (*vedi* **MO 105** *e, soprattutto,* **BE 21**) e la poco nota poesia del *Pascoli* "*La via ferrata*" accanto alla quale "*digradano in fuggente ordine i pali*". Temo che non avrò tempo per gustarmi e "*studiarmi*" questa poesia che forse allude, sin dal titolo, ai fili del telegrafo (*anch'essi, come le rotaie, erano di ferro!*) che "*squillano, immensa arpa sonora, al vento*".

Per chi però, come il sottoscritto, conosce bene *Hughes* la faccenda delle arpe porta diritta al suo misconosciuto telegrafo (*vedi* **SH 10**) e, soprattutto, al suo incompreso microfono (*vedi* **SH 20** *e l'incisione in basso a sinistra, da "La Nature" 1878, p. 25*), non foss'altro perché sin da piccolissimo *Hughes* suonava l'arpa (*in alto a destra*), assieme ai suoi fratelli, esibendosi nei teatri e nelle corti d'Europa e d'America (*vedi* **SH 17**, *lavori di Ivor Hughes*).

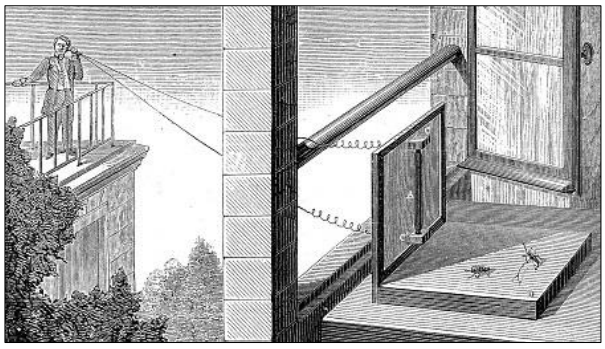
L'arpa, per venire finalmente al tema di questa scheda, ci porta anche al professor *Temistocle Calzecchi Onesti,* ben noto agli storici della scienza italiani per le sue tre Note sulla conduttività elettrica delle limature metalliche (*Nuovo Cimento, 1884-1885*) e per le sue recriminazioni verso *Lodge* e *Branly* a proposito del coherer o detector di *Marconi (si noti, nel francobollo centrale, il cannellino con la limatura, lontano "parente" del microfono Hughes*).

Le tre Memorie citate hanno solo qualche valore storico perché la conduttività delle polveri (*specie di carbone, più o meno compresso*) era stata studiata dal *1856-66* (*Du Moncel, Clerac, ecc., ma ne parleremo a proposito della feroce polemica di Edison contro Hughes*) ed inoltre eludono il problema principale, quello della necessità del "***tapping***" sulla limatura (*basta notare la manovella del cannellino e leggere attentamente* **SH 25**). Ben più utile è invece l'antecedente (*Nuovo Cimento 1881, p. 237*) e meno noto studio del *Calzecchi Onesti*, dal promettente titolo "*Sulla trasmissione dei suoni in un circuito telefonico operata dagli stessi corpi conduttori sonori*".

In questo saggio il nostro *Temistocle* racconta che nel Gabinetto di Fisica del R. Istituto Tecnico dell'Aquila, illustrando il microfono di Hughes (*possiamo immaginare la scena grazie al disegno de "La Nature"*), gli balenò l'idea che "*qualunque corpo vibrante purché conduttore, messo nelle condizioni del carbone nel microfono, se non fosse stato adatto* (come sostenuto da Hughes) *a trasmettere i suoni che si producevano* ***fuori di lui****, avrebbe dovuto colle stesse sue vibrazioni operare la trasmissione dei suoni a quelle vibrazioni dovuti*".

Pare che ottenesse buoni risultati adattando un'arpa in modo che le sue corde "*facessero parte del circuito telefonico*", riservandosi però di fornire i dettagli in articoli successivi. Se questi fossero realmente usciti, ipotizzo, il *Tanzi* avrebbe impostato meglio i "*contatti*" per i suoi rilievi cronoscopici sul pianoforte (*vedi* **AG 12**, *pag. 35*).

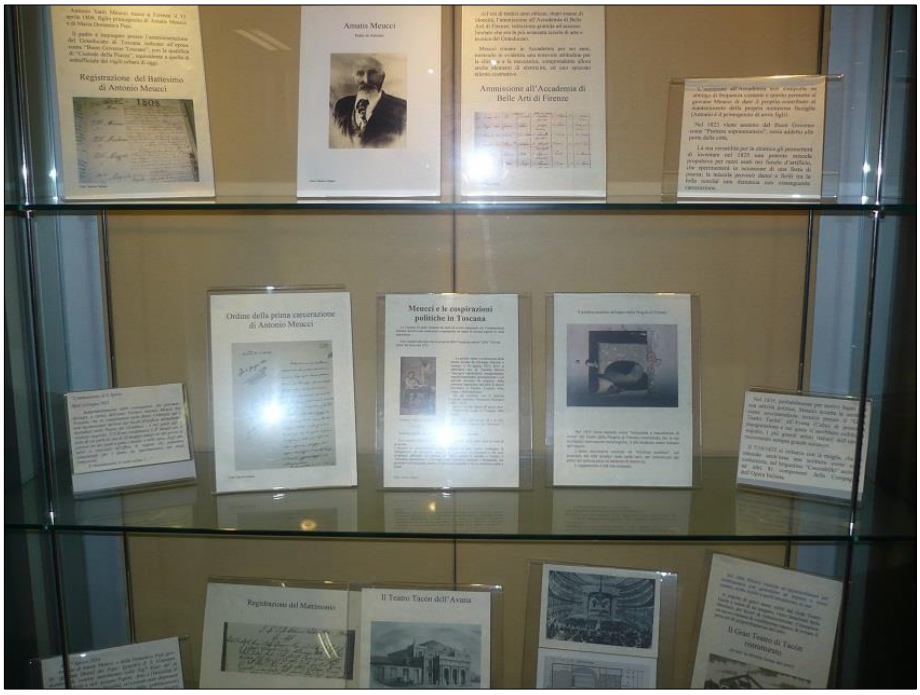
Infine, a proposito di arpe, accenno al grave disturbo di andatura dei cavalli (*vedi foto in basso e relativo filmato, in* **HUGHISTI**) detto ***arpeggio*** (*forse perché il movimento della zampa ricorda quello dei suonatori d'arpa?*).



Microfono di Hughes (*vivavoce*)

"*Arpeggio*" del cavallo (*da internet*)

SH 30 – Il *Meucci* di *Catania* (*22.9.2014*)



Una delle bacheche della "*sala Meucci*" al Museo delle Comunicazioni di Roma

"*Ieri, con gli amici Brenni e Bacino, abbiamo accennato all'invenzione del telefono (Meucci o Bell?). Poiché la faccenda è complessa (vedi quello che ho postato stamane) mi è necessario iniziare a presentare l'ing.* **BASILIO CATANIA**, ***il vero e unico artefice del plateale, tardivo (e politico!) riconoscimento del Senato USA a Meucci***. *Un paio di anni fa Piero Angela avrebbe dovuto presentare questo ingegnere in un servizio su Meucci nella trasmissione Superquark, ma il Catania purtroppo morì, mi pare di ricordare, proprio il giorno prima della registrazione dell'intervista*".

Questo mio post, risalente al *25 ottobre 2013*, si trova su Facebook, non in **HUGHISTI** (*gruppo fondato nel 2014*), ma in **BELVEDERE**, e poiché è pertinentissimo con ciò di cui ci occupiamo, tenterò di chiarire qui il mio pensiero, cominciando a rimandare a queste mie vecchie *News*:

MO 44 – La lezione di *Bill* (*17.6.2004*);
LU 4 – Il telefono di *Weinhold* (*7.1.2005*);
GA 51 – Due lettere su *Meucci* (*28.3.2006*);
GA 52 – Gli altri *Meucci* (*29.3.2006*).

Le prime tre si riferiscono al telefono a cordicella (*in certo senso il leit-motiv della mia ricerca scientifica*) e ai giochi ottocenteschi dei bambini americani raccontatemi dal *Pierpont* (*vedi* **ST 19**) L'altra è un'esplicita denuncia dello sproporzionato sciovinismo scientifico dell'ing. *Catania*.

Il troppo amore del nostro *Basilio* per il mediocre *Meucci* lo ha accecato nel riconoscere i meriti dei veri pionieri del telefono e, soprattutto, la "***Risoluzione***" del Congresso degli USA (*vedi foto al centro o Wikipedia, voce Meucci*) – ***un atto, si badi, politico e non scientifico*** – acceca o quanto meno disorienta il grande pubblico circa quello che io, e di certo altri studiosi imparziali, sosteniamo (*ad esempio lo scandalo scientifico e patriottico dell'oscurato Beccaria, pioniere, con Franklin, della scienza elettrica!*).

A questa scheda allego tre foto scattate al Museo delle Comunicazioni (*vedi* **SH 29**) e questi altri due documenti inediti che ritengo possano interessare i cultori degli studi storici e soprattutto ***tecnici*** di cui ci stiamo occupando:

Lettera di *Basilio Catania* ad *Andrea Gaeta* (*16.3.1997*);
Lettera di *A. Gaeta* a *Degna Marconi Paresce* (*21.4.1997*)

Postazione Morse al Museo delle Comunicazioni

Telegrafo Hughes terremotato (*vedi* **SH 4**)

schede hughes

Basilio Catania

Fiano, 16 marzo 1997

Egregio
Dr. Andrea GAETA
Via G. Mantellini 10
00179 ROMA

Gentile Dr. Gaeta,

La ringrazio della Sua lettera dell'8 marzo scorso e mi dispiace per le difficoltà che ha incontrato nel reperire i due volumi su Antonio Meucci editi dalla Seat. Purtroppo, questo Editore, che è stato scelto da Stet per ragioni di Gruppo, non ha collegamenti con le Librerie, perché troppo costosi, in relazione al basso volume di opere da lui trattate. Anche la vendita diretta è costosa, quindi finisce per regalare i volumi ad alcune persone particolarmente interessate, come Lei, che ne facciano richiesta, oppure darli in omaggio (natalizio) ai suoi clienti delle *Pagine Gialle*. Su mia sollecitazione, la Seat sta procedendo ad individuare un elenco di Biblioteche e Musei italiani, ai quali inviare i volumi e spero che ciò possa in parte colmare l'attuale vuoto.

Cercherò di rispondere ai Suoi quesiti per quanto mi è possibile, rimandando, per il resto, a fonti maggiormente documentate.

Anzitutto debbo dire che il Respighi fece un ottimo lavoro ed ha fatto bene Lei a fotocopiare il suo libro. Tenga presente che il caveat di Meucci fu redatto da un avvocato brevettuale di New York, il quale, non capendo l'invenzione di Meucci, pensò di "rafforzare" il brevetto, estendendo la sua copertura ai già noti telefoni acustici ed inserendo, come risulta dalla sua deposizione al processo Bell/Globe, clausole sull'isolamento ecc., che, al contrario, nocquero molto al caveat, favorendo le tesi della parte avversa a Meucci.

La letteratura cui Lei è interessato, se non è contenuta nelle bibliografie specifiche che ho menzionato in ogni inserto o nella bibliografia generale a fine di ogni volume, può ottenerla chiedendo aiuto alla Facoltà di Ingegneria (La Sapienza o Tor Vergata) di Roma.

Nel 1° volume è detto chiaramente che il paziente era collegato in serie al circuito (senza terra) in quanto aveva *due* conduttori (ved. ad es. p. 423), dei quali uno in una mano e l'altro in bocca (quando gli veniva ordinato), secondo lo schema di pag. 318.

Le elenco alcuni articoli che parlano diffusamente del libro scritto da Silvanus P. Thompson su Philipp Reis. Può trovare alla Biblioteca del Ministero PT tutti gli articoli.

[1] *Count Du Moncel's History of the Telephone* [Letter to Editor by Silvanus P. Thompson, mostly on Reis], The Telegraphic Journal and Electrical Review, London, July 1, 1882, p. 483
[2] Thompson, Silvanus P., *Le premier téléphone*, L'Électricien, Paris, Vol. 6, N. 54, 1 luglio 1883, pp. 60-67, TOAS
[3] *Silvanus Thompson's Telephonic Apparatus* [modification of Reis telephone], The Telegraphic Journal and Electrical Review, London, November 3, 1883, p. 341-3
[4] *Philipp Reis; Reis 'Parent' of the Telephone* [#2 articles, Silvanus Thompson correspondence], The Telegraphic Journal and Electrical Review, London, November 10, 1883, p. 371-4
[5] *Reis's Telephones* [by Silvanus P. Thompson], The Telegraphic Journal and Electrical Review, September 12, 1885, p. 104
[6] *Reis's Telephone* [Correspondence from Silvanus P. Thompson], The Telegraphic Journal and Electrical Review, September 26, 1885, p. 284
[7] *Reis's Telephone* [Correspondence from Silvanus P. Thompson], The Telegraphic Journal and Electrical Review, October 17, 1885, p. 344
[8] *Reis's Telephone* [Correspondence from Silvanus P. Thompson], The Telegraphic Journal and Electrical Review, October 31, 1885, p. 384, RMPT

Mi pare che nel 1° volume sia detto chiaramente che cos'era la lira incantata. Alla Facoltà d'Ingegneria potrà approfondire l'argomento, se crede. Lo stesso, per quanto concerne la bussola delle tangenti e le scoperte di Henry, Hughes, Kelvin ecc.

Gradisca molti cordiali saluti ed il mio apprezzamento per l'attenzione.

Sinceramente,

schede ughes

Dr. **Andrea Gaeta** via G. Mantellini 10 - 00179 Roma -
GLI ATOMI - Collana di studi grafici, fonetici ed elettrici

Roma 21 aprile 1997

Gentilissima Marchesa Marconi,

forse ricorderà che alcuni anni fa Le chiesi alcune notizie su Francesco Paresce e sulla rivista **Pensiero ed Arte** da lui diretta negli anni giovanili (1878-79) e alla quale collaborava il suo intimo amico Gabriele Buccola, un autore che studio da tempo *(vedi foglio allegato)*.

Non è questo però il motivo principale per cui mi prendo la libertà di disturbarLa (dopo aver avuto l'indirizzo dalla Sua cortesissima nipote Ilaria), perché infatti presumo che le ricerche che Lei si riprometteva di far fare a Suo figlio in una villa vicino Bologna, dove avrebbe potuto essercene una copia, abbiano avuto esito negativo. Vorrei invece chiederLe se Marconi durante i suoi primi soggiorni londinesi ebbe rapporti con **Edward Hughes**, magari tramite il comune amico Preece. Io ho iniziato da poco tempo ad interessarmi di questo importantissimo autore *(vedi necrologio allegato)* e, in attesa di avere qualche dato circa la produzione scientifica dei suoi ultimi anni (forse dal libro di E.C. Baker su Preece) potrei avere la fortuna di qualche notizia, per così dire di prima mano, dalla figlia di Marconi (che però mi pare nel libro *Marconi, mio padre* non nomini Hughes).

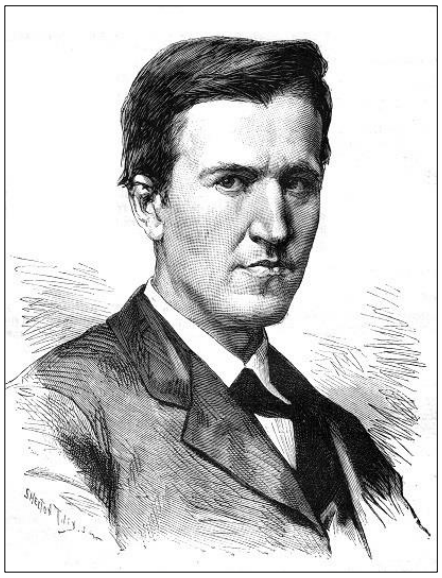
Allego anche, soprattutto a titolo di referenza, un foglio su una mia piccola invenzione, la *Televisione Interattiva Equivalente*, che finora in Italia è stata del tutto ignorata (a dispetto del nome pomposo è solo un gioco televisivo). Se crede potrà farlo vedere a Suo figlio che, mi pare di ricordare, lavora in America nel campo delle telecomunicazioni.

So che sta bene in salute e non posso che compiacermene.

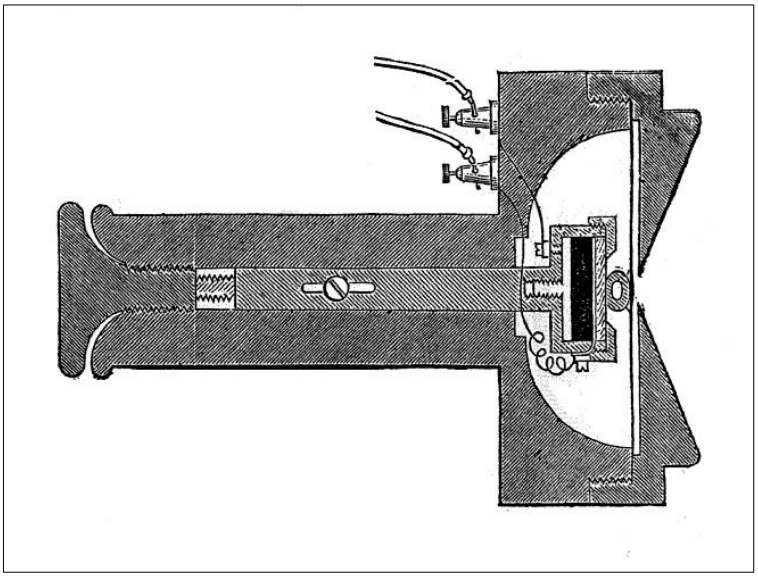
Cordialmente

Andrea Gaeta

SH 31 – Il "*microfono*" *Hughes* e l'ira di *Edison* (*14.10.2014*)



Thomas Alva Edison (*1847 – 1931*)



Telefono a carbone di Edison

Qualcuno, da giovane, mi chiamava il piccolo *Edison* sia perché trafficavo con lampadine e saldatori, sia per una presunta somiglianza fisica e sia, soprattutto, per la mia sconfinata ammirazione per l'inventore per antonomasia.

Oggi, colle mie ricerche tecniche e storiche, ho maturato la convinzione che *Edison* (*ritratto a sinistra, da L'Électricité 1878, p. 196, rivista sopravvissuta nella Biblioteca del vecchio Ministero delle Comunicazioni – vedi* **SH 27**) è stato semplicemente una formidabile "*macchina da guerra commerciale*". Nel Connecticut, come anche in Europa, dove aveva una capillare rete di agenti altrettanto agguerriti, le invenzioni sue e del suo numerosissimo staff, più che scienza erano business.

Verso il *1878*, un po' prima che fosse reso noto al mondo il "*microfono*" di *Hughes*, egli aveva brevettato il "*telefono a carbone*" (*disegno a destra*), un "*microfono a carbone*", lo chiameremmo oggi, di enorme valore commerciale perché permetteva di aumentare enormemente con delle pile la forza e la portata del telefono Bell (*vedi* **ST 18**).

Quando tutte le riviste, tecniche e politiche, ad di qua e al di là dell'Atlantico, presentarono lo stupefacente e ***non brevettato*** microfono di *Hughes* (*vedi* **SH 28** *e passim*) *Edison* si ritenne defraudato del suo brevetto e lanciò una inaudita e diffamatoria campagna di stampa contro *Hughes* e il suo "*compare*" *Preece* (*direttore Post Office).*

Per circa un anno tutti i giornali del mondo pubblicarono accuse e difese, col risultato paradossale che pur dando ragione a *Hughes*, scientificamente un gigante rispetto a *Edison*, quest'ultimo ne guadagnò in pubblicità (*basta pensare che tutti conoscono Edison e nessuno Hughes!*)

Traduco la magistrale risposta di *Hughes* (*Hughes's Microphone, Nature, July 1878, p. 277*) all'ira di *Edison*:

"Il Sig. Edison trova una somiglianza tra il suo telefono a carbone e il mio microfono. Io non riesco a trovarne nessuna: il microfono nelle sue numerose forme costruite da me, e nelle varianti fattane già da molti altri, è soltanto l'incarnazione (embodiment) *di una scoperta nella quale il microfono è come il primo passo per nuove e forse più meravigliose applicazioni.*

Ho dimostrato che tutti i corpi - solidi, liquidi e gassosi - *sono in uno stato di agitazione molecolare quando sono sotto l'influenza di* ***vibrazioni sonore****, non importa se si tratti di una tavoletta, dei muri di una casa, di strada, campi, legno, mare o aria, tutti sono in questo costante* ***stato di vibrazione****, che semplicemente diventa più evidente quando le vibrazioni sonore sono più potenti. Questo ho provato grazie alla scoperta che quando due o più corpi conduttori elettrici, poggiati su qualsiasi cosa, sono posti a contatto con pressione costante e molto leggera, trasformano da se stessi una corrente elettrica costante in una ondulatoria, che rappresenta nella sua forma esatta le vibrazioni della materia su cui poggiano; non serve nessuna complicata disposizione né materiale speciale, e alla maggior parte degli sperimentatori i tre semplici chiodi di ferro che ho descritto* [vedi il logo delle Schede Hughes] *danno il migliore e più sensibile dei microfoni. Ma questi punti di contatto presto si ossidano, preferisco quindi materiale conduttore che non si ossidi.*

Il telefono a carbone di Edison rappresenta il principio della pressione di un diaframma o un suo equivalente che variando su una pasticca di carbone varia la quantità di energia elettrica in conformità con questa variazione di pressione; non rappresenta alcun campo di scoperta, e i suoi usi sono limitati alla telefonia (vedi **SH xx**).

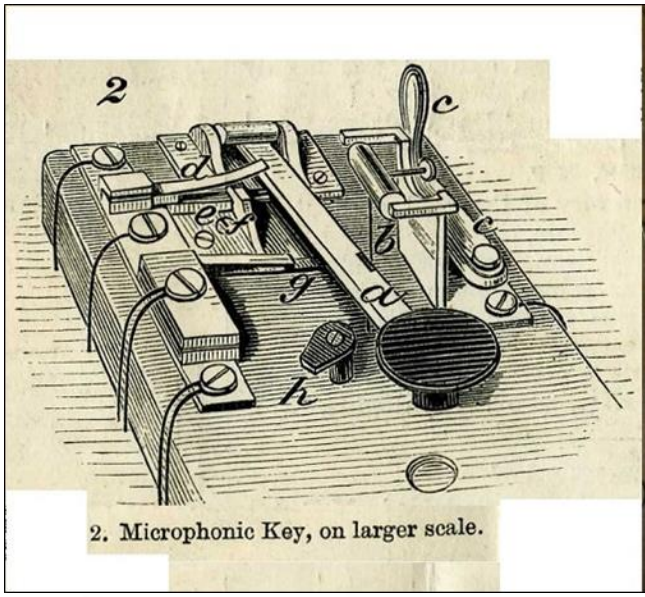
I tre chiodi di cui ho parlato non solo fanno tutto, e molto meglio di ciò che fa il telefono a carbone di Edison nel settore della telefonia, ma hanno il potere di raccogliere suoni non udibili dall'orecchio umano e renderli udibili, in realtà un vero ***microfono*** [**microscopio fonico**]*; inoltre hanno il merito di mostrare l'azione molecolare, che si verifica costantemente in tutta la materia sotto l'effetto delle vibrazioni sonore.*

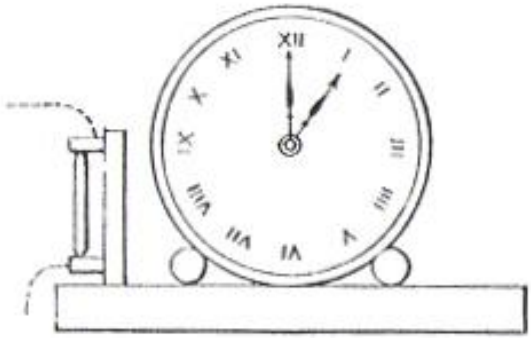
Qui certamente non abbiamo nessuna somiglianza di forma, materiali, o principi col telefono del signor Edison. Il telefono a carbone rappresenta un oggetto particolare in un modo particolare per uno scopo particolare.

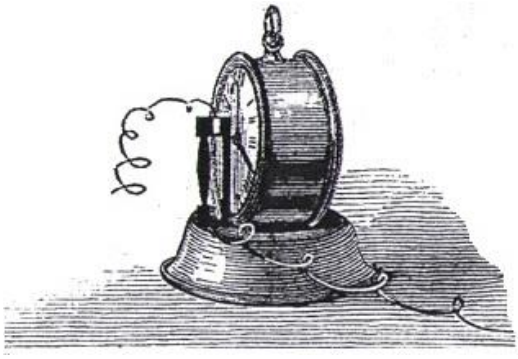
Il microfono dimostra e rappresenta l'intero campo della natura, tutto il mondo della materia è adatto per agirvi, e la totalità dei materiali conduttori elettrici è adatta alle sue manifestazioni.

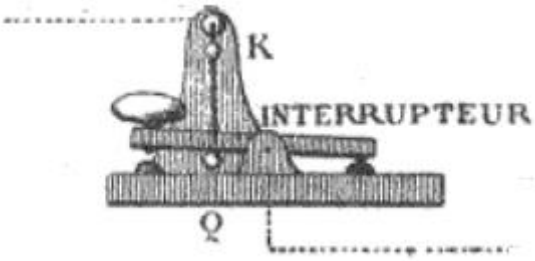
L'uno rappresenta un miglioramento brevettabile, l'altro una scoperta troppo grande e di portata troppo estesa perché se ne possa giustificare il brevetto e il monopolio di un singolo, appartenendo al dominio del mondo".

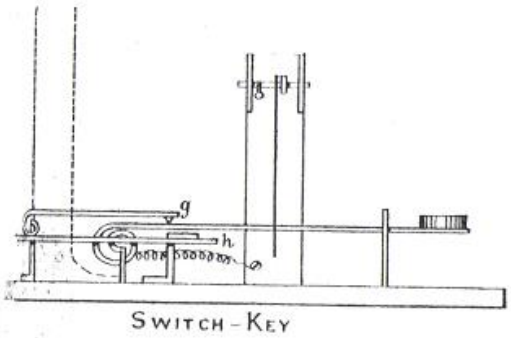
SH 32 – L'interruttore microfonico (*microphonic key*) (*20.10.2014*)











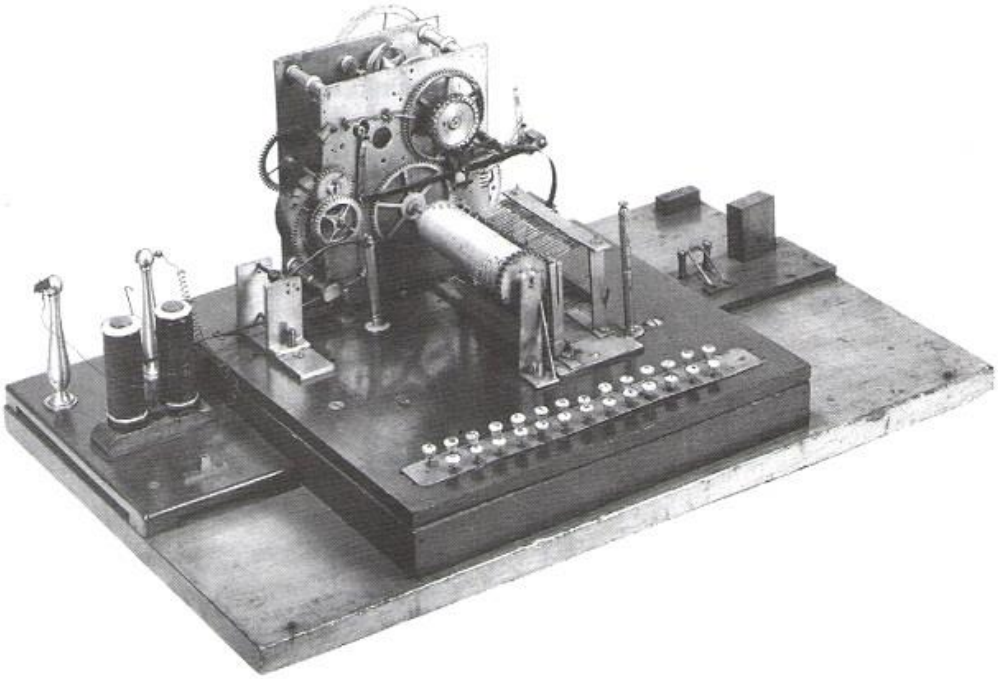
Dopo la fortunata "*sorpresa*" del *microphonic detector* (*vedi* **ST 17**) ecco un trauma ancora maggiore che mi ha fatto molto scervellare pur conoscendo abbastanza bene il fenomeno della "*microfonicità*" (*vedi* **BU 44**): il tasto microfonico trovato tra i cimeli di *Hughes* pubblicati da *Ivor Hughes* (*vedi* **SH 3**) nel sito DEH (*foto in alto*). Non ho dubbi che capire il "*microphonic key*" aiuta non poco ad afferrare i segreti del microfono Hughes (*vedi* **SH 31**).

Come ci ha raccontato *Dell'Oro* (*vedi* **SH 23**) il reotomo o "*interruttore rapido a movimento di orologeria*" serviva come una specie di oscillatore o generatore di segnali, ma *Hughes* per fornire le correnti discontinue necessarie ad azionare il telefono della bilancia di induzione si servì anche del suo microfono (*carboncino verticale*) azionato dal ticchettio di un orologio poggiato nella stessa tavola sonora (*vedi la prima coppia di disegni*).

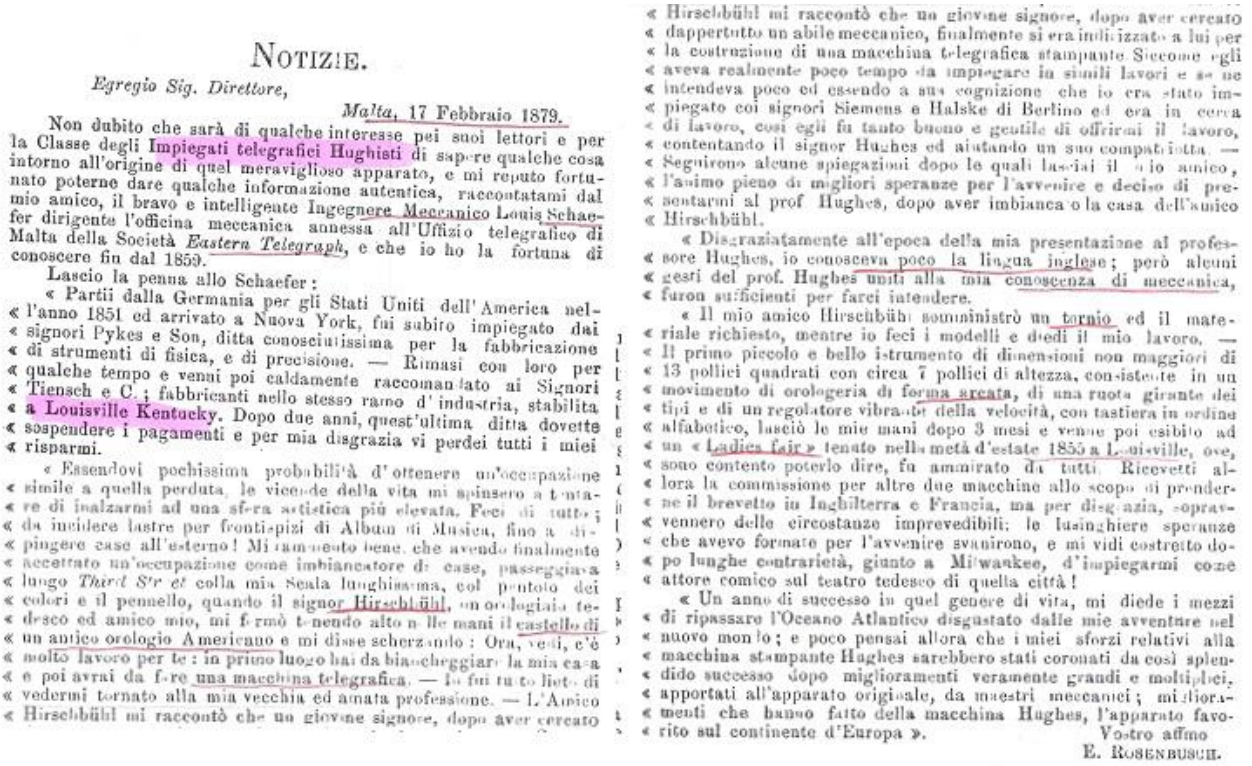
Un articolo sulla Bilancia d'induzione a firma del conte *Theodose Du Moncel*, celeberrima autorità scientifica ottocentesca e che conosceva bene *Hughes* (*vedi* **SH 2**), apparso ne *La Lumiere Électrique*, *sett. 1879, p. 107-109* (*in rete*), descrive e mostra un dispositivo più pratico, in special modo adatto pei rilievi acumetrici (*sonometro*), che serve alla stessa funzione, e cioè il tasto microfonico che tanto ci intriga (*vedi ultima coppia di disegni e le due foto di apertura, che però sono complicate da aggiunte*).

Si tratta di una specie di tasto Morse sulla leva del quale appoggia un "*pendolino*" costituito da un filo metallico e teso da una piccola massa pesante oppure da un filo "*a piombo*" per il suo solo peso. A riposo non c'è contatto, ma abbassando la leva del tasto si forma un contatto imperfetto *o "falso"* (*la strisciata o "grattata" del pendolo sulla leva*) che genera il richiesto segnale-ronzio.

SH 33 – Il prototipo del telegrafo Hughes (*20.10.2014*)



Primo modello del telegrafo stampante conservato alla *Smithsonian Institution* (*da* DEH, *cit.*)



NOTIZIE.

Egregio Sig. Direttore,

Malta, 17 Febbraio 1879.

Non dubito che sarà di qualche interesse pei suoi lettori e per la Classe degli Impiegati telegrafici Hughisti di sapere qualche cosa intorno all'origine di quel meraviglioso apparato, e mi reputo fortunato poterne dare qualche informazione autentica, raccontatami dal mio amico, il bravo e intelligente Ingegnere Meccanico Louis Schaefer dirigente l'officina meccanica annessa all'Uffizio telegrafico di Malta della Società *Eastern Telegraph*, e che io ho la fortuna di conoscere fin dal 1859.

Lascio la penna allo Schaefer:

« Partii dalla Germania per gli Stati Uniti dell'America nel-
« l'anno 1851 ed arrivato a Nuova York, fui subito impiegato dai
« signori Pykes e Son, ditta conosciutissima per la fabbricazione
« di strumenti di fisica, e di precisione. — Rimasi con loro per
« qualche tempo e venni poi caldamente raccomandato ai Signori
« Tiensch e C.; fabbricanti nello stesso ramo d'industria, stabilita
« a Louisville Kentucky. Dopo due anni, quest'ultima ditta dovette
« sospendere i pagamenti e per mia disgrazia vi perdei tutti i miei
« risparmi.

« Essendovi pochissima probabilità d'ottenere un'occupazione
« simile a quella perduta, le vicende della vita mi spinsero a tenta-
« re di inalzarmi ad una sfera artistica più elevata. Feci di tutto;
« da incidere lastre per frontispizi di Album di Musica, fino a di-
« pingere case all'esterno! Mi rammento bene, che avendo finalmente
« accettato un'occupazione come imbiancatore di case, passeggiava
« lungo *Third Str et* colla mia Scala lunghissima, col pentolo dei
« colori e il pennello, quando il signor Hirschbühl, un orologiaio te-
« desco ed amico mio, mi fermò tenendo alto nelle mani il castello di
« un antico orologio Americano e mi disse scherzando: Ora, vedi, c'è
« molto lavoro per te: in primo luogo hai da biancheggiare la mia casa
« e poi avrai da fare una macchina telegrafica. — Io fui tutto lieto di
« vedermi tornato alla mia vecchia ed amata professione. — L'Amico
« Hirschbühl mi raccontò che un giovine signore, dopo aver cercato
« dappertutto un abile meccanico, finalmente si era indirizzato a lui per
« la costruzione di una macchina telegrafica stampante. Siccome egli
« aveva realmente poco tempo da impiegare in simili lavori e se ne
« intendeva poco ed essendo a sua cognizione che io era stato im-
« piegato coi signori Siemens e Halske di Berlino ed era in cerca
« di lavoro, così egli fu tanto buono e gentile di offrirmi il lavoro,
« contentando il signor Hughes ed aiutando un suo compatriotta. —
« Seguirono alcune spiegazioni dopo le quali lasciai il mio amico,
« l'animo pieno di migliori speranze per l'avvenire e deciso di pre-
« sentarmi al prof. Hughes, dopo aver imbiancato la casa dell'amico
« Hirschbühl.

« Disgraziatamente all'epoca della mia presentazione al profes-
« sore Hughes, io conosceva poco la lingua inglese; però alcuni
« gesti del prof. Hughes uniti alla mia conoscenza di meccanica,
« furon sufficienti per farci intendere.

« Il mio amico Hirschbühl somministrò un tornio ed il mate-
« riale richiesto, mentre io feci i modelli e diedi il mio lavoro. —
« Il primo piccolo e bello istrumento di dimensioni non maggiori di
« 13 pollici quadrati con circa 7 pollici di altezza, consistente in un
« movimento di orologeria di forma arcata, di una ruota girante dei
« tipi e di un regolatore vibrante della velocità, con tastiera in ordine
« alfabetico, lasciò le mie mani dopo 3 mesi e venne poi esibito ad
« un « Ladies fair » tenuto nella metà d'estate 1855 a Louisville, ove,
« sono contento poterlo dire, fu ammirato da tutti. Ricevetti al-
« lora la commissione per altre due macchine allo scopo di prender-
« ne il brevetto in Inghilterra e Francia, ma per disgrazia, soprav-
« vennero delle circostanze imprevedibili; le lusinghiere speranze
« che avevo formate per l'avvenire svanirono, e mi vidi costretto do-
« po lunghe contrarietà, giunto a Milwaukee, d'impiegarmi come
« attore comico sul teatro tedesco di quella città!

« Un anno di successo in quel genere di vita, mi diede i mezzi
« di ripassare l'Oceano Atlantico disgustato dalle mie avventure nel
« nuovo mondo; e poco pensai allora che i miei sforzi relativi alla
« macchina stampante Hughes sarebbero stati coronati da così splen-
« dido successo dopo miglioramenti veramente grandi e moltiplici,
« apportati all'apparato originale, da maestri meccanici; migliora-
« menti che hanno fatto della macchina Hughes, l'apparato favo-
« rito sul continente d'Europa ».

Vostro affmo
E. ROSENBUSCH.

La biografia di *D. E. Hughes* (*vedi* **SH 3**) è una sterminata miniera di notizie sull'avventura umana e sulle scoperte scientifiche del nostro "*eroe della scienza*" (*vedi* **SH 1**).

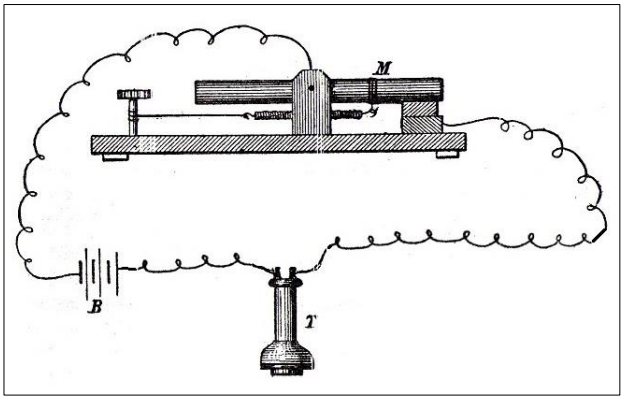
Tra queste c'è l'episodio (*p. 37 e 346*) su *Louis Schaefer*, il meccanico che nel *1855*, nel Kentucky, sotto le direttive dell'inventore costruì il primissimo modello del telegrafo stampante Hughes, un "*castello*" di orologio non più grande di un cubo di *30 cm* di lato (*vedi foto*).

Si fa cenno anche al debito di riconoscenza di *Hughes* verso l'amico *Hirschbuhl* (*ne andava a visitare la tomba in Germania ogni volta che gli si presentava l'occasione*).

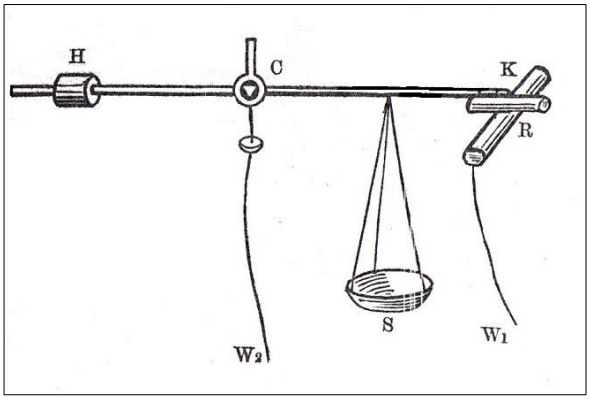
Notizie più dettagliate si trovano nel *Telegraphic Journal* del *1878, p. 498* e, soprattutto, nel trafiletto che ho con sorpresa recentemente trovato ne *La Natura* (*1879, p. 483*), rivista tecnica diretta da *Lamberto Cappanera*, un importante autore italiano (*cerca sui miei Atomi, passim*).

Purtroppo questo prezioso cimelio è privo del regolatore (*scappamento - vedi* **SH 15**) e soprattutto dell'interfaccia o "*sensore*" (*vedi* **SH 26**), cioè l'elettromagnete Hughes. Sulla sinistra se ne vedono alcuni resti, ma consultando il testo del brevetto di Hughes (*reperibile in rete*), forse si riesce a capire il "*geniale*" principio su cui si basava.

SH 34 – Contatti ravvicinati di tipo X (*9.11.2014*)



Microfono Hughes "*portatile*" (*a molla*)



Bilancia di *Bidwell* (*misura forza contatto* **K-R**)

Il titolo ha poco, anzi niente a che fare con gli "*incontri ravvicinati*" di **ET** nel famoso film di *Spielberg*. Non tratta di fantascienza, ma della scienza – *sia pure misteriosa* – che c'è dietro o meglio "*dentro*" gli "*intimissimi contatti*" tra i carboni o i "*chiodi*" dello stupefacente, e tuttavia reale ***microfono-fonoscopio*** che *David Edward Hughes* ha donato, anzi "*rivelato*" al mondo nel maggio del *1878* (*nelle due memorie ufficiali ricordate nella* **SH 28** *e che, come ho scoperto da poco, sono ora disponibili anche sul web, la prima gratis e la seconda a pagamento*).

Oltre che in questi documenti diciamo "*accademici*" il trovato di *Hughes* fu a lungo discusso nei numerosissimi giornali tecnici dell'epoca (*anche settimanali, vedi* **SH 27**) e nei "*meeting*" delle varie associazioni britanniche, ad esempio "*The Society of Telegraph Engineers"*, fondata a Londra nel *1871* e di cui, nel *1886*, fu Presidente lo stesso *Hughes* (*per seguire il progresso della tecnica dal secolo scorso è stata rinominata* "*Institution of Electrical Engineers*" o **IEE**, *corrispettiva dell'americana* **IEEE**).

I due disegni di apertura sono tratti appunto dagli atti di due di questi celebri e importantissimi meeting: quello del *23 maggio 1878* (*presieduto da C. W. Siemens*) in cui Mr. *William Preece* (*direttore del Post Office e amico personale di Hughes, nonché poi di Marconi*) parlò della "*Connection between Sound and Electricity*" e quello del *12 aprile 1883* (*presieduto dal potente Willoughby Smith*) in cui *Shelford Bidwell* lesse la sua approfondita memoria "*On Microphonic Contacts*".

Preece, che da molti mesi era al corrente delle ricerche di *Hughes – un filosofo rintanato, lo chiamava! –* per trasformare i passi di una mosca nel galoppo di un cavallo su un ponte di legno (*con oggetti casalinghi rozzi e di* "*absurd simplicity*": *scatole di fiammiferi, cassette salvadanai, chiodi, ceralacca, ecc.*), dopo aver cercato di spiegare *"cos'è il suono"* e *"cos'è l'elettricità",* descrisse in dettaglio il telefono usato da *Hughes*, ancora più spartano di quello di *Bell* (*vedi* **ST 18**): una lamina di ferrotype incastrata tra due blocchi di legno bucati al centro, un'asta di acciaio magnetizzata (*a mano da lui*) e un vecchio semi-elettromagnete telegrafico fatto col ferro filato rivestito di seta usato dalle "*modiste*" vittoriane per irrigidire falde e visiere dei cappellini (*ladies' bonnets*). Poi, tra le moltissime altre cose, illustrò una versione di microfono per così dire "*portatile*", perché svincolato dalla tassativa immobilità e verticalità del bastoncino di carbone del microfono Hughes classico (*con l'orologio come fonte sonora poggiato sulla tavoletta*): una sorta di pinza da bucato con molletta finissimamente regolabile che sostituiva la gravità (*vedi disegno a sinistra e* **SH 20**).

Il meeting di cinque anni dopo, in cui *Bidwell* presentò le sue accuratissime e delicatissime misure sperimentali fatte con un bilancino (*disegno a destra*) che "*pesava*" la forza di unione di due barre di carbone (*mercurizzato o di storta*), invece di portar luce infittì, se possibile ancora di più, il mistero del contatto o dei contatti microfonici.

Dalle discussioni conclusive dei due meeting uscirono molti pareri autorevoli (*Fahie, Munro, Bell, Smith, Ayrton, Stroh, lo stesso Hughes, ecc.*), ma per niente definitivi: stato "*microfonico*" della materia; contatti sciolti (*loose*); corpi "*sensibili*" al suono come il selenio lo è alla luce; microattrazioni–microrepulsioni; effetto *Trevelyan-Page*; reversibilità dell'arco cantante; analogia tra macrocosmo (*fulmini*) e microcosmo atomico e molecolare (*assoni*); prima della conduzione viene l'induzione; termopila; non si dovrebbe dire "*microphonic contacts*" ma "*microphonic separations*"; risultati più netti e affidabili si ottengono con delle lime a coda di topo sovrapposte come le lettere **H** o **V** (*o meglio la* **X**, *dico io, considerata la circostanza*):

Microfono con due lime a coda di topo incrociate

Il mio parere ho cominciato ad abbozzarlo una decina di anni fa assimilando i paddle del tasto Morse orizzontale ad un microfono - *di Reis, Bourseul e soprattutto Hughes* (*vedi* **GA 47** - **Le palette magiche**, *pubblicato anche in* **AG 18** - **Scritti di Telelinguistica**. *Fisiofisica della voce*).

Ora posso aggiungere che forza e segreto del microfono risiedono della sua estrema ed "*inquietante*" sensibilità. Sin da subito si temette infatti che nascondendolo, per esempio, a Downing Street avrebbe rivelato tutti i segreti di stato britannici, con pericolosi effetti "*magnophonici*".

Sono poi convinto che il microfono è figlio del telegrafo Hughes (*i contatti elettrici - in diversi punti - del quale, col loro "ciarlio", avranno indotto l'inventore a sperimentare non solo il microfono trasmettitore, ma anche il microfono "ricevitore" - vedi* **SH xx**) e del suo "***multiplexing***", che ha dato la stura alla "*digitalità*" delle telecomunicazioni.

SH 35 – Engineer, Engineers, Engineering (*13.11.2014*)

Biblioteca G. Boaga – Università La Sapienza, Roma

Parte dei *480* faldoni della mia libreria (*vedi* **RE 15**)

L'idea di questa scheda mi è venuta dopo aver trovato in rete il sito http://www.gracesguide.co.uk/Main_Page che con qualche clic ti spiattella sullo schermo del computer o sulla stampante (*che non è altro che l'evoluzione del telegrafo imprimente Hughes!*) molti dei vecchi, preziosi e introvabili articoli che finora mi son dovuto procurare con enorme fatica, sia mentale che fisica (*vedi* **DA 24** *e la foto di sinistra, cortesia della biblioteca di ingegneria di S. Pietro in vincoli a Roma*).

Faccio l'esempio della rivista ***Engineering*** (*Ingegneria*) *- da non confondere con l'agguerritissima concorrente* ***The Engineer*** (*L'ingegnere*) o con ***Engineers*** (*cioè gli atti della Società degli ingegneri di cui abbiamo parlato nella scheda precedente*). Ogni volume, che raccoglie i fascicoli settimanali di un semestre, è di grosso formato e con costola di *7 cm* (*copia della Boaga*) oppure *15 cm* (*e del peso presumibile di oltre 5 kg - copia dell'Istituto di Macchine*), secondo che vi sono state rilegate o meno anche le numerose (*più del testo!*) inserzioni pubblicitarie (*anche dalle quali, comunque, si impara moltissimo sulla tecnologia vittoriana*). Ammesso che si trovi ciò che si cerca c'è il problema secondario della fotocopiatura (*o riproduzione fotografica, in certi casi obbligatoria per legge*), nonché quello igienico della polvere che si deve toccare e respirare. Per l'esperienza maturata in vari decenni di ricerche (*praticamente giornaliere e in tutte le biblioteche di Roma*) posso anche aggiungere che i libri smarriti o "*guasti*" sono in genere quelli più consultati e quindi più importanti.

Il problema primario, però, resta quello dell'indicazione bibliografica lacunosa o errata, e degli indici alfabetici spesso approssimativi (*anche la indicizzazione del sito segnalato non è completa e bisogna cercare "a mano"*).

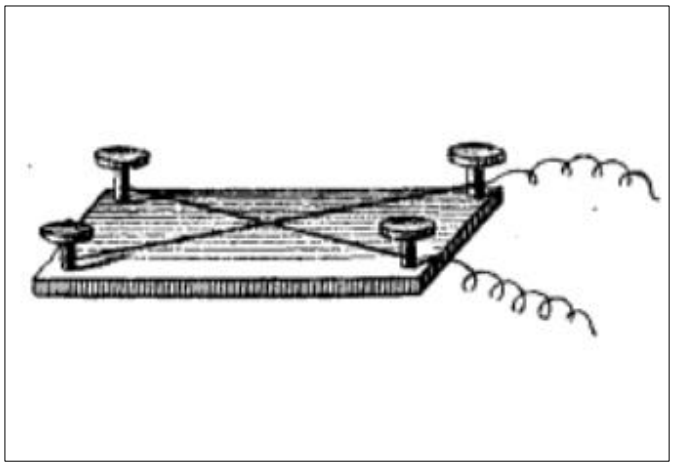
Hughes ha scritto un'infinità di articoli che però non si trovano nei consueti "*circuiti bibliografici*" italiani. Infatti le accademie e le università, principalmente finalizzate alle carriere, molto spesso producono e usano roba di riporto, bibliografia di bibliografie. Com'è o dovrebbe essere noto, raramente viene valorizzato il lavoro originale o premiato il merito.

Poiché *Hughes* non ha neanche scritto libri, lui è stato "*archiviato*" (***canziato***) e le sue scoperte sono state relegate negli "*archivi*", non nelle "*biblioteche*" della memoria (*il tema della basilare differenza tra archivio e biblioteca è ricorrente, passim, nei miei scritti*). Non essendoci textbook né di *Hughes* né su di lui, bisogna, come fa (*da almeno 20 anni*) lo scrivente, scartabellare le riviste tecniche elencate in **SH 27**, cosa oggi molto più semplice soprattutto per i giovani che sanno padroneggiare il web. Il rovescio della medaglia purtroppo è che ciò che ci somministra il web inconsciamente lo svalutiamo, perché non ce lo siamo "*sudato*".

Come informazione di servizio aggiungo che **The Engineer**, come pure **Nature** (*edizione francese*), sono possedute dalla Biblioteca Nazionale Vittorio Emanuele di Roma, anche se non risultano in SBN.

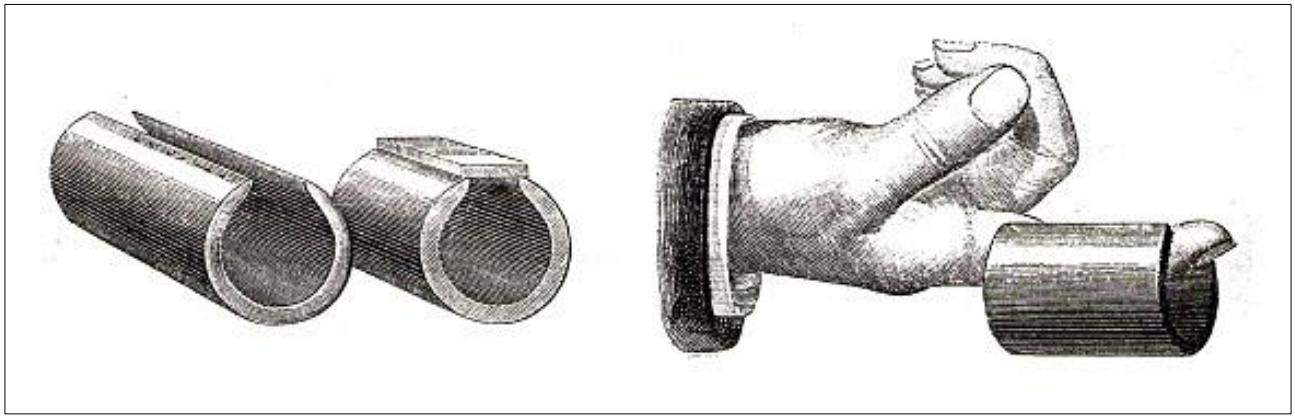
Engineers, che è stata tra le prime riviste da me scovate, negli anni *'90*, alla Biblioteca del Ministero delle Comunicazioni, si trova anche alla Boaga. Però ogni palazzo ministeriale umbertino di Roma, in particolare quello degli ex Lavori Pubblici a Porta Pia, conserva un inestimabile patrimonio librario.

SH 36 – Il microfono di *Ochorowicz* (*16.11.2014*)



Microfono di *Ochorowicz* (*da La Lumière électrique*)

Telefono di *Ochorowicz* (*da internet*)



Ipnoscopio di *Ochorowicz* (*magnete cilindrico con poli longitudinali aperti, chiusi dall'armatura e chiusi dal dito*)

Commentando la memoria di *Bidwell* sul microfono (*vedi* **SH 34**) *Hughes* cita le esperienze di *Blyth, De La Rue, ecc.* e quelle "*very interesting*" di un certo "*Ochorwiz*" pubblicate nel *Journal Telegraphic* (*1879, p. 348*).

Da un recente controllo nel mio data base ho trovato che tali "*New researches on the theory of the microphone*" all'epoca le avevo esaminate, senza trovarvi niente di particolarmente "*nuovo*", perché la natura del contatto microfonico, il solo punto di incrocio di due semplici fili tesi a **X** (*primo disegno*), rimaneva avvolta nel mistero.

Studiando meglio lo scritto di "*Ochorwiz*", anche nella traduzione italiana apparsa ne *La Natura* (*1879, p. 611*) e attribuito a "*Ochoswicz*", mi sono accorto che l'articolo originale - *ben più lungo dell'estratto citato da Hughes* - era apparso ne *La Lumière électrique* (*1879, p. 156*) e che l'autore era, nientedimeno, lo psicologo polacco *Julian Ochorowicz*, un tempo notissimo (*anche a me*) per gli studi sul magnetismo animale (*un cenno in* **SH 19**) e per il suo *Hypnoscope*, una sorta di "*ditale*" magnetico (*vedi disegni, da La Lumière électrique, 1884, p. 211*) per misurare il grado di ipnotizzabilità o "*sensibilità ipnotica*" dei soggetti (*isteriche, nevropatici, medium, Eusapia…*).

Questi studi oggi sono obsoleti, ma la mia formazione scientifica e la mia apertura mentale mi portano a non escludere niente a priori, per cui prima di dire qualcosa di "*fisico*" sul microfono di *Ochorowicz*, credo non inutile dedicare qualche parola e un po' dello spazio di questa scheda all'altrettanto misterioso aspetto "*psichico*" non solo dell'ipnoscopio, ma forse anche del microfono.

Applicando per qualche tempo un magnete, e con effetti inferiori anche alcuni metalli (*specie rame o acciaio*), su certe parti del corpo si hanno risultati simili a quelli con la macchina elettrostatica: formicolio, pizzicolio, scintille, calore, soffio freddo, contratture, ecc. che possono anche riflettersi sul lato simmetrico del corpo (*transfert*).

Queste azioni misteriose, si badi, appartengono ad una classe diversa da quella dei suggestimetri (*vedi* **BU 66**) perché si esercitano sui nervi vasomotori all'insaputa dei soggetti, su chi dorme, su animali, ecc. Per *Ochorowicz* si tratta di un'influenza doppia, psichica e al contempo fisica, ma talmente debole che si sottrae agli strumenti e si manifesta solo per il tramite del sistema nervoso.

Il magnete tubolare del medico polacco fu applicato, con presumibile successo commerciale, anche al ricevitore di un telefono murale (*vedi foto*), che presumibilmente come trasmettitore aveva il citato microfono a **X** (*oppure altri, più affidabili, a ponte raddrizzatore di carbone*).

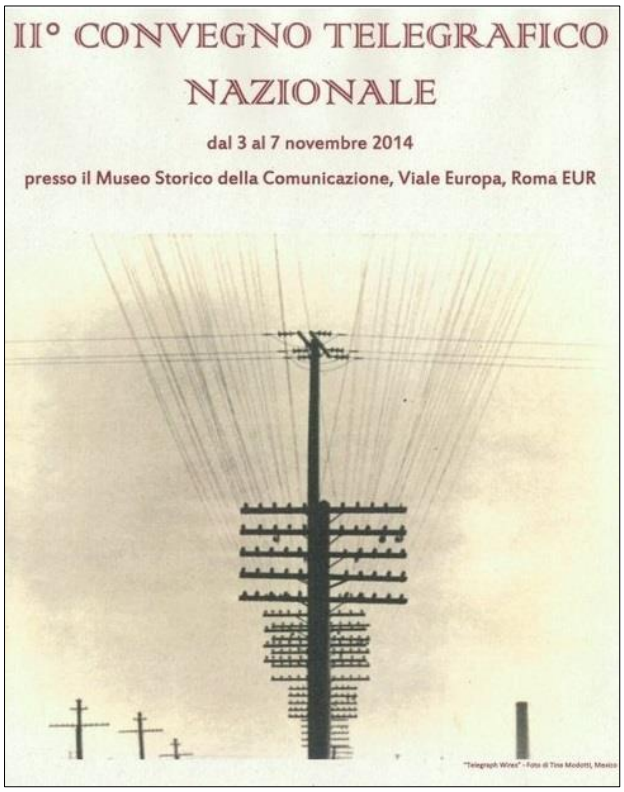
Ochorowicz sperimentò poi pile microfoniche e ricevitori costituiti da due elettrodi alle tempie: la corrente passava per la testa e la pelle secca faceva la stessa funzione delle foglie di stagnola nel condensatore cantante!

È strano che *Hughes*, scienziato e tecnico concretissimo, si sia interessato alle vaghe teorie del polacco, tanto più che tra le idee dei due c'erano diverse incongruenze:

- per uno una goccia di ceralacca nel punto **X** bloccava l'azione microfonica, per l'altro il contatto si "*bruciava*";

- per *Ochorowicz* gli effetti del microtasimetro di *Edison* erano opposti a quelli del termoscopio di *Hughes*; *ecc.*

SH 37 – Il "*virus*" dell'induzione (*4.12.2014*)



Dopo il Convegno di Ariccia del *2013* la sezione ARI dei Castelli Romani ha organizzato a Roma, un mese fa, un secondo Convegno Telegrafico Nazionale (*v. locandina*).

Non disponendo di un programma dettagliato delle varie e ghiotte comunicazioni previste, in particolare quella del Generale *Cremona* sul museo telegrafico di Colleferro (*dove anni fa potei toccare con mano il relè Hipp con i due astucci "guidamolle" - vedi* **AG 12** *e* **ST 30**), e a causa di altri impegni, mi sono persa la sessione iniziale e ho potuto perciò solo ammirare i moltissimi apparati esposti.

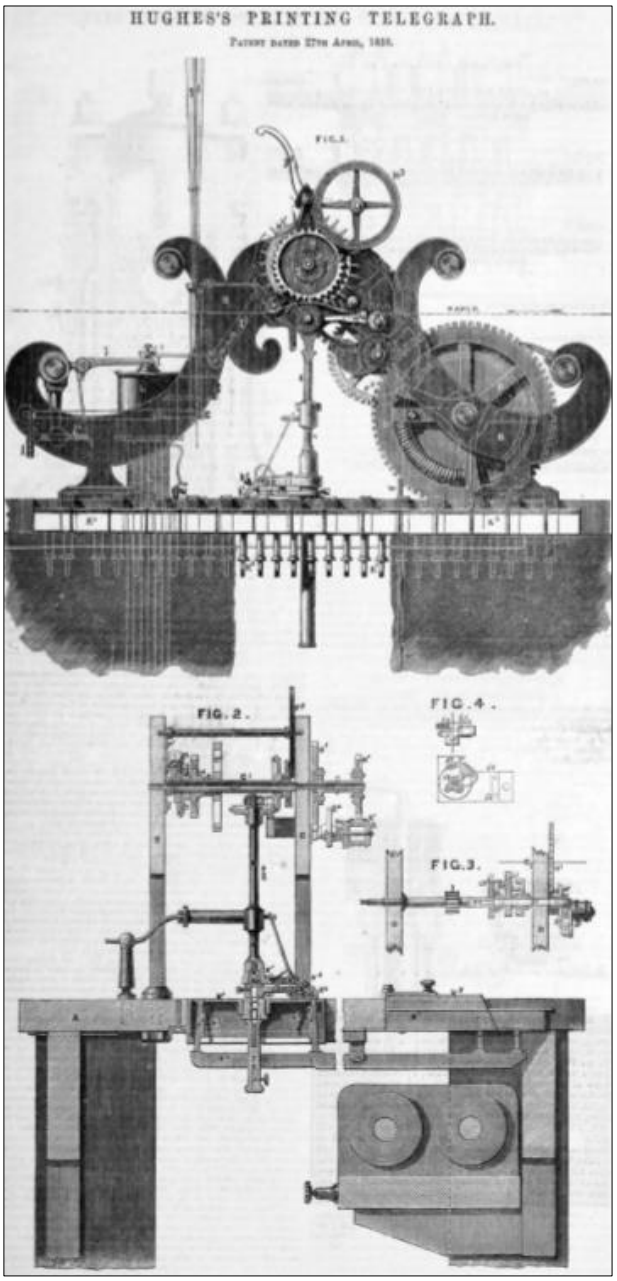
Credo che fosse previsto un intervento accademico sulla celeberrima "*equazione dei telegrafisti*", argomento che avrebbe rinfrescato i miei ahimè troppo appannati ricordi universitari e col quale probabilmente avrei arricchito questa breve nota ispirata alle "*Experimental researches into means of preventing induction upon lateral wires*" (*meeting Engineers 12 marzo 1879 – vedi* HUGHISTI). Mi limiterò perciò a poche notizie divulgative sui problemi di interferenza e disturbo tra i fili – *telegrafici, telefonici e della nascente distribuzione "elettrica" dell'energia* – che correvano paralleli per centinaia di km e spesso sugli stessi pali, problemi che costituivano il maggior nemico, la "*bestia nera*" e il "*virus*" delle comunicazioni elettriche.

Ecco un sunto (*da Hughes, cit.*): "*I disturbi sono stati ogni anno sempre più rimarcati; e nel 1868 per desiderio dell'Amministrazione Francese dei telegrafi intrapresi una serie di esperimenti pratici, allo scopo di trovare un rimedio. Compresi subito che abbiamo a che fare con un problema di natura più complicata di quanto sulle prime si potrebbe supporre. Si ha a che fare con la carica statica propria della linea e con l'induzione dinamica dei fili laterali; gli effetti di ognuna sono molto differenti, e mentre è facile occuparsi della relativamente debole carica statica, i più potenti e rapidi effetti di induzione dinamica possono essere soppressi a mala pena. Potremmo ridurre la corrente indotta introducendo bobine di extra resistenza, ma, allo stesso tempo, ridurremmo la corrente con la quale la linea sta lavorando. Il rimedio in molti casi (particolarmente in presenza di difetti di isolamento) è peggiore del male".*

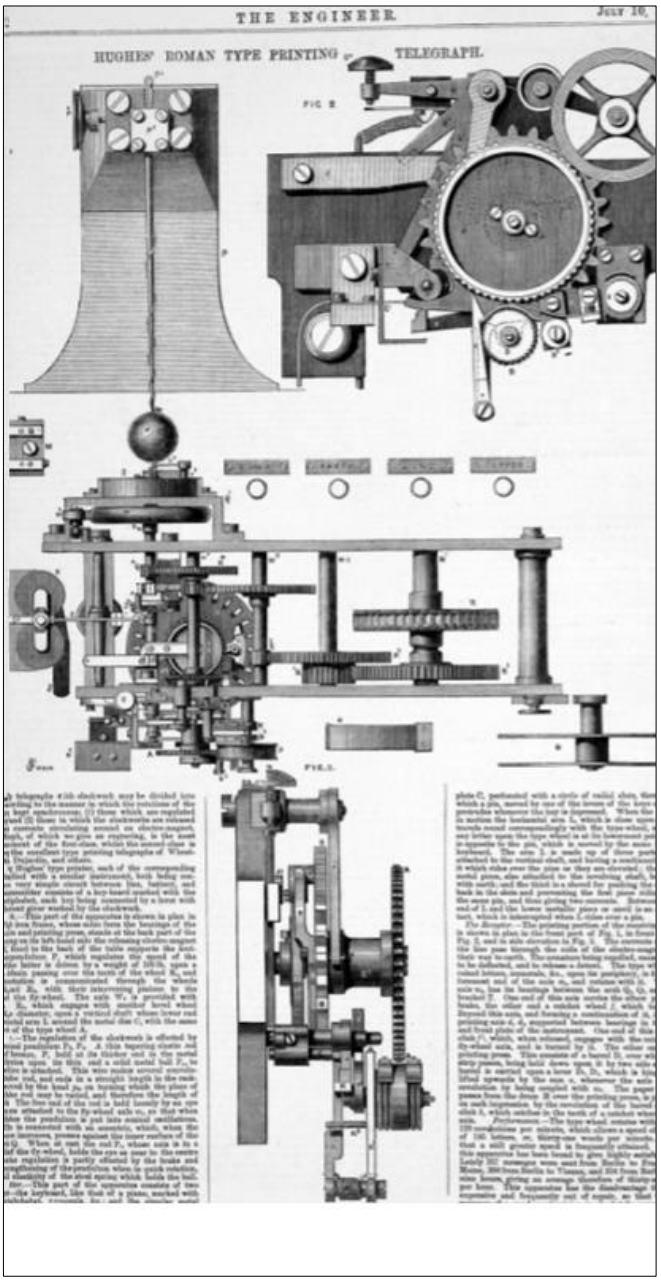
Nei miei Atomi ho toccato varie volte (*vedi* **BE 44**, **ME 5**, **LU 44**, *ecc.*) la faccenda delle svariate induzioni (*statica, magnetica, mutua, ecc.*). Nelle schede future vedremo che l'induzione (*Induttanza degli elettrotecnici, **Influenza** per il grosso pubblico*) ha **natura nefasta e minacciosa** (*esemplificata dalla foto di destra, dal film "Gli uccelli" di Hitchcock*), si combatte coi doppini (*eliminando il ritorno a terra*), si "*misura*" con le varie "*bilance*" di Hughes (*ben più funzionali di quelle plagiate, ad esempio, da Edison*), si vince con conduttori flessibili (*flessili, a trefolo*), ecc.

Selva di fili e di pali a New York (*da internet*)

SH 38 – Due stadi del telegrafo Hughes (*5.12.2014*)



The Engineer – 17 dicembre 1858



The Engineer – 10 luglio 1868

Oggi, come dicevo nella **SH 35**, con pochi clic la tecnologia (*Google e altri motori di ricerca settoriali*) rende disponibile non solo l'elenco dello scibile pubblicato (*di fatto però soltanto "archiviato" chissà dove, stante la difficoltà del reperimento dell'informazione bibliografica*), ma in molti casi, moltiplicantesi via via, anche lo stesso documento "*in extenso*" (*in formato immagine o in formato testo*).

Tutto ciò nel caso di *Hughes* è assolutamente prezioso perché, non avendo egli pubblicato libri, i suoi innumerevoli e genialissimi lavori sarebbero rimasti non solo sconosciuti, ma anche inaccessibili.

Man mano che se ne presenterà l'occasione e l'opportunità io li pubblicherò nella sezione **FONTI** del mio sito www.bitnick.it (*ne ho già pubblicati alcuni, da* **FO 65** *a* **FO 69**).

In altri casi, come i due articoli di questa scheda che descrivono il telegrafo stampante (*in caratteri alfabetici*) Hughes com'era nel *1858* e nel *1868*, mi limiterò a segnalarli (*vedi il link* ***The Engineer*** *in* **SH 35**).

D. E. Hughes, com'è noto, era membro della londinese *Royal Society* (**FRS**) e quindi molti suoi scritti sono liberamente disponibili e scaricabili nei relativi *Proceedings* e *Philosophical Transactions*.

Finora non sono riuscito a trovare in rete il ***Telegraphic Journal*** (*se non qualche numero sparso*).