

LA PAGINA DELLA STORIA

## LEONARDO E L'ANATOMIA

Paolo Mingazzini

*Università degli Studi di Milano – Bicocca  
Azienda Ospedaliera San Gerardo di Monza*

### Riassunto

Leonardo da Vinci si accosta agli studi di Anatomia Umana attraverso l'*Anatomia Artistica*, praticata da alcuni pittori del '400, per meglio raffigurare il corpo umano. Ma la "maravigliosa macchina umana" affascina ben presto l'animo di artista e di scienziato in Leonardo, che dall'*Anatomia Artistica* di superficie, dei muscoli e delle ossa, passa allo studio degli organi interni. Egli darà anche impulso all'*Anatomo-Fisiologia*, che si sviluppa proprio in quegli anni nelle Università italiane, studiando i movimenti del corpo, le leve che utilizza l'apparato muscolo - scheletrico umano e le forze che produce. Quindi, analizza i sensi, il sistema nervoso, circolatorio, urinario e l'apparato riproduttivo; approda, infine, all'*Anatomia Patologica*, considerando le modificazioni prodotte nell'organismo con l'età ed indaga persino sulle cause di morte.

Con il suo metodo rigoroso d'indagine, le sue innovative scoperte, le accurate descrizioni e le meravigliose illustrazioni delle sue tavole anatomiche, Leonardo può quindi a pieno titolo essere considerato precursore della Scienza Medica moderna.



### Summary

#### *Leonardo and Anatomy*

Leonardo da Vinci approached anatomic studies through the "Artistic Anatomy", practised by painters of his age for a better reproduction of human features. But the "wonderful human machine" fascinates abruptly Leonardo, who, in addition to musculo-skeletal apparatus searched into internal organs and into movements and forces produced through levers by the human body; he also studied circulatory, urinary and reproductive systems. Leonardo gave an important impulse to Anatomic-Physiology in Europe and also to the beginning branch of Anatomic-Pathology, investigating the modification of organs with age and even looking for the causes of death.

**Parole chiave:** Leonardo da Vinci, Anatomia, Anatomia Artistica, Codice Windsor

**Key Words:** Leonardo from Vinci, Anatomy, Anatomy of Art, Windsor Codex



Fig.1: Mondino de' Liuzzi – Anatomia (1316)

### Introduzione

#### *I primi anni dell'artista - Le "botteghe fiorentine"*

L'accostamento di Leonardo da Vinci all'Anatomia avviene già negli anni della sua giovinezza, quando frequenta la "Bottega" di Andrea del Verrocchio a Firenze.

Andava, infatti, diffondendosi tra gli artisti del Quattrocento il costume di dedicarsi allo studio delle forme del corpo umano attraverso la dissezione, per meglio renderlo nelle proprie opere. Questa disciplina viene dunque denominata "Anatomia Artistica".

Leonardo nasce da Caterina il 15 aprile 1452 nella cittadina di Vinci, nei pressi di Firenze, nella piccola frazione di Anchiano, quale "figlio naturale" del notaio Ser Piero. Viene poi allevato da Albiera Amadori, moglie del notaio,

che non avrà figli. Ad 8 anni si trasferisce con la famiglia a Firenze, ove Piero diviene notaio di Lorenzo de' Medici, signore della città.

Assecondando forse l'inclinazione del giovane Leonardo al disegno, Ser Piero lo affida ad Andrea Cione detto "il Verrocchio", che teneva una rinomata bottega artigiana in Firenze. Ha così modo di formarsi in una delle migliori *botteghe fiorentine*, che, con il fiorire delle importanti opere artistiche dell'epoca, costituivano vere e proprie *Scuole d'Arte e di Architettura*. Così il giovane Leonardo prende parte anche ai lavori per la chiesa di Santa Maria del Fiore; inoltre comincia a distinguersi subito come pittore, a lui è infatti attribuito un angelo della pala del Verrocchio denominata il Battesimo di san Giovanni, esposta alla Galleria degli Uffizi a Firenze (Fig. 2).



Fig.2a: Andrea del Verrocchio – Battesimo di Cristo - 1476  
Firenze, Uffizi



Fig.2b: particolare dell'angelo  
attribuito a Leonardo

### ***Dall'Anatomia Artistica all'Anatomo - Fisiologia***

Per comprendere meglio l'importante apporto di Leonardo allo sviluppo dell'Anatomia e dell'Anatomo-Fisiologia, fiorite in Italia durante il Rinascimento, è necessario ricordare almeno a grandi linee l'evoluzione degli studi anatomici prima di lui.

La dissezione dei cadaveri era storicamente considerata un sacrilegio, proibita anche dalle leggi romane. Solo la Scuola Medica di Alessandria, con Erofilo di Calcedonia, aveva praticato dissezioni sull'uomo. Non è sicuro se Ippocrate abbia eseguito studi sul cadavere, ma sappiamo che Aristotele e Galeno avevano studiato anatomia sugli animali, trasponendo quindi all'uomo le loro osservazioni.

L'Anatomia Artistica nasce soprattutto in Grecia durante l'ellenismo, per la ricerca di pittori e scultori nella rappresentazione del corpo umano. La civiltà romana che segue quella ellenica s'ispira, dopo gli studi alessandrini e galenici, ai modelli di scultori e pittori greci. La Chiesa vieta

quindi decisamente la dissezione di cadaveri, sino al 1215, quando Federico II imperatore-scienziato la consente con apposita ordinanza, ma nel 1299 papa Bonifacio VIII con la bolla papale "de sepolturis" vieta nuovamente la manipolazione dei cadaveri. Sarà solo nel 1300 che, all'Università di Bologna, Mondino de' Liuzzi riprende legalmente tali studi settoriali, fondando la prima Scuola di Anatomia Umana in Europa. Mondino pubblica l'*Anatomia* nel 1316 (Fig.1), il suo trattato risente però l'influenza delle teorie di Galeno, Aristotele ed Avicenna. Il libro è sicuramente noto a Leonardo e resterà testo fondamentale nelle Università Europee per un paio di secoli.

Dopo che l'Anatomia fu insegnata presso la Scuola Medica di Bologna, diversi pittori del 400 vi si accostarono, praticando loro stessi studi settoriali, per rendere fedelmente *l'anatomia di superficie*, come nei dipinti di Pollaiuolo (Fig. 3) e Signorelli (Fig. 4).

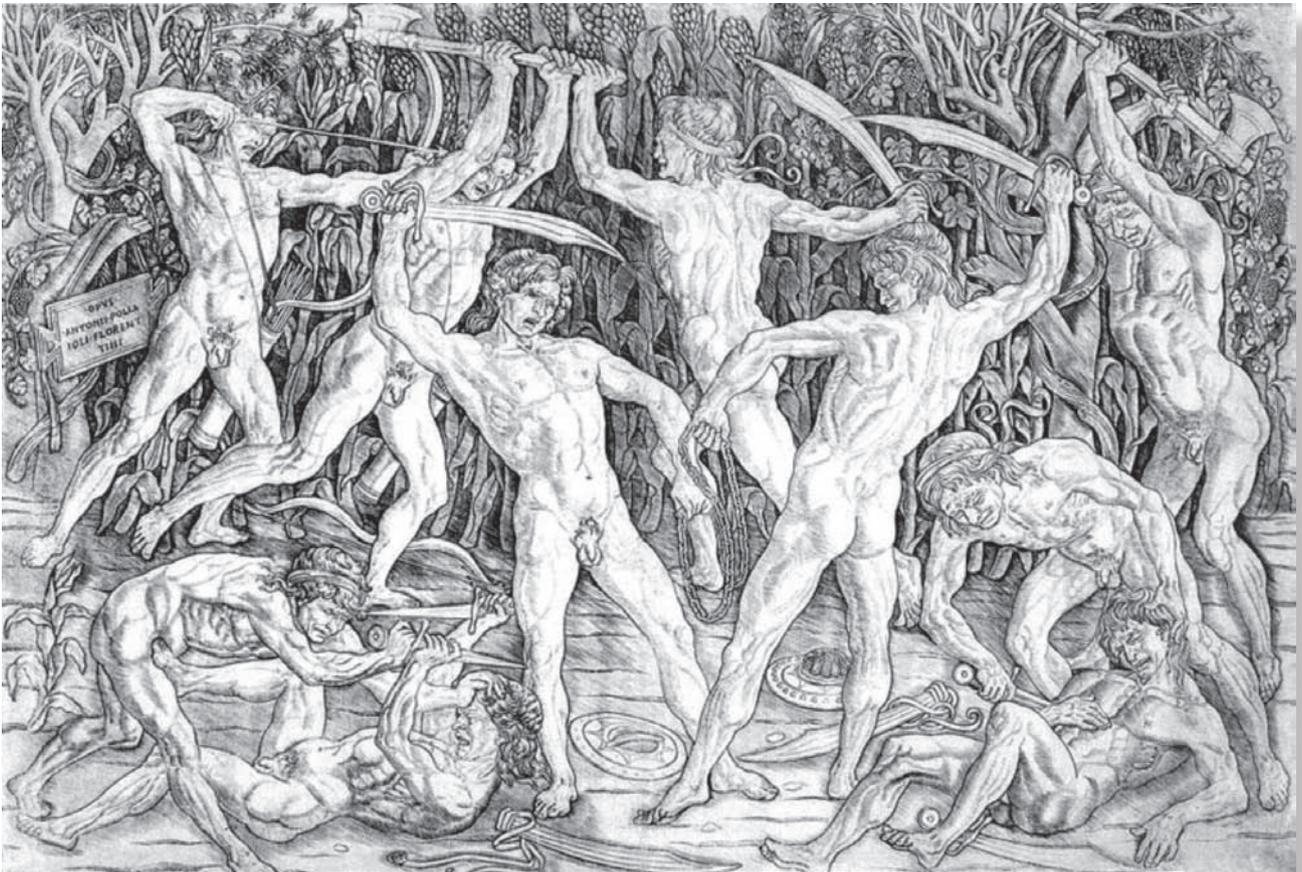


Fig.3: Pollaiuolo – La battaglia dei nudi - 1465 – (Cleveland, Museum of Art)



Fig.4: Luca Signorelli - L'Inferno - 1499 - Duomo di Orvieto

Successivamente al trattato di Mondino, nel 1491 fu pubblicato a Venezia il *Fasciculus Medicinae* di John Ketham, quindi, arricchendosi sempre più d'illustrazioni, nel 1521 l'*Anatomia Humani Corporis* di Berengario da Carpi e, nel 1543 il celebratissimo *De Humani Corporis Fabrica* di Vesalio, ove l'autore per la prima volta prende posizione contro le teorie di Galeno.

Ecco allora che Leonardo inizia le sue dissezioni a Firenze, ove talora le autorità concedevano i cadaveri dei giustiziati ai medici, per dissezione a scopo scientifico. Sono i muscoli e le ossa sotto di questi che inizialmente raccolgono l'attenzione dell'artista nei suoi studi, come scriverà poi nel *Libro della Pittura* ("o Maravigliosa Scienza, tu riservi in vita le caduche bellezze dei mortali"), ove raccomanda: "il pittore deve sapere la notomia dei nervi, ossa, muscoli e lacerti", ed ancora: deve studiare l'anatomia "a vestir l'ossa di carne e di pelle e di ciò che serve alla vita, al moto, secondo la provvida disposizione della natura".

Leonardo considera, dunque, da principio soprattutto il lato estetico degli studi anatomici; ciò è anche confermato da una sua nota a margine dei fogli, ove egli scrive della

sua intenzione di comporre un trattato anatomico e di intitolarlo "*De Figura Umana*".

La continua sete di ricerca in ogni campo del sapere e la tendenza al perfezionismo assoluto, proprie di Leonardo, spiegano il fatto che egli abbia iniziato moltissimi studi, dimostrando il suo poliedrico ingegno, lasciandone però anche "incompiuti" in gran numero.

In particolare, riguardo alle attività di dissezioni anatomiche, ha sempre conservato i suoi disegni ed i suoi commenti scritti in fogli staccati, quali appunti provvisori, in attesa di organizzarli nel trattato che progettava. Questo trattato, però, non fu mai completato né dato alle stampe, impedendo quindi che la sua opera potesse influire direttamente sulla Medicina del tempo.

La prima pubblicazione dei *Fogli Anatomici di Windsor* sarà infatti curata da Teodoro Sabachnikoff solo a fine ottocento, a distanza di secoli dalla morte di Leonardo.

Il dipinto in cui per primo sono visibili le ricerche di anatomia artistica è forse il *San Gerolamo*, conservato al museo del Louvre, a Parigi, che dimostra lo studio accurato dei muscoli della spalla e del collo (Fig.5).



Fig.5.a) San Gerolamo (1482) - Louvre



5b) Studi anatomici di spalla e collo(Fogli di Windsor)

Scopo dell'Anatomia Artistica è anche quello di studiare le proporzioni del corpo; era infatti ben radicato all'epoca il concetto che la bellezza è fatta di proporzioni. Per questo nelle tavole di Leonardo trovano spesso spazio le

misurazioni delle fattezze umane e dei loro rapporti, come in particolare nel noto uomo vitruviano (1490 - Venezia, Gallerie dell'Accademia) (Fig. 6a e 6b).



Fig.6a. Studio di proporzioni del volto

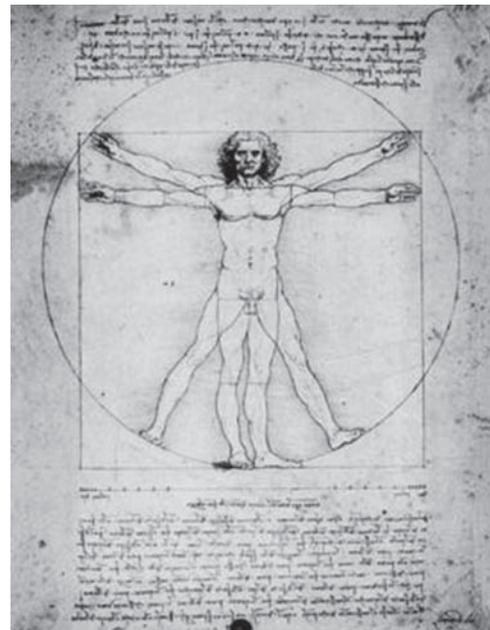


Fig.6b. Proporzioni del corpo umano

Un particolare che denota il passaggio all'anatomia fisiologica, nato dalla ricerca artistica, è l'osservazione che i muscoli aumentano di volume in contrazione, mentre si afflosciano a riposo. Il concetto è ripreso nel Libro della Pittura, ove Leonardo insegna: "fa che s'ingrossino i muscoli alle membra in operazione ... e quelle che non sono in operazione restino semplici"(Fig.16c), ed ancora: "bisogna capire come i muscoli agiscono nelle varie posature del corpo e come talor si nascondono e talor si discoprono agli occhi nostri, secondo che la operazione o l'atteggiamento il richiede". Proprio a questo proposito Leonardo critica il suo contemporaneo Michelangelo Buonarroti, che esagera il suo "stile muscolare", senza precise cognizioni di fisiologia (Fig.7).



Fig.7. Michelangelo Buonarroti 1510  
Cappella Sistina (particolare)

Lo studio anatomico e della funzione articolare aiuta l'artista a migliorare l'espressività dei suoi dipinti, in particolare per quanto riguarda gli atteggiamenti delle mani; alcuni precisi movimenti delle tavole anatomiche si possono infatti ritrovare in varie opere di Leonardo, come nella *Vergine delle rocce* o nel ritratto di Cecilia Gallerani (Fig.8, 9).

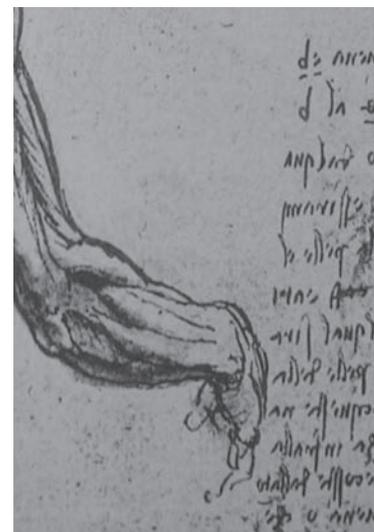
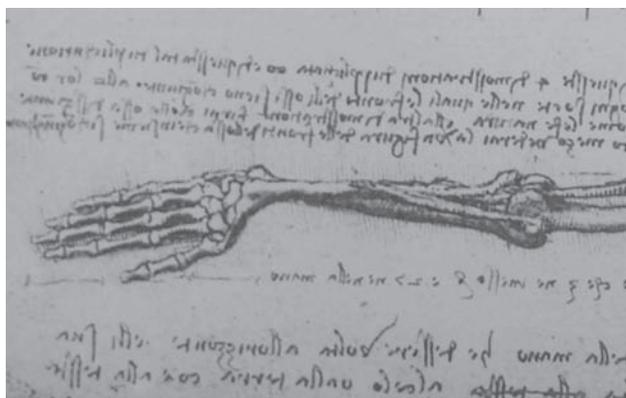
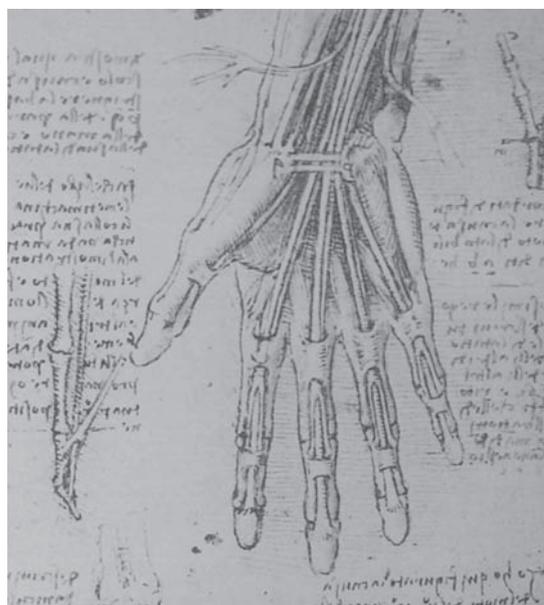


Fig.8 (a,b,c,d,e). Studi anatomici e degli atteggiamenti delle mani



Fig.9: La vergine delle rocce (1483) - Museo del Louvre - (particolare delle mani)



Fig.10: La dama con l'ermellino (1490) - Museo di Cracovia (particolare della mano)

Un aspetto di grande interesse nei fogli di Leonardo è quello dedicato agli studi di *Fisiognomica*. L'espressione del volto riflette i moti del cuore, ma anche il carattere dell'individuo, che Leonardo accosta per similitudine all'indole di alcuni animali. Ad esempio il carattere

feroce ed iracondo, simile a quello del leone (fisiognomia leonina). Il risultato di questi studi sarebbe riscontrabile nelle violente espressioni dei combattenti della *Battaglia di Anghiari*, affresco di Leonardo andato perduto, di cui ci resta solo una copia fatta da Rubens (Fig.11).



Fig.11: Peter Paul Rubens “La Battaglia di Anghiari” (1603, copia da affresco di Leonardo) – Parigi, Museo del Louvre

Leonardo sovverte lo schema dei trattati di anatomia, che al tempo erano soprattutto scritti: nella Sala Anatomica il trattato veniva letto dal lettore, il dissettore (cerusico/barbiere) eseguiva materialmente l'autopsia mentre il medico commentava la lettura, mostrando con un'asta gli organi interni. Leonardo sostiene invece l'importanza dell'illustrazione, scrive infatti “e tu che vogli con parole dimostrare la figura dell'omo con tutti gli aspetti della sua membrificazione, removi da te tale opinione, perché quanto più minutamente descriverai, tanto più confonderai la mente del lettore e più lo rimoverai dalla cognizione della cosa descritta”.

Lo scritto di Leonardo è infatti sempre semplice ed essenziale, costituendo quasi sempre solo un commento a margine della parte grafica. Il suo linguaggio chiaro e sintetico gli ha meritato il riconoscimento di uno stile preciso: la “prosa leonardesca”, sinonimo di chiarezza e rigore, vera antesignana del moderno linguaggio scientifico.

La bellezza dei disegni anatomici di Leonardo hanno indotto Antonio de Beatis, segretario del Cardinale Luigi d'Aragona, che lo accompagna nel 1517 in visita a Leonardo al castello di Cloux ove era ospitato dal re Francesco 1°, a scrivere di tali disegni che ritraggono l'anatomia “de modo non è stato mai anchora facto da altra persona”.

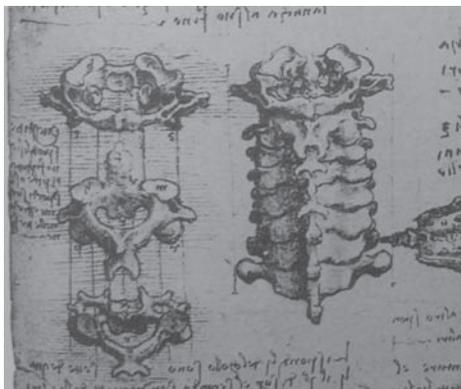


Fig. 12: Le articolazioni delle vertebre cervicali (F.W.)

L'anatomia è scomposizione (letteralmente, dal greco, “separare le parti”). Leonardo vuole rendere comprensibili le forme complesse del corpo umano, così seziona per capire l'anatomia e disegna per spiegare ciò che ha compreso. Alla dissezione (separazione) delle varie parti, segue la ricomposizione, attraverso il disegno, di ciò che era stato separato (Fig. 12).

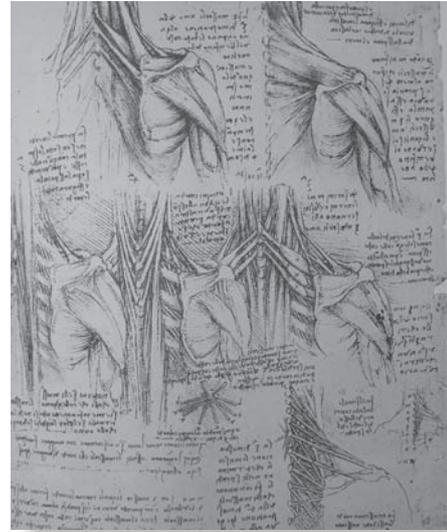


Fig. 13: Le complesse inserzioni dei muscoli del cingolo scapolare sulla colonna cervicale (F.W.)

Ma la vera innovazione nei suoi studi è la ricerca che Leonardo 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, per meglio comprenderli (Fig.14).

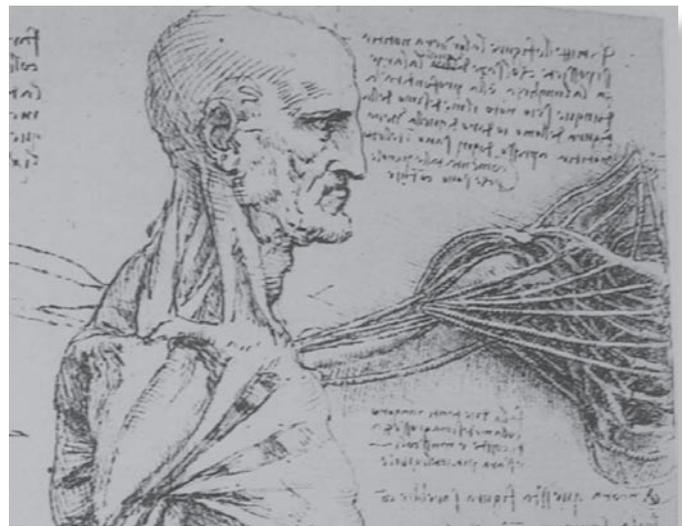
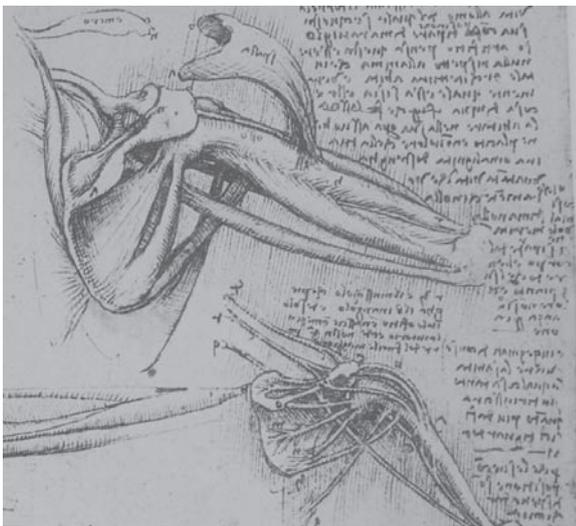


Fig. 14 a e b: Articolazione della spalla - in alto: parzialmente “esplosa”, per mostrare le inserzioni muscolari. - in basso e a destra: i muscoli sono schematizzati come corde, per spiegarne la funzione, secondo linee di forza (F.W.)

Altro artificio di cui si serve Leonardo è il rappresentare i muscoli come corde tese tra le loro inserzioni ossee, per spiegare come si applicano le linee di forza nella loro contrazione (Fig. 13/ 16), “farai solo confusione nel dimo-

strare i muscoli ... se non li disegnerai come corde, così potrai rappresentarli l'un sopra l'altro, come la natura li ha posti”, ed ancora: “ogni muscolo usa la sua forza lungo la linea della sua lunghezza”.

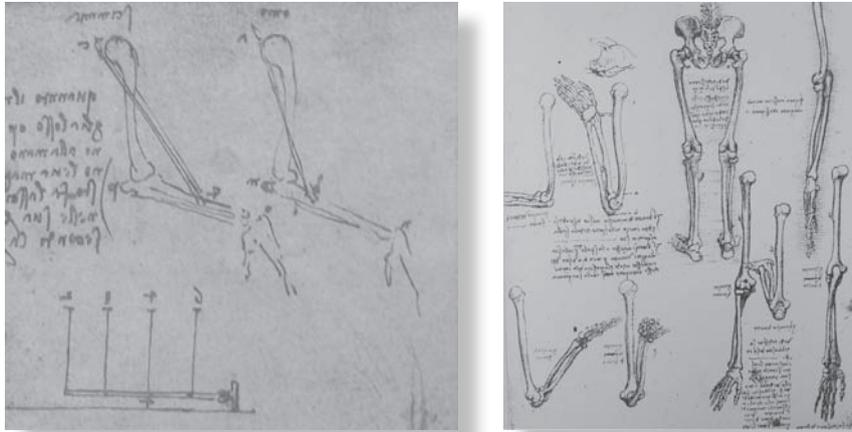


Fig. 15: a) Leva azionata nella flessione dell'avambraccio; b) Movimenti dell'articolazione del gomito e di prono-supinazione della mano (F.W.)

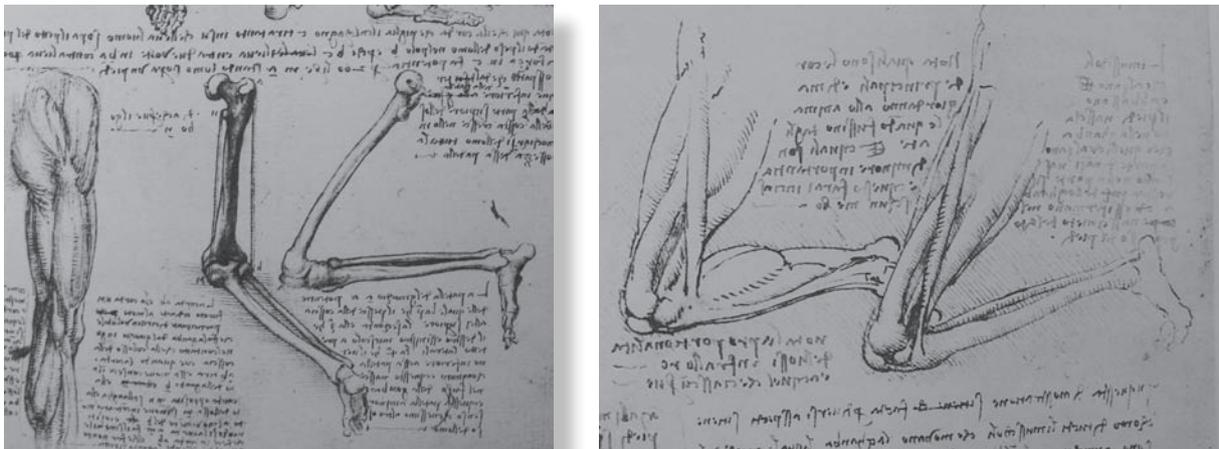


Fig.16.a) Studio dell'articolazione del ginocchio; b) Studio muscolare nella flessione dell'arto inferiore



Fig.16c. Contrazione muscolare nel movimento di sollevarsi “in punta di piedi”

La proporzione e l'armonia delle forme sono estese da Leonardo al di là della superficie, nelle descrizioni e nei dise-

gni delle dissezioni degli organi interni (Fig. 17/18).

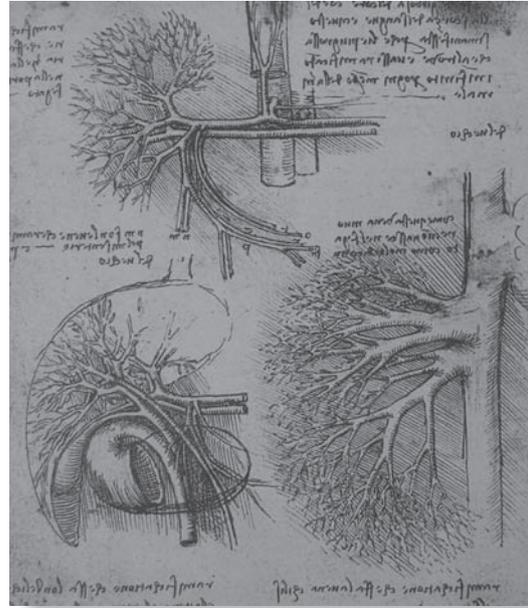
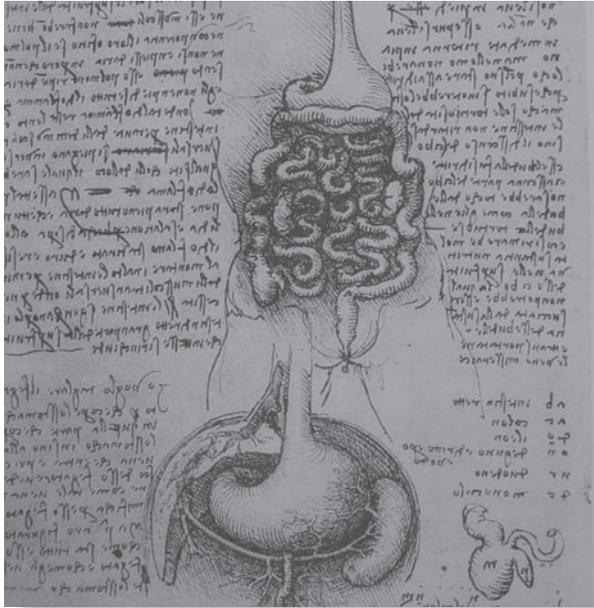


Fig. 17.a) Studio dei visceri addominali, b) Sistema vascolare e biliare del fegato

Nella ricerca dei rapporti e delle proporzioni create dall' "armonia della natura", Leonardo, specie negli ultimi anni

dei suoi disegni anatomici, tende a "stilizzare" le rappresentazioni degli organi ed apparati (Fig. 17 e 18).

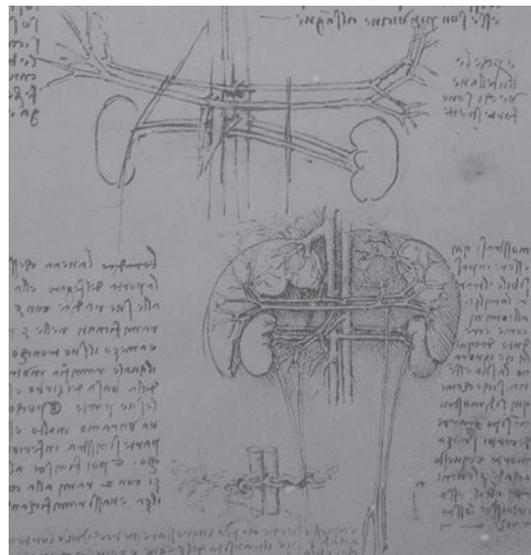


Fig.18. Resa schematica dei vasi dei visceri addominali

Il riconoscimento del valore degli studi di Leonardo per l'evoluzione della Medicina non gli fu attribuito, se non a tre secoli di distanza, quando il medico inglese William Hunter, professore d'Anatomia alla Royal Academy of Arts, scoprì i suoi manoscritti nella biblioteca reale al Castello di Windsor, ove era stato ammesso dal re Giorgio III (1783 c.a). Dopo averli esaminati Hunter proclamò che "Leonardo era il più grande anatomico al mondo nel suo tempo".

Leonardo aveva saputo unire arte e scienza come mai nessuno prima di lui, ma aveva realizzato anche innumerevoli scoperte anatomiche, basti citare Kenneth Keele, che esprime il suo imbarazzo nel chiamare "Antro di Igmoro" (da Highmore, medico inglese che lo ri-scoperse nel 1651) e non "Antro di Leonardo" il seno paranasale sotto orbitario, perfettamente descritto da Leonardo più di un secolo e mezzo prima (Fig. 19).

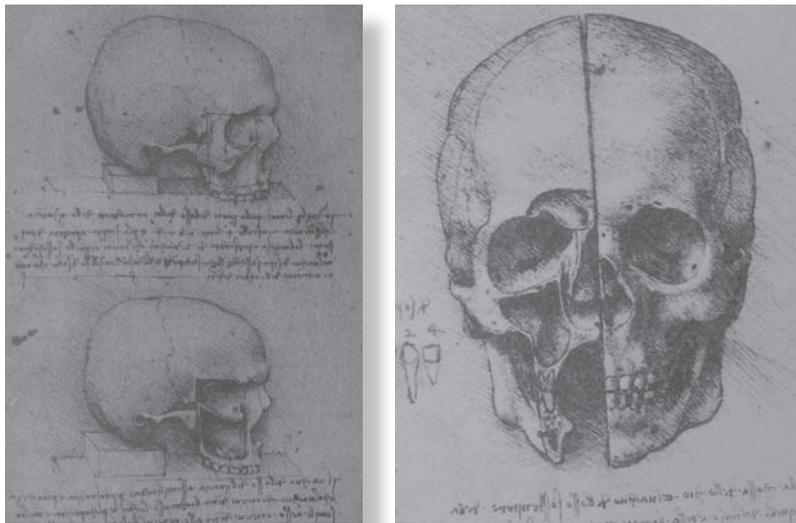


Fig.19. Descrizione dei seni paranasali e dell' "Antro di Igmoro"

#### Dall'Anatomo - Fisiologia all'Anatomia Patologica

Leonardo avvia anche fra i primi gli studi di Anatomia Patologica, dimostrando così di essere un vero precursore della Scienza Medica.

Il passaggio dall'Anatomo-Fisiologia all'Anatomia Patologica è forse maggiormente apprezzabile nello studio che egli fa del corpo umano dall'infanzia alla vecchiaia. Espo-

nendo le differenze riscontrate nelle arterie dei giovani e dei vecchi, ci dà probabilmente la prima dettagliata descrizione delle caratteristiche della "Malattia Arteriosclerotica". Egli disegna l'allungarsi dei vasi ed il loro farsi tortuosi, nonché le loro pareti che s'ispessiscono col passare degli anni: "si fan di tal grossezza di pelle ch'ella serra il transitto del sangue" (FW-B; 10v).

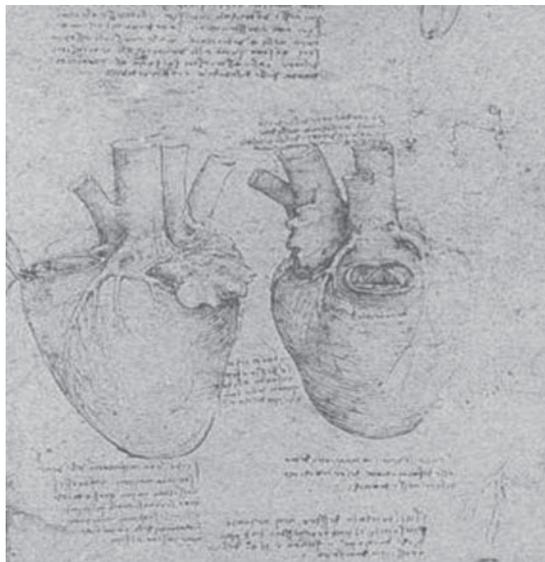


Fig. 20. Il cuore e le arterie coronarie

La ricerca anatomopatologica di Leonardo culmina nelle indagini sulla causa di morte: a Firenze, ove era tornato tra due soggiorni a Milano (1508 c.a), nell'Ospedale di Santa Maria Nuova, parla ad un vecchio ultracentenario in fin di vita, che gli racconta la sua estrema spossatezza e muore di lì a poco. Scrive allora "ne feci notomia per vedere la causa di sì dolce morte" (W 19027 v), stabilendo con questa che era morto per un'occlusione vascolare.

Il pensiero del trascendente è spesso presente in Leonardo, anche se egli crede innanzitutto, come indiscutibile verità, in ciò che la Scienza può dimostrare.

Si dedica, infine, come altri anatomici prima di lui, alla ricerca del sito dell'anima nel corpo umano, riconoscendo le funzioni vitali del respiro e della circolazione del sangue, che porta il nutrimento. Esamina il cuore, che descrive come "un vaso fatto di spesso muscolo, vivificato e nutrito da arterie e vene, come avviene per gli altri muscoli", ma che "si move da sé e non si ferma, se non eternalmente" (Fig. 20).

Ma Leonardo individua nel cranio il luogo ove risiede l'anima, il "*sensu comune*" in cui convergono le impressioni sensoriali ed ha luogo la loro elaborazione razionale (Fig. 21).

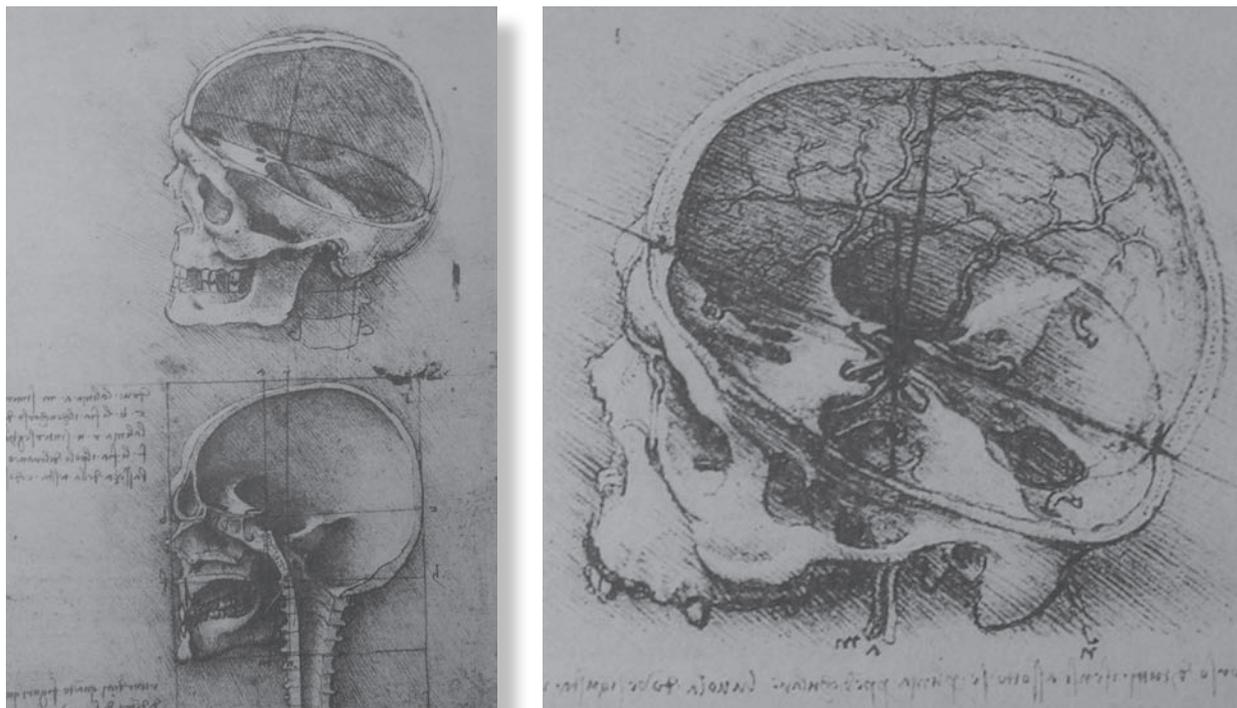


Fig.21. Studi della cavità cranica e del "confluire dei sensi"

#### Bibliografia

- 1) De Beatis A. Relazione di viaggio / The travel journal of Antonio de Beatis. Freiburg 1905 / London 1979
- 2) Keele K.D. Leonardo da Vinci's Anatomical Drawings at Windsor. E Mc Curdy, London 1938
- 3) Marani P.C., Rossi M., Rovetta A. L'Ambrosiana e Leonardo. Interlinea Ed., Milano 1998
- 4) Marani P.C. Leonardo. Federico Motta Ed., Milano 1999
- 5) Marinoni A. La Biblioteca di Leonardo. In Raccolta Vinciana, Castello Sforzesco, Milano XXII, 1987
- 6) Marinoni A. Sulla scoperta dei Codici Vinciani in Madrid. In Raccolta Vinciana, Castello Sforzesco, Milano, XXI, 1982
- 7) Marinoni A. I manoscritti di Leonardo da Vinci e le loro edizioni In Leonardo, Saggi e Ricerche, Istituto Poligrafico dello Stato, Roma (229-254)1954
- 8) Marinoni A., Cogliati L. Leonardo all'Ambrosiana. Electa Ed., Milano 1982
- 9) Marinoni A. The sublimations of Leonardo da Vinci. Smithsonian Institution Press, Washington 1970
- 10) Mingazzini P., et al. I Segreti del Corpo - Disegni Anatomici di Leonardo da Vinci. Anthelios Ed., Milano 2008
- 11) Pedretti C. Leonardo. Ed. Mondadori, Milano 2008
- 12) Vasari G. Vite dei più eccellenti pittori, scultori ed archi tettori. Firenze 1568