

LA MEDICINA DEL RINASCIMENTO E LA SCOPERTA DELLA CIRCOLAZIONE MINORE: IL RUOLO DI MICHELE SERVETO (1511–1553)

RENAISSANCE MEDICINE AND THE DISCOVERY OF THE LESSER CIRCULATION: THE ROLE OF MICHAEL SERVETUS (1511–1553)

Nicola Luigi Bragazzi^{*,**}, Alessandro Raffi^{***}, Anna Siri^{**},
Cristina Tornali^{****}, Mariano Martini^{*****,**}

SUMMARY

Michael Servetus (1511-1553) was a humanist, physician and theologian. He studied the Bible and was also interested in science, astrology, meteorology, scholastic philosophy, geography, law, anatomy and mathematics. Michael Servetus developed a considerable knowledge of the classical languages (Latin, Greek and Hebrew), which he will use a lot for his studies during his lifetime. After early studies at home and then in the school of the convent of Mount-Aragón, in 1524, Servetus was working for two years for Juan de Quintana de Mallorca, a doctor at the Sorbonne in Paris, Franciscan and a prominent member of the Cortes of Aragon. At first, he seemed to be destined for the priesthood, but then, at the age of seventeen, in 1528, Servetus began studying law at the prestigious University of Law of Toulouse. He

* Dipartimento di Scienze della Salute, Università di Genova, Genova, Italia.

** Cattedra UNESCO Antropologia della Salute - Biosfera e Sistemi di Cura, Università di Genova, Genova, Italia.

*** Studioso indipendente, Genova, Italia.

**** Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche, Università di Catania, Catania, Italia.

***** Dipartimento di Scienze della Salute, Sezione di Storia della Medicina ed Etica, Università di Genova, Genova, Italia.

Correspondence address: Mariano Martini, Dipartimento di Scienze della Salute, Università degli Studi di Genova, Via A. Pastore 1, 16132, Genova, Italia.
E-mail: mr.martini@unige.it.

abandoned the law school after only a year, because in 1529 he was invited by Quintana, who in the meantime became a personal confessor of the Emperor Charles V. He is recognized as the first physician – at least in Europe – to have discovered and described the pulmonary circulation or lesser circulation. For his anti-Trinitarian views, he was arrested, tried and burned at the stake in Champel, a suburb of Geneva. Servetus represents a profound innovator, both in theology and medicine, a martyr and a giant of the free thought.

Keywords: Michael Servetus; Renaissance medicine; pulmonary circulation; lesser circulation.

NOTA BIOGRAFICA

Miguel Serveto y Conesa nacque il 20 o il 29 settembre del 1509 o del 1511 a Tudela, piccola città nella provincia di Huesca, vicino a Saragozza, nel regno di Navarra, in Spagna (1).

Inizialmente Serveto sembrava essere destinato al sacerdozio, ma – a differenza del fratello Juan che effettivamente si fece prete (diventando parroco della chiesa di Poliñino) – Serveto non proseguì in questa direzione.

Egli sviluppò una solida conoscenza delle lingue classiche (latino, greco ed ebraico), e padroneggiò anche diversi campi del sapere, quali l'astronomia, la matematica, la filosofia scolastica e la geografia (2).

All'epoca di Serveto fiorirono diversi movimenti eretici, quali il movimento degli "alumbrados" e il movimento degli evangelisti. Nel 1524, Serveto prestò servizio per due anni, fino al 1526, presso Juan de Quintana di Majorca (morto nel 1534), dottore alla Sorbona e francescano minorita, importante membro delle Cortes di Aragona, professore alla scuola di arti liberali dell'università di Saragozza e molto vicino al pensiero e all'ideologia di Erasmo da Rotterdam (1466 o 1469-1536).

In Spagna, infatti, erano molto diffusi i cosiddetti *erasmistas*, seguaci del pensiero di Erasmo. Serveto si avviò alla lettura della Bibbia che iniziò a diventare facilmente fruibile nella versione stampata intorno al 1450 grazie all'invenzione geniale di Johannes Gutenberg (1390 o 1403-1468).

Nel 1528, all'età di diciassette anni, Serveto fu mandato dal padre a studiare legge all'università di Tolosa, la più quotata all'epoca per gli studi di giurisprudenza e nota come "*Jurisperitorum mater*" (in italiano, "madre dei giurisperiti"), ma dopo appena un anno di università abbandonò gli studi richiamato da Quintana nel 1529. Questi, nel frattempo, era diventato confessore personale dell'imperatore Carlo V (1519-1556) e Serveto lo accompagnò durante i viaggi a Granada, Toledo e Valladolid, e partecipò con lui alla Dieta

di Augsburg (Augusta) che si tenne nel 1530 arrivando fino in Piazza Grande a Bologna e assistendo all'incoronazione a Imperatore del Sacro Romano Impero da parte di Clemente VII nella basilica di San Petronio, il 24 febbraio, giorno tra l'altro del compleanno dello stesso Carlo V.

In seguito al discusso "*Dialogorum de Trinitate*" (in italiano "Dialoghi sulla Trinità"), il Consiglio dell'Inquisizione spagnola di Medina del Campo inviò a Serveto un ordine di comparizione e Serveto emigrò a Parigi dove risiedette con lo pseudonimo di Michel de Villeneuve (*Michael Villanovanus*) studiando per due anni matematica e astronomia all'università (3).

Successivamente Serveto soggiornò prima ad Avignone e poi a Charlieu, una piccola città nei pressi di Lione, dove per vivere e mantenersi si mise a fare il correttore di bozze e il tipografo, come impiegato della casa editrice di Melchior e Gaspard Treschel (morto nel 1570); durante questo periodo diede alla stampe la prima edizione in francese della "Geografia" di Tolomeo (100-168).

Tuttavia, nel correggere lavori di medicina, si appassionò così tanto all'argomento e all'*ars medica* da cominciare a produrre trattati di farmacologia, come – per esempio – il celebre "*Syruporum universa ratio ad Galeni censuram diligenter expolita*", il quale – nonostante la fortuna di cinque-sei ristampe – non risultò gradito all'Università della Sorbona.

Questo breve trattato in sette capitoli e in due parti (una teorica, sulla teoria galenica degli umori, e una pratica) riguardava, tra gli altri, decotti dolcificati, astringenti, purganti, ricostituenti.

L'obiettivo di Serveto era molto ambizioso: curare senza procurare alcuna sofferenza al malato; tra i preparati più curiosi si segnala lo sciroppo di liquore di formiche che secondo Serveto aveva una funzione tonica e ricostituente per il sistema muscolare.

Un'altra opera a contenuto farmacologico era la "*Brevissima Apologia pro Campeggio in Leonardum Fucsum Apologia*", apologia dedicata al medico umanista Symphorien Champier (1471-1539), contro Leonhart o Leonhard Fuchs, medico e botanico tedesco (1501-1566).

Champier era uno studioso eclettico che padroneggiava sia il greco che l'arabo diventando successivamente medico personale di Antonio di Lorena (1489-1544). Champier e Serveto condividevano la passione per il pensiero pitagorico, cabalistico, zoroastriano e le opere di Anassagora (496 a.C. - 428 a.C.), di Parmenide (morto nel 450 a.C.), di Marsilio Ficino (1433-1499) e di

Jacques Lefèvre d'Étapes, noto anche con il nome latinizzato di *Jacobus Faber Stapulensis* (1450-1536 o 1538).

Champier ebbe una discussione piuttosto animata con Fuchs a proposito della natura eziopatogenetica della sifilide, appellata in Italia “mal francese” (morbo gallico) e denominata in Francia “mal napoletano” [4,5,6,7,8]. Mentre Champier la distingueva dal lichen, Fuchs era di tutt'altra opinione. Tale duello rifletteva la contrapposizione dell'epoca tra arabisti e grecisti. I primi si rifacevano al Canone di Avicenna (980-1037), mentre i secondi al pensiero di Galeno (129-199). Inoltre un altro punto rilevante della disputa riguardava l'utilizzo della scammonia (*Convolvulus scammonia*), dalla cui radice veniva estratta una resina a scopo di purgante. Tuttavia se non trattato adeguatamente il purgante poteva indurre coliche. Champier può essere ritenuto lo studioso che ha avvicinato Serveto al pensiero platonico e neoplatonico, per il quale inizialmente Serveto nutriva una certa diffidenza (9).

Serveto decise poi di ritornare a Parigi e iscriversi alla Facoltà di Medicina, dove studiò – nel Collegio di Beauvais prima e poi nel Collegio di Calvi – per quattro anni, con Andrea Vesalio (1514 -1564), fino alla laurea conseguita nel 1539 presso l'Università di Montpellier.

A Parigi diede nascita a un originale compendio medico noto con il titolo di “Manoscritto di Complutense”, scoprì la circolazione polmonare del sangue e fu il primo medico europeo a descriverla (10,11). Il primo medico in assoluto fu il siriano Ala al-Din Abu al-Hasan Ali Ibn Abi al-Hazm al-Qarshi al-Dimashqi meglio noto come Ibn al-Nafis (1210-1288), responsabile del grande ospedale Al Mansouri al Cairo, nel 1242, nel suo Commentario al Canone di Avicenna, in cui tra l'altro teorizzò l'esistenza di pori di connessione tra vene e arterie (“*manafidh*”, in lingua araba) (12,13,14).

Serveto fu allievo di grandi anatomisti, del calibro di Jacques Dubois, noto come *Sylvius* (1478-1555), Jean François Fernel, meglio noto con il nome latinizzato di *Fernelius*, coniatore del termine “fisiologia” (1497-1558), e Johann Guinter von Andernach o Joannes Guinter (1505-1574), di cui successivamente fu anche assistente universitario.

Questo fu quindi il sostrato in cui crebbe culturalmente Serveto e in cui maturò la sua conoscenza anatomica: la tradizione galenica con il fondamentale “*De usu partium*” e in particolare i libri VI e VII – tale opera era disponibile nella traduzione dal latino effettuata nel 1317 da Niccolò da Reggio (nato a Reggio Calabria nel 1280, scienziato e medico della Scuola

Salernitana) – l'opera di von Andernach in 8 volumi e le opere del Vesalio, ossia le “*Tabulae Sex*” (1538), il “*De humani corporis fabrica*” (1543), e l’“*Epitome*” (1543) (15,16,17).

È attualmente argomento di discussione fra gli addetti al settore se gli anatomisti europei fossero a conoscenza della scoperta di Al-Nafis. È stato ipotizzato che un ruolo mediatore possa essere stato rivestito dal traduttore Andrea Alpago di Belluno (morto nel 1522), vissuto a Padova, che conobbe l'opera dell'egiziano durante un soggiorno a Damasco. Di fatto è stato notato che due descrizioni coincidono letteralmente, anche se vi sono alcune discrepanze e inconsistenze. L'opera di Al-Nafis rimase pressoché sconosciuta fino al 1922, quando un medico egiziano Muhyo Al-Deen el Tatawi, sfogliando tra i libri custoditi presso la Libreria di Stato Prussiana a Berlino, scoprì il volume e basò su di esso la sua tesi di dottorato intitolata “*Der Lungenkreislauf nach Al-Koraschi*” per la facoltà di medicina dell'università Albert Ludwig a Friburgo in Brisgovia, discussa nel 1924.

All'epoca di Serveto e anche successivamente non si diede particolare importanza alla primogenitura del dotto medico-teologo per aver scoperto la circolazione minore, per differenti ragioni: *in primis*, perché la descrizione anatomica era contenuta in sole due pagine mentre ben settecento pagine risultavano dedicate alla dissertazione teologica del volume; in secondo luogo le mille copie stampate dalla tipografia di Balthasar o Balthazar Arnoullet (1517-1556) furono tutte bruciate (soltanto tre copie si salvarono, una a Vienna, una presso la Biblioteca Nazionale di Parigi, precedentemente nota come l'antica Biblioteca Reale, e una a Edimburgo). Inoltre va osservato che in quel periodo Serveto fu apprezzato più per le sue lezioni di geografia, cartografia e astrologia, per le quali più volte rischiò di essere condannato per eresia.

Al fine di non correre il rischio di simili accuse, gli anatomisti dell'epoca evitarono accuratamente di citare Serveto fra le fonti bibliografiche; lo scienziato e anatomista cremonese Realdo Colombo (1510-1559), che molto probabilmente era a conoscenza della scoperta anatomica di Serveto sulla circolazione polmonare, nel “*De re anatomica*” non menzionò Serveto. D'altra parte, l'anatomista, botanico e mineralogista André Cesalpino (1519-1603), professore di anatomia a Pisa e Padova, che coniò la parola “circolazione”, considerò secondaria e del tutto trascurabile la circolazione polmonare, sulla scorta della tradizione galenica. Juan Valverde de Amusco lesse una copia del “*Christianismi Restitutio*” e ne discusse col maestro Colombo. Ne rimase impressionato e dopo aver verificato di persona, riportò i risultati della propria

attività settoria in due opere “*Historia de la Composicion del Cuerpo Humano*” (Roma, 1556) e “*Anatomia del Corpo Humano*” (Roma, 1560). Per molto tempo Serveto rimase pressoché ignoto al grande pubblico e persino alla comunità medica e scientifica i quali ritenevano William Harvey (1578-1657) il padre della circolazione sanguigna (18,19,20,21).

In seguito la circolazione polmonare divenne una nozione consolidata e ripresa e approfondita con maggior dovizia di dettagli dagli anatomisti Girolamo Fabrici d'Acquapendente, conosciuto anche con il nome latino *Hieronymus Fabricius* (1533-1619), Marcello Malpighi (1628-1694) che descrisse in dettaglio la struttura anatomica dei capillari sanguigni, Rudolf Ludwig Karl Virchow (1821-1902), Gaspare Aselli (1581-1625), Jean Pecquet (1622-1674), Caspar Bartholin noto in italiano come Bartolino o Bartolini (1655-1738), Jean Riolan conosciuto anche con il nome italianizzato di Riolano (1580-1657), Stephen Hales (1677-1761) e Christian Doppler (1803-1853).

Lo stesso “Manoscritto di Complutense” subì una fine analoga; inizialmente concepito come eclettica sintesi di vari lavori, tra cui il “*Syruporum universa ratio*”, l’“*Enquiridion*”, e il “*De Materia Medica*” del 1543, con ampi commentari, fu in seguito ristampato come “*De Materia Medica*” nel 1537 da Simon de Colines (edizione di Ruel) e nuovamente nel 1554, espungendo però qualsiasi riferimento o nota che potesse far capire al lettore che il suo autore fosse Serveto.

Serveto aveva comunque già abbandonato Parigi per recarsi nel 1540 a Vienne (nel Delfinato) invitato dall'arcivescovo, Pierre Palmier, che lo conosceva fin dai tempi parigini e che lo volle come medico personale. In seguito divenne anche medico personale del Governatore Luogotenente del Delfinato Guy de Maugiron; intanto continuava a lavorare come correttore di bozze.

Serveto inoltre contattò Calvino a partire dal 1545-1546 per discutere con lui di argomenti teologici. Molti erano i punti in cui Calvino era in disaccordo con Serveto: non solo sulla Trinità, ma anche sulle modalità della creazione. Calvino sosteneva la visione classica di una “*creatio ex nihilo*” (in italiano, “creazione dal nulla”), mentre Serveto era più propenso a concepire Dio alla stregua di un demiurgo, che aveva già tutto “in mente”, sin da prima dell'inizio. Inoltre Calvino non aveva alcun problema ad ammettere la trascendentale ineffabilità e inconoscibilità di Dio, al contrario di Serveto.

All'inizio del 1553 Serveto fece pubblicare “*Christianismi restituito*” (in italiano, “La restaurazione del Cristianesimo”). Quest'opera è una singolare,

eclettica collezione di fonti bibliche e persino coraniche, rabbiniche, con citazioni dai Padri della Chiesa, Platone, Filone di Alessandria e finanche Ermete Trismegisto.

Il riformatore ginevrino venne casualmente a conoscenza dell'opera e decise di informare la Chiesa cattolica. Serveto venne condannato in contumacia (*"in absentia"*) al rogo della sua effigie. Ma sebbene libero, Serveto doveva pensare di rifugiarsi in un posto sicuro, che individuò nella città di Napoli. Progettò di raggiungere l'Italia attraversando la Svizzera, e quindi arrivò a Ginevra ma fu immediatamente riconosciuto in una chiesa ed arrestato.

Il segretario di Calvino, Nicholas de la Fontaine, lesse quaranta capi d'accusa contro Serveto, successivamente ridotti a trentotto. L'epilogo fu la condanna al rogo di Serveto e dei suoi libri, che fu emanata il 17 giugno 1553 ed eseguita il 27 ottobre nel rione di Champel, nel sobborgo ginevrino.

Serveto morì con grande dignità sul rogo, rifiutando ogni compromesso. Morì con una corona di paglia sulla testa cosparsa di zolfo, supplicando il boia di non farlo soffrire troppo a lungo e recitando la seguente invocazione: "Oh Gesù, Figlio del Dio eterno, abbi pietà di me!".

GLI ONORI TARDIVI

Il medico canadese Sir William Osler (1849-1919), insigne patologo, educatore e pedagogo, grande bibliofilo, storico e scrittore nonché padre della moderna medicina interna, nel 1905 in qualità di Regio Professore di Medicina presso l'Università di Oxford, chiese che venisse eretto un monumento simile a Vienne. Successivamente, quattro anni dopo, ricordò la vita, l'opera e le scoperte scientifiche di Serveto e ne descrisse minuziosamente la scena dell'esecuzione. Osler rimase così impressionato dalla vita e dalle vicende di Serveto che acquistò la prima edizione del *"De Trinitatis Erroribus"*, l'edizione della *"Geografia"* di Tolomeo edita da Serveto, così come le sue stampe della Bibbia, e persino una rara riedizione del 1790 del *"Christianismi Restitutio"*, stampata a Norimberga (22).

Anche il neurochirurgo americano Harvey Williams Cushing (1869-1939) rimase colpito dalla storia di Serveto [23].

Nel 1984, l'ospedale pubblico della città di Saragozza decise di cambiare il nome da José Antonio in Miguel Servet, in onore del grande medico e teologo.

Inoltre, per celebrare Serveto, è nata la “*Servetus International Society*” (il cui sito <http://www.servetus.org/> è accessibile sia in lingua inglese che in lingua spagnola), che organizza incontri e convegni.

TRA MEDICINA E TEOLOGIA

Serveto fu sia medico che teologo: per lui non vi era alcuna separazione tra le due materie. Il linguaggio della fisiologia, dell'anatomia e della fisiopatologia era lo stesso della teologia (24). L'interesse per lo studio della circolazione sanguigna era commisto al suo misticismo. Fermamente convinto che l'anima fosse presente nel sangue, per onorare il corpo e il sangue di Cristo, Serveto coltivò l'arte della dissezione.

Serveto riuscì a scoprire e a descrivere il transito polmonare del sangue dal ventricolo destro del cuore al ventricolo sinistro: il sangue venoso, entrato nella sezione destra del cuore, non raggiunge direttamente il ventricolo sinistro tramite i pori del setto interventricolare che non esistono, ma attraversa i polmoni, dove riceve dall'aria lo spirito divino. Raggiunge pertanto la cavità sinistra del cuore e il sistema arterioso (“*fit autem communicatio haec non per parietem cordis medium, ut vulgo creditur, sed magno artificio a destro cordis ventriculo, longo per pulmones ductu agitatus sanguis subtilis*”).

Da qui, il complesso delle arterie lo porta in tutto il corpo; il sangue sottile raggiunge le parti più alte dell'organismo umano, venendo finemente elaborato all'interno del plesso reticolare alla base encefalica e quivi lo spirito vitale diventa spirito psichico, man mano che ci si avvicina alla sede dell'anima razionale. Le diramazioni finali delle arterie e arteriole si protendono per mezzo delle meningi verso i nervi e fungono pertanto da diramazione delle funzioni sensoriali e motorie.

A sostegno della circolazione polmonare, Serveto forniva le seguenti prove:

- I) l'assenza di comunicazione tramite il setto intermedio (“*non per parietem cordis medium, ut vulgo creditur*”),
- II) le dimensioni (“*magnitudo insignis*”) dell'arteria polmonare (troppo grande perché il suo ruolo fosse solo quello di nutrire il polmone),
- III) la presenza di aria nelle vene polmonari (“*A pulmonibus praeparatur, flavus efficitur a vena arteriosa in arteriam venosam transfunditur; deinde in ipsa arteria venosa inspirato aeri miscetur*”),

- IV) la presenza di numerose connessioni e comunicazioni tra arterie e vene polmonari (“*anastomosis*”),
- V) le differenze tra la circolazione fetale e quella adulta (nel feto la circolazione polmonare sarebbe assicurata da supposte “*membranulas*” e “*valvulae cordis*”), e
- VI) il cambio di colore del sangue nel polmone.

Da notare che tutte le spiegazioni fornite da Serveto, ad eccezione del punto III) e del punto V), sono corrette.

Il “*Christianismi restituito*” non contiene solo un’eccellente descrizione anatomica del cuore, ma anche del cervello, del cervelletto, delle meningi, dei nervi, della struttura oculare, dell’apparecchio acustico con particolare attenzione al timpano, e della rete mirabile, tra le altre strutture anatomiche.

Per Serveto l’acquedotto cerebrale era la sede dell’anima sensibile, che doveva risiedere nel plesso corioideo dei ventricoli oppure nella ghiandola pineale.

Serveto quindi contraddiceva l’opinione galenica secondo la quale era il fegato, e non il sangue, a generare lo *pneuma psychicon*. Degni di nota e davvero interessanti anche i contributi che Serveto fece nell’ambito della botanica e della farmacologia.

CONCLUSIONE: LE EREDITÀ DI SERVETO

Nonostante la sua ingloriosa fine e i vari tentativi di censura del suo pensiero, molteplici sono le eredità di Serveto: la sua curiosità intellettuale, il suo ardente amore per la libertà di coscienza contro un bieco, cieco fanatismo e un intransigente dogmatismo galenico.

Serveto rappresenta la creatività e l’innovazione: come fu da taluni affermato: “Serveto è stato un eretico sia nella teologia che nella medicina, inseguendo all’interno di un periodo molto fecondo per la scienza” (la rivoluzione eliocentrica di Copernico, il metodo scientifico galileiano, e in sostanza la nascita della scienza moderna).

Come tali, le sue eredità sono ancora vive e importanti oggi, soprattutto se si considera l’attuale clima di fanatismo e intolleranza religiosa e, più in generale, di pensiero (25).

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano il Prof. Mauro Carosio, Università degli studi di Genova (Italia) per la revisione linguistica.

BIBLIOGRAFIA

1. Hillar M, Allen CS. *Michael Servetus: Intellectual Giant, Humanist, and Martyr*. University Press of America, 2002.
2. Bainton R. *Vita e morte di Michele Serveto*. Fazi Editore, 2012.
3. Lovci R. *Michael Servetus, Heretic Or Saint?* Sharpless House, 2008.
4. Tampa M, Sarbu I, Matei C, Benea V, Georgescu SR. *Brief History of Syphilis*. J Med Life. 2014 Mar 15; 7(1): 4-10.
5. Bruce M, Rothschild. *Clinical Infectious Diseases*, Volume 40, Issue 10, 15 May 2005, pp 1454 -1463.
6. Peeling RW, Hook EW. *The pathogenesis of syphilis: the Great Mimicker*, revisited. J Pathol. 2006 Gen ;208(2):224-32.
7. Regazzi Avelleira J.C.; Bottino G. *Syphilis: diagnosis, treatment and control*. An. Bras. Dermatol. vol.81 no.2 Rio de Janeiro Mar./Apr. 2006.
8. Aliverti M, Pezzoni B, Gorini I, et al. *Neurosyphilis in Italian psychiatry of the late 19th century*. Acta Med Mediterranea, Volume 33, Issue 3, 2017, Pages 465-490.
9. Hirsch EF. *Michael Servetus and the neoplatonic tradition: God, Christ and Man*. Bibl Humanisme Renaiss. 1980 Sep;42(3):561-75.
10. Trueta J. *Michael Servetus and the discovery of the lesser circulation*. Yale J Biol Med. 1948 Oct;21(1):1-15.
11. Ongaro G. *La scoperta della circolazione polmonare e la diffusione della Christianismi Restitutio di Michele Serveto nel XVI secolo in Italia e nel Veneto*. Episteme. 1971 Jan-Mar; 5(1):3-44.
12. Meyerhof M. *Ibn an-Nafis (XIIIth century) and his theory of the lesser circulation*. Isis 1935;23:100-20.
13. Donath T. *Who was the first to describe the pulmonary circulation?* Gegenbaurs Morphol Jahrbuch 1984;130:819-26.
14. Cattermole GN. *Al-Nafis and Servetus*. Saudi Med J. 2008 Sep;29(9):1359; author reply 1359-60.
15. Pagel W. *Le idee biologiche di William Harvey. Aspetti scelti e sfondo storico*. Feltrinelli Editore, 1979.
16. Guerrieri L. *Cuore e polmone nella chirurgia attraverso i tempi*. Olschki, 1966.
17. Chereau-A. *Histoire d'un Livre: Michel Servet et la Circulation Pulmonaire*. Hachette Livre - Bnf, 14 feb 2016 - 52 pagine.

18. Azizi MH, Nayernouri T, Azizi F. A brief history of the discovery of the circulation of blood in the human body. *Arch Iran Med*. 2008 May;11(3):345-50.
19. Mackall LL. A Manuscript of the "Christianismi Restitutio" of Servetus, placing the Discovery of the Pulmonary Circulation Anterior to 1546. *Proc R Soc Med*. 1924;17(Sect Hist Med):35-8.
20. Cattermole GN. How Islam changed medicine: Al-Nafis, Servetus, and Colombo. *BMJ*. 2006 Jan 14;332(7533):120-1.
21. Severinghaus JW. Eight sages over five centuries share oxygen's discovery. *Adv Physiol Educ*. 2016 Sep;40(3):370-6.
22. Cattermole GN. Hero and heretic: William Osler's interest in Michael Servetus. *J Med Biogr*. 2000 Nov;8(4):187-90.
23. Haas L. Harvey William Cushing. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002 Nov; 73(5):596; Cutler E.C. Harvey (William) Cushing. *Science*. 1939 Nov 24; 90(2343):475-82.
24. Bloch H. Michael Servetus 1511 to 1553. Heresies in theology and medicine. *NY State J Med*. 1978 Nov;78(13):2114-6.
25. Frankel WK. Michael Servetus, a medical martyr. *Merck Rep*. 1948 Apr;57(2):29-34.

RIASSUNTO

Michele Serveto (1511-1533) è stato un umanista, medico e teologo. Si dedicò allo studio della Bibbia e si interessò anche alle scienze, astrologia, meteorologia, filosofia scolastica, geografia, legge, anatomia e matematica. Michele Serveto sviluppò una solida conoscenza delle lingue classiche (latino, greco ed ebraico) che egli utilizzerà molto per i suoi studi. Dopo i primi studi in casa e poi nella scuola del convento di Monte-Aragón, nel 1524 Serveto prestò servizio per due anni presso Juan de Quintana di Majorca, dottore alla Sorbona di Parigi, francescano minorita e importante membro delle Cortes di Aragona. Inizialmente sembrava essere destinato al sacerdozio ma poi, all'età di diciassette anni, nel 1528, Serveto fu mandato dal padre a studiare legge all'università di Tolosa, prestigiosa università per gli studi di giurisprudenza, ma dopo appena un anno abbandonò richiamato nel 1529 da Quintana, diventato nel frattempo professore personale dell'imperatore Carlo V. È stato tardivamente riconosciuto come il primo medico – almeno in Europa – ad aver descritto la circolazione polmonare o circolazione minore. Per le sue posizioni contro la Trinità, è stato arrestato, processato e mandato al rogo a Champel, nel sobborgo ginevrino. Serveto rappresenta un profondo innovatore, sia nell'ambito della teologia che della medicina, un martire e un gigante del libero pensiero.

Parole chiave: Michele Serveto; medicina rinascimentale; circolazione polmonare; circolazione minore.