

Nuper rosarum flores

<i>Nuper rosarum flores Ex dono pontificis, Hieme licet horrida, Tibi, virgo coelestis, Pie et sancte deditum Grandis templum machinae Condecorarunt perpetim.</i>	I talea
<i>Hodie vicarius Jesu Christi et Petri Successor Eugenius Hoc idem amplissimum Sacris templum mandis Sanctisque liquoribus Consecrare dignatus est.</i>	II talea
<i>Igitur, alma parens Nati tui et filia, Virgo decus virginum, Tuis te Florentiae Devotus orat populus, Ut qui mente et corpore Mundo quicquam exoravit [exoravit]</i>	III talea
<i>Oratione tua Cruciatu et meritis Tui secundum carnem Nati domini sui Grata beneficia Veniamque reatum Accipere mereatur. Amen.</i>	IV talea

Guillaume Dufay, 1436.

«Ora, quei numeri che hanno il potere di dare ai suoni la concinnitas, la quale riesce tanto gradevole all'orecchio [...] sono gli stessi che possono riempire di mirabile gioia gli occhi e l'animo nostro».

L. B. Alberti, *De re aedificatoria*, libro IX, cap. V

Convegno di Studi
Leon Battista Alberti
Da Vitruvio al tempio malatestiano
Rimini, 11 dicembre 2015

Franca Manenti Valli

La bellezza numerabile nel programma compositivo del Malatestiano

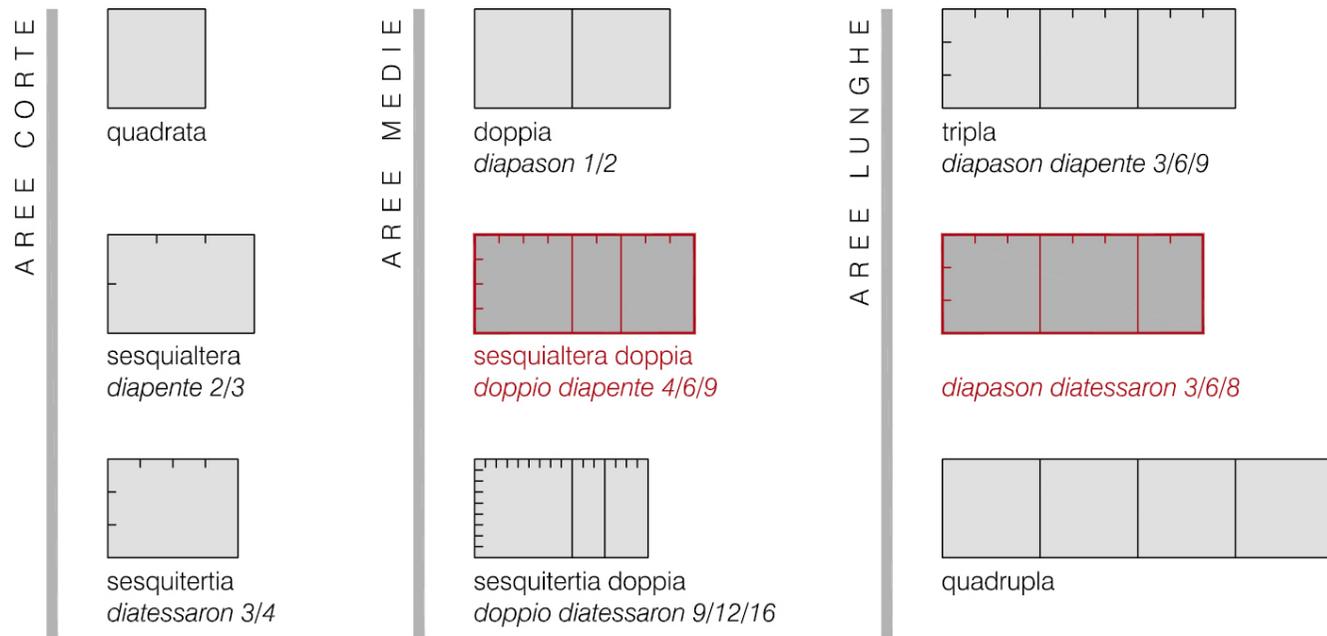
le consonanze albertiane

**intervalli musicali /
rapporti numerici**

«Chiamiamo armonia un accordo di note gradevoli all'udito [...]. Dal variare di tali diverse note hanno origine armonie diverse le quali sono state classificate dagli antichi secondo determinati numeri che riflettono il rapporto tra le corde consonanti».

Alberti, *De Re*, l. IX, cap. V

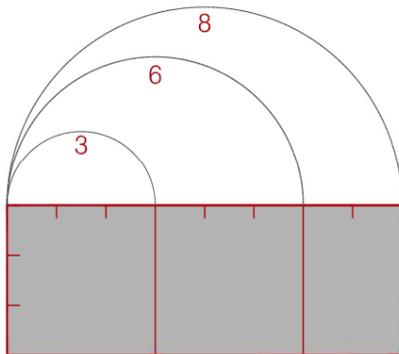
Gli intervalli musicali e le aree, i cui lati stanno nello stesso rapporto delle corde corrispondenti.



tempio malatestiano

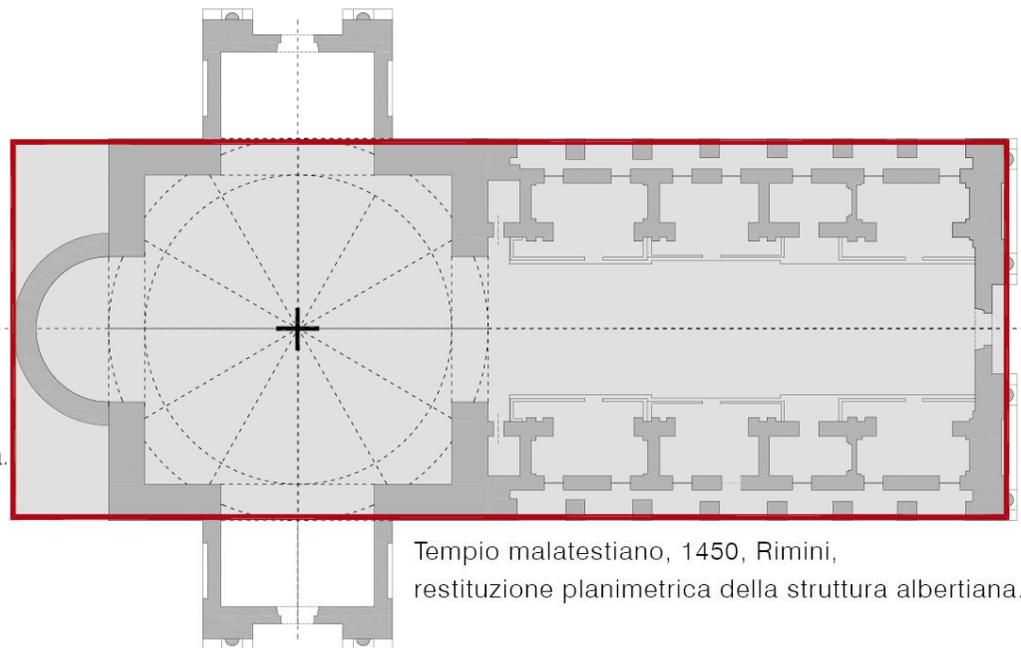
la pianta del tempio è scelta tra le aree lunghe

Conosciamo l'**unità di misura**, e quindi l'appartenenza di un valore noto alla serie di Fibonacci. Cerchiamo la **formula** ipotizzando che l'autore a quella serie abbia riferito la relazione tra le parti.



diapason diatessaron 3/6/8

$h = 3; l = 8$
 $8/3 = 2.66... = \varphi^2 \text{ ca.}$



Tempio malatestiano, 1450, Rimini, restituzione planimetrica della struttura albertiana.

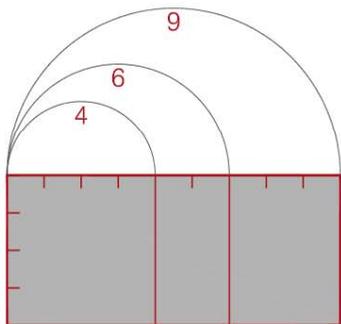
«Nella costruzione delle aree lunghe ci si regola come segue. O si unisce [...]; ovvero una doppia a una *sesquitertia*, e allora le dimensioni saranno proporzionali a tre e otto [...].».

Alberti, *De Re*, l. IX, cap. VI

tavola dell'Annunciazione

la campitura della tavola è scelta tra le aree medie

Riconosciamo la **formula** e quindi cerchiamo l'**unità di misura** per capire quali relazioni siano stabilite dall'autore nel dimensionamento delle parti.



$h = 4; l = 9$
 $9 / 4 = 2.25 = \sqrt{5} \text{ ca.}$
.....

sesquialtera doppia
doppio diapente 4/6/9

«Una volta tracciata la dimensione minore dell'area, ad esempio lunga quattro, si costruisce una prima sesquialtera, di lunghezza sei; a questa si aggiunge un'altra area lunga la metà della precedente sicché la lunghezza complessiva risulterà di nove».

Alberti, *De Re*, l. IX, cap. VI

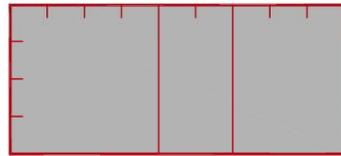
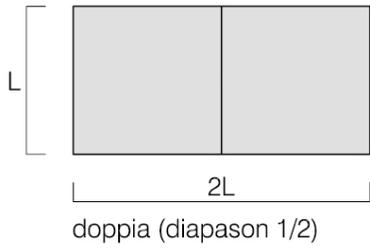


Leonardo, Annunciazione, 1472, Firenze, Galleria degli Uffizi.
Olio e tempera, 98 x 221 cm.

aree albertiane

dal doppio quadrato

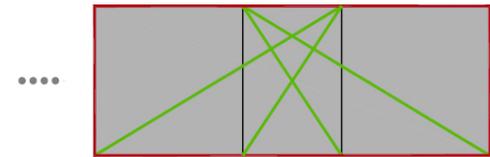
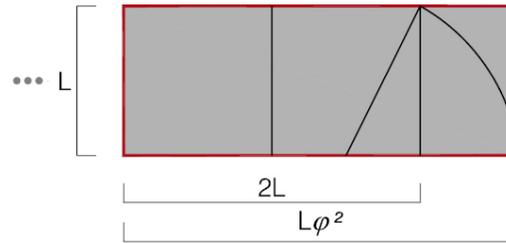
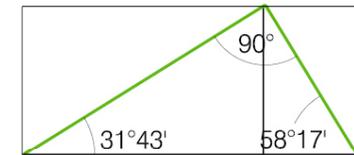
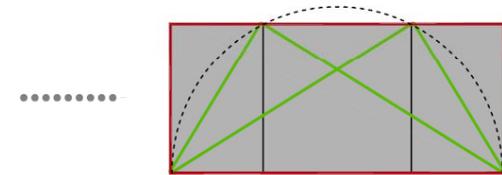
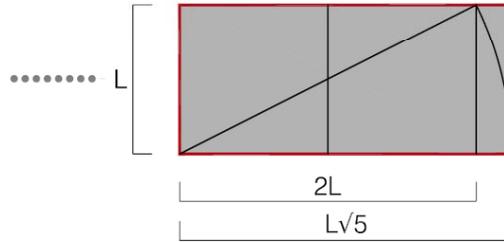
Le aree scelte per le due opere di architettura *picta* e architettura reale sono qui visualizzate come incrementi proporzionali del doppio quadrato e come riscontri di componibilità auree.



sesquialtera doppia
doppio diapente 4/6/9



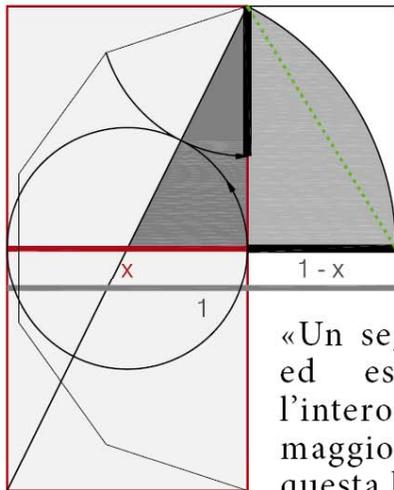
diapason diatessaron 3/6/8



Divina Proportione

il rapporto irrazionale aureo

$$\varphi = 1,618\dots$$



$$\varphi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1.618\dots$$

«Un segmento è diviso in media ed estrema ragione quando l'intero segmento ha alla sua parte maggiore lo stesso rapporto che questa ha alla minore».

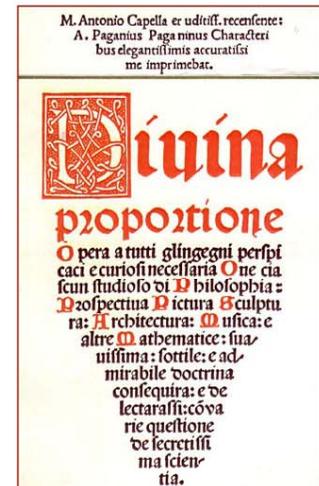
Euclide, *Elementa*, VI

1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 ...

La progressione geometrica di Fibonacci (1202) trasferisce in numeri interi, con la minor approssimazione possibile, i valori irrazionali correlati al rapporto aureo.



J. B. Vignonis, 1495, ritratto di Luca Pacioli (1445-1517).



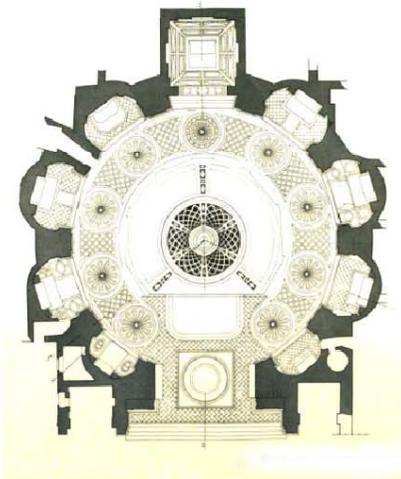
L. Pacioli, *Divina Proportione*, Venezia, 1509. Frontespizio.

Santissima Annunziata

Firenze



Tribuna, 1470.



La **tribuna** è commissionata all'Alberti da Ludovico Gonzaga, signore di Mantova, nel 1470, per il completamento della chiesa servitana.

In controcappella è l'**affresco** trecentesco dell'Annunciazione. Leonardo, interessato ai lavori della tribuna, accompagna il padre Ser Piero, notaio del convento, e vede certamente l'affresco da cui è ispirato per la scena e la composizione della sua tavola dell'Annunciazione, ora agli Uffizi.



Anonimo, affresco dell'Annunciazione, prima metà del XIII secolo.

tavola dell'Annunciazione

selezione esterno / interno

Il tratto dedicato alla stanza della Vergine, nell'interno della dimora, è pari alla differenza tra la diagonale e il lato maggiore del doppio quadrato. Esso corrisponde all'intervallo del tonus.

«Quindi la dimensione maggiore in questo tipo di area supererà la misura più piccola del doppio più il *tonus* del doppio.»

Alberti, *De Re*, l. IX, cap. VI

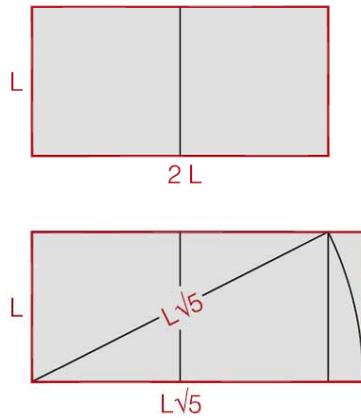
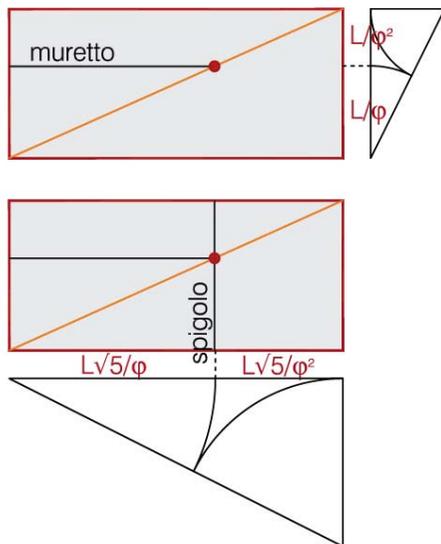


tavola dell'Annunciazione

la scena

Le tre partiture della tavola – paesaggio, *hortus*, dimora – sono definite da linee ortogonali che selezionano in parti auree altezza e larghezza.



il paesaggio



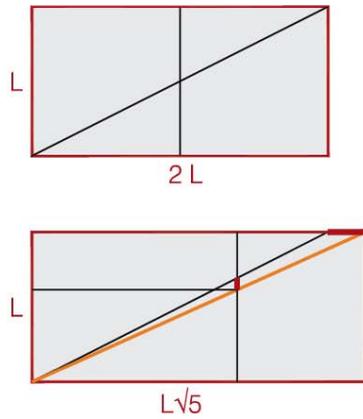
il giardino

la dimora

tavola dell'Annunciazione

l'unità di misura

Il punto d'incontro delle linee ortogonali è nodo della composizione 'spaziale'. Al di sopra è il concio che identifica l'unità di misura. L'individuazione dell'unità consente di leggere le scansioni auree della tavola in altezza.



«la pietra scartata dai costruttori
è diventata testata d'angolo»

Salmo 118, 22

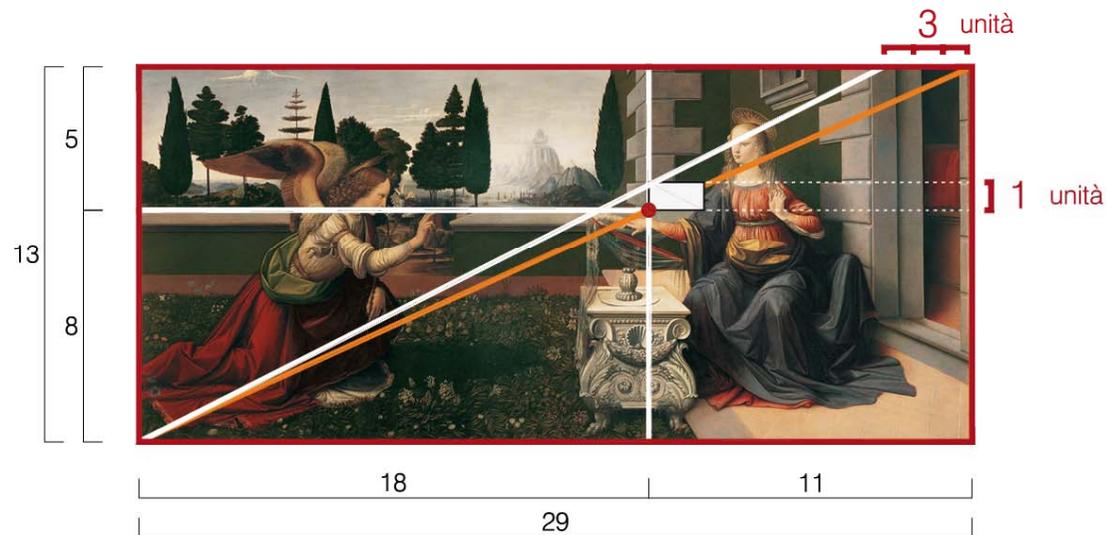


tavola dell'Annunciazione

il tema

Il dialogo tra l'Angelo e la Vergine è sottolineato dalle quote dei volti in corrispondenza della prima e della terza fascia dei concetti d'angolo. Le scansioni della tavola in altezza seguono la serie di Fibonacci.

1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 ...

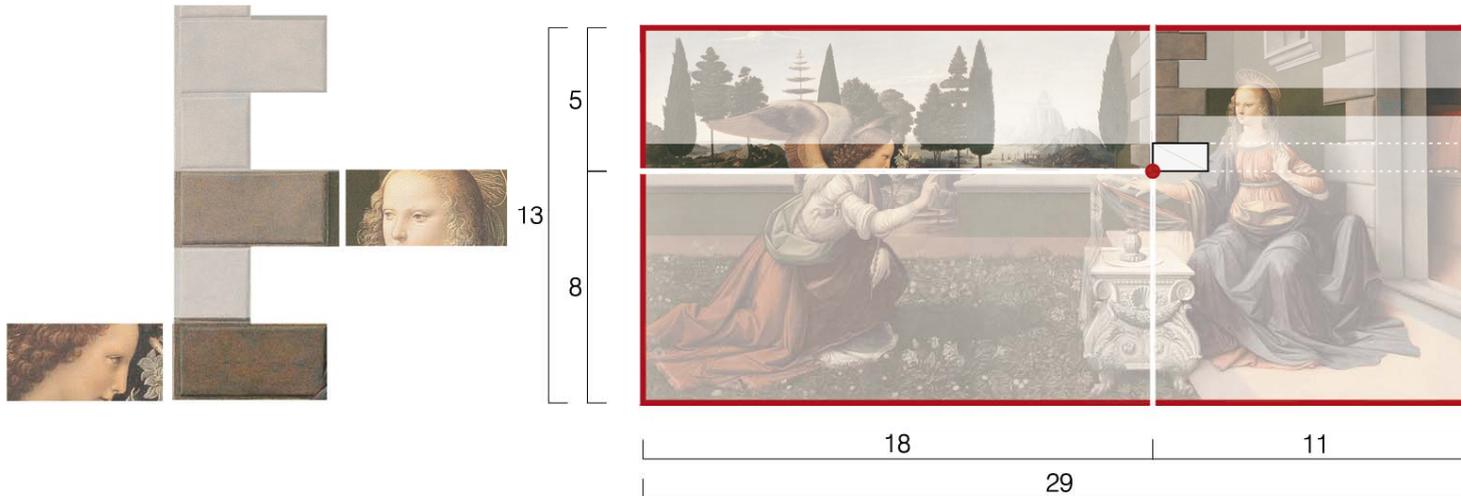
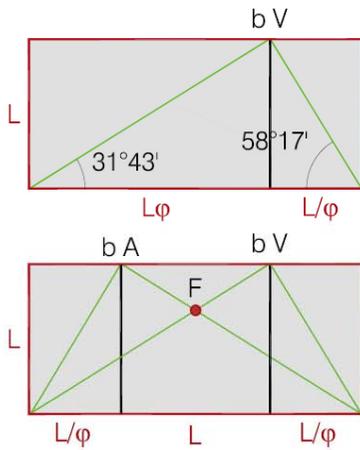


tavola dell'Annunciazione

la prospettiva centrale

Il punto di fuga, all'incrocio delle diagonali auree, è posizionato nella spaccatura della montagna. La costruzione della prospettiva centrale fissa anche la giacitura dei personaggi.



$$4 \times \sqrt{5} = 9 \dots 4 + 9 \dots$$

$$5 \times \varphi = 8 \dots 5 + 8 \dots$$

13

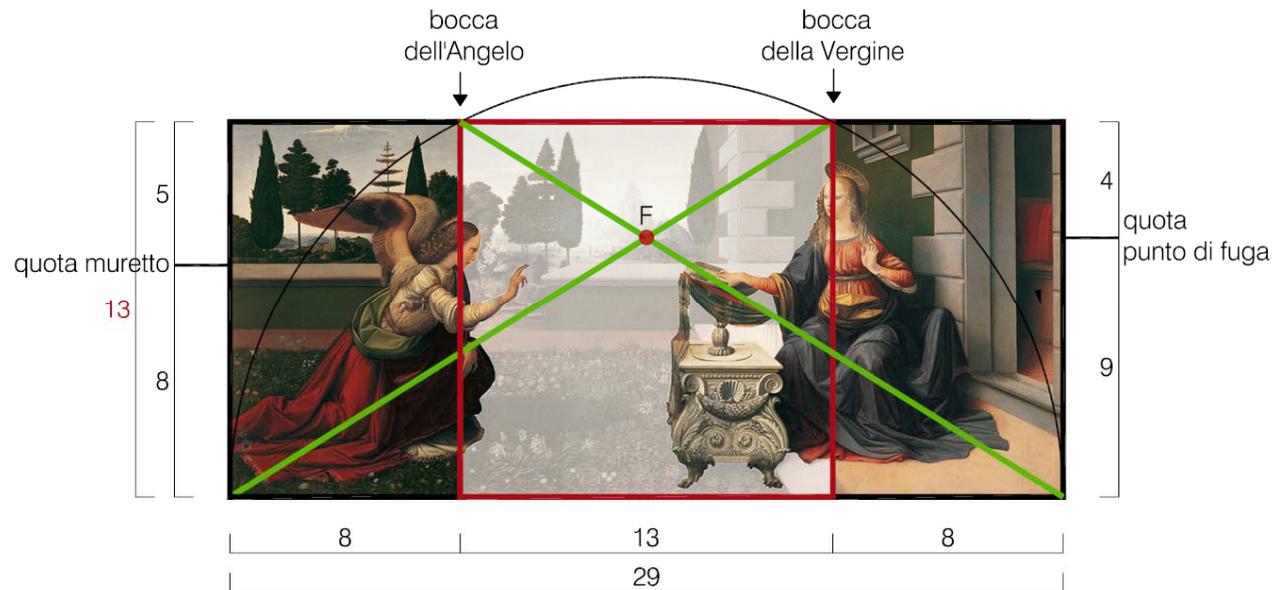


tavola dell'Annunciazione

la circolarità del dialogo

La circonferenza di diametro 13 ca. con centro nel punto di fuga passa per le bocche dei protagonisti e per la conchiglia, simbolo mariano. La normale calata dalla conchiglia sul vettore del dialogo lo seleziona in due segmenti 4 e 9.

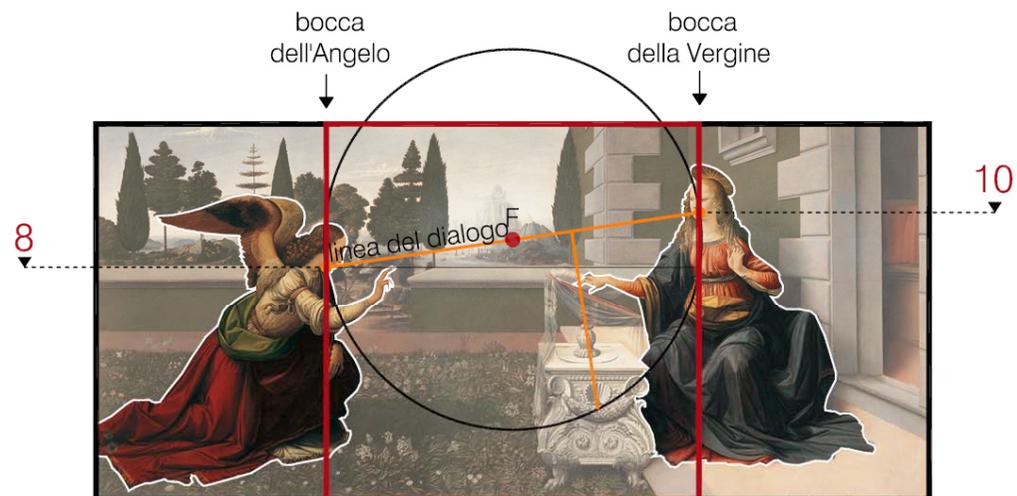
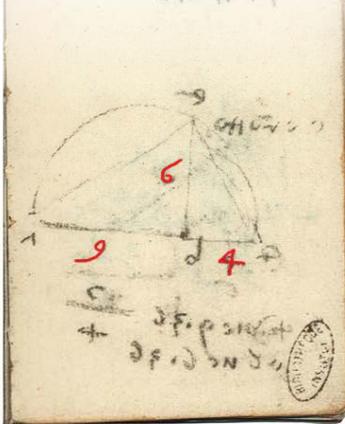
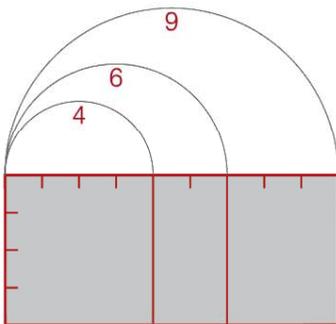


tavola dell'Annunciazione

la circolarità del dialogo



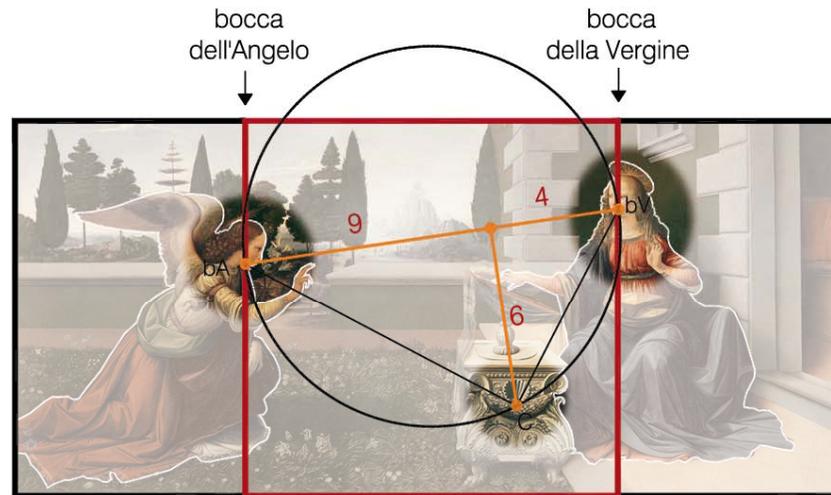
Leonardo, manoscritto K, f. 23r. Parigi, Institut de France.



sesquialtera doppia
doppio diapente 4/6/9

«Altro tipo di medio è quello geometrico, che si ricava nel modo seguente. Il termine minimo - ad esempio **quattro** - viene moltiplicato per il termine massimo - ad esempio **nove** -: tale moltiplicazione dà quale prodotto una somma di trentasei unità, la cui radice ossia la misura del lato del quadrato, moltiplicata per il numero di unità ch'essa contiene, dà quale risultato un'area di trentasei unità. Tale radice sarà dunque **sei**: infatti moltiplicata per sei dà come quadrato trentasei».

Alberti, *De Re*, l. IX, cap. VI



$$4 \times 9 = 36$$
$$\sqrt{36} = 6$$

La scansione del vettore del dialogo genera la composizione di un diapente 4:6 più un altro diapente 6:9. Nel triangolo del dialogo due intervalli di quinta.

Santissima Annunziata

la circolarità del dialogo

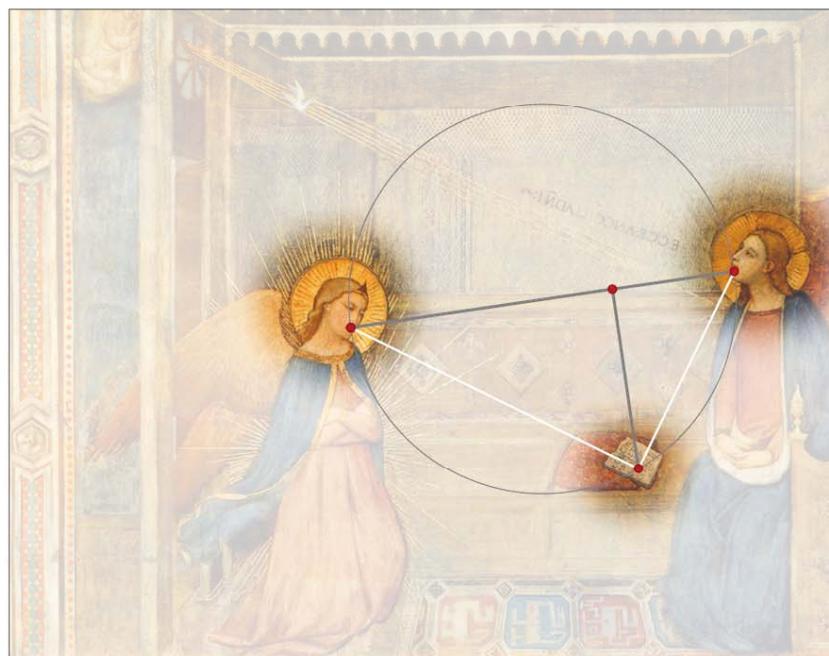
Analoga relazione compositiva si intravede nell'affresco trecentesco della Santissima Annunziata che potrebbe avere ispirato Leonardo. Al posto della conchiglia il libro aperto con il passo di Isaia.



Interno della Santissima Annunziata: l'immagine miracolosa in controcopia

«Ecco, la Vergine che concepisce e dà alla luce un figlio e gli porrà il nome di Emmanuele».

Isaia 7, 14



«Di questi numeri, su cui ci siamo soffermati,
fanno uso gli architetti;
non però combinandoli alla rinfusa,
sibbene in reciproche proporzioni armoniche».

Alberti, *De Re*, l. IX, cap. VI

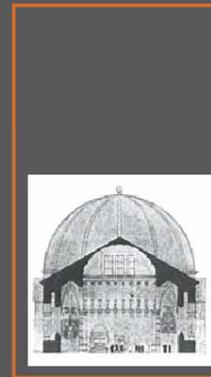


tempio malatestiano

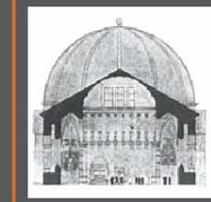
ipotesi ricostruttive



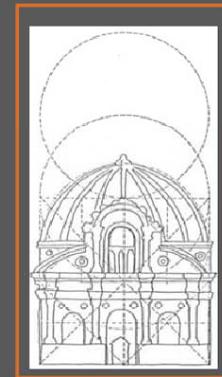
Paolucci, 1855



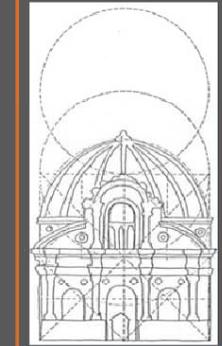
Higgins, 1892



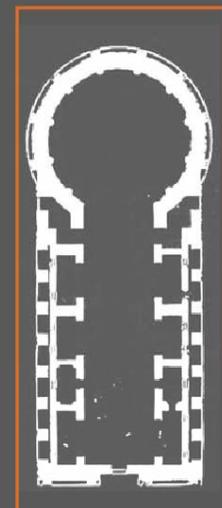
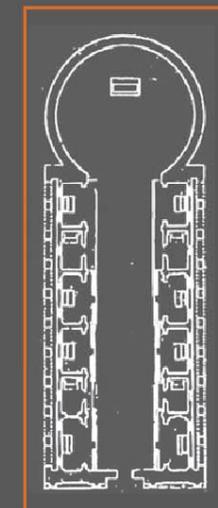
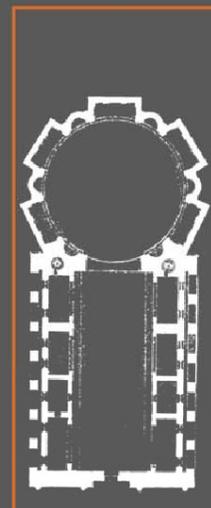
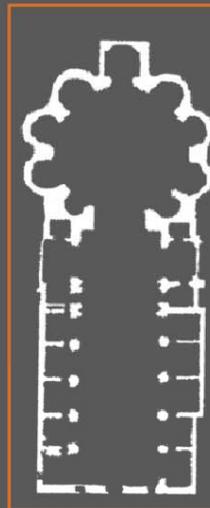
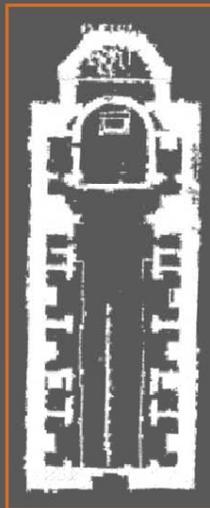
Frank, 1910



Salmi, 1951-1953



Raghianti, 1965

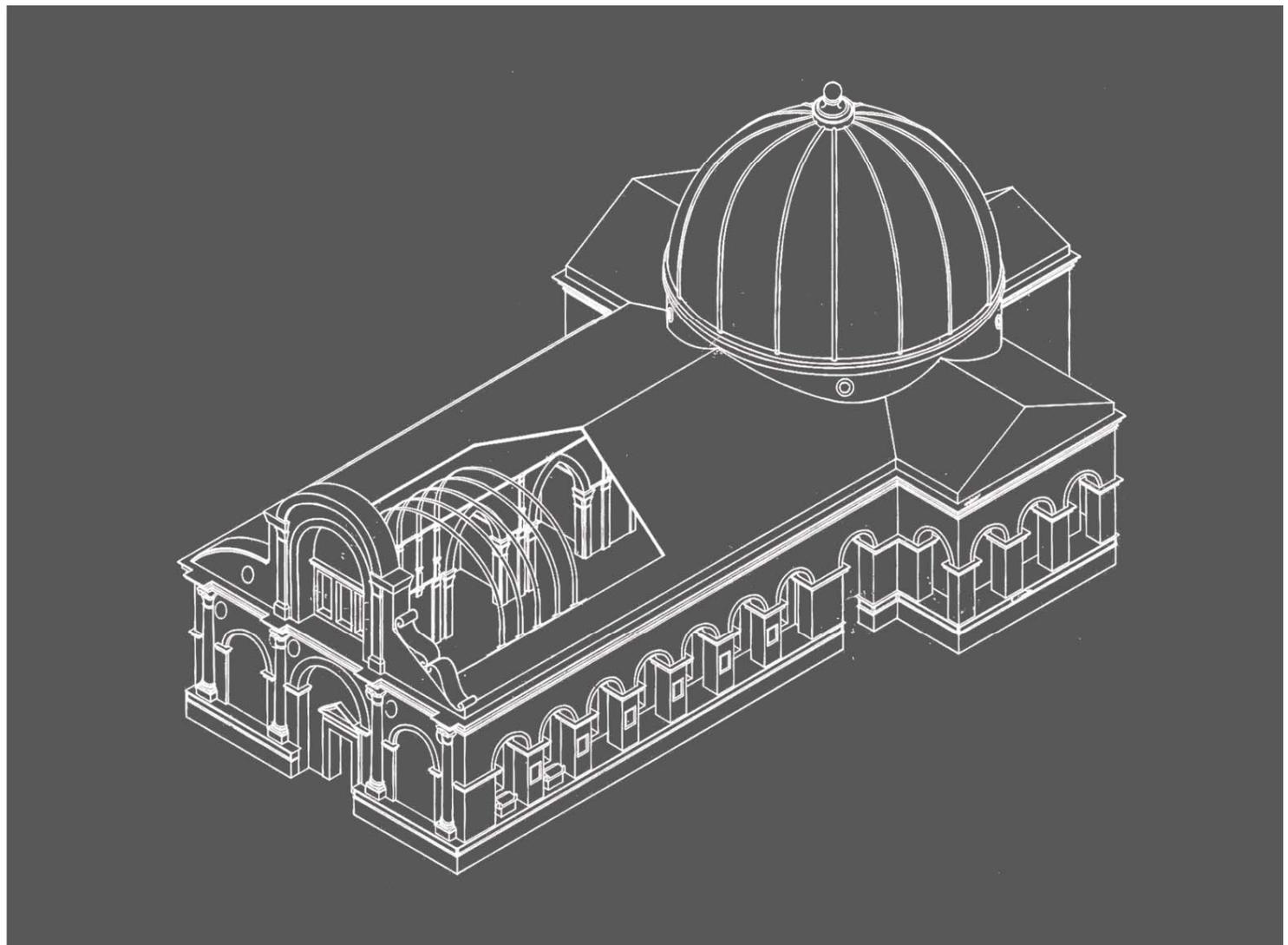
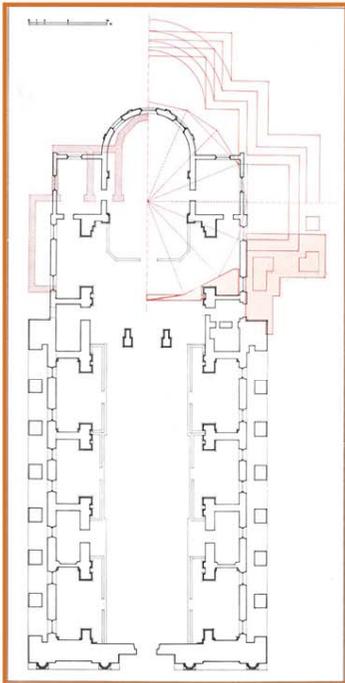


Studi di vari autori in tempi diversi che restituiscono una tipologia del tempio a pianta longitudinale e rimarcano l'importanza volumetrica della cupola.

tempio malatestiano

ipotesi ricostruttiva

F. Borsi, *Leon Battista Alberti*, 1975. Il progetto albertiano sulla base delle fondazioni messe in luce.



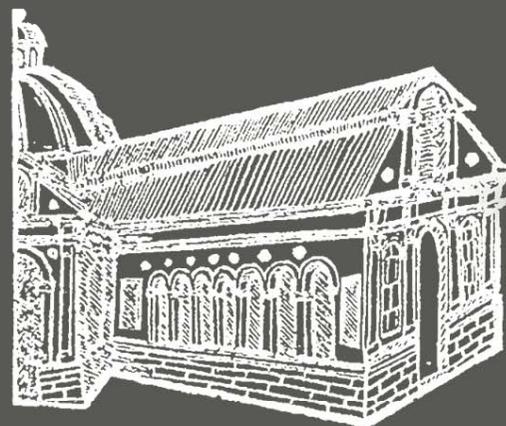
tempio malatestiano

fonti iconografiche

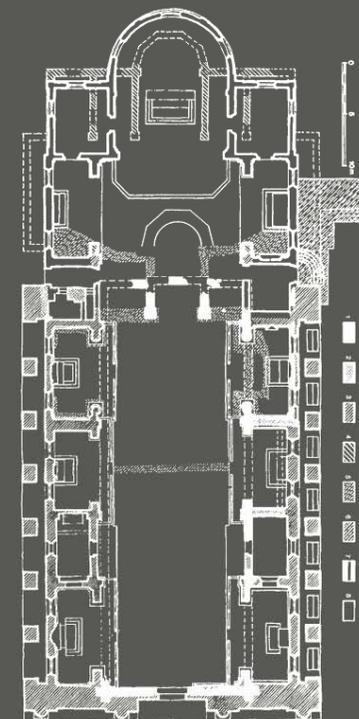
Gli elementi grafici a disposizione sono stati di ausilio per la restituzione del progetto albertiano.



La medaglia di Matteo de Pasti (1452) identifica il diametro della cupola con la larghezza del fronte e indica la tribuna di supporto a pianta quadrata.



Il disegno prospettico dell'Adimari (1616), probabilmente tratto dal modello, accenna al braccio trasversale nord-est. La testata sembra riprendere iconografia e dimensione della parte centrale di facciata.



Una campagna di scavi (1926) mette in luce, nel lato sud-ovest, la fondazione trasversale di un probabile braccio di transetto.

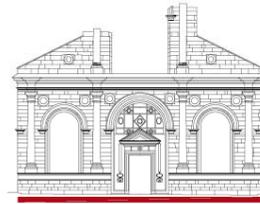
tempio malatestiano

“una illarum sumpta”



29.72 m = 55 piedi riminesi ca.

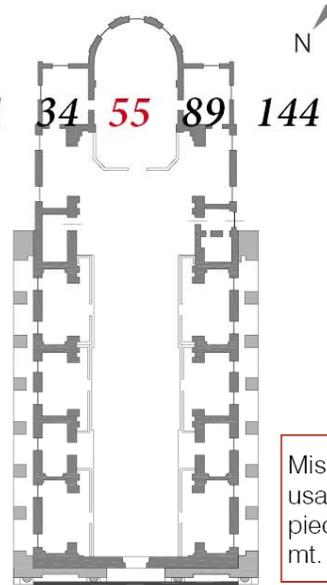
L'Alberti si propone di realizzare, per il tempio di Sigismondo, un paramento che rivesta la chiesa francescana. Sceglie con probabilità il numero della serie di Fibonacci, **55**, che ne supera la larghezza. La differenza di misure tra il fronte della chiesa e il paramento marmoreo consente il gioco plastico delle arcate sui fianchi con un richiamo classico.



«... del pari in ogni edificio, e soprattutto nel tempio, occorre conformare tutte le parti del suo corpo in modo che corrispondano interamente le une alle altre, al punto da poter agevolmente ricavare le dimensioni di tutte quante dalla misurazione di una sola di esse».

Alberti, *De Re*, l. VII, cap. IV

5 8 13 21 34 **55** 89 144 ...



24.94 m

Misure lineari riminesi usate nel '400:
piede del Comune =
mt. 0,5429...



55 piedi riminesi

tempio malatestiano

schema compositivo: il fianco

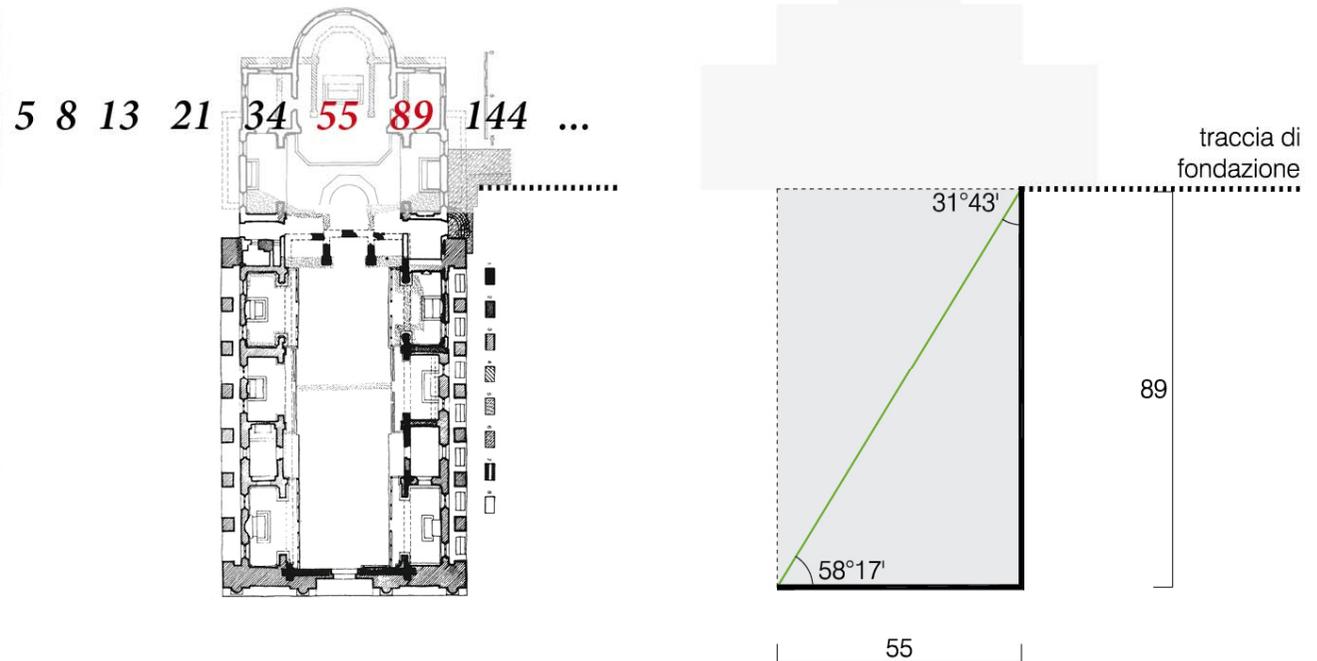


Le arcate sui fianchi sono in numero di 7.

La fondazione rinvenuta nel 1926 mette in luce un probabile braccio di transetto. La distanza dal filo di facciata è di 89 piedi: 55 e 89 misure consecutive della serie di Fibonacci che ribadiscono la trama metrica del percorso albertiano.

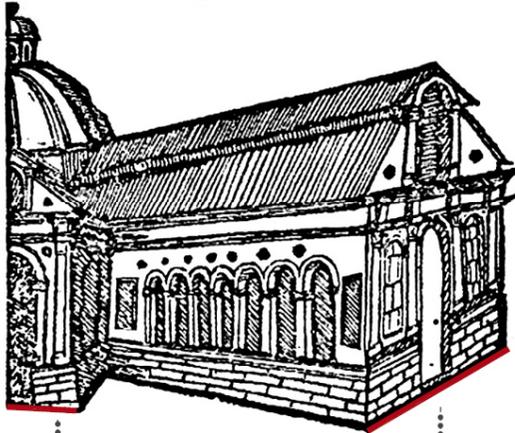
«Del 7 poi si compiace il sommo Dio creatore, il quale dispose nel cielo 7 pianeti, e regola la vita dell'uomo in maniera tale da porre sotto il segno del 7 il suo concepimento, la nascita, la crescita, la maturità e tutto il resto».

Alberti, *De Re*, l. IX, cap. V



tempio malatestiano

schema compositivo: i bracci

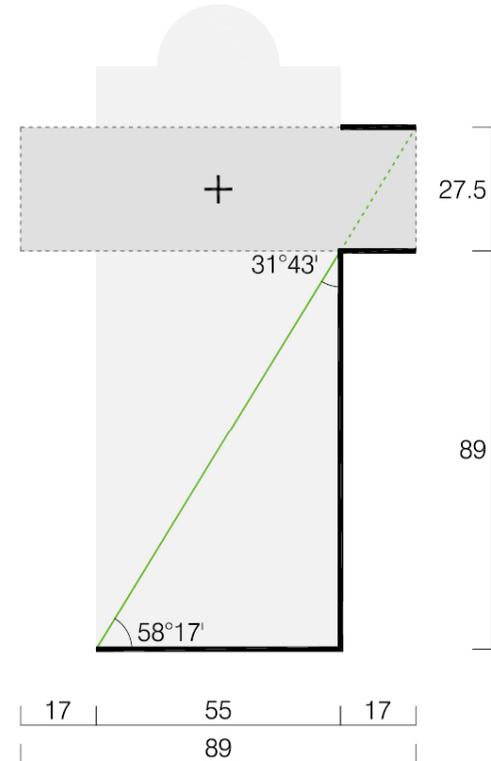
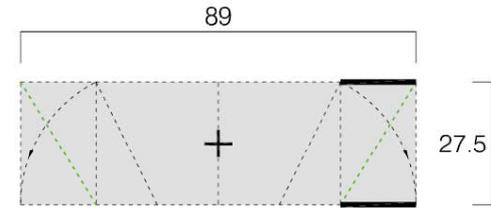


27,5

55

17 27,5
⋮ x 1/2 ⋮
5 8 13 21 34 55 89 144 ...

Il disegno dell'Adimari accenna a un braccio trasversale nord-est la cui testata riprende iconografia a dimensioni della metà parte di facciata. È possibile così restituire la planimetria dell'impianto con absidi laterali e identificare l'asse trasversale e il centro della cupola.



tempio malatestiano

schema compositivo: la cupola



La cupola è in giustezza di facciata, come mostra la medaglia pastiana. I 12 spicchi sono costruiti geometricamente in alzato.

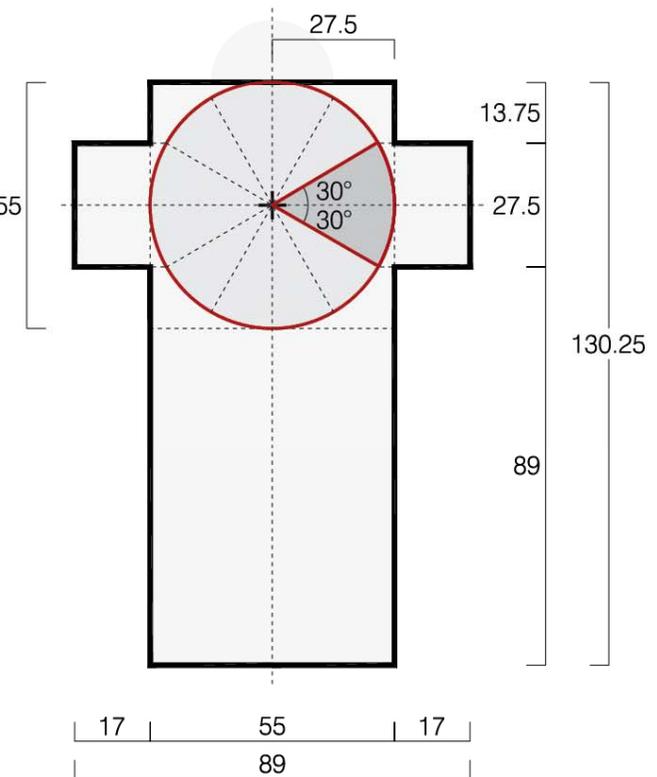
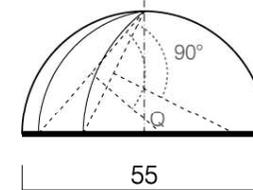
I triangoli equilateri definiti da una coppia di spicchi sugli assi principali ribadiscono la larghezza delle absidi.

... 3 5 8 13 21 34 55 89 144 ...

$\begin{matrix} 17 & 27,5 \\ \vdots & \vdots \\ \times 1/2 & \times 1/2 \\ \vdots & \vdots \end{matrix}$

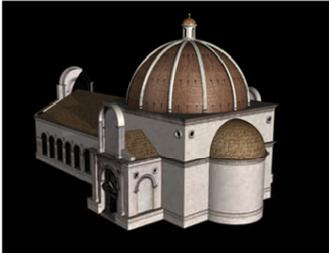
«Sorgerà immensa a guisa di cielo e imiterà il grand'Olimpo».

Basinio, *Hesperidos*, lib. XIII



tempio malatestiano

**schema compositivo:
l'abside**

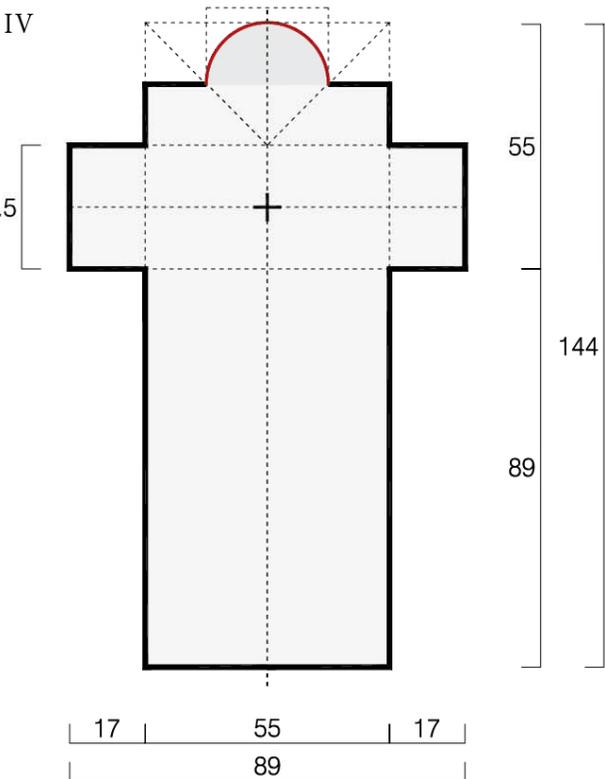
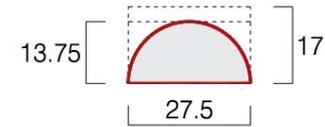


La presenza di numeri della serie di Fibonacci 55 e 89 porta a ipotizzare il numero successivo, 144, come misura totale dell'impianto. Per rimanere in questa dimensione, invece di una scarsella rettangolare conclusiva, l'autore avrebbe realizzato un'abside semicircolare con la stessa apertura d'arco delle precedenti.

«[...] a sua volta l'abside può essere rettangolare o a semicerchio. Se [...] saranno in buon numero, esteticamente vantaggioso sarà unire i due tipi di pianta, quadrangolare e semicircolare, in sedi alternate e con le fronti reciprocamente corrispondenti».

Alberti, *De Re*, l. VII, cap. IV

17 27,5
⋮ x 1/2 ⋮
... 3 5 8 13 21 34 55 89 144 ... 27.5



tempio malatestiano

la terna fondante



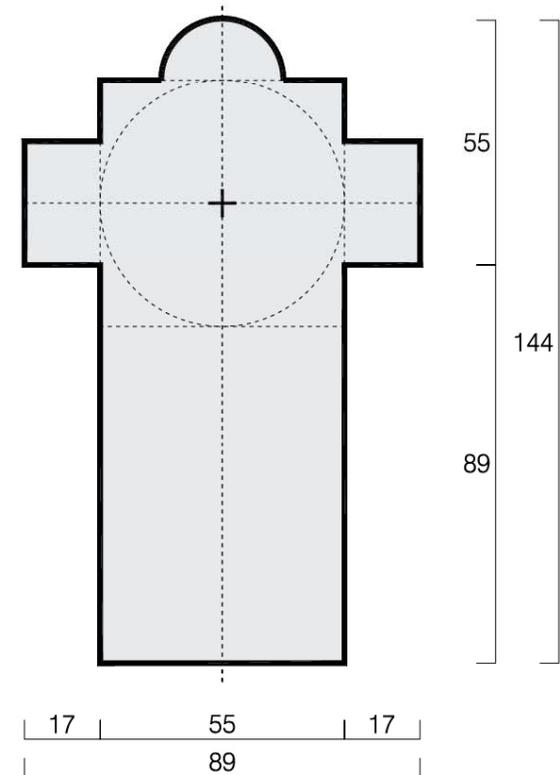
... 3 5 8 13 21 34 55 89 144 ...

A una terna fibonacciana è dunque affidata la metrica del tempio.

Lo sviluppo totale aula-tribuna risponde anche alle consonanze che l'Alberti indica per un'area lunga di proporzioni 3:8. Si tratta del rapporto ϕ^2 che intercorre appunto tra larghezza e lunghezza dell'impianto.



diapason diatessaron 3/6/8



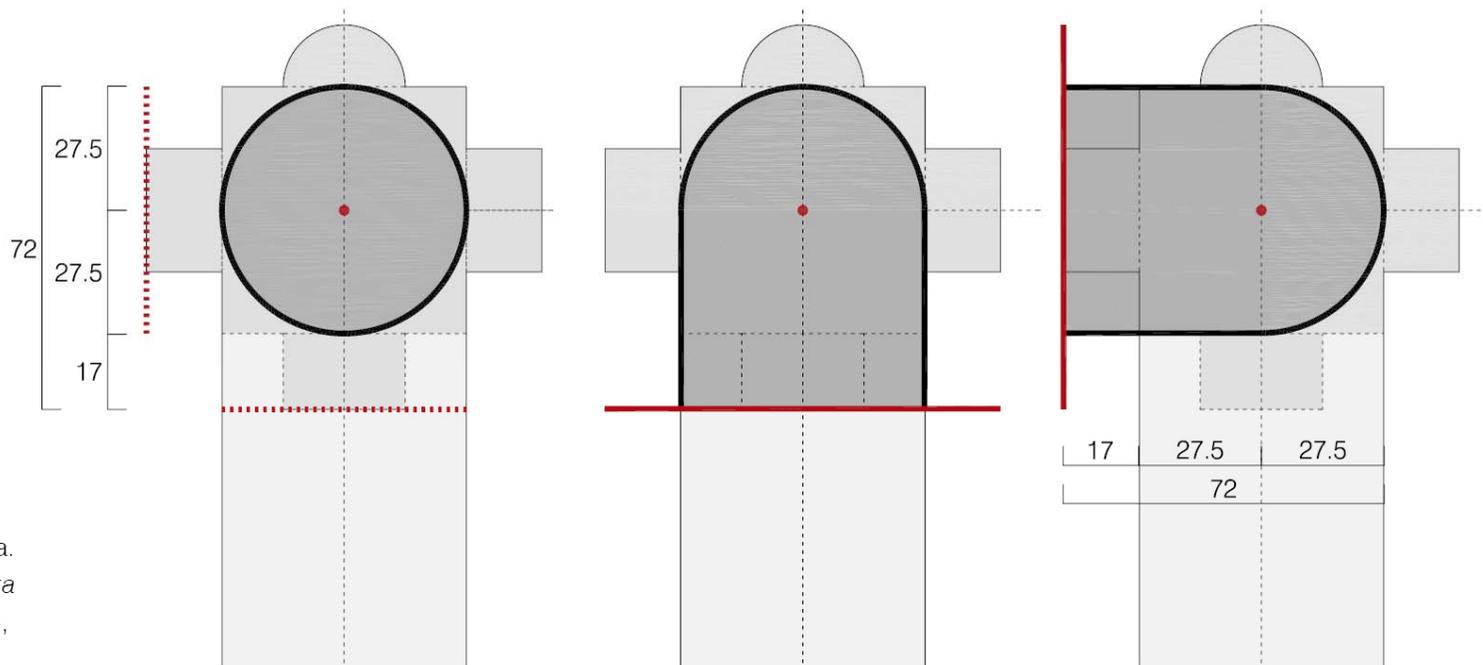
tempio malatestiano

la pianta centrale



S. Sebastiano, Mantova, 1460 ca.
A. Labacco, *disegno di pianta e schizzo dell'alzato*, Firenze, G.D.S.U.

L'Alberti potrebbe aver concepito per la parte orientale del tempio un teorico impianto centrato, tipologia che predilige e utilizza nel San Sebastiano. La parte longitudinale diverrebbe percorso iniziatico con la complessa simbologia delle cappelle pastiane.



tempio malatestiano

i numeri simbolo

La scansione di *diapason* *diatessaron* in pianta e alzata del Malatestiano a confronto con la selezione degli spazi in altezza nella tavola dell'Annunciazione.

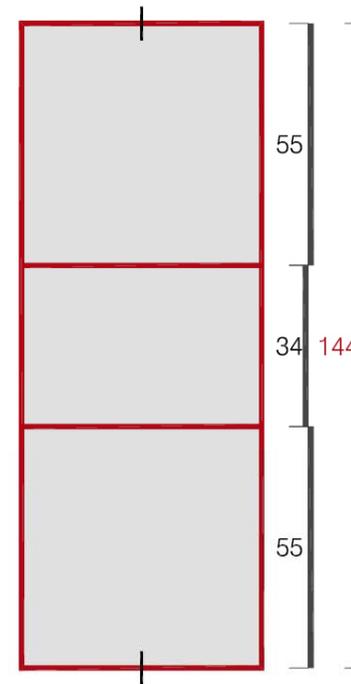
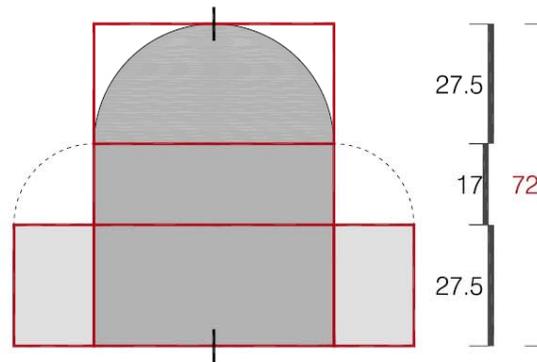


«In quel tempo il Signore designò altri 72 discepoli e li inviò avanti a sé in ogni città e luogo dove stava per recarsi [...]. I 72 tornarono pieni di gioia».

Lc, 10, 1-17

«Vidi poi un altro angelo che saliva dall'Oriente e aveva il sigillo del Dio Vivente [...]. Poi udii il numero di coloro che furono segnati con il sigillo: 144000 da ogni tribù dei figli di Israele».

Gv, Ap. 7, 2-4

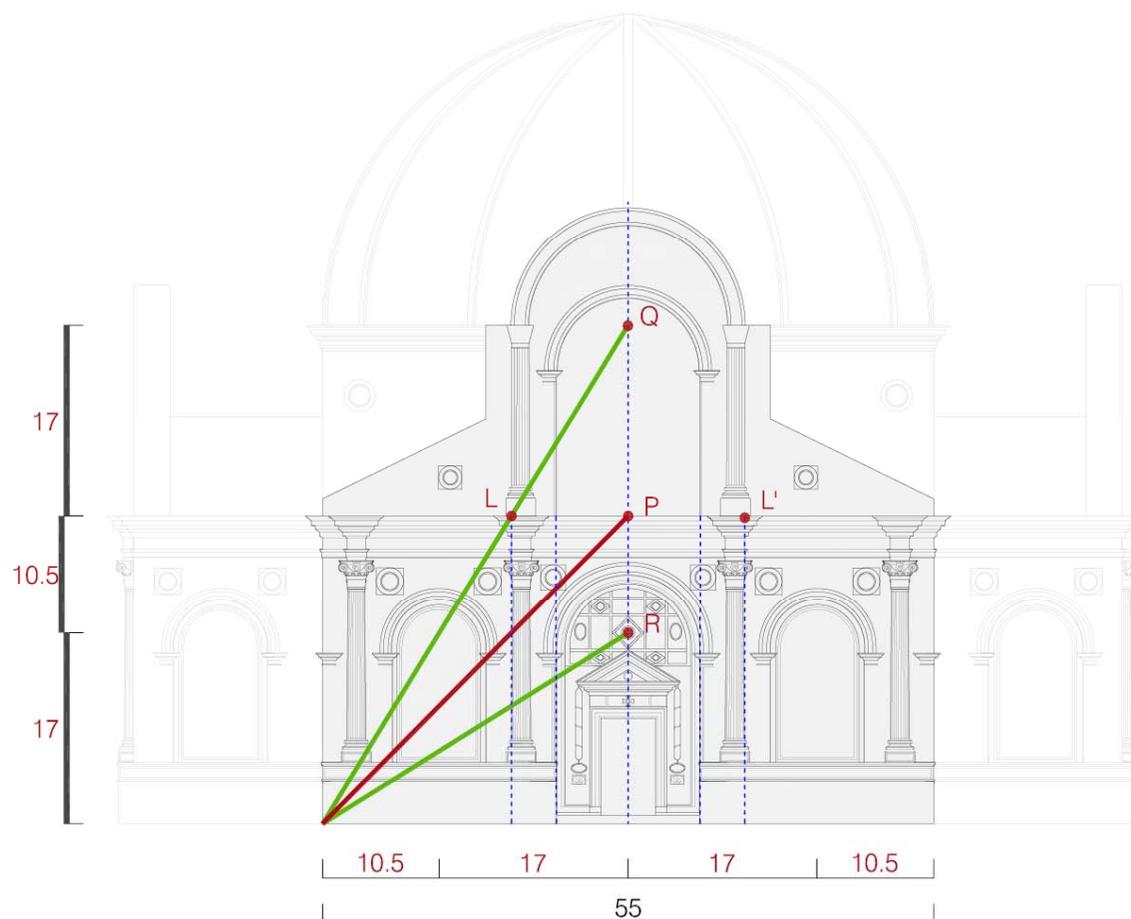
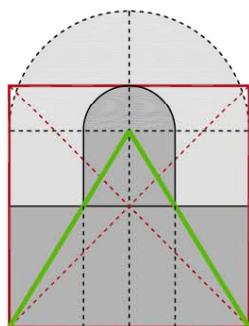


tempio malatestiano

le corrispondenze sul piano di facciata

Il fronte è inscritto in un quadrato e le sue diagonali si compongono con quelle auree, visualizzano così le quote fondamentali.

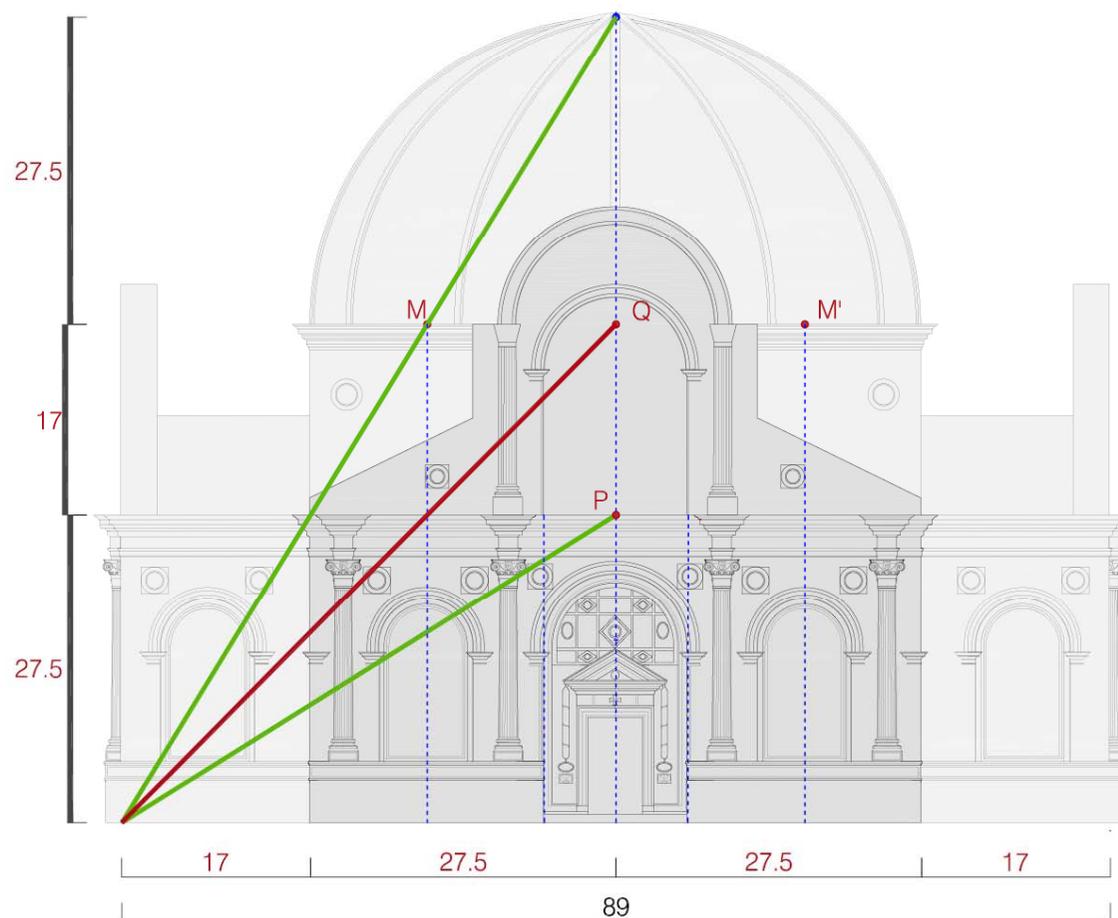
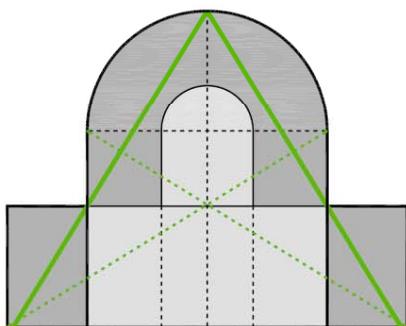
Si ripete la scansione di *diapason diatessaron* da terra al centro dell'arco dell'edicola.



tempio malatestiano

le corrispondenze sul piano della cupola

L'alzato è inscritto in due rettangoli aurei. Le diagonali inviate dalle estremità dei transetti, si compongono con quelle a 45° visualizzando così le quote più significative. Si ripete la scansione di *diapason diatessaron* da terra alla chiave d'arco della cupola.



tempio malatestiano

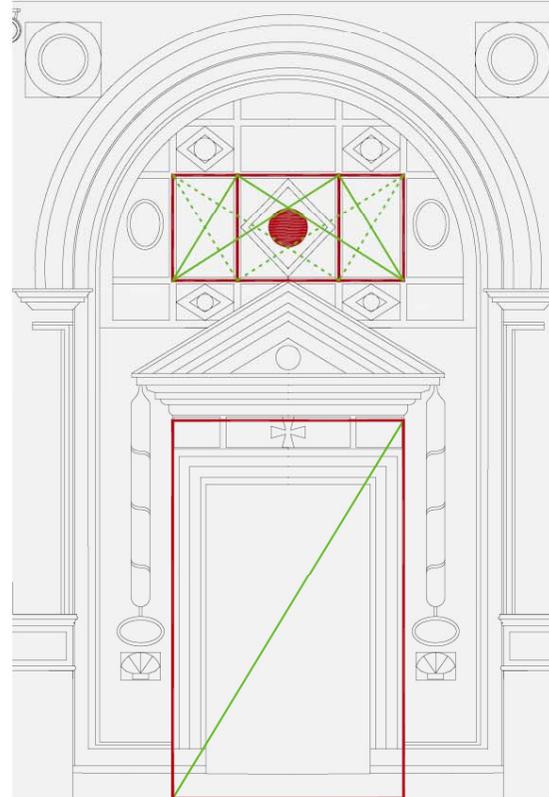
il fornice d'accesso



$1 = \overline{\text{unità di misura}}$

La lunetta è rigorosamente geometrica nella soluzione dei marmi policromi. La parte centrale ribadisce visivamente quel rettangolo di sesquialtera doppia che connota l'Annunciazione di Leonardo.

Il diametro dell'oculo è pari all'unità di misura riminese.



Leonardo, *Annunciazione*.

tempio malatestiano

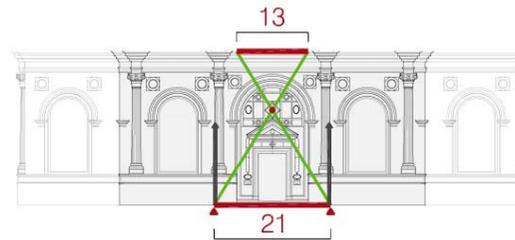
una cadenza metrica in divenire



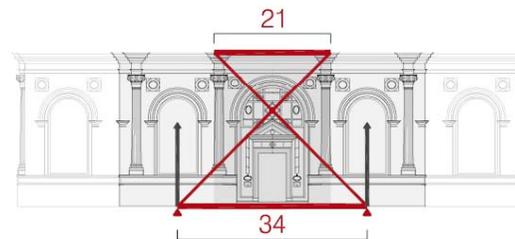
1 = unità di misura

... 3 5 8 13 21 34 55 89 144 ...

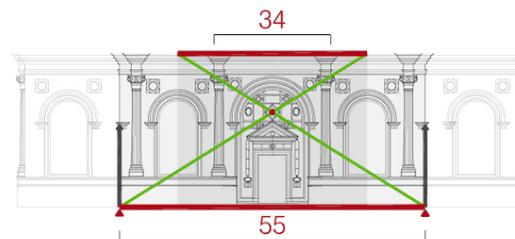
L'occhio della lunetta ha ruoli visivo, aggregante ed emblematico come polo di convergenza metrica per l'impaginatura degli alzati.



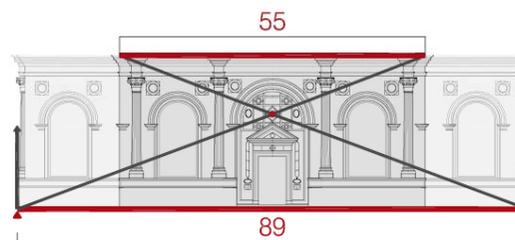
Dalla luce libera del fornice alla larghezza della partitura centrale.



Dalla larghezza della partitura centrale alla distanza tra gli assi delle arcate cieche.



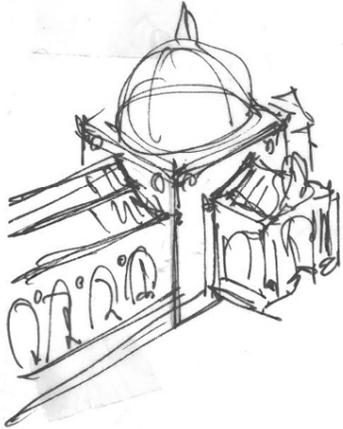
Dalle arcate cieche alla larghezza del fronte.



Dalla larghezza del fronte allo sviluppo complessivo dell'impianto chiesastico.

tempio malatestiano

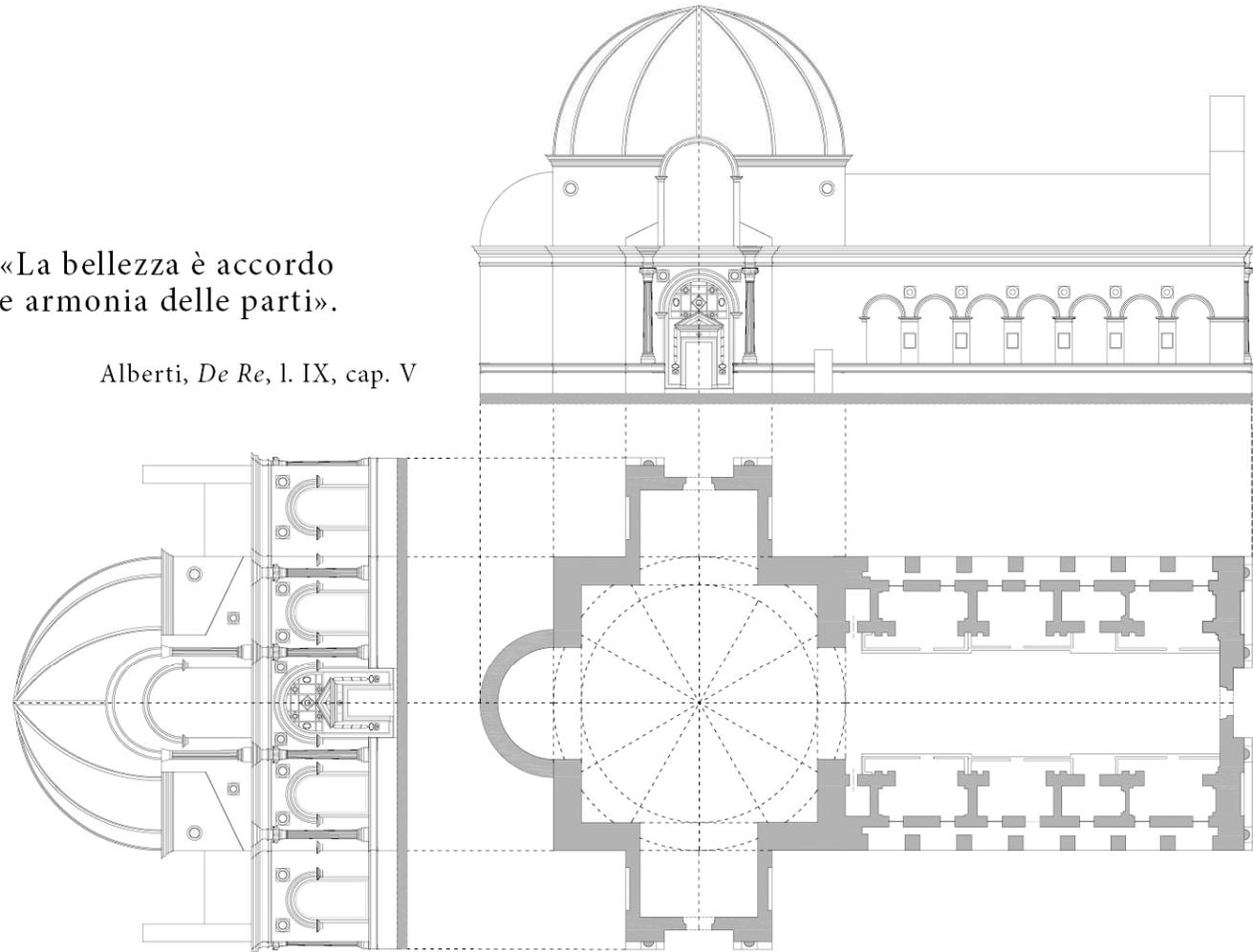
i tre piani dello spazio



Il parallelo tra pianta/fron-
te/fianco consente di for-
mulare l'ipotesi restituiva
tridimensionale del tempio
e mette in evidenza le inte-
razioni metriche che certa-
mente l'autore ha previsto
per la definizione mensura-
le del progetto.

«La bellezza è accordo
e armonia delle parti».

Alberti, *De Re*, l. IX, cap. V



tempio malatestiano

il tempio albertiano

Era questa l'idea albertiana? L'elaborazione in movimento del modello restituito sottolinea le puntuali rispondenze tra la parte realizzata e quella ipotizzata.

Modello virtuale eseguito da Diorama con programma 3D Studio Max.



