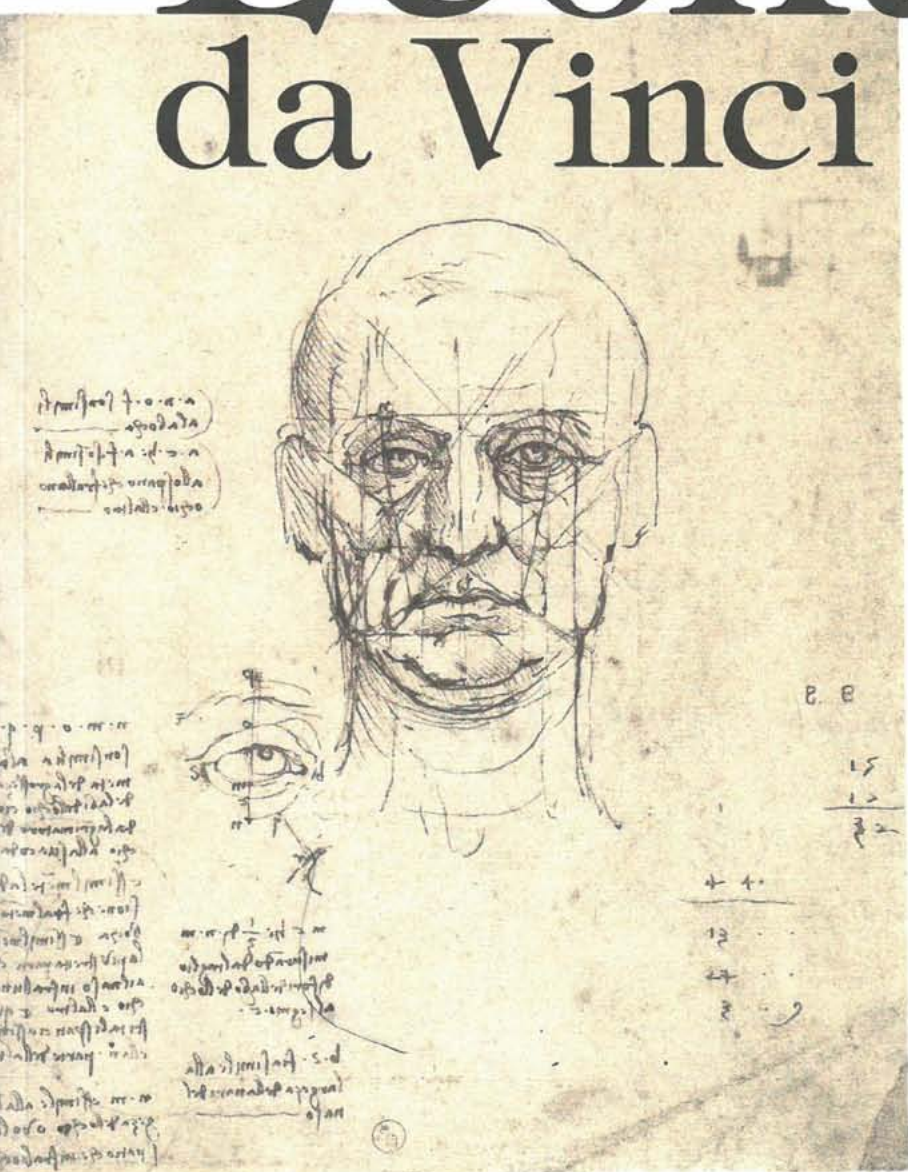


Leonardo da Vinci

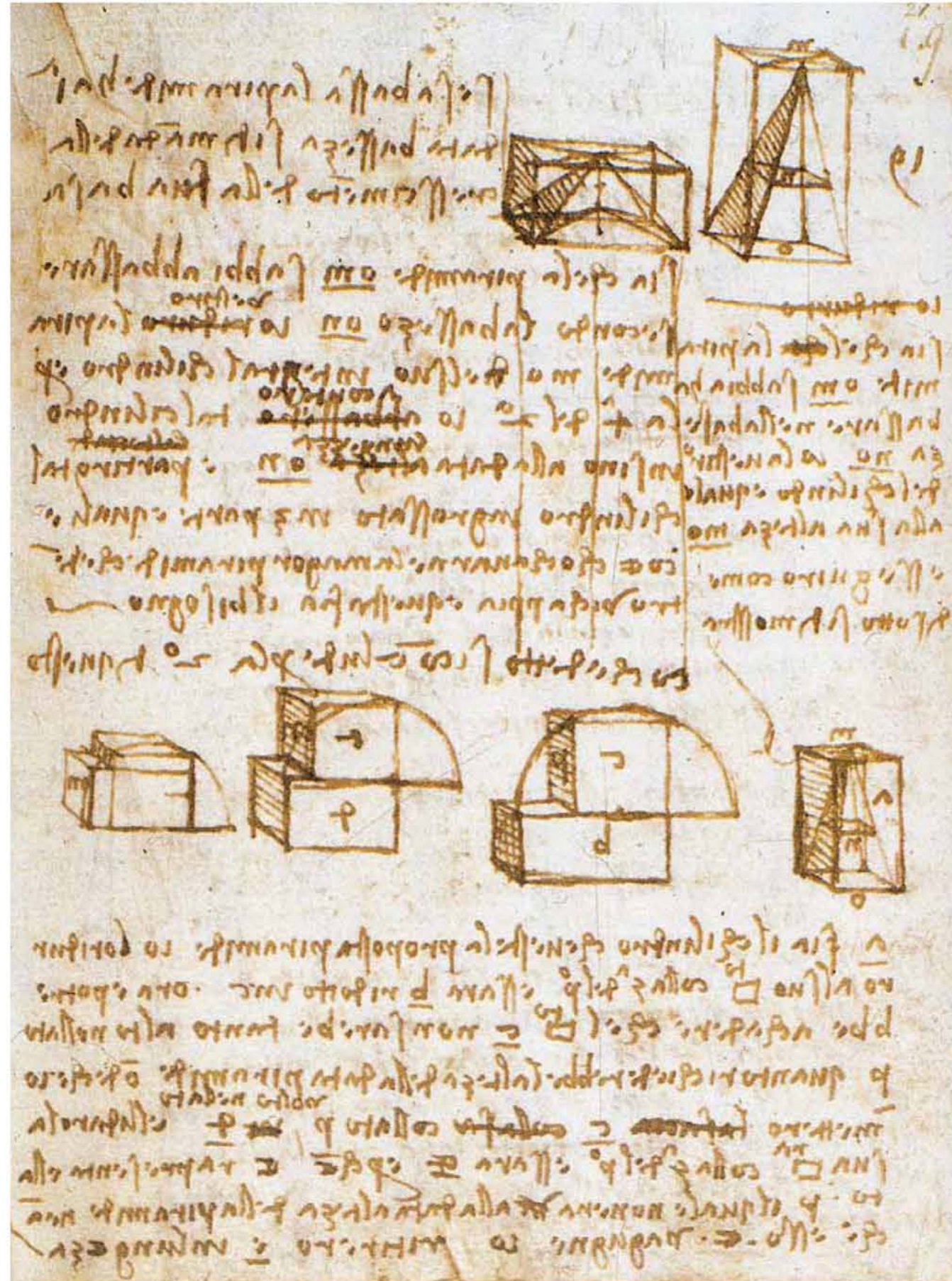


L'uomo
universale



Sommario

12	16	22	30	40	58	64	70	78	80	84	86	98	108
Carlo Pedretti Proemio	Annalisa Perissa Torrini Storia della raccolta grafica delle Gallerie dell'Accademia di Venezia	Franca Manenti Valli Una formula euclidea per il disegno della figura umana	Pierre Gros, Paolo Clini, Daniela Amadei Vitruvio e Leonardo, le geometrie platoniche nell'«uomo dalla bella forma» (De Architectura III, 1, 2-3)	Paola Salvi L'Uomo Vitruviano di Leonardo, il De Statua di Alberti e altre proporzioni del corpo umano	Piero Lucchi Verso Leonardo: Luca Pacioli e la Summa de Arithmetica	Romano Nanni La natura tra retorica e scienza: un sondaggio nel Codice Arundel	Massimo Torrini Le piante in Leonardo: vizi e virtù	Norma G. Sanchez Leonardo da Vinci. L'uomo e l'universo Un esempio di interdisciplinarietà tra arte e scienza	Thomas DaCosta Kaufmann Leonardo e Dürer	CATALOGO	Paola Salvi Studi di proporzioni del corpo umano	Annalisa Perissa Torrini Leonardo e la botanica «Molti fiori ritratti al naturale»	Annalisa Perissa Torrini «Nessuna umana investigazione si può dimandare vera scienza, s'essa non passa per le matematiche dimostrazioni»
118	126	134	176	200	218	238	256	300	302	307			
Annalisa Perissa Torrini Leonardo ingegnere militare «Carri coperti, sicuri e inoffensibili»	Annalisa Perissa Torrini Caricature e ritratti «Certe teste bizzarre»	Annalisa Perissa Torrini «Fecie infiniti disegni, maravigliosi»	Annalisa Perissa Torrini La Battaglia di Anghiari «Incominciata con una grandezza incomparabile»	Annalisa Perissa Torrini L'ultimo periodo in Francia «Inventore d'ogni eleganza e soprattutto di spettacoli teatrali»	Susy Marcon Disegni per la memoria e per il diletto. Letture per la scienza e per il disegno	Maria Agnese Chiari Moretto Wiel Leonardo nelle stampe: esempi di una vicenda singolare	Annalisa Perissa Torrini L'eredità di Leonardo	APPARATI	Leonardo. La vita, il contesto, le opere a cura di Valeria Poletto	Bibliografia a cura di Ilaria Rossi			



Franca Manenti Valli

Una formula euclidea per il disegno della figura umana

La peculiare ottica con cui abbiamo guardato al disegno, forse viziata – ammettiamo – dalla nostra estrazione professionale, ci aveva da subito orientato a considerare un intento “costruttivo” all’origine dell’espressione figurativa. Un’indicazione programmatica che dava regole di consonanza per la risoluzione delle parti e del loro insieme. Non necessariamente condizionata, però, dall’inerte fissità delle note apposte in calce e dalle relative scale metriche riportate, quasi obbligatoriamente, sull’onda del ritrovamento del testo vitruviano, pochi decenni prima.

Non poteva, il maestro, nell’incessante ricerca che gli era abituale e connaturata, aver pensato di realizzare un compendio grafico così inconsueto di due immagini del corpo umano, indipendenti e interattive al tempo stesso, solo come riscontro di proporzioni aritmetiche mutuata dal trattatista latino. Fra l’altro non sempre rispettate. E non c’era motivo che disegnasse i corpi in modo così esatto che se ne può facilmente ottenere la separazione senza che ne venga sminuita la perfezione, se non per dare a ciascuno potenzialità diverse in uno stesso contesto.

Con un vocabolario di segni costantemente in fieri e con una mente duttile a elaborare geometrie complesse, Leonardo meditava ben altri messaggi.

Già nella dizione «Vetruvio architecto mecte nella sua opera d’architectura», il duplice cenno alla disciplina edile adombra finalità che solo nel movimento, e quindi nella dimensione tempo quale compete a un’opera che non solo si contempla ma si percorre, trovano ragione di essere. E al movimento, qui indicato dall’apertura delle gambe, è dedicato quello scarno ma essenziale riscontro a un valore irrazionale – «ello spatio [...] fia triangolo equilatero» – che figura tra le righe aggiunte nella parte superiore del foglio, dopo che il disegno era stato composto. Un’ulteriore informazione per portare l’osservatore su un diverso piano di riferimento critico, oppure una chiave di lettura per decodificare un’immagine che, un giorno, dovrà pur rinunciare a quell’aura di enigmaticità che le è universalmente attribuita.

Questa la prima sensazione. Quegli squarci di costruito in alcune delle sue opere pittoriche e quei molti progetti di architetture che va via via elaborando non possono che attestare una decisa inclinazione a pensare volumi nello spazio.

La nostra ricerca aveva trovato sufficiente compiutezza – se così si può affermare per un’opera del maestro dove mai esaustivi sono i livelli d’interpretazione – in un volume monografico². E anche portato a identificare un ascendente euclideo del disegno, quando avevamo ravvisato nel profilo della figura in movimento la visualizzazione grafica della formula matematica³ che riscontra il ritmo del corpo umano. Del filosofo greco-aleandrino, Leonardo possedeva copia degli *Elementa*, e sulle sue “definizioni e proposizioni” costruiva sempre più evoluti studi. Le note vitruviane sarebbero dunque schermo a un supporto organizzato secondo valori irrazionali aurei non misurabili analiticamente, ma definibili geometricamente. A sostituire la modularità ripetitiva di Vitruvio con il processo dialettico implicito nell’equazione euclidea.

Leonardo ha disegnato quadrato e circonferenza tali per cui raggio dell’una è sezione aurea del lato dell’altro; questo vale anche per la quota d’ombelico, sezione aurea dell’altezza dell’uomo: rapporto noto dall’antichità classica. L’apertura delle gambe avviene rispetto a un centro che coincide con il punto d’ombelico; anche il movimento delle braccia ha un proprio centro di rotazione che si identifica con il punto di giugulare. Le depressioni da punteruolo⁴ lungo il braccio sinistro dell’uomo a partire dalla mano sono la conferma dell’importanza che Leonardo dà al punto e alla sua quota nell’assetto del grafico. Punto mai considerato dall’esegesi contemporanea, perché non appare nelle citazioni vitruviane.

Le mani toccano entrambe le figure geometriche. In realtà la relazione quadrato-circonferenza non è esatta, è però salvaguardato il simbolismo dell’immanente e del trascendente. Solo dopo aver impostato il supporto geometrico ha disegnato l’uomo. Su questa cronologia esecutiva non ci sarebbe, a nostro avviso, dubbio alcuno.

Altri significati, che Leonardo certamente prefigura, si instaurano nel programma compositivo. La rotazione degli arti dà luogo a ulteriori due figure geometriche, non disegnate ma ineludibilmente sottese: l'esagono, per i 60° dichiarati nell'apertura delle gambe, l'ottagono per i 45° misurati nell'angolo di rotazione delle braccia speculari rispetto alla giacitura orizzontale. La combinazione delle aree che risultano dai movimenti degli arti definisce la figura di un Tau a bracci equivalenti. Un profilo che trattiene la formula euclidea della divina proporzione e che promuove un concetto dinamico già implicito nella relazione stessa.

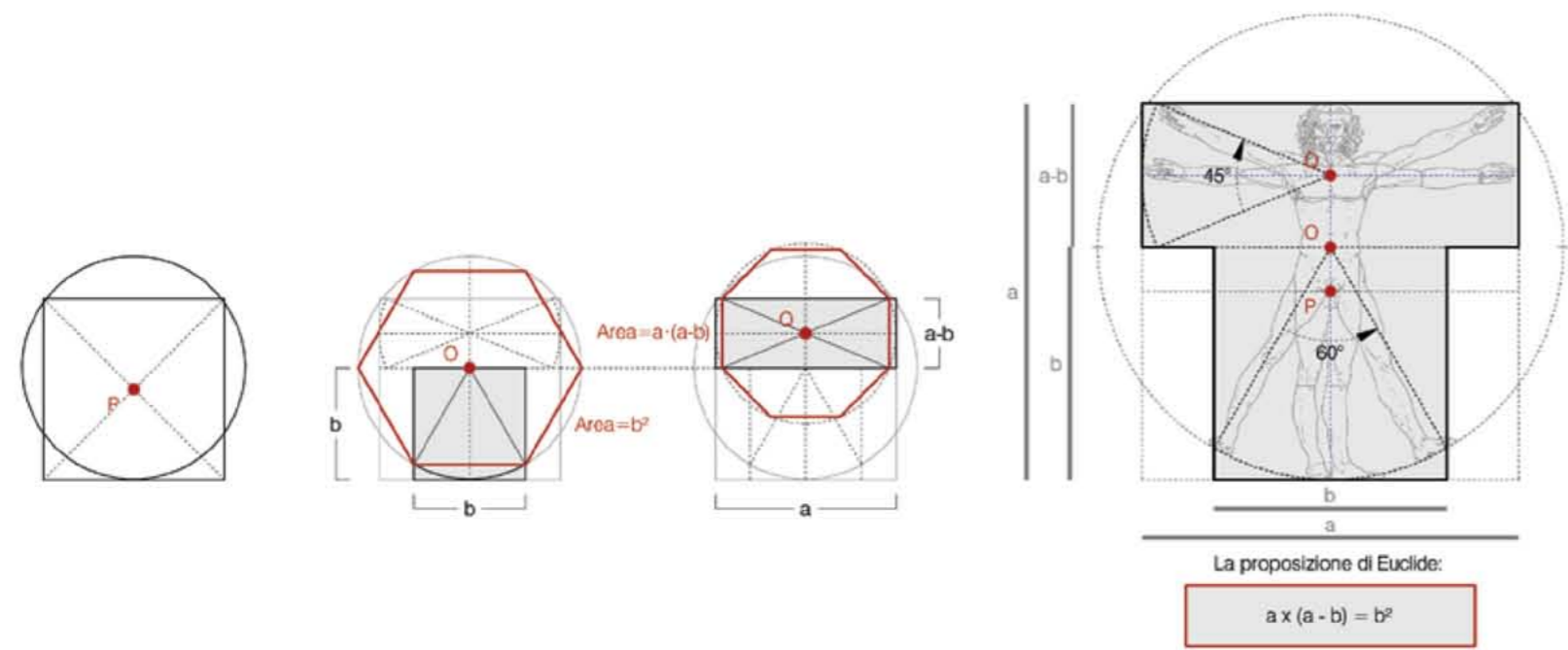
È il principio greco della *dynamis*, la tensione costante che sta alla base della simmetria giocata su tre e non su due elementi, che ha dominato la storia dell'arte dell'Occidente, che ha informato anche la musica, assumendo il tempo, e non più lo spazio, come dimensione da spartire. È un ritmo costante sotteso a ogni creatura e creazione umana che aspiri all'armonia e alla bellezza, nel corpo come negli edifici che al corpo si ispirano, secondo quel pensiero che Valéry definisce come «l'éternel désir d'enchaîner la morphologie physique et biologique à la science des formes créées par la sensibilité et par le travail humain»⁵. Nel momento in cui Leonardo traccia il disegno, il Tau era già simbolo acclarato e consolidato sotto l'aspetto letterale, grafico e numerico e recava i significati sedimentati dalle tradizioni ebraica e greca, fino alla concezione cristiana di segno di conferma che Dio fa imprimere sulla fronte dei propri servi⁶.

Nel corso del nostro studio, e ne avevamo trattato alle pagine conclusive, era emersa la quinta figura, il pentagono, che non poteva mancare in un contesto che si ispira alla proporzione continua. Notoriamente deputato al rapporto aureo, per le relazioni che si instaurano tra i suoi elementi, il poligono a cinque lati media le figure del disegno vinciano quando al quadrato si sostituisca una circonferenza il cui diametro

ha misura pari al lato. Soprattutto rimarca geometricamente i tre punti nodali del corpo – giugulare inclusa – e i loro rapporti ancora e necessariamente aurei.

Leonardo cerca, anche in quest'ambito, aree equivalenti⁷. Il suo insistito interesse per le relazioni tra superfici fa pensare ancora all'elaborazione di un programma costruttivo, dove l'equilibrio materico è determinante per la stabilità dell'opera, piuttosto che a una ricerca di taglio figurativo. Non è esclusa però nella giovanile tavola dell'Annunciazione che mostra ancora equivalenza di campiture tra l'hortus e l'architettura della dimora. In parallelo con il disegno della figura umana avevamo analizzato la tavola degli Uffizi⁸. Dipinta in un'età apparentemente acerba perché l'artista disponesse di conoscenze così avanzate – che gli sono erroneamente attribuite solo dopo l'incontro milanese con Luca Pacioli – rivela invece non solo l'uso della divina proporzione, ma anche un linguaggio matematico straordinariamente colto. Il formato, inequivocabile somma di due rettangoli aurei complementari; le partizioni in altezza scandite dal bancale del muretto e le scansioni in larghezza puntualizzate dallo spigolo della dimora sempre secondo la regola aurea; la giacitura dei personaggi che riscontra ancora la stessa formula nella distanza tra le bocche, dichiarano un percorso compositivo che circola nelle botteghe fiorentine e certo anche in quella del Verrocchio. A cui Leonardo aggiunge idee proprie, forse con divertito compiacimento. Nella tavola si evidenzia un diverso problema rispetto a quello del disegno. In architettura – reale o picta – dove si opera con termini misurabili non si possono usare numeri irrazionali, quali derivano da una costruzione geometrica. Si scelgono, allora, numeri razionali già organizzati in progressioni auree. Leonardo qui utilizza i primi elementi della serie di Fibonacci, fra l'altro pregni di significato simbolico.

L'Annunciazione è anche questo, al di là della rappresentazione pittorica: un compendio di proprietà e di valori scritturali che si rapportano alle peculiari parti-

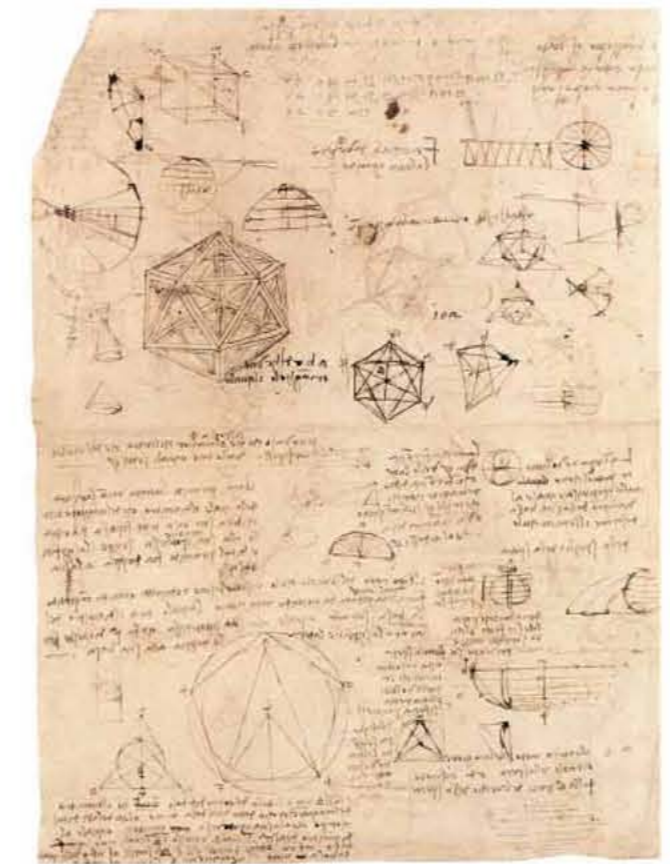


2. Le due figure dichiarate da Leonardo, quadrato e circonferenza, qui riportate nell'esatto riscontro geometrico.

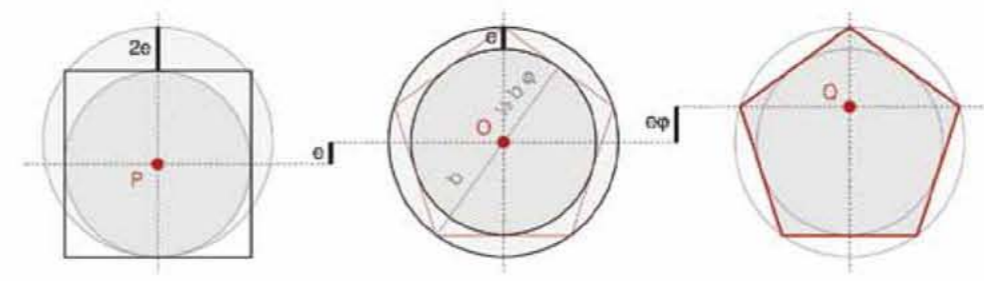
L'apertura delle gambe dichiarata a 60°, con centro nell'ombelico, sottende la figura di un esagono.

La rotazione delle braccia riscontrata a 45°, con centro nella giugulare, sottende la figura di un ottagono.

I movimenti degli arti definiscono bracci di aree equivalenti che compongono il profilo di un Tau i cui lati rispondono alla formula euclidea della proporzione continua. I centri di rotazione giugulare e ombelico si compongono con l'organo genitale, ancora secondo scansioni auree.

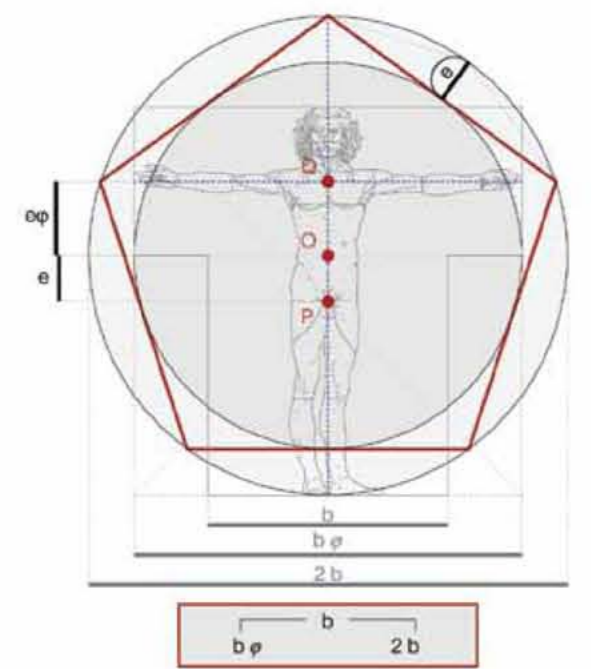
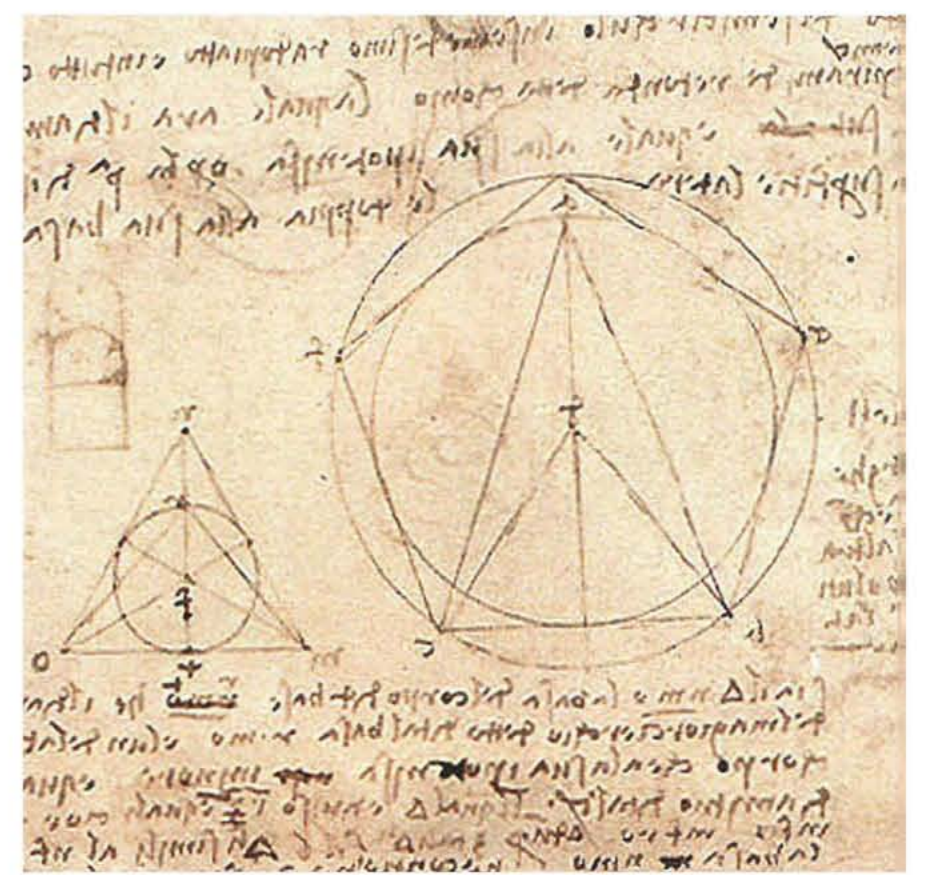


3. Leonardo da Vinci, Studi di solidi geometrici, Codice Atlantico, f. 518r, e particolare del pentagono inscritto e circoscritto a due circonferenze.



4. Al quadrato indicato da Leonardo è qui sostituita una circonferenza di diametro pari al lato. Il suo centro è nell'organo genitale.

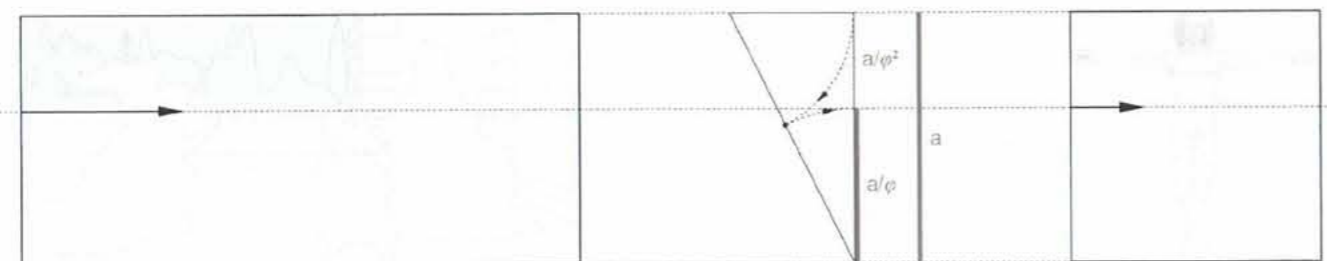
La circonferenza portata in posizione concentrica a quella del disegno vinciano definisce il punto di ombelico. Il rapporto tra le due figure circolari è mediato dal pentagono che ha per apotema il raggio della minore e per bisettrice il raggio della maggiore.



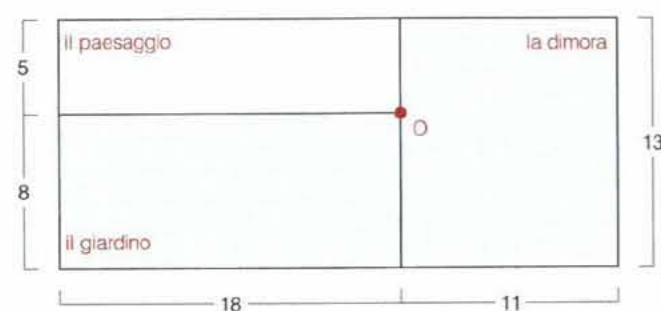
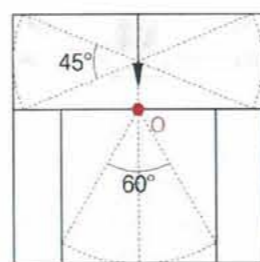
Singolare la relazione pentagono – circonferenze inscritta e circoscritta che ci è stata suggerita da un particolare del foglio sopra riportato. Il poligono a cinque lati permette di identificare i centri di rotazione degli arti: giugulare e ombelico. La loro distanza ha per sezione aurea il modulo base della composizione geometrica, che è anche la differenza tra i raggi.



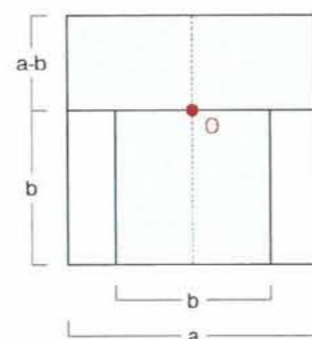
5. Leonardo da Vinci, Annunciazione, 1472-1475, Firenze, Galleria degli Uffizi. Elaborazione grafica con la tripartizione aurea dello spazio.



6. Le partizioni della tavola sono attuate secondo gli stessi rapporti aurei che connotano il disegno vinciano. Dimora e giardino rispettano l'equivalenza delle aree come già i movimenti degli arti nella figura umana.



$$18 \times 8 \approx 11 \times 13 \approx 144$$



$$a \times (a - b) = b^2$$

zioni della tavola solo dopo che l'osservatore ha colto l'unità di misura. Ed è quindi in grado di ricostruire la ratio che ne lega le componenti, poiché è l'unità che permette la commensurabilità di un sistema. Fin dall'antichità i numeri e le proporzioni sono principio di coerenza del mondo che è conoscibile proprio perché le cose sono legate tra loro. Ecco allora che il concio della dimora della Vergine è al tempo stesso modulo base per l'organizzazione spaziale, unità di proporzionamento dell'architettura a fondale della scena, pregnante simbolo escatologico⁹.

La riproposizione continua di rapporti aurei è anche in questo caso la chiara indicazione di un superamento del procedere aritmetico vitruviano, un orientamento verso la formula perfetta che espliciterà, attraverso gli schemi soggiacenti, i termini del costruire armonico.

La figura in movimento del disegno vinciano, avevamo detto, adombra il profilo di un Tau. Quattro secoli prima la peculiare forma a *crux commissa* era già stata scelta dalla cosmopolita e ricettiva cultura pisana, dove si coniugano influssi arabi e canoni classici, come ascendente matematico-teologico per la definizione planimetrica della cattedrale e per il profilo altimetrico del battistero nell'idea deotesalviana. A dimostrazione di una regola conosciuta, adattata e applicata per le intrinseche proprietà di continuità e di ritmo a metà dell'XI secolo.

Della cattedrale pisana di Santa Maria Assunta avevamo fatto cenno nel nostro studio¹⁰ riconducendo, necessariamente, le misure di rilievo a un tracciato ideale privo di spessore, ovviamente non riscontrabile in modo perfetto nella realtà della fabbrica. Riprendiamo ora il tema per rimarcare l'aderenza dello schema planimetrico dell'edificio al disegno vinciano. La ricerca si riferisce all'impianto originario buschetiano, prima dell'allungamento a ponente del corpo delle navate, che presumibilmente comportava anche una lunghezza inferiore dei bracci di transetto per un tratto proporzionalmente correlato.

Il profilo della fabbrica è definito in pianta da un doppio quadrato: perimetro già contemplato dalle Scritture come delimitazione della Tenda/Tempio degli ebrei erranti verso la terra promessa. Ciascuna delle due aree di 10 x 10 pertiche pisane trasferita in unità minori, 120 x 120 piedi, adombra il numero dei segnati nel passo apocalittico¹¹. La stessa entità numerica ritorna nell'area rettangolare del transetto quando questo si coniuga al primo quadrato per definire il braccio orizzontale di croce. In un parallelo con il disegno dell'uomo in movimento, l'apertura degli arti inferiori corrisponde al corpo delle navate; la rotazione simmetrica delle braccia alla profondità di transetto. Il punto di ombelico della figura umana ricade sulla soglia di transetto, linea di contatto tra i due spazi chiesastici; il punto di giugulare al centro dell'asse di transetto dove si proietta la chiave di volta della cupola. Una forma anatomica che si trasferisce in una tipologia costruttiva. Le braccia, idealmente ruotate a 180°, percorrono nella pianta della cattedrale i centri delle tre absidi e fissano, al centro dell'area quadrata delle navate, il nodo di relazione di tutto l'impianto urbano.

Il profilo attuale del battistero è uno degli elementi critici su cui si è concentrata la nostra attenzione¹² perché appare decisamente fuori scala nel contesto d'ambiente e sovradimensionato nella parte superiore rispetto alle altre architetture dello spazio sacro. Scontata la considerazione che il primo e il secondo ordine della fabbrica siano consegnati a un unico momento ideativo, mentre le fasce superiori e la cupola si riferiscano ad altra scelta progettuale. Non si tratta soltanto di differente temperie artistica, peraltro facilmente identificabile nelle diverse modalità stilistiche, ma di una netta soluzione di continuità nel programma compositivo. Un modo di procedere che disattende l'impostazione iniziale. Un cambiamento radicale che incide – e questo è sconcertante risvolto – anche sulla visione unitaria dell'insieme e soprattutto sulle relazioni più ravvicinate con la cattedrale a levante¹³.

Ci si chiede, allora, se chi ha ripreso l'esecuzione della fabbrica, a novant'anni di distanza dal primo intervento, non conoscesse il progetto deotesalviano oppure, pur disponendo di indicazioni trasmesse per via grafica o verbale, le abbia volutamente ignorate. È stato il fronte della cattedrale inscritto in un quadrato con la peculiare selezione altimetrica in cinque ordini, a guidare la restituzione all'idea del primo maestro. E poiché, al di là delle irregolarità esecutive, la larghezza dell'una è uguale al diametro dell'altro, il volume del battistero sarebbe stato modellato in un cubo: immagine della Gerusalemme celeste.

Il disegno della figura umana a confronto con l'alzato e collazionato con il rilievo degli elementi sicuri della prima fase costruttiva – i due anelli concentrici della struttura con diametri in rapporto aureo, il piano basamentale realizzato, il secondo ordine predisposto – è ancora determinante per la riproposizione del progetto originario. In questo caso l'apertura degli arti inferiori corrisponde al diametro dell'anello interno e quindi definisce lo spazio battesimale che media il rapporto tra il deambulatorio e la pianta della fabbrica. Così l'angolo di rotazione delle braccia è lo stesso che segna la pendenza del tetto di raccordo tra i due anelli concentrici e quella parallela del tetto conico nel corpo emergente. È demandato ai grafici¹⁴ il confronto tra lo stato attuale e la proposta restitutiva che mostra il più armonico profilo dell'edificio e il diverso equilibrio spaziale.

Un breve excursus quello che abbiamo ora proposto sul disegno vinciano, che trova ampie motivazioni e dimostrazioni nei due lavori monografici citati¹⁵. Alle fabbriche del più importante complesso architettonico medievale abbiamo invece affidato conferma dell'impiego della formula euclidea come matrice di perfette proporzioni e di continuità di ritmo. Leonardo la riprende dopo quattro secoli.

⁹ Sulla restituzione dei progetti vinciani, soprattutto degli edifici sacri, cfr. Carpiacci 1978.

¹⁰ Manenti Valli 2011.

¹¹ Euclide, Elementa, II, proposizione XI, così espressa: «Dividere una retta data in modo che il rettangolo compreso da tutta la retta e da una delle parti sia uguale al quadrato della parte rimanente».

¹² Vengono definite in questo modo da Loretta Salvador (2009-2010).

¹³ La frase di Valéry, contenuta in una lettera in forma di prefazione inviata all'editore Gallimard nel 1831 in occasione della pubblicazione di *Le Nombre d'Or* di M. Ghyka, ci è stata segnalata da Enzo Restagno.

¹⁴ «Non devastate né la terra, né il mare, né le piante, finché non abbiamo impresso il sigillo del nostro Dio sulla fronte dei servi», Ap. 7,2-3.

¹⁵ È questa la finalità del poligono a cinque lati tra le circonferenze inscritta e circoscritta che figura nel Codice Atlantico, f. 518r.

¹⁶ Manenti Valli 2012.

¹⁷ Evidente il richiamo alla pietra che «scartata dai costruttori, è divenuta testata d'angolo» del Salmo 118.

¹⁸ Manenti Valli 2012, pp. 154-157.

¹⁹ «Poi udii il numero di coloro che furono segnati con il sigillo; centoquarantatremila da ogni tribù dei figli di Israele», Ap. 7,4.

²⁰ Manenti Valli 2003, che ne riporta una prima nota.

²¹ È in corso di studio una restituzione dell'originario disegno della piazza così come voluto da chi lo ha ideato per primo.

²² Elaborazioni grafiche di Matteo Francesconi e Giulia Oleari.

²³ Cfr. note 2, 8.



7. Pisa, Cattedrale di Santa Maria Assunta. Lo studio planimetrico si riferisce all'edizione originaria.



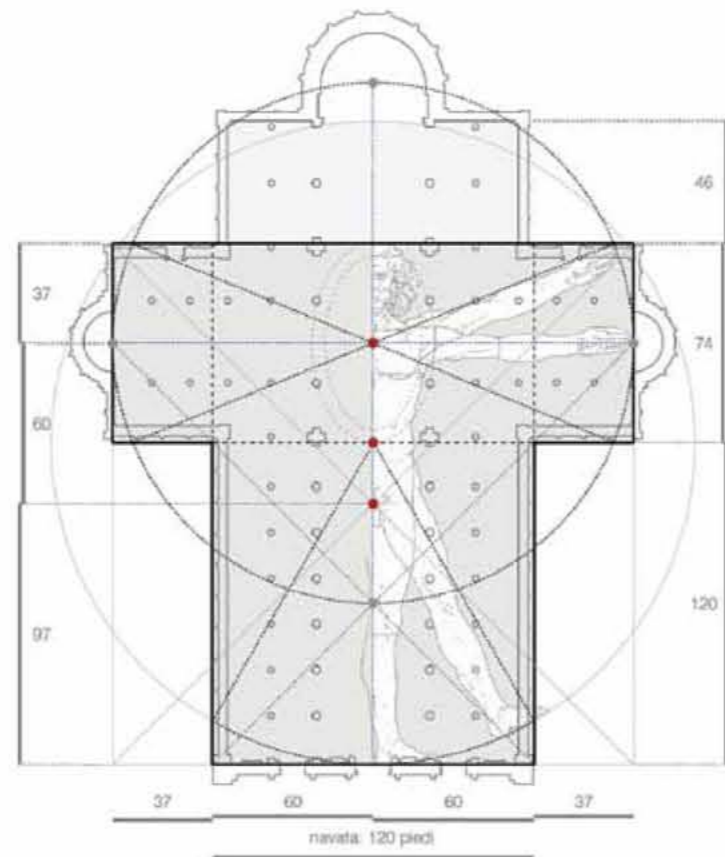
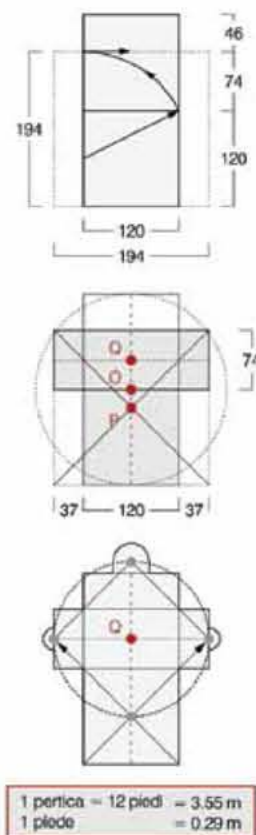
9. Pisa, Battistero di San Giovanni, stato attuale.



10. Pisa, Battistero di San Giovanni, proposta restitutiva.

11. Processo di composizione in pianta e alzato, quale potrebbe essere stato seguito per la definizione plano volumetrica del battistero.

Il battistero restituito all'idea iniziale riscontra la formula euclidea della proporzione continua, qui sottolineata dallo schema a Tau della figura vinciana in movimento.



8. Sequenza compositiva del profilo planimetrico della cattedrale a partire dall'originario schema a doppio quadrato.

Il primo quadrato del corpo longitudinale si compone con il transetto secondo un profilo a Tau che richiama il disegno vinciano: l'apertura delle gambe corrisponde alla larghezza delle navate, la rotazione simmetrica delle braccia alla profondità dei transetti. La circonferenza secondo cui ruotano le braccia relazione i centri delle absidi con il centro del primo quadrato che sarà nodo di composizione urbana.

