

Gli Atomi - Collana di studi grafici, fonetici ed elettrici - 15

ANDREA GAETA

La mano equivalente

Descrizione dell'*articolatore Morse*



Publicazione a cura dell'autore. Roma 2005

Gli Atomi

sono monografie scientifiche curate dallo scrivente, insegnante di elettrotecnica in pensione, per trasmettere agli interessati dati essenziali disponibili su uno specifico argomento e per innescare quello scambio fecondo di informazioni integrative che è indispensabile per lo sviluppo e il consolidamento delle idee. In queste pagine si parlerà spesso di **Gabriele Buccola** (1854 - 1885) e di **Mario Lucidi** (1913 - 1961), due scienziati geniali sulle cui sperdute opere, compiute e incompiute, si potrebbe ed anzi si dovrà lavorare alacremente con la certezza di giungere a mete altissime, forse appena intravedibili, e di regalare al mondo grandi benefici.

Il nome della collana è arditamente mutuato da una rivista eccezionale, ormai quasi introvabile, *Gli Atomi* di Buccola, uscita per pochi mesi nel 1875 a Palermo. Alcuni *Atomi* saranno interamente dedicati ai due autori citati; altri, più modestamente, riguarderanno le mie invenzioni; altri ancora registreranno le tappe, i progressi e i risultati dei miei studi di fonetica, elettroacustica e meccanica grafica.

Gli Atomi [AG] non hanno finanziamenti di sorta e, ovviamente, non perseguono fini di lucro. Dall'inizio del 2001 sono anche disponibili in rete al sito www.bitnick.it e sono liberamente utilizzabili a fini scientifici e non commerciali.

Gli altri Atomi

AG 1	Strumenti su Gabriele Buccola. <i>Repertorio bibliografico 1.0</i>	1995
AG 2	Spunti su Gabriele Buccola	1995
AG 3	Gli audiodischi. <i>Dal Tototono alla Radio Interattiva</i>	1995
AG 4	Interviste su Mario Lucidi	1995
AG 5	Televisione Interattiva Equivalente. <i>TVC e Telegrafino</i>	1995
AG 6	Count-down. <i>Talk show interattivo</i>	1995
AG 7	Il Bitnick incompreso	2000
AG 8	Un inedito di Mario Lucidi	2001
AG 9	La lingua bistabile. <i>La scoperta di Mario Lucidi</i>	2001
AG 10	Miscellanea	2001
AG 11	Meccanica grafica. <i>Fisiofisica della scrittura (in sospenso)</i>	2002
AG 12	Il cronoscopio di Hipp. <i>Un problema telegrafico</i>	2002
AG 13	Etica e Fonetica. <i>La diffamazione del Bitnick</i>	2003
AG 14	Telegrafia e Lingua. <i>Dal pendolo di Morse all'effetto Lucidi</i>	2004
AG 15	La mano equivalente. <i>Descrizione dell'articolatore Morse</i>	2005



Gli Atomi - Collana di studi grafici, fonetici ed elettrici

diretta da *Andrea Gaeta*, via G. Mantellini 10, 00179 Roma. Tel 067857083

Stampa in proprio - Roma, aprile 2005 - © Andrea Gaeta 2005

Questo Atomo

descrive lo strumento, denominato *Articolatore Morse*, da me intuito il 29.3.2005 (vedi disegni originali riportati in copertina) come soluzione del problema fisiofisico del Morse su cui mi sono scervellato per circa dodici anni, dal 1993 ad oggi.

Si tratta di pochissime, ma dense, pagine divise in quattro capitoletti.

Il primo semplicemente descrive in dettaglio lo strumento preannunciato il 31.3.2005 (Lucidi News 29) e presentato il 4.4.2005 (Lucidi News 30), a realizzazione - con mezzi di fortuna - ultimata.

Il secondo capitolo ne illustra il funzionamento, sostanzialmente basato sulla legge dell'elasticità di *Hooke* (relazione tra forza ed elongazione).

Il terzo è un omaggio al fisiologo scozzese *E. G. Walsh*, che ha avuto un ruolo nella ideazione dello strumento.

Il quarto, infine, ritornando sui rapporti tra *Morse scritto* e *Morse orale*, tra i quali appunto si colloca il "*Morse articolatorio*" dello strumento, vuole essere, come l'Atomo precedente (Telegrafia e Lingua), un punto focale e di raccordo tra le mie Morse News, Buccola News e Lucidi News.

Anche questo *Atomo*, licenziato il 12 aprile 2005, esce in due edizioni, cartacea ed elettronica, entrambe liberamente utilizzabili a soli fini scientifici, non commerciali.

Quella cartacea, che invierò a semplice richiesta, purtroppo è in bianco e nero e deve essere integrata da quella *on line* per la comprensione delle numerose figure colorate.

Spero, ovviamente, che presto possa essere seguita da una edizione ampliata e più congrua, specie con le reazioni e i riscontri sul campo da parte dei diretti interessati e degli addetti ai lavori: i linguisti e i telegrafisti.

La Lucidi News 31 (*Il Morse parlante*), pubblicata contemporaneamente a queste due edizioni dell'opuscolo, raccoglierà i contributi di chi vorrà intervenire nel dibattito.

Come già detto, confermo la disponibilità ad una dimostrazione pratica, la sola che può far apprezzare non solo il funzionamento, ma soprattutto l'importanza scientifica dello strumento.

Dedico questo lavoro al genio di Mario Lucidi e lo indirizzo al suo allievo prediletto, il chiarissimo linguista Tullio De Mauro.

in copertina:

Schizzi originali dell'articolatore Morse.

1. Descrizione tecnica

L'*articolatore Morse* (Fig. 1), già presentato nella *Lucidi News 30*, è montato su una base di alluminio di circa 50 x 8 cm. Essendo pertanto molto lungo i dettagli si vedono meglio sdoppiandolo in due parti (Fig. 3 e Fig. 4).

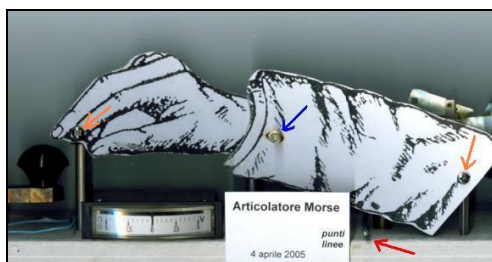


Fig. 1

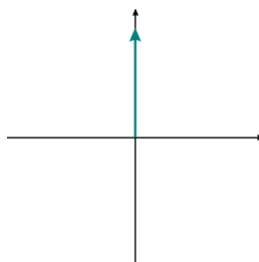


Fig. 2

Al centro vi sono due sagome di cartone raffiguranti una mano, in atto di manipolare il pomello del sottostante tasto Morse, e un moncone di braccio, o meglio di manica. Questi due cartoni sono imperniati agli estremi (*freccie arancione*) su punti fissi, mentre al centro, all'altezza del polso, sono imperniati tra di loro (*freccia blu*) e con una leva che li fa oscillare verticalmente (vedi Fig. 2, che *on line* è una GIF animata), simulando il maneggio o manipolazione del tasto Morse.



Fig. 3

La forza motrice del sistema è data da un motorino in corrente continua (proveniente da un registratorino portatile) alimentato a 5 V e demoltiplicato, mediante cinghie e pulegge (Fig. 4), in modo da fornire alla leva o “braccio meccanico” centrale, un’oscillazione “armonica” (quasi *pendolare* o *sinusoidale*) e *costante* di circa 2 Hz (*cicli al secondo*). Tale braccio, mosso da un semplice sistema biella-manovella, è imperniato al proprio telaio nel punto segnato dalla *freccia nera*.

Il detto telaio si può a sua volta far ruotare di pochi gradi, attorno al perno segnato dalla *freccia marrone*, azionando il *piolino* indicato dalla *freccia rossa*. Nella posizione di riposo, in cui la mano meccanica produce una serie di *punti*, il telaio (e il *piolino* ad esso saldato) permangono nella posizione più alta in virtù dell’azione della molla indicata dalla *freccia gialla*. Il telaio si può far ruotare – in senso antiorario e di pochi gradi, come già detto – abbassando il *piolino* di circa 0,5 cm. In queste condizioni, come vedremo nel Cap. 2, si genera una serie di *linee*.

All’estremità sinistra del braccio oscillante è legato un filo di *nylon* che dopo alcuni rimandi, costituiti da tre piccole pulegge grigie, arriva alla leva del tasto (Fig. 3). Poiché il filo è legato al braccio *posteriore* di detta leva Morse una sua trazione fa abbassare il tasto e fa chiudere i contatti *anteriori* (a cui sono collegati i due *filì azzurri*), esattamente come se sul pomello premesse la mano del telegrafista. La forza di trazione della cordicella, equiparabile all’attrazione elettromagnetica, e la forza di pressione sul pomello sono equivalenti, come risulta, per esempio, da R. A. Biegel, *Méthodes nouvelles pour l’enseignement des opérateurs radiotélégraphistes*, C. R. Conf. Int. Psychotech., 1935, 8, 220-222 (vedi anche Morse News 19).

Il filo di accoppiamento non deve essere inestensibile – anche perché simula tendini, muscoli o nervi tra polso e falangi – e quindi è collegato al tasto per il tramite di una levetta registrabile e di una molla, non ben visibile nella Fig. 3 (*freccia verde*).

Lo strumentino centrale (*voltmetro*) è una spia ottica dei segnali Morse generati.

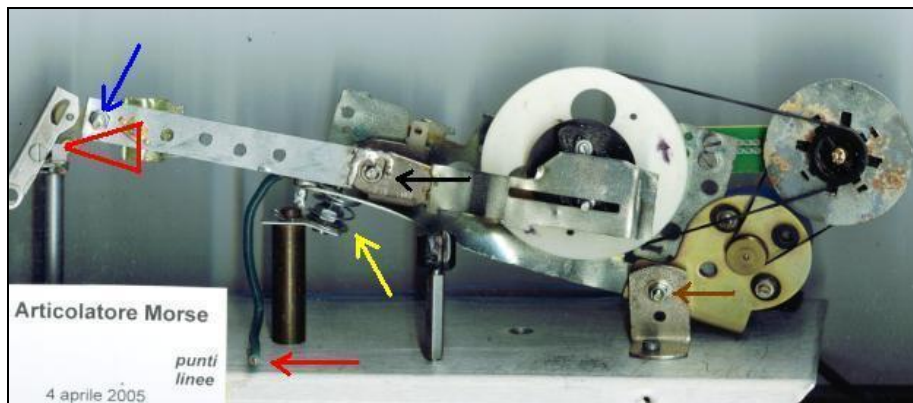


Fig. 4

2. Principio di funzionamento

Lo strumento funziona in base alla legge dell'elasticità di *Hooke* (*Ut tensio sic vis*) che lega forza e allungamento (*displacement*) del filo di nylon e, soprattutto, delle due molle – quella di richiamo del *tasto Morse* e quella indicata dalla *freccia verde* – dell'apparecchio, o meglio del “sistema” costituito dall'*articolatore Morse*.

Com'è noto non solo ai fisici ma anche ai fisiologi – vedi *Fig. 5* e *Fig. 6*, prese dal *Walsh* (di cui diremo al *Cap. 3*) – l'elasticità può essere *lineare* oppure affetta dai più disparati disturbi: *snervamento*, *plasticità*, *viscosità*, *isteresi*, *saturazione*, *ecc.*, mentre l'energia immagazzinabile o cedibile dalle molle dipende dalla loro rigidità, o più esattamente “*durezza*” (*stiffness*), oppure, all'opposto, dalla loro flessibilità o “*morbidezza*” (*weakness*).

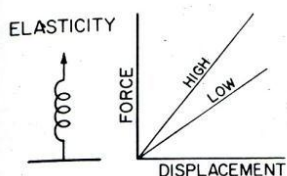


Fig. 5

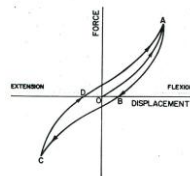
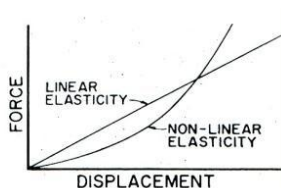


Fig. 6

Il cuore del funzionamento dello strumento risiede nel *triangolo rosso* della *Fig. 3*, il cui vertice di sinistra coincide con la prima (e più importante) *puleggia di rimando*, indicata con **X** negli schemi della *Fig. 7* e della *Fig. 8*. La base opposta a tale vertice (*a destra, verticale*) rappresenta invece l'escursione del punto **P**, cioè del braccio, anzi del *polso meccanico* oscillante già descritto (*Cap. 1*).

Durante l'oscillazione del punto **P** la molla **M**, che rappresenta l'estensibilità della cordicella di nylon (*accoppiamento fisiologico*) e che in pratica è costituita dalla molla indicata dalla *freccia verde* (*Fig. 3*), e dal dinamometro **T**, che in pratica è dato dalla molla di richiamo del *tasto Morse*, si allungano e si accorciano ciclicamente, al ritmo dell'oscillazione del sistema, rappresentata dal ciclo di sinusoide **F**.

Ad una oscillazione *temporale* di 360° corrisponde un'escursione *spaziale* di 120° (60° verso l'alto e 60° verso il basso). Riportando i singoli *allungamenti* (10° , 20° , *ecc.*, disegnati in rosso) nel dominio del tempo (*Fig. 7, a destra*), si costruisce per punti la curva **T** che dà la corrispondente *forza istantanea* (*tensione* o *tono* del filo).

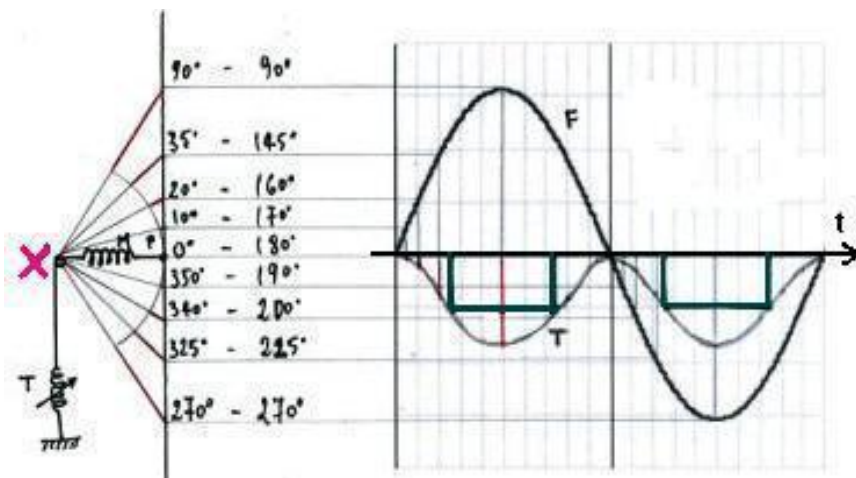


Fig. 7

Considerato che in questo caso le elongazioni sono piuttosto contenute e soprattutto *simmetriche* tale curva T si può assimilare ad una *sinusoide*, che risulta di frequenza *doppia* rispetto alla fondamentale F e *unidirezionale*, in quanto cordicella e puleggia hanno, per così dire, *polarizzato* o *rettificato* le escursioni del polso.

Immaginando che la molla di richiamo (*dinamometro* T) del tasto Morse sia tarata per chiudere il contatto verso metà del valore massimo di tale forza T risulta evidente che per *ogni ciclo* di escursione del polso si producono due onde quadre (*rettangoli in verde*), cioè *due punti Morse*, ciascuno della durata di circa 90° elettrici.

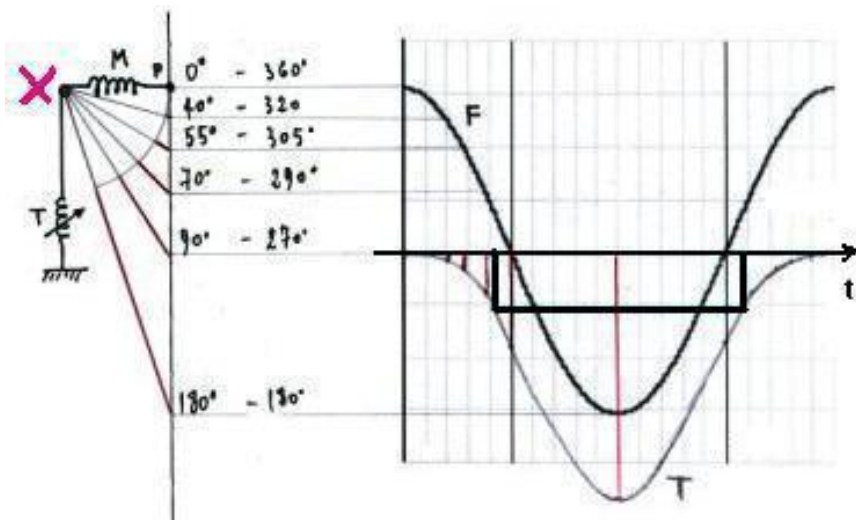


Fig. 8

Supponiamo ora di *squilibrare* il sistema, per così dire, applicando una certa forza (*pressività*) contro la molla indicata dalla *freccia gialla* (Fig. 4). Per far questo basta tenere abbassato il *piolino* (*freccia rossa*) che fa ruotare di qualche grado il supporto del braccio e sposta il punto di ancoraggio della cordicella di qualche millimetro più in basso rispetto alla puleggia **X**.

Il *triangolo in rosso*, che rappresenta l'area spazzata dalla cordicella di nylon durante l'escursione del polso, e che prima era in posizione mediana ed equilibrata (*isoscele*), si deforma ora nel triangolo *rettangolo* ben visibile nella Fig. 8. L'escursione del punto **P** stavolta è *lateralizzata* – cioè *asimmetrica*, anzi *dismetrica* (vedi Cap. 4) – rispetto alla puleggia **X**, che quindi non ha più funzione *rettificatrice*.

Le elongazioni della cordicella (molle **M** e **T**), anche stavolta disegnate *in rosso*, ora sono molto più accentuate, ma raggiungono il valore massimo *una sola volta* ad ogni ciclo completo del braccio meccanico. Riportando anche adesso punto per punto detti allungamenti nel dominio del tempo si costruisce la curva di forza **T** che ha un picco a 180° elettrici, corrispondenti ai circa 75° geometrici dell'angolo al vertice **X** del triangolo di escursione della cordicella, e la forma di una campana rovesciata (*nello schizzo originale di copertina la campana è diritta, ma il concetto rimane*).

Supponendo invariato il regolaggio del tasto Morse, questo chiuderà i contatti elettrici (*incudine anteriore*) quando la sua leva posteriore sarà tirata dallo stesso valore della forza **T**, che in questo caso grosso modo corrisponde ad un quarto del valore massimo, con una durata non più di 90° ma di circa 210° elettrici, suppone l'inizio a 75° e la fine a 285° del ciclo della Fig. 8 (*rettangolo verde*). Con ogni evidenza l'apparecchio in questo caso produce una *linea* ad ogni ciclo e quindi una *serie di linee* alla stessa pulsazione **F** del polso meccanico.

L'*articolatore Morse*, riassumendo, si può pensare come un *accoppiatore fisiofisico*. Ad un ingresso *continuo*, *fisiologico* e *periodico* (di tipo pendolare) corrisponde una uscita *discreta* (cioè *discontinua*), *fisica* (cioè i *segnali elettrici Morse*) e di due frequenze diverse (la *linea*, isofrequenziale, e il *punto* a frequenza doppia) a seconda che il sistema sia disturbato o meno da *pressività* (*tensività*). Considerata la velocità dimostrativa (2 Hz) dell'apparecchio sia l'entrata che l'uscita del sistema possono essere monitorate “a vista”, anche se il rumore prodotto dal tasto (perceutibilmente diverso tra una *serie di punti* e una *serie di linee*), come pure il voltmetro, aiutano.



Fig. 9

L'ing. Mike Toia (*k3mt*), *includendo* nel *punto* e nella *linea* Morse lo *spazio attiguo* (Fig. 9) aveva intuito la “*cicclizzazione*” dei segnali Morse qui trovata. I rapporti temporali o pesatura (*punto* = 90° , *linea* = 210°), è chiaro, variano col *regolaggio*.

3. Il batti-grano di Walsh

“L’era della telegrafia passò prima che venissero disponibili i moderni mezzi di indagine su nervi e muscoli”. Con queste parole profetiche si chiude un prezioso articolo di **E. Geoffrey Walsh** (Fig. 11) sul crampo del telegrafista, lavoro che si può leggere in rete nella *Newsletter of Morse* 2000 (Vol. 4) dell’University of Wisconsin.

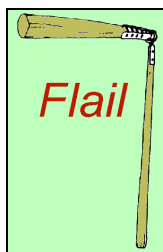


Fig. 10

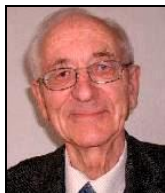


Fig. 11



Fig. 12

Walsh, scomparso da pochi anni, era un fisiologo e un “personaggio” dal multiforme ingegno e dai molteplici interessi, molto noto a Edimburgo, dove girava con una automobile sconquassata che pare si fosse costruito da solo. Così almeno c’è scritto nella Prefazione di *Muscles, Masses and Motion. The Physiology of Normality, Hypotonicity, Spasticity and Rigidity* (Mac Keith Press, 1992), il suo libro più importante, da cui credo di avere imparato anch’io qualcosa, anche se molto poco.

Walsh era anche radioamatore (*GM4FH*) e appassionato della storia della telegrafia. Ha pubblicato diversi articoli (*Morsum Magnificat*, *Transmitting*, il citato *Morsels*) e sicuramente ha lasciato degli inediti che sarebbe prezioso recuperare, sistemare e far conoscere anche al mondo scientifico italiano. Ultimamente, mi scriveva, si era molto interessato al *Discobolo* di Mirone, in cui, da fisiologo acutissimo, aveva individuato e studiato non so quali armonie o disarmonie nella struttura del corpo. In rete ci sono alcune biografie di Walsh, tra cui quella del suo amico *P. M. Gagey*.

Un articolo di Walsh (*Morsum Magnificat* 89, marzo 2004), in particolare, ha avuto un ruolo nell’ideazione dell’*articolatore Morse*. Per spiegare i movimenti, soprattutto nella manipolazione inglese “a braccio volante” (vedi *Morse News* 17), in cui si muove non solo il polso ma anche il gomito, Walsh ricorre ad un paragone, spesso usato in fisiologia, e cioè quello del *flail*, il comune *correggiato*, o *battitore* che i contadini usavano un tempo per battere il grano (Fig. 10 e Fig. 12).

Si tratta di un bastone snodato in due parti, unite da cerniera, cinghia di cuoio, catena o lacci intrecciati, di cui una si tiene con la mano (o con entrambe le mani) e l'altra, quella attiva, che dà la *mazzata*, si muove per conto suo acquistando molta energia cinetica e forza viva. A volte questi bastoni si muovono in *controfase* (*senso orario ed antiorario, per esemplificare*) ed ecco quindi l'analogia col movimento di polsi, braccia, falangi – e cordicelle... – durante la manipolazione Morse.

Questa, come i miei studi hanno ampiamente mostrato (*Morse News 9, 14, 53, ecc.*), è sempre stata empirica. Vero è che scuole di telegrafia non ne sono mancate, ma, prima dell'*articolatore Morse*, **non è mai esistita alcuna formalizzazione teorica dei complessi fenomeni fisiologici del maneggio del tasto**. Soprattutto non c'è mai stata chiarezza sui rapporti tra il movimento fisiologico dell'operatore, di natura *continua*, e i segnali Morse, *discontinui* per natura e per antonomasia (*segmentati, discreti*).

Walsh mi chiedeva molto di *Mosso*, il fisiologo italiano (tra l'altro grande amico di *Buccola!*), conosciuto e apprezzato, a quanto pare, più all'estero che in patria. Chissà, forse a *Mosso* non si è perdonato di essere stato "un tecnico" più che un fisiologo "puro". In realtà, come gli storici più informati ben sanno, *Mosso* fu uno sperimentista che, col suo braccio destro *Corino*, ha ideato innumerevoli strumenti, come il *miotonometro* della *Fig. 13* e diversi ergografi (come quello di *Dubois*, della *Fig. 14*, che inserisco perché può richiamare il mio *articolatore*, specialmente quello della prima versione del 2004, accennato nella *Lucidi News 29*) che hanno arricchito la Scienza e dato lustro all'Italia.

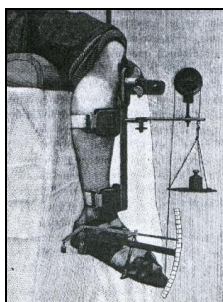


Fig. 13

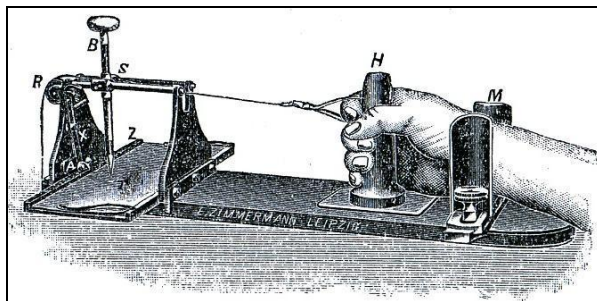


Fig. 14

Sfogliando, ovviamente da profano, il citato libro di *Walsh*, mi ha molto incuriosito il fenomeno della *Thixotropy*, una sorta di *viscosità*, o meglio un *disturbo* dei materiali collegato alla *compliance* o alla *stiffness* delle molle (vedi *Cap. 2*) e dipendente, se ho ben capito, anche dal *tempo*. Mi ha fatto pensare ai poco indagati fenomeni della *cronassia*, dell'*elettrotone*, della *legge di Vierordt* e, naturalmente, della "legge del tempo" di *Buccola*. E anche, in particolare, ad una osservazione di *S. P. Thompson* che "nelle usuali curve di magnetizzazione non si tiene conto del tempo e quindi c'è ancora molto da scoprire" (meeting della *Society of Telegraph Engineers*, Jan. 27th, 1887, sulla *teoria del telefono*. Vedi anche "Il telegrafista", 1887, p. 128).

4. La mano parlante

Il tasto telegrafico, in mano ad un virtuoso del Morse, è stato giustamente paragonato al bulino del cesellatore o al pennello del pittore (*Nicola Mastroviti*), alla penna del calligrafo, alla bacchetta del percussionista, alla tastiera dello stenotipista, ecc. Io mi sono già azzardato ad equipararlo all'estesimetro di Buccola (*un cenno in AG 12*), ma, senza volare tanto in alto, possiamo tranquillamente assimilarlo al *microfono*.

Agli albori della *telefonìa* – di soli pochi decenni posteriore alla *telegrafia* elettrica – i primi microfoni (*Bourseul, Reis, Berliner, Edison, Hughes, ecc.*) non erano altro che sottili modifiche del tasto telegrafico: due contatti, che toccandosi più o meno “perfettamente”, riuscivano a riprodurre la parola! Purtroppo ***solo chi conosce a fondo questo ramo della storia della scienza può comprendere quello che intendo dire***, e cioè che tra telegrafia e telefonìa non c'è mai stata la separazione netta che normalmente si crede. Non solo, ma come le ricerche di *telelinguistica* cominciano a mostrare – e l'*articolatore Morse* a confermare –, la telegrafia, come in passato ha “dato una mano” alla sorella maggiore, la telefonìa, così adesso contribuisce a sviscerare i più reconditi (*prosodici e lucidiani*) fenomeni del “parlato”.

Orientativamente possiamo dire che il telegrafista che manipola per *lavoro*, specie se con precisione e “silenziosità” svizzera o teutonica (*vedi Morse News 123*), col suo tasto *scrive*; invece quando manipola il tasto per *diporto*, per “chattare” con qualche amico lontano, col suo tasto e con la sua mano *parla*. Nel primo caso il *timing* è più rispettato, nel secondo la mano obbedisce solo alla... *arbitrarietà saussuriana*.

Circa il rapporto di *timing punto/linea* più noto – ***1 tempo : 3 tempi*** – esso è il più “accreditato” unicamente perché è quello che è stato più semplice realizzare nei trasmettitori automatici. Il *timing* fisiologico invece, pur certamente esistendo (*la legge di Buccola docet!*), non ha necessariamente questa “pesatura” imposta, ma dipende invece dalla taratura delle molle *fisiche* del tasto e da quelle “*fisiologiche*” dell'operatore. Variando una o entrambe queste calibrazioni si può tranquillamente arrivare, rimanendo (*presumo*) ottimi telegrafisti, al rapporto ***1:2*** e forse, all'opposto, anche quasi al rapporto ***1:4***, sempre, beninteso, mantenendo costante la frequenza fondamentale fisiologica di manipolazione, che come abbiamo visto (*Cap. 2*) genera sia il *punto* che la *linea*, con l'unico punto fermo che per ogni ciclo si generano ***due punti*** o ***una linea***, indipendentemente dalla durata temporale o angolare (*pesatura*). Certo, per progredire nella ricerca bisogna fare rilievi sul campo, con i telegrafisti che trasmettano non solo serie di punti o di linee, ma segnali veri e “raccordati”.

Circa il “*tono muscolare*” del braccio che telegrafa tutti i testi si limitano a dire che il polso deve essere perfettamente *flessibile (limber)* e nessuna parte della mano deve avere *rigidità (stiffness)*. Il resto è affidato all’empirismo, e siccome la pratica “basta e avanza”, l’*articolatore Morse* e la *telelinguistica* potrebbero apparire superflui, come lo studio della musica per quei musicisti che suonano meravigliosamente solo *ad orecchio*. Invece il Morse, come andiamo ripetendo e dimostrando da anni – con scarso seguito! –, si presta moltissimo, anzi è *finalizzato all’approccio scientifico*.

Anche in fisiologia il tono muscolare ha ancora segreti da svelare. E esso, sottolineano due luminari (G. Rindi, E. Manni, *Fisiologia umana*, 6° ed. 1994, p. 254), “è come la coscienza (e potremmo aggiungere: come il significato...): tutti sanno che cos’è finché non si tenta di darne una definizione. Comunque esso viene generalmente definito come quello **stato di lieve contrazione basale che posseggono i muscoli in riposo**. Così quando i due arti superiori pendono rilasciati a fianco del tronco, le dita delle mani si presentano leggermente flesse, perché il tono dei muscoli flessori, vale a dire il loro stato di contrazione di base, è leggermente superiore a quello dei muscoli estensori”.

Sempre dal Manni mi piace riportare un cenno alla *dismetria* (risalente a Luciani), fenomeno che ben si attaglia, credo più della *asimmetria*, alla *linea Morse* come la andiamo sviscerando da tempo. Si tratta dei movimenti esagerati di un arto lesa, che hanno perso la giusta graduazione ed armonia, come per esempio nella locomozione, quando si solleva troppo il piede e lo si batte a terra con violenza. C’è insita l’idea di patologia, di disturbo nel *pattern di movimenti* di dita, polso e braccio.



Fig 15

Concludo con un aneddoto che credo faccia capire bene l’essenza *orale* del Morse. Quando il collega *Siniscalchi* (vedi *Morse News* 37) mi portò nell’aula di telegrafia notai che alla lavagna erano rimasti scritti, chissà da quanto tempo!, alcuni segni Morse (Fig. 15). Anche se erano stati tracciati da un ottimo telegrafista, la lunghezza dei tratti, diciamo lo *spacing*, lasciava alquanto a desiderare, o addirittura poteva indurre in errore. Il Morse si può sì scrivere sulla carta, col gesso o comporre a mano pezzo per pezzo, mettiamo, in tabelloni murali, ma a prezzo di uno *snaturamento* tradito da errori di *spacing* che invece nel suo habitat naturale, il *timing*, spariscono.

Non dimentichiamo poi che lo strumento che abbiamo presentato lavora a frequenza *infrasonica*, *articolatoria*, via di mezzo tra il Morse scritto e quello vero, fonetico.