

Un caso non noto dell'analogia micro-macrocosmica in Leonardo: la connessione tra embriologia e geologia

Domenico Laurenza*

English title: An unknown case of the micro-macrocosmic analogy in Leonardo: the connection between embryology and geology

Abstract: The comparative analysis of Leonardo's embryological and geological studies carried out around 1509 shows how, in this case, anatomy influenced his studies of the earth. It is an unknown case of application in Leonardo of the more general analogy between microcosm and macrocosm. The study of the development and hydrostatic balance of the fetal body immersed in its bath of fluids has many correspondences with Leonardo's contemporary theory of the earth dominated by an historical conception concerning the continents first emergence from the waters, just like the birth of the animal body, and through the application of hydrostatic concepts.

Keywords: microcosm; macrocosm; anatomy; geology; embryology; history of the Earth

Risale al 1509 circa un brano famoso nel quale Leonardo, con tono quasi poetico, esprime la sua concezione analogica del corpo dell'uomo e del corpo della terra:

[...] adunque potren dire la terra avere anima vigitativa e che la sua carne sia la terra, li sua ossi sieno li ordini delle collegazione de' sassi di che si conmogano [*sic*: compongano] le montagnie, il suo tenerume sono li tufi, il suo sangue sono le vene delle acque; il lago del sangue, che sta di torno al core, è il mare oceano; il suo alitare e 'l crescere e disc[r]escere del sangue pelli polsi è così nella terra: è il frusso e reffrusso del mare; e 'l caldo dell'anima del mondo è il foco ch'è infuso per la terra [...]. (Codice Leicester, fol. 34r)¹.

* SchroederArts (New York) e Museo Galileo (Firenze)
domlar@libero.it

¹ Trascrizione di D. Laurenza, in D. Laurenza e M. Kemp, *Leonardo da Vinci. The Codex Leicester. A New Edition*, Oxford University Press, Oxford 2019.

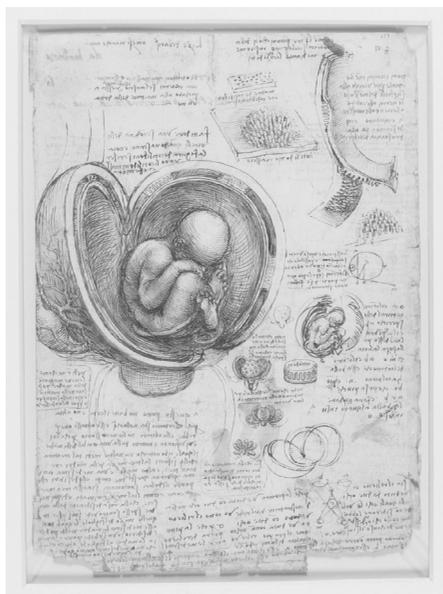


Figura 1

Negli stessi anni realizza a Firenze la dissezione del corpo di un vecchio di più di cento anni e di un bambino di due, in cui studia, in modo comparato, le variazioni del corpo umano nel corso del tempo. Gli studi basati su queste dissezioni utilizzano spesso l'analogia micro-macrocosmica non come una generica visione filosofica, ma come un concreto strumento di interpretazione della realtà anatomica. Ma forse il caso più importante di interazione tra studio del corpo umano e studio della terra è rinvenibile negli studi embriologici, poco più tardi di quelli del centenario e dedicati allo studio anatomico di una fase ancora più precoce: l'inizio della vita.

A questo putto no[n] batte il core e no[n] alita perché al co[n]tinuo sta nell'acqua [...].

Così Leonardo inizia uno dei brani inseriti intorno al disegno del feto nell'utero, un disegno realizzato a Milano intorno al 1509-1511, ma inserito in un foglio (Windsor, RL 19102r) nel quale aggiunge note più tardi, nel corso del soggiorno romano del 1513-1516 (fig. 1)². Come altri ambiti

² Per la datazione entro il periodo milanese (c. 1510-1513) cfr. K.D. Keele e C. Pedretti, *Leonardo da Vinci. Corpus degli studi anatomici nella collezione di Sua Maestà la regina Elisabetta II nel Castello di Windsor*, Giunti, Firenze 1980-1985, nr. 196-198. Per la datazione al 1513-1516



Figura 2

della sua ricerca, anche gli studi embriologici sono dominati dall'elemento acqua. Il corpo del feto si sviluppa immerso nell'acqua: è questo il principale problema affrontato in questi studi embriologici.

In alto nel foglio leggiamo la nota: “Libro dell’acque a messer marco antonio”. Quasi certamente un riferimento ad un trattato posseduto da Marcantonio della Torre (1481-1511), il giovane anatomista che a Pavia collabora con Leonardo nelle dissezioni di corpi umani. Il testo in questione è forse il *De motibus liquidis* di Galeno o, secondo alcuni studiosi, un trattato di idraulica. In ogni caso ancora un riferimento all’acqua.

Se questo lato del foglio riguarda lo studio del corpo del feto nel suo insieme, sul verso (RL 19102v) troviamo studi sullo sviluppo degli organi interni del feto includenti una analogia che ha per tema l’acqua (fig. 2).

cfr. D. Laurenza, *Leonardo nella Roma di Leone X (c. 1513-1516)*, XLIII Lettura Vinciana, Vinci, Biblioteca Leonardiana, 2003, Giunti, Firenze 2004. Sul contesto storico dell’embriologia vinciana cfr. M. Azzolini, *Exploring Generation: A Context to Leonardo’s Anatomies of Female and Male Body*, in A. Nova and D. Laurenza (eds.), *Leonardo da Vinci’s anatomical world. Language, Context and “Disegno”*, Kunsthistorisches Institut in Florenz Max-Planck-Institute. Studi e Ricerche, Marsilio, Venezia 2011, pp. 79-97. Per una ricostruzione sintetica e aggiornata della cronologia degli studi anatomici di Leonardo cfr. D. Laurenza, *Leonardo’s contributions to human anatomy*, “The Lancet”, vol. 393, nr. 10179, April 2019, pp. 1473-1476.

Leonardo deve spiegare la circolazione di cibo digerito e di bile tra fegato e intestini e, ignorando l'esistenza del dotto biliare, ipotizza che essi formino due correnti opposte in uno stesso dotto, aggiungendo: "come fanno li fiumi nelle lor contrarie correnti"³. In questo caso, nell'ambito della generale analogia tra macrocosmo e microcosmo, corpo della terra e corpo dell'uomo, è il corpo della terra, con le sue acque e fiumi, a fornire un modello per spiegare un problema anatomico.

Ritornando al recto del foglio, dal fatto che il feto si trova immerso nell'acqua Leonardo ricava una cruciale conseguenza. Immerso nell'acqua il feto non può respirare, altrimenti annegherebbe. Ne deduce quindi che il feto "è vivificato e nutrito dalla vita e cibo della madre [...] E una medesima *anima* [cioè: l'anima della madre] governa questi due corpi" (Windsor, RL 19102r).

Come ho dimostrato qualche anno fa i problemi che Leonardo ebbe a Roma a causa delle dissezioni che compiva furono una conseguenza di queste sue speculazioni sull'anima svolte in margine agli studi anatomici di embriologia. Interrogarsi sullo statuto dell'anima del nascituro era, all'epoca, un tema molto pericoloso da un punto di vista teologico, perché rischiava, materialisticamente, di dimostrare che l'anima era troppo legata al corpo e non infusa dall'alto, da Dio, ad un certo punto dello sviluppo fetale⁴. In questa sede, mi limito a ribadire che queste sue pericolose speculazioni filosofiche sono una conseguenza diretta del suo ragionare sul fatto che il feto è immerso nell'acqua.

Poi, alla fine dello sviluppo fetale, il corpo nascerà emergendo non solo dal corpo della madre, ma anche dalle acque in cui è rimasto a lungo immerso e solo a questo punto inizierà a respirare e a vivere una vita autonoma.

Questa la *storia* della nascita del corpo umano studiata da Leonardo. Ma, alla stessa epoca di questi studi embriologici, Leonardo realizza studi, contenuti soprattutto nel Codice Leicester (Seattle, Bill and Melinda Gates Collection, c. 1508-1509), dedicati al corpo della terra. Si tratta di studi che, con parola più tarda, possiamo definire di geologia. Leonardo vi espone la sua teoria della terra, cioè la sua idea della generazione delle terre emerse, delle montagne. Perché secondo Leonardo le terre emerse ebbero un'origine ben precisa. Una idea molto originale alla sua epoca,

³ C.D. O'Malley e J.B. Saunders, *Leonardo on the Human Body* [New York 1952], Reprint, Dover Publications, New York 1983, nr. 215, pp. 484-485. Sul contenuto di altri fogli embriologici della stessa serie cfr. M. Clayton e R. Philo, *Leonardo da Vinci Anatomist*, Royal Collection Publications, London 2012, pp. 202-207 e D. Laurenza, *Leonardo. L'anatomia*, Giunti, Firenze 2009, pp. 147-149.

⁴ Cfr. D. Laurenza, *Leonardo nella Roma di Leone X*, cit., nota 2.

che a mio avviso ha forti connessioni con i suoi contemporanei studi di embriologia. Intorno al 1509 Leonardo realizza insomma uno studio comparato di questi due ambiti: storia della generazione umana e storia della generazione della terra.

Anche la geologia di Leonardo, come l'embriologia, è dominata, oltre che dallo studio della terra, da quello dell'acqua⁵. Questo era tutt'altro che scontato.

Per secoli la geologia era stata dominata dalla nozione fluida, di origine aristotelica, delle esalazioni sotterranee come causa principale dei fenomeni geologici. Leonardo privilegia lo studio della interazione tra acqua e terra, gli elementi più densi e pesanti e l'analisi di forme solide, come rocce, strati, pietre, fossili e dell'acqua come principale agente di cambiamento. Uno dei punti di partenza della teoria di Leonardo relativa alla generazione delle montagne fu lo studio dei fossili marini in montagna. Egli nega che si tratti di pietre speciali generate per caso o per influenze astrologiche. Dimostra che si tratta di resti di animali marini realmente vissuti. Doveva allora spiegare perché si trovano in montagna. Una delle spiegazioni a disposizione di chi all'epoca, come Leonardo, era convinto della origine organica dei fossili marini era il Diluvio universale. Un evento miracoloso, nel corso del quale il mare raggiunse e sommerse le più alte cime dei monti e poi, ritirandosi, lasciò sui monti pesci e conchiglie. Lunghi brani nel Codice Leicester sono dedicati alla puntuale negazione del Diluvio biblico come causa dei fossili marini. La natura dei fossili marini, le forme in cui si presentano sono, secondo Leonardo, incompatibili con un evento come quello descritto nella Bibbia e lo stesso Diluvio, da un punto di vista naturalistico, è secondo Leonardo inspiegabile.

Ma allora come spiegare, da un punto di vista scientifico, la presenza di pesci e conchiglie pietrificati in alta montagna? La risposta elaborata da Leonardo è una complessa teoria geologica, che solo da poco è stata compresa in tutta la sua originalità⁶. Su questa teoria della terra i suoi studi anatomici, e in particolare quelli embriologici, esercitarono una influenza fondamentale.

⁵ Cfr. D. Laurenza, *La geologia nel Codice Leicester*, in P. Galluzzi (a cura di), *L'acqua microscopio della natura. Il Codice Leicester di Leonardo da Vinci*, cat. mostra Firenze, Giunti, Firenze 2018, pp. 154-169.

⁶ S.J. Gould, *The Upwardly Mobile Fossils of Leonardo's Living Earth*, in *Leonardo's Mountain of Clams and the Diet of Worms*, Harmony Books, New York 1998, pp. 17-44; D. Laurenza, *Leonardo's theory of the earth: unexplored issues in geology from the Codex Leicester*, in F. Frosini e A. Nova (eds.), *Leonardo da Vinci on Nature. Knowledge and Representation*, Kunsthistorisches Institut in Florenz Max-Planck-Institut. Studi e Ricerche, Marsilio, Venezia 2015, pp. 257-267.

Per spiegare la presenza di fossili marini nelle zone montuose, Leonardo, una volta negato ogni ruolo del Diluvio biblico, ipotizzò un originario sollevamento di montagne e continenti dall'acqua marina. Si tratta di una teoria complessa, espressa in un disegno schematico nel Codice Leicester (fol. 36r, fig. 3), secondo la quale enormi masse sotterranee, erose dalle acque, crollarono e caddero dall'emisfero settentrionale nell'emisfero meridionale, rendendo quest'ultimo più pesante e causando un sollevamento di terra dal mare nell'emisfero opposto per riequilibrare i pesi e mantenere la terra al centro dell'universo (pre-copernicano).

Ciò che va sottolineato è che, secondo questa teoria, le terre, le montagne ebbero origine emergendo dalle acque, proprio come accade nella generazione del corpo umano. La mia ipotesi è che, in questo caso, nell'ambito del generale quadro analogico micro-macrocosmico, fu l'anatomia a fornire un modello esplicativo ad un problema geologico, mentre nel caso citato prima e riguardante la circolazione di bile e chilo tra fegato e stomaco nel feto umano accadde il contrario.

Esistono varie evidenze a favore di questa connessione tra geologia ed embriologia. Prima di tutto la loro contemporaneità. Il Codice Leicester venne compilato prevalentemente tra il 1508 e il 1509; la serie embriologica prevalentemente intorno al 1509. Esistono poi nessi concettuali. Il piccolo diagramma geometrico accanto ai disegni del feto in uno dei fogli che abbiamo esaminato (vicino al margine, sulla destra, a metà del foglio; fig. 1) è stato in genere considerato come una aggiunta estranea al tema principale del foglio, al pari del diagramma sulla visione binoculare inserito in basso a destra. In realtà questo piccolo diagramma è un tassello di fondamentale importanza per capire il nesso in Leonardo tra teoria della generazione del corpo umano e del *corpo della terra*. Si tratta di uno studio di statica (o di scienza *de ponderibus* secondo la terminologia dell'epoca): un corpo sferico si trova su di un piano inclinato. Dovrebbe scendere verso il basso, ma è possibile stabilizzarlo inserendo al suo interno un contrappeso, una sfera di piombo di peso pari o superiore alla porzione di destra *abr* del corpo sferico grande. Posto accanto al grande disegno del feto, è difficile non vedere una connessione tra questo studio e l'analisi realizzata da Leonardo dell'equilibrio statico del feto immerso e come sospeso, con la sua pesante testa, nelle acque fetali. Tanto più che buona parte del verso del foglio è dedicata allo studio di come, nel corso dello sviluppo fetale, avvengono, all'interno del corpo del feto, importanti spostamenti e cambiamenti di forma di organi (fig. 2). Ad esempio il fegato che inizialmente, come rappresentato nei disegni, risulta sviluppato simmetricamente sia a destra che a sinistra, in un secondo momento perderà

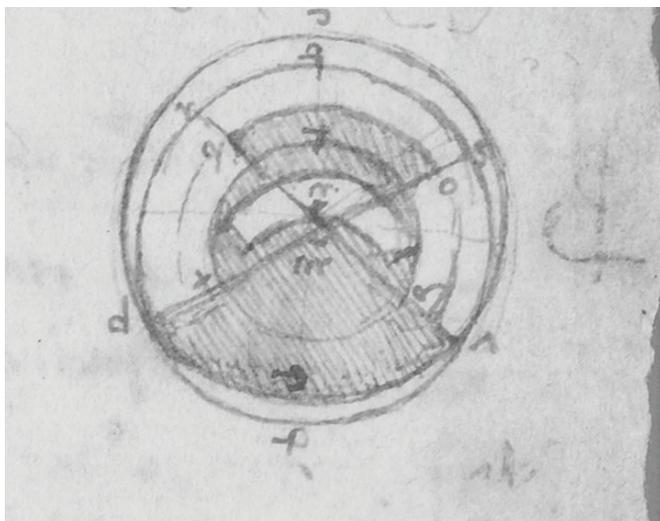


Figura 3

di volume nella sua parte sinistra per lasciare spazio alla milza. Questi cambiamenti di forma e volume degli organi interni nel feto rappresentavano ovviamente cambiamenti anche di pesi, che potevano ripercuotersi sull'equilibrio idrostatico del corpo fetale sospeso nell'acqua.

La presenza del diagramma di statica non è quindi sconnessa dal contenuto embriologico del foglio, ma soprattutto ci fornisce un nesso tra embriologia e geologia. La originaria emersione di terre dalle acque marine avviene, come abbiamo visto, per un meccanismo statico, per un compenso di pesi che garantisce la stabilità del sistema (cioè la terra al centro del mondo). Una enorme massa di terra sotterranea, crollata verso l'emisfero meridionale, rischiò di destabilizzare il sistema, rischiò cioè di far scendere la terra verso il basso, spostandola dal centro del mondo; una emersione di terre nell'emisfero settentrionale fece da contrappeso, stabilizzando il sistema, mantenendo cioè la terra ferma al centro del mondo. Proprio come, nel diagramma del foglio embriologico, la sfera invece di scivolare verso il basso viene stabilizzata, tenuta ferma, dal contrappeso di piombo inserito al suo interno. Questo concetto di statica viene da Leonardo applicato simultaneamente in embriologia e in geologia per spiegare la generazione dell'uomo e quella della terra.

Un'ultima connessione tra questi due ambiti è data dalla facilità con cui Leonardo, in ambo i casi, tocca posizioni potenzialmente eretiche da un punto di vista teologico. Nel caso dell'embriologia abbiamo visto come la

immersione del feto nel suo bagno di fluidi lo porta a negare, materialisticamente da un punto di vista religioso, che il feto abbia una sua propria anima. Nel caso della geologia, la teoria di una originaria emersione delle terre dal mare, in una terra completamente coperta da acqua, gli permette di negare il Diluvio universale come causa esplicativa dei fossili marini in montagna e anzi di negare da un punto di vista scientifico la realtà del Diluvio universale.

Lo studio dell'*anatomia* della terra come un corpo animale, con componenti solide e fluide e riscaldato da forze vulcaniche sotterranee, è, in Leonardo, strettamente connesso al suo studio della *storia* della terra, perché l'analogia tra microcosmo e macrocosmo implicò, nel suo caso, che anche il corpo della terra subiva processi di generazione, crescita e decadimento, con un inizio e una fine, proprio come i corpi degli animali e che quindi non aveva la struttura generale eterna e immutata della concezione aristotelica. L'antica analogia del microcosmo e macrocosmo contribuì alla formulazione di un'idea nuova. Del resto, ancora alla fine del XVIII secolo, la dimensione anatomica ebbe un ruolo fondamentale nella scoperta del ciclo geologico dell'erosione acquosa delle montagne e della ricostruzione vulcanica. Il principale sostenitore della teoria, il medico scozzese James Hutton (1726-1797), paragonò il processo nella terra alla circolazione del sangue scoperta nel secolo precedente da William Harvey. La circolazione sanguigna di Harvey era stata oggetto del dottorato in medicina di Hutton. Hutton, come Leonardo, non era un geologo professionista, poiché la geologia, in questi primi periodi, non esisteva come scienza indipendente e professionale. Vale anche la pena di notare che le idee di Harvey erano esse stesse permeate da analogie micro-macrocosmiche, dato che parla di canali e serrature quando discute del flusso di sangue attraverso le valvole.

La fruttuosa connessione storica tra medicina, anatomia e geologia, al di là della generale e ben nota analogia tra microcosmo e macrocosmo, è un tema poco noto nelle sue applicazioni concrete, di cui la storiografia sta sempre di più focalizzando l'importanza⁷. Gli studi di Leonardo lo confermano, rappresentando uno dei primi esempi in età moderna di questa connessione.

⁷ Cfr. C.J. Duffin (ed.), *A History of Geology and Medicine*, The Natural History Museum, London, UK, R.T.J. Moody, Kingston University, London, UK, and C. Gardner-Thorpe, University of Exeter Medical School, UK, The Geological Society, London 2013.

Edizioni ETS
Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa
info@edizioniets.com - www.edizioniets.com
Finito di stampare nel mese di maggio 2020