

Leonardo e la Gioconda: una tavola (quasi) armonica.

Categoria: [Il Rinascimento oggi](#)

Pubblicato 10 Dicembre 2015

di Walter Cardellini

Tra geometria, aritmetica e musica, un'analisi insolita della tavola su cui è dipinta l'opera più celebre di Leonardo.

In "*Leonardo e la Gioconda: un rebus matematico*", avevamo affrontato un problema legato al rapporto proporzionale che equipara le misure della *Gioconda* alle misure del lato e dell'apotema in un pentagono regolare. Un'indagine basata sui numeri, sulla geometria, che richiede una predisposizione mentale forse più incline alla matematica che all'arte vera e propria. Ma la *Gioconda* si sa, è un'opera d'arte aperta, soggetta a molteplici livelli di lettura e il recondito messaggio affidato dall'artista alle dimensioni del suo dipinto, ben si colloca in tale ambito. Come è facile supporre, una delle nostre prime preoccupazioni è stata quella di appurare se le misure del famoso dipinto leonardesco (77 cm. X 53 cm.) rese note al grande pubblico e riportate su tutti i libri d'arte, fossero davvero quelle giuste. Sarebbe una beffa vanificante se queste non coincidessero con i dati fin qui divulgati. Nel nostro caso un vero problema, dato che i numeri 1,452 (interpretato da Pighini come anno di nascita di Leonardo) e 0,688 (da noi ricondotto al "numero fisso" del pentagono regolare) derivano proprio dal rapporto tra i valori di queste lunghezze. Non tutti saranno pienamente persuasi del fatto che Leonardo abbia davvero compiuto un simile percorso mentale per legare se stesso alla propria opera, il linguaggio dei numeri sembra però indicare in questa precisa direzione.

Difficile stabilire chi per primo abbia effettuato accurate misurazioni della *Gioconda*, con quale grado di precisione queste siano state condotte, le fonti consultate non ce lo dicono. Diamo comunque per scontato che tali rilevamenti siano stati eseguiti da persone esperte, restando immutati nel tempo e dando poi modo a tutti di beneficiarne. E' al contempo nostra convinzione, considerata la fama dell'opera in questione e le innumerevoli interpretazioni che di essa sono state date un po' a tutti i livelli, che in molti casi il dato delle misure sia stato preso per buono così com'è, fatto poi saltare di scritto in scritto in modo del tutto naturale. A prescindere dal reale andamento delle cose, abbiamo avvertito la necessità di tornare nuovamente sull'argomento, da un lato per chiarire certi aspetti rimasti a nostro avviso ancora un po' fumosi, dall'altro perché riteniamo che sulla questione delle proporzioni della *Gioconda* e della sua tavola, al di là di ciò che sembra, si sia finora scritto poco. Cercheremo dunque di compensare, per quanto possibile, quella che ai nostri occhi appare come una residua "zona d'ombra", non del tutto rischiarata dai "forse" e verbi coniugati al condizionale incontrati nei vari commenti.

"Stiamo tenendo tra le mani una tavoletta di legno di pioppo, perfettamente squadrata e piallata, alta 77 centimetri e larga 53. Forse, in passato, la tavoletta è stata ridotta di

qualche millimetro ai lati, operazione [...] che un tempo era frequente, soprattutto se si doveva adattare la tavola a una nuova cornice, oppure si dovevano rifilare i bordi ammalorati", riferisce lo storico dell'arte e giornalista Carminati.¹

Sassoon, autorevole leonardista, evidenzia una lieve riduzione della misura del dipinto in rapporto all'altezza: *"...E' molto più piccolo di quanto si potrebbe aspettare, appena meno di settantasette centimetri per cinquantatré, dipinto a olio su una tavola di pioppo..."*.² Ancora più preciso il saggista Bramly: *"...Il pannello è stato mutilato da entrambi i lati di una striscia di circa sette centimetri: non sono più visibili le due colonne che inquadravano il paesaggio e che compaiono sia in antiche copie che nel disegno di Raffaello..."*.³ *"Si tratta di un'opera di 77 X 53 cm. di grandezza, [...] che potrebbe essere stata rifilata sui due bordi laterali di circa 0,7 cm. per parte (ma questa diminuzione non è sicura)..."* cita il noto leonardista Marani.⁴

A questo punto è lecito chiedersi: la tavola della *Gioconda* è stata davvero ridimensionata in qualche sua parte? Inoltre, cosa può aver indotto Marani a ipotizzare persino una possibile misura del taglio eventualmente apportato sui bordi laterali?

Zöllner, dal canto suo, accompagna un'immagine della *Gioconda* con parole sintetiche: *"olio su tavola di pioppo, 77 X 53 cm."* precisando poi nel commento dell'opera: *"...i margini della tavola, costituita da una sottile asse di legno di pioppo, sono intatti, il che contraddice l'idea, ancora molto diffusa, che il dipinto sia stato ridotto di qualche centimetro."*⁵ Parere condiviso da Vezzosi, critico d'arte ed autorevole esperto in cose leonardesche: *"...Contrariamente a quanto spesso si trova scritto, la tavola non risulta tagliata lateralmente, né di 7 cm., né di 7 mm..."*.⁶

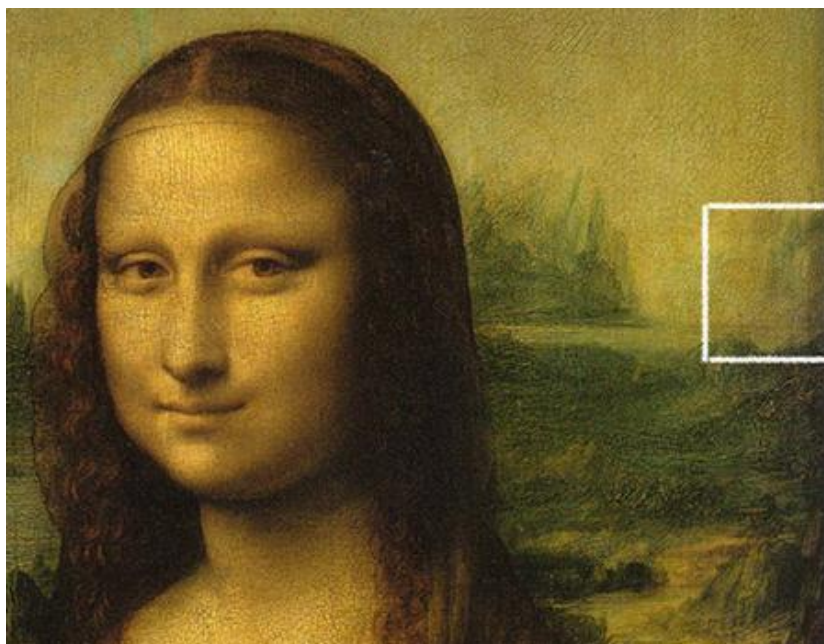
Tali considerazioni, non sempre univoche, finiscono per confondere un po' le idee. Per quanto ci riguarda, avevamo a suo tempo segnalato l'esistenza di una piccola discordanza riscontrata tra le misure del dipinto e quelle della sottile tavola di pioppo (*populus alba*L) che lo ospita, aspetto puramente tecnico che difficilmente avrebbe suscitato interesse tra i non addetti ai lavori.

Accurate ricerche hanno infatti dimostrato che le dimensioni della tavola e quelle del dipinto differiscono veramente tra di loro, anche se di poco. Merito di un team di tecnici appartenenti al National Research Council of Canada (NRC) che, nel lontano autunno dell'anno 2004, su richiesta del Louvre, effettuò approfondite indagini e misurazioni di precisione sul capolavoro leonardesco, utilizzando un moderno dispositivo scanner 3D. Nel corso degli accertamenti, fu appurato che la tavola in questione misurava esattamente 79,4 cm. X 53,4 cm.. Ciò permise di appurare in modo inequivocabile che il dipinto non va ad occupare tutta la superficie disponibile del pannello, ma resta un sottile, discontinuo bordo perimetrale, non utilizzato dall'artista. Tale spazio probabilmente era occupato dal battente del telaio da riquadro originario, purtroppo andato perduto. A ben guardare, 4 mm. di battuta (in realtà si tratta solo di 2 mm. per ciascun bordo laterale: $53,4 - 53 = 0,4$; $0,4/2 = 0,2$) sembrano davvero pochi per garantire una buona base di appoggio al battente. Va decisamente meglio in corrispondenza dei bordi superiore ed inferiore della tavola, ciascuno dei quali offre una superficie di

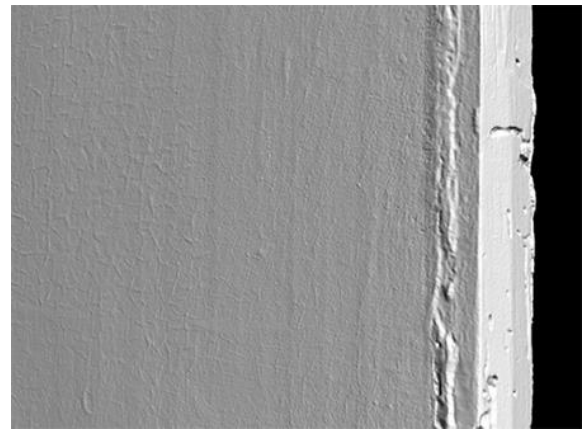
appoggio pari a circa 12 mm. ($79,4-77=2,4$; $2,4/2=1,2$). Possiamo farci un'idea di quanto detto osservando una vecchia foto della *Gioconda* scattata al tempo della seconda guerra mondiale, periodo nel quale il dipinto, per ragioni di sicurezza, fu trasferito in un ricovero segreto nella campagna francese. Le dita della mano di un addetto (pollice e indice) poggiate sul bordo esterno della tavola per sostenerla, consentono di percepire la differenza di spessore perimetrale qui segnalata. (Fig. 1, 2)



Due immagini allegare al rapporto finale divulgato dal team NRC-CNRC (qui riproposte a titolo esplicativo con relativo commento), forniscono una chiara risposta al nostro problema. Riguardano un settore di paesaggio situato in prossimità della linea dell'orizzonte e mettono bene in evidenza la linea presso la quale si interrompe la parte dipinta, lasciando scoperta la superficie color marrone del pannello di legno. (Fig. 3)



“... the presence of the barb, a crest of paint located between the poplar panel and the frame is hight lighted in the 3D image [...]demonstrating that Leonardo painted the panel after it had already been set into a frame. The back of the panel also shows clear evidences of saw marks documenting previous attempts at trimming the panel [...]”. Traduzione: “...la presenza di una cresta di pittura ubicata tra il pannello di pioppo e la cornice è ben evidenziata nell’immagine 3D [...] dimostrando che Leonardo ha pitturato il pannello dopo che lo stesso era già stato inserito in una cornice. Il retro del pannello mostra a sua volta chiari segni di sega che attestano precedenti tentativi di rifilatura dello stesso [...]”.⁷ (Figg. 4, 5)



Le osservazioni riportate nel presente commento sembrano dunque escludere una volta per tutte l’eventualità di possibili riduzioni apportate nel tempo alla superficie dipinta.

Chiariti questi aspetti, ci è sembrato opportuno volgere l’attenzione alle dimensioni della tavola. Questa, dal punto di vista geometrico-dimensionale, non può essere considerata un rettangolo aureo le cui misure si basano sulla proporzione aurea, considerata canone di bellezza assoluto. Per ottenere un perfetto rettangolo aureo, il rapporto tra lato maggiore (a) e lato minore (b) [a/b] deve corrispondere al rapporto tra lato minore e il segmento ottenuto sottraendo quest’ultimo al lato maggiore [$b/a-b$]. Il risultato di tali rapporti deve poi ricondursi al numero aureo “phi” (1,618). Nel nostro caso ciò non accade. Scartata dunque questa ipotesi, abbiamo iniziato a considerare la possibilità che il pannello di legno possa essere stato realizzato prendendo a riferimento altri modelli proporzionali in uso all’epoca dotati però di un particolare significato. Anche in questa occasione ci preme però ricordare che all’epoca di Leonardo l’attuale sistema di misura metrico decimale ancora non esisteva. Nel nostro ragionamento (riferito per ovvie ragioni a questo tipo di sistema), dobbiamo dunque tener sempre conto del fatto che i rapporti proporzionali tra lunghezze sono gli unici a restare invariati, indipendentemente dal sistema di misura adottato. La via dell’”armonia proporzionale” ci è sembrata quella giusta da seguire per una serie di motivi che andremo ad evidenziare e quando si parla di “armonia”, il pensiero corre veloce al mondo della musica. Per Leonardo tutto ciò che è di pertinenza musicale, deve necessariamente essere considerato “armonico”. Nell’ambito dei suoi vasti studi progettò (e in qualche caso realizzò) strumenti musicali, non mancò neppure di prendere in esame la complessa questione dell’acustica e certe peculiarità estetiche tra musica e pittura, proclamando la supremazia di quest’ultima

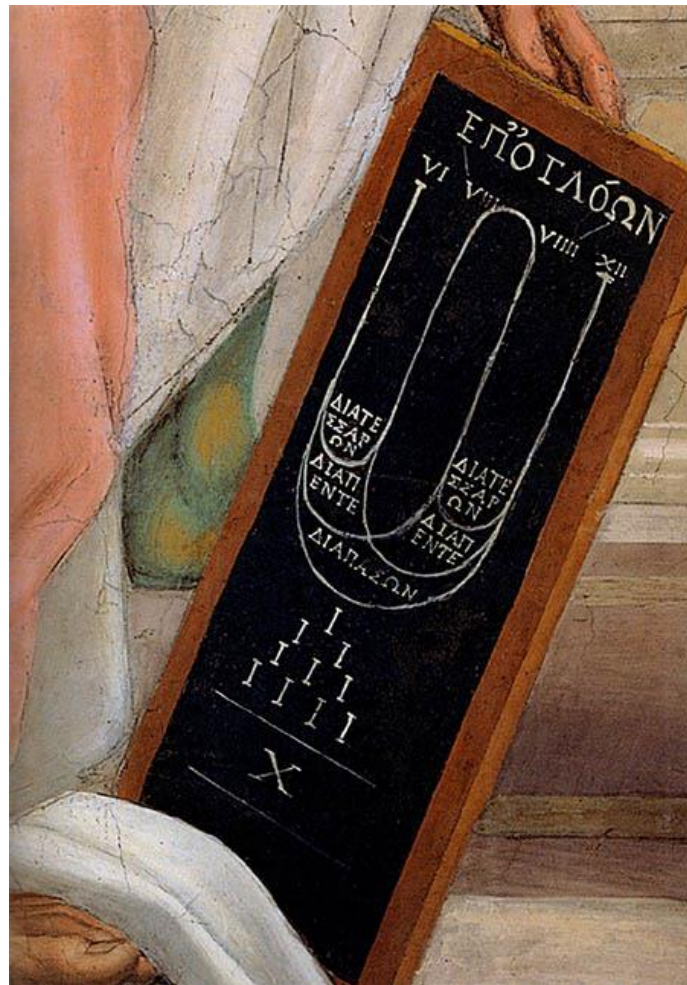
nell'acceso dibattito del *Paragone* tra le arti. C'è poi da dire che nel '400 l'aspetto matematico-proporzionale legato alla musica era forse più importante della creazione musicale stessa e nel Rinascimento, si sa, proporzione era sinonimo di bellezza. Già nel VI sec. a. C. i pitagorici avevano preso in esame certe relazioni matematiche legate al mondo dei suoni, facendo esperienze con uno strumento di loro ideazione chiamato "*monocordo*", dotato cioè di una sola corda tesa e munito di un ponticello mobile. (Fig. 6)



Furono loro i primi a definire aritmeticamente il valore degli intervalli esistenti tra le note musicali. In pratica, scoprirono che intercettando la corda dello strumento in determinati punti della sua lunghezza, facendola poi vibrare, ottenevano diverse altezze sonore che corrispondevano a precisi rapporti numerici. Tanto per fare un esempio, posizionando il ponticello mobile a $2/3$ della lunghezza totale della corda, si ottiene l'intervallo geometrico di *quinta* al quale corrisponde il rapporto matematico inverso di $3/2$, legato invece alla frequenza del suono emesso in quel particolare punto d'intercettazione: ciò accade perché la frequenza di un suono è ottenuta in misura inversamente proporzionale alla lunghezza della corda che lo produce. Questo intervallo prende il nome di *diapente*, termine che significa "*per-cinque*" (consonanza che procede per cinque voci, o suoni), da cui la *sesquialtera*, dal latino *sexta quintae altera* ovvero "l'altra [nota] [è] la sesta della quinta" (in matematica i numeri 9 e 6 stanno per così dire in un rapporto di *sesquialtera*).⁸ Precisando meglio, in ambito musicale per *quinta* si intendono due note distanti tra loro di 7 semitoni: se la corda intera suona il DO, la *quinta* giusta suona il SOL ed assieme, generano una consonanza che dà luogo ad un'armonia gradevole all'ascolto. I pitagorici vedevano in questi rapporti armonici una sorta di riflesso dell'armonia del cosmo, ma in buona sostanza, avevano trovato gli accordi fondamentali di *ottava*, *quinta* e *quarta*.

A prescindere dall'aspetto puramente musicale della questione, già a partire dagli inizi del Quattrocento alcuni artisti ed architetti italiani, attingendo alle antiche scoperte della Scuola Pitagorica, avevano percepito la possibilità di adattare i rapporti armonici musicali nella scelta dimensionale delle proprie opere. Nasce così uno stretto rapporto tra armonia musicale e armonia delle costruzioni che ha visto appunto varie applicazioni pratiche. Leon Battista Alberti, noto architetto-artista-matematico, non mancò di rifarsi alle proporzioni degli intervalli geometrici musicali per i propri progetti di architettura. Di fondamentale importanza si è rivelato il suo trattato "*De re aedificatoria*" (Libro nono, capitolo V). Solo per citare alcuni esempi, l'Alberti stabilì in $2/3$ il rapporto tra la larghezza e l'altezza del portale centrale della facciata della chiesa di S. Maria Novella a Firenze; adottò lo stesso rapporto proporzionale per le misure perimetrali del transetto

della chiesa di Sant'Andrea in Mantova e per gli archi esterni alle bifore centrali della facciata dell'albertiano Palazzo Rucellai in Firenze. Lo stesso Botticelli che per altro non era un musicista, ricorse ad un complesso rapporto di *doppio diapente* $4/6/9$ per raffigurare la sua "*Primavera*", poco importa se abbia prelevato tale nozione ispirandosi agli scritti dell'Alberti o se la sia trovata su suggerimento di qualche ignoto personaggio di sua conoscenza. C'è poi la lavagnetta pitagorica raffigurata da Raffaello nell'affresco "*Scuola di Atene*", sulla quale compare un diagramma riferito ai rapporti musicali della scala pitagorica, con la *diapente* o intervallo di quinta. (Fig. 7)



Per Charles Bouleau (1906-1986), famoso mosaicista, pittore e incisore di origini parigine nonché autore del libro "*La geometria segreta dei pittori*" (Mondadori Electa, 1988), la proporzione musicale della *diapente* (o *sesquialtera*) poteva essere così riassunta: "la lunghezza della corda maggiore contiene l'intera lunghezza della minore, più la metà di quest'ultima (*Quinta: 2/3*)".

E qui si approda al "nocciolo duro" della nostra questione. Adattando tale regola proporzionale (personalizzata in termini enunciativi da Bouleau) alle misure della tavola della *Gioconda*, facendo cioè coincidere idealmente la lunghezza del lato minore di questa (53,4 cm.) con l'intera lunghezza della "corda minore" di un immaginario strumento "*monocordo*", una volta calcolata la sua metà ($53,4/2=26,7$) e sommate tra loro le due lunghezze ($53,4 + 26,7$), si perviene alla lunghezza "teorica" del lato

maggiore (alias “corda maggiore” dello strumento), che risulta essere esattamente 80,1 cm.. Una differenza di 7 mm. in più rispetto ai 794 mm. “reali” della tavola che, in termini percentuali ($7/794=0,0088$ da cui $0,0088 \times 100=0,88$), rappresenta appena lo 0,88% del totale. Date le ragguardevoli dimensioni del pannello in questione, riteniamo che una differenza dimensionale così esigua difficilmente potrebbe essere percepita dall’occhio dell’osservatore. Viene da chiedersi: Leonardo si è dunque ispirato ai rapporti armonici della musica per le dimensioni della tavola sulla quale poi dipingere la sua *Gioconda*? E ancora, se questo era davvero il suo desiderio, per quale ragione sono venuti a mancare proprio quei 7 mm. al lato maggiore, grazie ai quali la condizione del rapporto proporzionale geometrico $2/3$ della *diapente* sarebbe stata pienamente rispettata? Una risposta dovrà pur esserci, ma se esiste, al momento non siamo in grado di individuarla.

In realtà non sappiamo niente su come il manufatto sia stato realizzato nella bottega dall’artigiano, né quali fossero le sue esatte dimensioni originarie. Lo stesso dicasi per le modalità con le quali Leonardo può esserne entrato in possesso, manifestando eventualmente al fornitore certe sue particolari esigenze proporzionali. Supposizioni a parte, grazie ai “precetti operativi” accuratamente descritti da Cennino Cennini (1370-1440) nel suo “*Libro dell’arte*” verso la fine del XIV secolo, possiamo farci un’idea abbastanza precisa sulle tecniche di lavoro adottate dagli artigiani nella bottega del ‘300, metodi che con probabilità sono rimasti a lungo invariati. Tra le arti e mestieri esercitati nelle principali città italiane ad inizio ‘500, possiamo iniziare a tratteggiare l’immagine di un mastro falegname ormai culturalmente formato, ben consapevole di quali fossero le reali esigenze estetiche e proporzionali in voga negli ambienti culturali più eruditi. La Meregalli (restauratrice di opere d’arte) si sofferma con estrema chiarezza sulle modalità organizzative e sui metodi di approvvigionamento delle materie prime necessarie al pittore per svolgere la sua arte: “...La costruzione di un’opera iniziava certamente con un progetto di accordo tra l’artista, il legnaiolo e il committente in cui si stabilivano la forma, le misure, i tempi e le modalità.”² Questa almeno era la prassi. Poteva però accadere che a commissionare il manufatto fosse l’artista stesso in virtù di proprie esigenze personali. Comunque stiano le cose, dobbiamo prendere atto che le dimensioni della tavola destinata alla *Gioconda* erano perfettamente idonee ad ospitare il lavoro dell’artista le cui misure, a nostro avviso, erano già state stabilite “a priori” dall’artista. Al momento non possiamo far altro che ragionare sui dati noti, tenendo però conto del piccolo margine di “errore percentuale” dello 0,88% evidenziato nel nostro precedente calcolo.

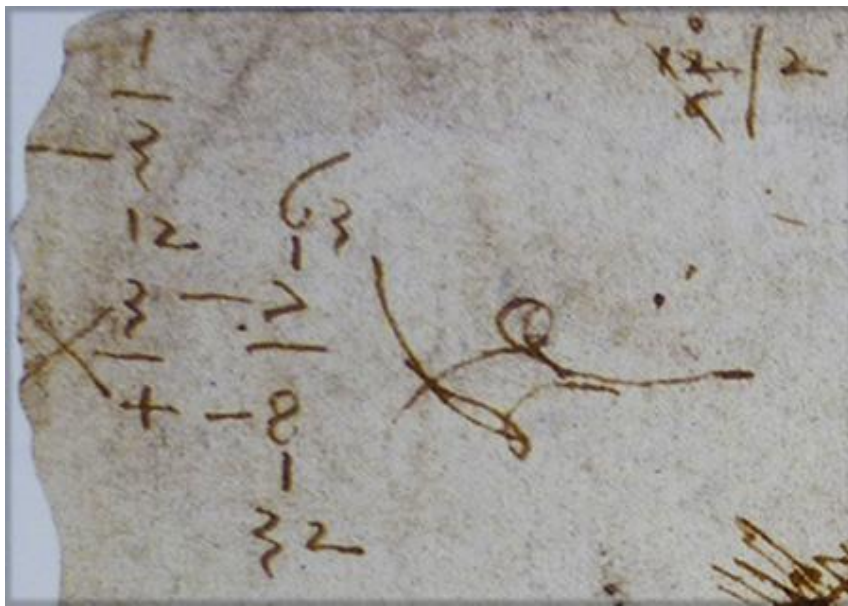
Leonardo, come riferiscono autorevoli fonti storiche, era un abile suonatore di «lira da braccio» e considerava la musica “*sorella minore*” della pittura. Fu il matematico Luca Pacioli tra i primi a rivelare nel *De divina proportione* (1497-98), la spiccata attitudine musicale dell’artista suo buon amico. Altri autorevoli personaggi hanno esternato la propria ammirazione per il talentuoso genio toscano e la sua bravura in ambito musicale, tra questi Paolo Giovio, l’Anonimo Gaddiano, Giorgio Vasari, Giovanni Paolo Lomazzo. Altra testimonianza sul fatto che Leonardo tenesse in grande stima la disciplina musicale e ne fosse al contempo grande conoscitore ci è data dai suoi stessi

disegni e appunti: note scritte su pentagramma, strumenti e progetti di macchine per fare musica, rebus con note musicali, ecc.. Tra questi ricordiamo: una lira zoomorfa, (*Codice Ms. Ashburnham I*, 2184 fol. C), una *campana* percossa da due martelli e quattro percussori, distanziati in modo che i suoni emessi sembrano provenire da quattro diverse campane (*Codice Madrid II*, fol. 75 v.), la cosiddetta viola organista (*Codice Atlantico*, fol. 93r.), una viola organista a ruota (*Codice Atlantico*, fol. 586 r), un organo con canne di carta (*Codice di Madrid II*, 76r.), tamburi di varie forme ed altro ancora. (Figg. 8, 9, 10)



Tra gli appunti leonardeschi figurano anche numerosi schizzi a carattere matematico, riprova del fatto che il pittore nell'ambito della sua eclettica attività di ricerca, prese seriamente in esame determinati rapporti numerici, del tutto analoghi almeno come valore agli intervalli musicali della scala pitagorica. Parliamo delle frazioni $\frac{3}{2}$ (intervallo matematico di *quinta* legato alla frequenza del suono emesso) e $\frac{2}{3}$ (intervallo geometrico di *quinta giusta*, *diapente* o *sesquialtera*) presenti negli studi matematici del foglio RL 12328 r, intitolato "*Foglio con angelo, schizzi di macchine, cavalli e cavalieri*" (c.a. 1503-1506) custodito presso la Royal Library a Windsor. Al *recto* del foglio troviamo infatti due frazioni $\frac{2}{3}$ accompagnate a lato dai numeri 66 e 33, oltre allo schizzo geometrico di un poligono regolare di forma quadrata del quale

diamo una breve descrizione. La penna, guidata dalla mano dell'artista, sembra scorrere veloce. Il quadrato è attraversato obliquamente da una diagonale che procede in senso discendente da sinistra verso destra tagliandolo in due parti, nonché da un arco di circonferenza che congiunge il vertice superiore del lato destro con quello a sinistra della base. Dal punto di centro del lato destro si diparte una linea retta che va ad intercettare il suddetto arco, scendendo poi perpendicolarmente (descrivendo un angolo di 90°) verso la base. Ne risulta una nuova figura poligonale interna alla precedente, di forma rettangolare. Due segni di penna più marcati presenti sulla base del quadrato fanno supporre, sorvolando sulla scarsa precisione dello sbrigativo schizzo geometrico, che il lato sia stato suddiviso in tre settori, mentre quello di destra in due. (Figg. 11, 12)



Restando in tema di opere leonardesche, merita di essere segnalato un originale contributo di D'Agostino (esperto in Storia e Analisi delle Culture Musicali) che in un

suo saggio su Leonardo e la musica, riferisce di aver scorto nei frammenti musicali riportati nel cartiglio impugnato con la mano destra dal personaggio raffigurato nel *Ritratto di Musico*, un richiamo al rapporto musicale della *sesquialtera*. Cita D'Agostino: "...Per parte nostra vorremmo notare (cosa finora mai fatta a quel che pare) che a breve distanza dalla sesta melodica d'inizio, dopo un passo illeggibile, si scorgono i segni 3 2 ... 2 3, indicanti l'introduzione della proporzione *sesquialtera* nella misura binaria di impianto (*tempus imperfectum diminutum...*C) e un rapido ritorno della misura binaria (con la *subsesquialtera* seguente)...".¹⁰ Se tale ipotesi fosse confermata (data l'impossibilità per noi di leggere agevolmente i numeri presenti nel cartiglio), potrebbe essere un importante indizio sul fatto che Leonardo nel 1485, anno in cui fu realizzato il dipinto *Ritratto di Musico*, era già a conoscenza dei rapporti armonici musicali. (Figg. 13, 14)





Pentasuglia (musicologo), evidenzia che i pitagorici trattavano il rapporto geometrico di due a tre (punto d'intercettazione sulla corda musicale dell'intervallo di *quinta*) "...alla stregua del segmento aureo...", precisando che "...il rapporto geometrico dell'intervallo di *quinta* $2/3$ (*diapente*) è quello che più si avvicina all'estensione della Sezione Aurea, pari a poco meno di $2/3$ della lunghezza dell'intero segmento...".¹¹ L'attenta trattazione include anche un singolare aspetto matematico già incontrato nell'ambito del nostro precedente studio sulle proporzioni della *Gioconda* e il loro legame nascosto con la figura del pentagono. Affidiamo dunque ad una suggestiva immagine sul ciclo delle quinte, elegantemente proposta da Pentasuglia, la chiusura di questo nostro supplemento d'indagine sulla *Gioconda* e la sua tavola "quasi" armonica:

"...è proprio il ciclo delle quinte a presentare punti di convergenza con il principio autogenerativo della Sezione Aurea. Ciascun suono della serie è di fatto virtualmente rappresentativo di una corda che, ai $2/3$ della lunghezza, è in grado di produrre un'altra quinta ($3/2$) che, a sua volta, rinvia ad un'altra corda più piccola in grado di produrre un'altra quinta, e così via all'infinito. In ultima analisi, ci troviamo qui di fronte a una sequenza infinita di alternanze tra la lunghezza della corda ($2/3$) e l'evento acustico ad essa associato ($3/2$), sì che il geometrico deborda nel fisico che, a sua volta, ci riconduce nuovamente al geometrico...questi infiniti passaggi su cui si fonda il ciclo delle quinte, conservano una stretta somiglianza con la struttura telescopica della stella a cinque punte, in cui ogni pentagono contiene una stella in grado di presentare a sua volta un nuovo pentagono con un'altra stella al suo interno e così via all'infinito...".¹²

Didascalie delle immagini

Fig. 1 – Leonardo da Vinci. La *Gioconda*, nota anche come *Monna Lisa*. 1503-1514 circa. Dipinto ad olio su tavola di pioppo. Museo del Louvre. Parigi. (Vecchia foto del dipinto, privo di cornice).

Fig. 2 – Leonardo da Vinci. La *Gioconda*. Vecchia foto del dipinto privo di cornice. (Particolare).

Fig. 3 – Leonardo da Vinci. La *Gioconda*. Settore di paesaggio analizzato dal team NRC.

Fig. 4 – Leonardo da Vinci. La *Gioconda*. Settore di paesaggio analizzato dal team NRC. (particolare).

Fig. 5 – Leonardo da Vinci. La *Gioconda*. Settore di paesaggio studiato dal team NRC. (particolare, immagine monocroma).

Fig. 6 – Strumento monocordo.

Fig. 7 – Raffaello. *Scuola di Atene*. Particolare della lavagnetta pitagorica.

Fig. 8 – Leonardo da Vinci. *Notazioni musicali*, particolare. Codice Arundel, foglio 137 verso. (c.a. 1506).

Fig. 9 – Leonardo da Vinci. *Campana percossa da due martelli e quattro percussori*. Codice di Madrid II, foglio 75 verso.

Fig. 10 – Leonardo da Vinci. *Viola organista*. Codice Atlantico. Foglio 93 recto. Biblioteca Ambrosiana. Milano.

Fig. 11 – Leonardo da Vinci. “*Foglio con angelo, schizzi di macchine, cavalli e cavalieri*”. Studi matematici. Foglio RL 12328 recto. Royal Library, Windsor. (c.a.1503-1506).

Fig. 12 – Leonardo da Vinci. “*Foglio con angelo, schizzi di macchine, cavalli e cavalieri*”. Numeri e figura geometrica. Foglio RL 12328recto. Royal Library, Windsor. (c.a.1503-1506).

Fig. 13 – Leonardo da Vinci. *Ritratto di un musico*. Pinacoteca Ambrosiana. Milano. (1485 circa).

Fig. 14 – Leonardo da Vinci. *Ritratto di un musico*. Particolare del cartiglio.

Note

1 M. Carminati, *Leonardo da Vinci. La Gioconda*, Silvana Editoriale, 2003, p.8.

2 A tale proposito, si fa notare che pur togliendo 4/10 di millimetro alla misura dell'altezza, effettuando poi il rapporto $76,96/53$, si perviene sempre al numero 1,452. Stessa cosa vale per il numero 0,688 ottenuto dal rapporto inverso $53/76,96$.

3 S. Bramly, *Leonardo da Vinci. Artista, scienziato, filosofo*. Volume secondo. Edizione speciale per Il Giornale, Arnoldo Mondadori Editore S.p.A., Milano, 1990, p. 433.

4 Pietro C. Marani, *Leonardo. La Gioconda*, Giunti, 2003, pp. 9-10.

5 F. Zöllner, *Leonardo da Vinci, tutti i dipinti e disegni*. Taschen, 2007, p. 154.

6 A. Vezzosi, A. Sabato, *Leonardo mito e verità, riscoperte, attualità e nodi della conoscenza*, ed. Grafiche Gelli S.r.l., 2006, p. 109.

7 *Ultra High-Resolution 3D Laser Color Imaging of Paintings: The Mona Lisa by Leonardo da Vinci*, Blais F., Taylor J., Cournoyer L., Picard M., Borgeat L., Godin G., Beraldin J.-A., Rioux M., Lahanier C., published at the 7th International Conference on Lasers in the Conservation of Artworks. Madrid, Spain. September 17-21, 2007. NRC 49854.

8 La diapente (sostantivo femminile). *Dal lat. diapente*, intervallo musicodi cinque voci per grado, oggi definita “Quinta naturale”. Eguagliando 6 a 9 e 8 a 12 (il risultato è 0,666) si fa la proporzione sesquialtera. La sesquialtera è anche un registro di mutazione composta tra i più antichi presente sull’organo, formato da due file di canne di tipo principale.

9 C. Meregalli, restauratrice di opere d’arte. E’ stata relatrice sul tema “introduzione alle tecniche artistiche: la pittura a tempera su tavola”, 7 maggio 2013, nell’ambito di tre incontri sulle tecniche pittoriche organizzati dall’Associazione Amici dei Musei di Monza e Brianza <http://www.amicimuseimonza.it/sezioni/iniziative/attivita2013.html>. Riportiamo un breve estratto della sua attenta analisi: “...Le tavole lignee, su cui eseguire l’opera, erano scelte con particolare cura; così come la scelta dell’essenza legnosa, che indubbiamente era determinata dal tipo di legno reperibile nell’area geografica. In genere in Italia si preferiva il legno di pioppo per le sue caratteristiche: leggerezza, facile stagionatura e lavorabilità e buona stabilità alle variazioni di umidità e temperatura (il legno anche dopo la stagionatura è un materiale vivo che risente soprattutto del cambiamento dell’umidità dell’aria, col secco si restringe e con l’umidità si gonfia. L’eccessivo movimento del legno può compromettere la buona conservazione dell’opera poiché i movimenti del supporto ligneo si possono ripercuotere sulla pellicola pittorica determinando la formazione di cretture). Il pioppo poteva fornire assi di larghezza massima intorno agli 80 cm e di altezza di circa 3m...”.

10 G. D’Agostino, *Nuove annotazioni su Leonardo e la musica*, in Studi Musicali, vol. 30, Olschki, Firenze, 2001, p. 302.

11 Relativamente al criterio valutativo sulla vicinanza tra il rapporto geometrico dell’intervallo di quinta $2/3$ (*diapente*) e l’estensione della Sezione Aurea rispetto alla lunghezza dell’intero segmento, indicando il rapporto di $2/3$ con il numero 0,6666666... (6 periodico), facendo poi la differenza tra tale valore e l’inverso della Sezione Aurea che è 0,618 (Phi=1,618 e $1/Phi=1/1,61803=0,61803$) si evince che questa risulta inferiore al rapporto di $2/3$ di 0,04863 ($0,66666-0,61803=0,04863$) con uno scarto di poco inferiore al 5% dell’unità di misura, percentuale comunque abbastanza consistente. La differenza andrebbe aumentando facendo il confronto con il rapporto di $3/2$ ($1,61803-1,5=0,11803$) dove lo scarto è di circa il 12% dell’unità.

12 L. Pentasuglia, *Leonardo l’eretico, l’Apocalisse nei lavori del genio vinciano*, Ed. CMB, 2006 (non più reperibile in forma cartacea). L’opera completa è comunque riproposta nel sito internet dell’autore (Link: www.pentasuglia.it), cap. 1 “*Secretissima scientia*”, pp. 11-16.

Copyright © 2015 Fogli e Parole d'Arte. Tutti i diritti riservati.

Joomla! è un software libero rilasciato sotto licenza GNU/