

La legge del cuore

di Marcello Mazzoni

La “*legge del cuore*”, conosciuta in Italia come “*legge di Maestrini-Starling*” e nel mondo intero come “*legge di Starling*” (o, impropriamente, anche come “*legge di Frank-Starling*”), è alla base dei fenomeni di contrazione delle fibre muscolari del cuore.

Fino al 1915 il mondo scientifico intero era convinto che il cuore sano compisse sempre lo stesso lavoro e che non potesse dilatarsi. Qualora si fosse verificata questa evenienza, si riteneva che il cuore sarebbe andato inevitabilmente incontro ad uno scompenso ed avrebbe perso la forza di contrazione. Sempre in base a tali vedute, si pensava che se il cuore non si fosse riempito completamente, come nel caso di restringimento delle vie di accesso del sangue alle sue cavità (ossia in corso di stenosi delle valvole cardiache), non sarebbe stato capace di contrarsi efficacemente¹.

Queste convinzioni fisiologiche di stampo ottocentesco erano le stesse su cui, fino al 1914, si basavano gli studi e le pubblicazioni di Ernest Henry Starling.

Nel 1909, a soli 25 anni, Dario Maestrini intraprese per la prima volta lo studio dei muscoli ed in particolare gli esperimenti sul muscolo cardiaco della chiocciola. All’osservazione microscopica, notò che i ventricoli cardiaci contenevano in abbondanza fibre elastiche. Intuì quindi che il cuore dovesse funzionare proprio come un elastico o, per meglio comprendere il concetto, come l’elastico di una fionda: se viene stirato, fino ad un certo punto produce più energia e maggiore forza propulsiva, mentre se si eccede oltre questo limite si rompe¹.

Il 13 Novembre 1914 Dario Maestrini diede inizio al primo dei diciannove esperimenti che lo condussero nell’anno successivo a proclamare la “*legge del cuore*”. Usando un apposito strumento (dispositivo di Enghelmann da lui ulteriormente modificato), stirò le fibre muscolari del cuore di una rana e con un elettrocardiografo ne registrò l’intensità della contrazione. In tal modo riuscì a dimostrare che:

a) c’è una relazione fra la lunghezza delle fibre e la tensione attiva sviluppata dal cuore;

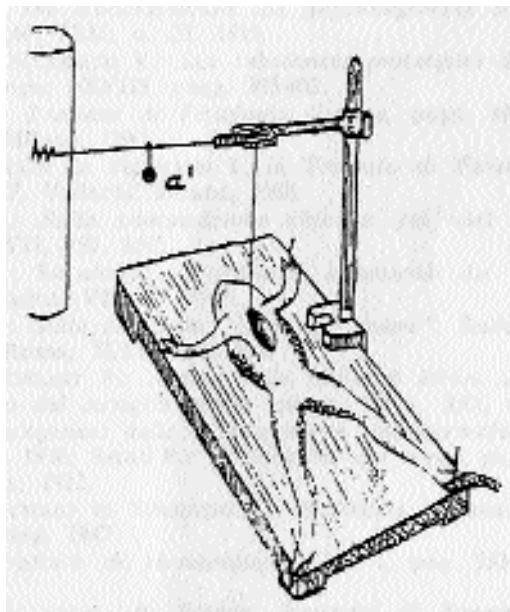


Fig. 1 - a': Peso sospeso alla leva scrivente: questo peso metteva in sempre maggiore tensione la fibra cardiaca (cioè maggiormente l'allungato) di mano in mano che si poneva più lontano dal fulcro della leva (dispositivo di Enghelmann, da D. Maestrini).

b) c'è un rapporto lineare fra entità dell'allungamento e forza contrattile esercitata.

Il che spiegava, ad esempio, perché gli atleti possono far compiere al proprio cuore un lavoro maggiore, non in virtù del riempimento sanguigno o della pressione al suo interno, bensì per la capacità elastica di allungamento delle sue fibre¹.

La “*legge del cuore*” fu formulata da Dario Maestrini con queste precise parole: “*il cuore, quando venga sottoposto ad una tensione maggiore del normale, mediante un peso, è capace di fornire un lavoro meccanico maggiore*”².

Il lavoro definitivo fu pubblicato nel 1915 sulla rivista *Archivio di Farmacologia e Scienze Affini* con il titolo *L'influenza del peso sulla corrente d'azione e sul lavoro meccanico del muscolo cardiaco*³.

Nei tre anni successivi, Starling cambiò radicalmente impostazione alle sue ricerche e ricalcò le teorie di Maestrini. Nel 1918 pubblicò a Londra *The law of the heart*⁴. L'autorevolezza e la notorietà del fisiologo inglese erano allora indiscusse, tanto che lo portarono facilmente ad appropriarsi della paternità della “legge del cuore” che per tale motivo fu denominata nel mondo anglosassone “legge di Starling”.

In Italia la “legge di Maestrini”, fu inizialmente accolta con freddezza e scetticismo da clinici e fisiologi. Vi fu anche un grande clinico, l'ottuagenario Augusto Murri, professore emerito dell'Università di Bologna, che prese posizione contro questa teoria con un editoriale su una delle maggiori riviste mediche italiane⁵.

Negli anni successivi i maggiori clinici italiani, tra i quali Nicola Pende (Roma), Michele Bufano (Milano), Cesare Frugoni (Roma), Luigi Ferrannini (Bari) e Domenico Cesa Bianchi (Milano), presero in seria considerazione la “legge del cuore” ed illustrarono nelle lezioni agli studenti e sui trattati le sue implicazioni mediche e fisiopatologiche⁶. Igino Spadolini, cattedratico a Bari, Pisa e Parma ed au-

tore del più illustre testo di fisiologia su cui si formarono tra gli anni '30 e '50 gran parte degli studenti italiani di medicina, inserì la “legge di Maestrini” tra gli argomenti principali del suo trattato⁵.

La “legge del cuore” indusse comunque clinici e fisiologi di tutto il mondo a rivedere gli studi fino ad allora effettuati e ad indirizzare la ricerca in base a nuovi presupposti che ancora oggi, a novanta anni di distanza, mantengono la loro validità.

NOTE

¹ Italo Farnetani, *La “legge di Maestrini-Starling”* «Notizie di storia», III (2001), Giugno, p. 8.

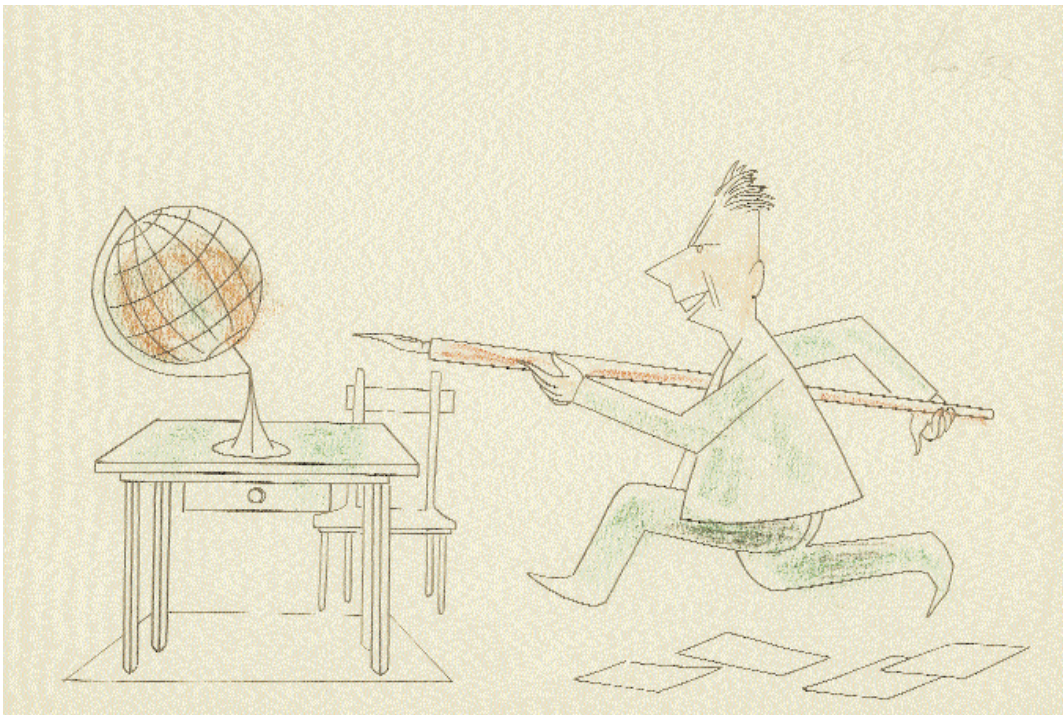
² Dario Maestrini, *Nuove vedute e nuove realtà in Cardiologia 1911-1967*, Roma, Luigi Pozzi editore, 1967.

³ Dario Maestrini, *L'influenza del peso sulla corrente d'azione e sul lavoro meccanico del muscolo cardiaco*, «Archivio di Farmacologia e Scienze Affini», XX (1915), 114.

⁴ Ernest Henry Starling, *The law of the heart*, Londra, Longmans and Co., 1918.

⁵ Giovanni Sacino, *La “Legge del cuore” di Maestrini-Starling*, «Medicina nei Secoli», IV, 4, pp. 46-66.

⁶ Augusto Murri, *La legge del cuore*, «Policlinico - Sezione Medica», (1919), fasc. I.



“Paradosso” (1952)