

Dott. De Leo Danilo

Infermiere di Pronto Soccorso, Tutor Clinico e Docente MED/45 Università degli Studi di Milano Statale: Storia dell'assistenza Infermieristica, Infermieristica in Area Critica, Corso di Laurea in Infermieristica, ASST Melegnano e Martesana, Presidio Ospedale Uboldo, Cernusco sul Naviglio (MI).

Dottore Magistrale in Scienze Infermieristiche e Ostetriche

Dottore Magistrale in Scienze Politiche e delle Relazioni Internazionali, in ambito Storico-politologico.

Nurse in emergency room unit, clinic Tutor and contract teacher MED/45: history of nursing and Critical Care Nursing, nursing undergraduate university course of University of Milan, ASST Melegnano e Martesana, Uboldo Hospital, Cernusco sul Naviglio (MI).

Master's Degree in Nursing and Midwifery Sciences

Master's Degree in Political Sciences and International Relations, in the historical-political field

danilo.deleo@asst-melegnano-martesana.it

danilodeleo@gmail.com

La scienza e la medicina in Età Moderna tra geni e pratica chirurgica: l'anatomia e i precursori della chirurgia urologica e della robotica

Science and medicine in the Modern Age between genes and surgical practice: the anatomy and the precursors of urological surgery and robotics

In effetti l'uomo si dimostra essere cosa divina perché dove la natura finisce di produrre le sue spetie l'uomo quivi comincia colle cose naturali a fare coll'aiutorio d'essa natura infinite spetie.

(Leonardo da Vinci)

ABSTRACT

Breve analisi storica sulle conoscenze scientifiche e mediche in anatomia, fisiologia e chirurgia durante l'età Moderna (1492-1815). L'autore intende ripercorrere brevemente alcune fasi salienti e caratteristiche di tale periodo storico grazie al quale furono messe in campo e rese pubbliche una miriade di innovazioni e scoperte in molti campi della scienza e tecnica, della medicina e chirurgia.

La parola che unisce tale trattazione ruota attorno al concetto di Homo Faber rinascimentale volendo unire ciò che dal passato remoto è giunto fino a noi in termini di conoscenze scientifiche e tecnologiche.

I secoli XVI e XVII furono ricchi di personaggi, idee e innovazioni derivate da conoscenze più antiche; furono anche secoli contraddittori fatti di persecuzioni contro chi osava contraddire ciò che i poteri forti (Impero e Chiesa) imponevano alla società.

L'elaborato si compone sostanzialmente di tre parti spaziando dalle conoscenze e studi in campo di anatomia alle invenzioni tecnologiche che rivoluzionarono il mondo fino alla chirurgia urologica.

Parole chiave. anatomia, storia della medicina, storia della chirurgia urologica, storia della scienza.

Keywords. Anatomy, History of Medicine, History of Urological Surgery, History of Science.



L'età moderna la si fa iniziare, per pura convenzione, nel 1492 anno della scoperta dell'America per opera di C. Colombo e la si fa finire nel 1815, anno del Congresso di Vienna in cui vennero

restaurate in Europa tutte le monarchie esistenti prima della rivoluzione francese. Il medioevo era stata la fucina ove tutte le esperienze, teorie e conoscenze furono messe in cantiere e tenute in serbo per i secoli successivi, una sorta di "cassaforte", conservando il sapere nei centri di cultura (monasteri e biblioteche vaticane, università e corti reali) in cui lo scibile venne tesaurizzato e spesso sottaciuto per poi esser "riscoperto" nei secoli successivi da persone geniali le quali osarono andando, talune volte, contro corrente. A livello scientifico tutto ciò che era derivato dall'aristotelismo e a livello medico tutte le conoscenze di Ippocrate e Galeno andarono a confluire e a formare un tappeto saldo e radicato di teorie e concetti duraturo nei secoli.

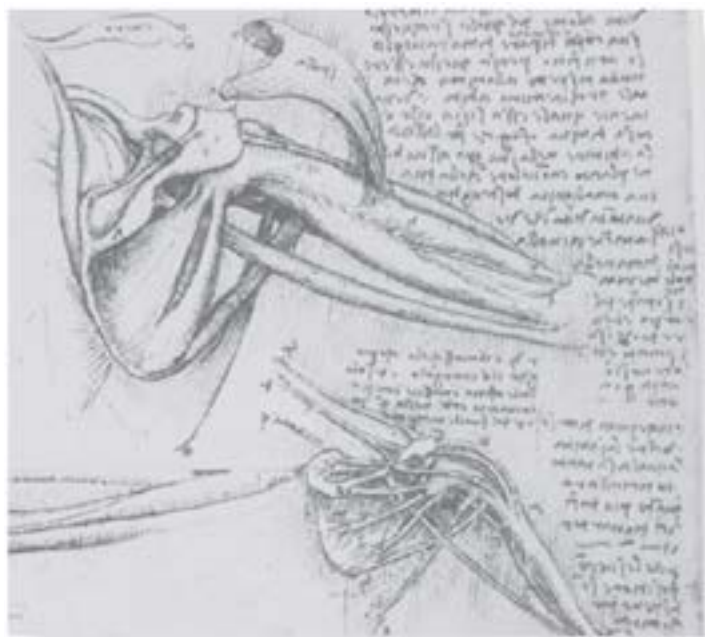


Figura 1 Biblioteca Civica Queriniana di Brescia, Vesalio A., *De humani corporis fabrica*, 1543. Libro digitalizzato (non soggetto a copyright)

1. Il secolo dell'anatomia tra genio e sapere scientifico

Nel Cinquecento, nonostante le conoscenze medico-scientifiche fossero ancora legate al metodo ippocratico, vi furono personaggi che andarono oltre la pura teorizzazione e la conoscenza ex ante, andando a constatare con la propria mano e con i propri occhi quello che si leggeva nei trattati teorici di medicina e/o di anatomia, i quali spesso si basavano su conoscenze anatomiche errate o imprecise derivanti dalla dissezione anatomica operata su animali. Andrea Vesalio nel 1543 pubblicava il *De humani corporis fabrica* primo libro della storia ove vi erano contenute figure anatomiche grazie al pittore tedesco Johannes Stephan van Calcar (figura 1); il libro ebbe un enorme successo perché non esisteva niente di simile. Grazie all'uso della prospettiva, van Calcar riuscì a dotare le sue illustrazioni di movimento e per la prima volta era possibile osservare i disegni anatomici in tre dimensioni, il che risultò particolarmente utile a medici e artisti (Vesalio 1543, 2007). Il trattato scritto in latino, abbastanza comprensibile, redatto a stampa secondo i caratteri dell'epoca (ringraziamo Gutenberg

per averla inventata 1453 – 1455); le immagini risultano di una definizione millimetrica da cui si può dedurre l'assoluta precisione e meticolosità del Vesalio nel saper eseguire sia la dissezione precisa e dettagliata delle varie parti anatomiche, che la descrizione della parte anatomica analizzata (Vesalio 1543, 2007).

Leonardo da Vinci non aveva studiato medicina e non utilizzava i propri studi per divulgazione scientifica, rispetto al Vesalio disegnava di proprio pugno ciò che egli stesso vedeva, mediante la dissezione anatomica di cadaveri; unitamente allo scienziato fiammingo (Vesalio) Leonardo può essere considerato a pieno titolo fondatore della anatomia come scienza (Leonardo & Torrini, 2013; Torrini, 2018).

Quello che si deve a questo grande genio è l'invenzione dell'illustrazione anatomica o anche l'immagine esplosa così come tanti altri artisti, tra cui van Calcar, successivamente riprodussero (figura 2). Leonardo dedicò allo studio del corpo umano circa venti anni della sua vita, suddivisi in tre periodi: tra il 1480 e il 1490, quando si trovava a Milano, approfondì i muscoli e le ossa; tra il 1502 e il 1507, studiò a Firenze la meccanica del corpo; dal 1508 al 1513, tra Milano e Roma, analizzò gli organi interni e la circolazione sanguigna, arrivando ad individuare e concettualizzare l'arteriosclerosi (Leonardo & Torrini, 2013; Torrini, 2018).

La vera innovazione nei suoi studi è la ricerca che fa della funzione degli organi ed apparati da lui esaminati: egli applica costantemente lo studio fisiologico a quello anatomico, caratteristiche della "ricerca della funzione" sono le "vedute esplose", che scompongono nello spazio i particolari anatomici, per meglio comprenderli (Leonardo & Torrini, 2013; Torrini, 2018).

Oltre alla pura conoscenza e lo studio per comprendere meglio dall'interno com'era fatta la macchina del corpo umano gli studi compiuti in campo anatomico portarono l'estro creativo del genio a mettere in pratica quanto appreso ed a progettare, nel 1495, l'automa cavaliere; ossia un "robot" meccanico umanoide. Si trattava di una "macchina" progettata, non si sa se mai realizzata, probabilmente per animare le feste nella corte sforzesca milanese (Leonardo, 2019).

Negli appunti del Codice Atlantico e datati 1495 - 1497 si trovano disegni dettagliati per un cavaliere meccanico, vestito di un'armatura del tardo XV° secolo in stile italo-tedesco, che appare capace di effettuare diversi movimenti analoghi a quelli umani: alzarsi in piedi, agitare le braccia e muovere la testa e la mascella in modo anatomicamente corretto, emettendo suoni dalla bocca grazie ad un sofisticato meccanismo di percussioni collocato all'altezza del petto.

Da questo corpus di conoscenze pare che siano derivati, nelle epoche a seguire, molte branche di studiosi o di inventori i quali hanno messo in pratica quanto di teorico fosse stato scritto e documentato dal grande maestro da Vinci nei suoi studi poliedrici e multi disciplinari (Leonardo & Torrini, 2013; Torrini, 2018).

Si può affermare con certezza che oltre ad aver inventato l'illustrazione anatomica, così come tutt'ora la si studia nei vari atlanti anatomici, il da Vinci sia stato anche precursore della robotica e in modo correlato della meccanica automatizzata.

2. La via de cavar la pietra pratica chirurgica in età moderna

In campo chirurgico l'urologia si riduceva alla cosiddetta "operazione della pietra" cioè all'intervento per calcolosi vescicale: una

patologia molto diffusa che fu oggetto di attenzione particolare già a partire dal Basso Medioevo. A tal proposito fu messo a punto il piccolo apparato che consisteva in una incisione perineale mediana o lateralizzata sul calcolo, individuato tramite esplorazione rettale. Il grande apparato invece era caratterizzato dall'esecuzione della cistotomia per via perineale sulla guida di una sonda rigida, introdotta nell'uretra, per fare da punto di riferimento nell'abbordare il collo della vescica e nell'estrarre la pietra con lo strumento corrispondente (Fratricelli, 1995; Herr 2008).

Antonio Guarnero raggiunse la celebrità tra la fine del XIV secolo e l'inizio del XV, ricordato per la sua descrizione della ritenzione urinaria causata dalla presenza di calcoli nella vescica e per il suo originale metodo di cura di tale affezione consistente nel rigirare sottosopra il paziente, scuotendolo e percuotendolo, oggi diremmo che si trattava di ciarlataneria. Egli tuttavia fece anche uso di cateteri di metallo e di materiale cereo per forzare le stenosi uretrali.

Tra il 1400 e il 1700 furono molto attivi i chirurghi di Norcia e quelli della città di Preci, i quali divennero famosi per la loro capacità di esecuzione, con ottimi risultati, di interventi chirurgici come quelli di ernia, mentre in urologia applicarono gli interventi di litotomia precedendo Pierre Franco (1505 - 1579) di oltre un secolo. Franco praticò la litotomia solo una volta in un bambino per un caso difficile di litiasi vescicale, e come è successo molte volte nella storia, a lui venne riconosciuto il merito di aver eseguito per primo la epicistotomia (taglio mediano dell'addome al di sopra della sinfisi pubica), quando invece i Norcini e i Preciani l'avevano praticata con regolarità parecchie volte nei decenni precedenti (Markatos et al. 2019).

La diffusione a Firenze, del testo originale del De Medicina di Celso, aveva riportato in voga tale tipo di intervento denominato il piccolo apparato. Si trattava sostanzialmente nel distendere il paziente sul dorso, con le cosce flesse, legato saldamente e trattenuto ai due lati da uomini robusti. Il chirurgo con una mano individuava il calcolo attraverso l'ano, con l'altra mano cercava poi di spingerlo verso il basso, premendo sull'addome. Si praticava quindi un taglio sul perineo e si procedeva all'estrazione del calcolo (Herr, 2008).

Intorno al 1520, a Cremona Jean Desromains, alla fine della sua vita immaginò un percorso per estrarre i calcoli ed una sonda uretrale metallica scanalata attraverso la quale accedere. Dopo aver aperto il perineo e l'uretra prostatica, tenendo i pazienti con le gambe piegate sui fianchi e le ginocchia flesse in modo da toccare quasi il petto, veniva introdotto nella scanalatura uno strumento, detto il litotomo, responsabile della rottura della pietra e dell'estrazione dei suoi detriti. Desromains affidò questa tecnica al suo amico Marianus Sanctus (1489 -?) che la pubblicava con il *Libellus aureus de lapide a vesica extrahendo* (1522). Questa fu la prima innovazione chirurgica ad essere conosciuta con la Stampa, il Metodo Mariano, adottato immediatamente in tutta Europa, soppiantando dopo circa un millennio e mezzo il vecchio metodo di Celso (Avicenna & Santo, 1543).

Le taglie e i tagli degli strumenti iniziarono a diventare di maggiori dimensioni, poiché le novità dei dispositivi era in aumento: novacula (rasoio a forma di coltello), esploratore (bastoncino), aperiens (dilatatore), pinza e scartatore, coclea (cucchiaio o curette), ecc. I chirurghi del Rinascimento dal metodo Mariano in poi

non disprezzarono più la grandezza degli strumenti; il successo fu tale che i chirurghi si specializzarono nella litotomia, con segreti professionali di famiglia, collegati ai nuovi strumenti che richiedevano una formazione specifica. Si cercava di controllare le emorragie comprimendo attraverso garze imbevute di vino o aceto; le arterie potevano essere legate con un ago uncinato e filo; la ferita veniva lasciata aperta in modo che urina, sangue e frammenti di calcoli potessero defluire (Lippi, 2000).

Tra i cerusici del Seicento fu particolarmente famoso Tommaso Alghisi (1667-1724), archiatra del Papa Clemente XI, tra i primi e più importanti urologi toscani, che scrisse il testo *Litotomia ovvero del cavar della pietra*, in cui esponeva la tecnica da seguire per attuare l'operazione: le XVI tavole che corredano l'opera illustrano l'anatomia dei vasi urinari, dell'uretra dell'uomo, della

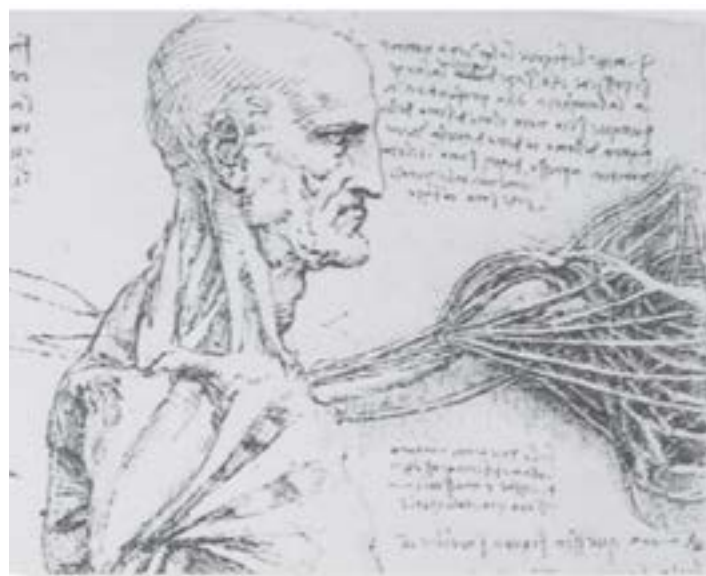


Figura 2 Articolazione della spalla - in alto: parzialmente "esplosa", per mostrare le inserzioni muscolari. - in basso e a destra: i muscoli sono schematizzati come corde, per spiegarne la funzione, secondo linee di forza (immagini di dominio pubblico non soggette a copyright)

vescica urinaria della donna, di pietre ritrovate in varie parti del corpo, nonché i diversi strumenti usati (siringhe, fasce e lancettoni). Alghisi considerava troppo pericoloso l'intervento secondo Celso e seguiva invece un metodo molto semplice di cistotomia perineale che cominciava con un taglio laterale, eseguito con siringone scannellato, lancione a lingua di botte, conduttore e con una tenaglia da lui stesso ideata, consigliando di tritare il calcolo se fosse stato troppo voluminoso. Per questo motivo Alghisi viene considerato il primo ideatore della tecnica della litotrixis (Alghisi, 1707).

Per quanto riguarda la metodica, il trauma alla prostata ed al collo vescicale era intenso, l'emorragia poteva essere grave e l'estrazione di grandi calcoli attraverso l'uretra era spesso molto difficoltosa. Sebbene l'incontinenza, le fistole e la disfunzione erettile, se non la morte, fossero frequenti sequele, la pratica fiorì in Europa, ed ogni litotomista inventò la propria collezione di strumenti specializzati e sempre più sofisticati per estrarre calcoli.

3. Geni dell'età moderna: agli albori della robotica

Da sempre l'uomo nutre la smisurata aspirazione di imitare l'atto divino della creazione. Più o meno dichiarata, questa ambizione serpeggia in tutta la storia umana e ha ispirato miti, leggende e romanzi di grande suggestione, dal racconto del Golem a quello di Frankenstein. Il termine "robot" indica una macchina automatica che, coordinata da un elaboratore elettronico, svolge compiti non predeterminati in sostituzione dell'uomo; apparato meccanico ed elettronico programmabile, impiegato nell'industria, in sostituzione dell'uomo, per eseguire automaticamente e autonomamente lavorazioni e operazioni ripetitive, o complesse [...] (Sabatini, 2003).

Tale termine lo si può sostituire con il sinonimo più generico e meno comune di "Automa" che per forma e movimenti è simile all'uomo (Diz. Lingua Italiana, 2003).

Il pensiero scientifico occidentale, o meglio dire dell'Europa continentale, era derivato da conoscenze molto più antiche e provenienti da un'altra area geografica del Mediterraneo; molti scritti teorici e tecnici furono perduti sia per cause non volute (esempio i plurimi incendi della biblioteca di Alessandria d'Egitto tra il 48 a.C. ed il 642 d.C.) che per cause volute (esempio la cultura cristiana che tendeva ad occultare tutto ciò che era pagano). Per comprendere le basi del pensiero scientifico applicato alla tecnologia sotto forma di innovazioni tecniche o tecnologiche si deve andare proprio nel sud dell'area mediterranea, più precisamente in età ellenistica (III° secolo a.C.) ad Alessandria d'Egitto. Tramite uno scrittore romano e ingegnere, Marco Vitruvio Pollione (80 a.C. - 15 a.C.), siamo a conoscenza che durante i regni di Tolomeo II e Tolomeo III di Alessandria un certo Ctesibio era considerato il massimo esponente della scienza ed inventore di molti dispositivi automatici funzionanti ad acqua o ad aria come l'organo a canne e l'orologio ad acqua (Zanetti C, 2019).

In età moderna fu ancora una volta un ingegnere italiano, Juanello Turriano, maestro orologiaio di Carlo V e poi di Filippo II. Nel 1530, quando Carlo V venne a Bologna per l'incoronazione, chiese di far riparare l'orologio astronomico di Dondi, a Padova, risalente al Trecento. Il lavoro venne affidato a Torriani, ma l'orologio astronomico era così danneggiato che decise di farne uno nuovo, con duemila ruote dentate, molto più bello e completo rispetto all'orologio datato e malmeso. A questo progetto Torriani vi lavorò per circa vent'anni sia nel progettare che nella realizzazione. Torriani si occupò di meccanica, ingegneria e architettura: progettò palazzi, automi meccanici e compì opere di idraulica; morì nel 1585 e dai suoi contemporanei venne, a ragione, considerato il nuovo Archimede (Dizionario biografico degli italiani. 2000).

Diciamo che Leonardo da Vinci pose le basi e Torriani, dal suo canto, si specializzò in meccanismi e congegni sempre più sofisticati e capaci di processi multipli simultanei ed automatici.

4. Conclusioni

Quanto esposto vuole dimostrare come il pensiero scientifico fosse collegato in una sorta di continuum spazio-temporale: dalle opere di grandi geni del III° secolo a.C., passando per il medioevo per poi sfociare nella riscoperta, durante il Cinquecento, degli antichi saperi. La tecnica figurativa di Leonardo del disegno esplosivo applicata poi da van Calcar nelle illustrazioni anatomiche del Vesalio; la tecnica litotomica fondamentalmente si basava sul-

lo stesso principio teorico ma con stili di intervento e strumenti diversificati. Geni del Cinquecento, come Leonardo e Torriani, posero quelle basi scientifiche affinché quel sapere nascosto per secoli tornasse nuovamente a circolare nella comunità scientifica del tempo. Unica differenza magari la si può trovare nelle metodologie applicative o nell'utilizzo di materiali diversi rispetto alle epoche precedenti.

Gli automi, costruzioni meccaniche, orologi, organi di varie forme e dimensioni, creature zoomorfe o antropomorfe, sembravano comportarsi come esseri viventi. All'inizio, destarono lo stupore misto alla riverenza verso il "divino" celando quell'aspirazione a governare il mondo mediante la "magia". Successivamente questi "giocattoli" divennero stimolo alla riflessione sulle potenzialità tecniche dell'uomo e da quel momento l'elemento del meraviglioso cominciò ad essere sostituito dalle finalità pratiche.

BIBLIOGRAFIA

- Alghisi, T., (1707). Litotomia, ovvero, Del cavar la pietra. In Firenze: Nella stamp. di Giuseppe Manni [...]
- Avicenna e Santo, M., (1543). *Mariani sancti barolitani philosophi ac medici celeberrimi ad communem medicorū chirurgicorum usum commentaria nuper in lucem aedita in auicennae textū*. [online]. Apud Haeredes Lucaeantonij lunte, die. xx. mense lulij. [Consultato il 18 giugno 2023]. Disponibile da: doi: 10.24157/arc_8116
- Dizionario biografico degli italiani., (2000). Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana.
- Dizionario della lingua Italiana, (2003). Il vocabolario Treccani. Roma: Istituto della Enciclopedia italiana.
- Fratelloni G., (1995). *Storia curiosa dell'infettivologia*. Zeneca; 1995.
- Herr H. W. (2008). 'Cutting for the stone': the ancient art of lithotomy. *BJU international*, 101(10), 1214–1216. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2008.07510.x>
- Leonardo e Torrini, A. P., (2013). *Leonardo da Vinci: l'uomo universale*. Firenze: Gamm, Giunti.
- Lippi, D., (2000). *La medicina: gli uomini e le teorie*. Bologna: CLUEB.
- Markatos, K., Karamanou, M., Korres, D., Tsourouflis, G., Damaskos, C., Garmpis, N., & Androustos, G. (2019). Pierre Franco (1505-1578): An Innovative Surgeon of the 16th Century in the Treatment of Hernia and Lithotomy. *Surgical innovation*, 26(1), 129–133. <https://doi.org/10.1177/1553350618812280>
- Sabatini, F., (2003). *Il sabatini coletti: dizionario della lingua italiana* : [2004]. Milano: Rizzoli Larousse.
- Torrini, A. P., (2018). *L'Uomo vitruviano di Leonardo da Vinci*. Firenze - Italia: Giunti.
- Vesalius, A., (1543). *De humani corporis fabrica libri septem*. Basileae: [Ex officina I. Oporini.
- Vesalius, A., (2007). *On the fabric of the human body: A translation of De humani corporis fabrica libri septem*. Novato, Calif: Norman Pub.
- Zanetti C. (2019). Torriani, Janello, *Dizionario Biografico degli Italiani*. In Treccani.

Nessun conflitto di interessi da dichiarare: non presenti rimandi a pubblicità o prodotti commerciali e nessun rimando a scopi politici. Le immagini utilizzate sono di dominio pubblico pertanto non soggette a copyright. Nessuna forma di finanziamento.