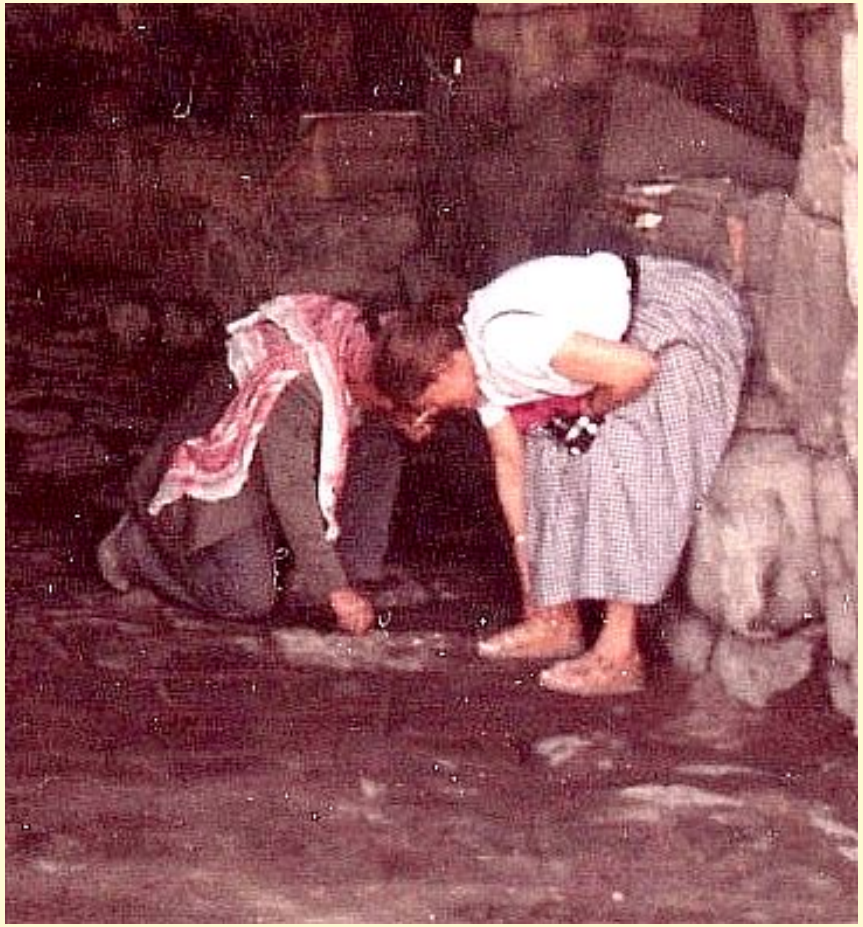
Piero Pierotti

Simboli e geometrie nell'architettura medievale

Pisa, Biblioteca Comunale, 18 febbraio 2016

Come nasce lo zero

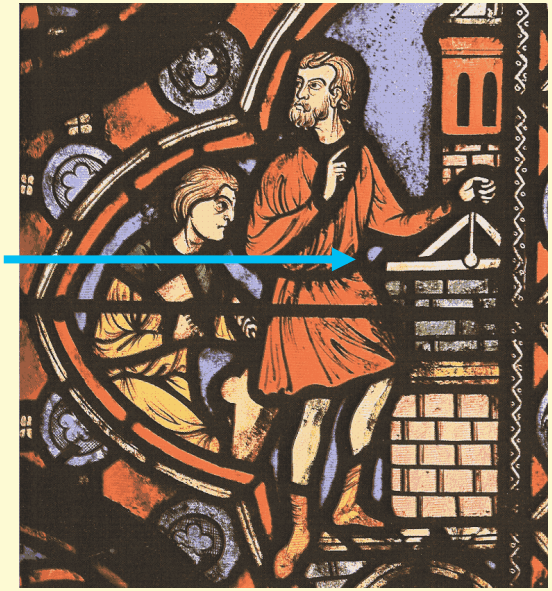
Castello di al azraq (Giordania): ingresso



«Novem figure indorum he sunt 9 8 7 6 5 4 3 2 1. Cum his itaque novem figuris, et cum hoc signo 0, quod arabice *zephirum* appellatur, scribitur quilibet numerus, ut inferius demonstratur»
(dal *Liber Abaci*, cap. 1)

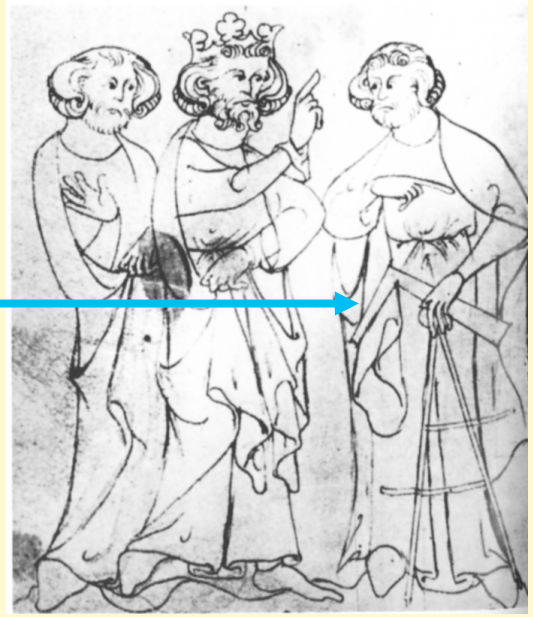
L’architetto medievale

Con archipendolo



Con baguette e modellino

Con squadra e compasso (o “sesto”)

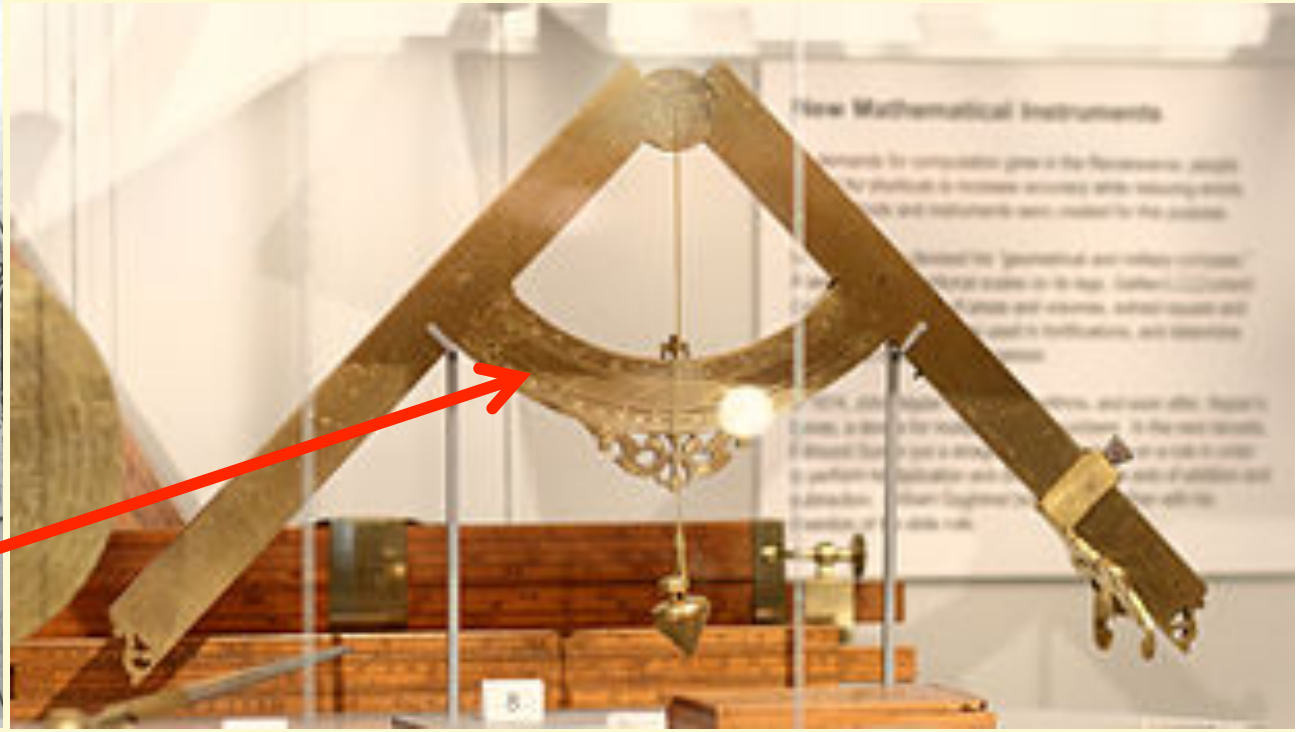


L'uso della «baguette»

La divisione delle misure lineari era segnata su «baguette», aste, corde, secondo un metodo frazionario. Le «frazioni egizie», che si usavano in luogo dei nostri decimali, trovavano un'applicazione pratica diretta nella «baguette» dell'architetto. Il risultato finale era più preciso di quello che otteniamo noi con le calcolatrici elettroniche.

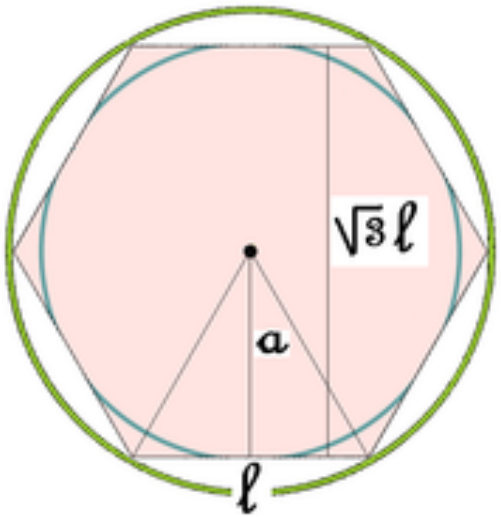
Esempio di «frazione egizia»:
Π = 3 e 1/7

Le misure angolari: dall'*oroscopus* di Fibonacci al «*compasso geometrico militare*» di Galileo



Le misure angolari erano usate per fare il calcolo proporzionale e progettare in scala. L'*oroscopus* di Leonardo Fibonacci, che serviva a valutare l'altezza degli edifici o delle montagne applicando il teorema euclideo dei triangoli simili, è l'antenato di questo «compasso» galileano, che in realtà è uno strumento per il calcolo.

La «quadratura del cerchio»



Qual è 'l geomètra che tutto s'affige per misurar lo cerchio, e non ritrova, pensando, quel principio ond'elli indige...

(Dante, *Par.*, XXXIII, 133-135)

...invece si può perché il raggio si può riportare esattamente sei volte sulla circonferenza. Per questa ragione il compasso era chiamato «sesto»...

Non solo: la figura dell'esagono inscritto nella circonferenza rende compatibili le misure dello spazio con quelle del tempo adottando come base di calcolo il numero 60 (= 6 x 10).

Il grande architetto dell'universo

In questa miniatura il grande architetto dell'universo risolve in termini applicativi l'individuazione del rapporto fra la circonferenza e il raggio. Usa il «sesto», ossia il compasso.

La circolarità dell'universo, con i fenomeni ciclici che vi si avvicendano, si può ricondurre a un sistema di calcolo a base sessanta, con i suoi multipli e sottomultipli. Questo sistema di calcolo era elettivo per la matematica mesopotamica ed è usato tuttora.

Bible Moralisèe (1250 ca.), Vienna, Österreichische Nationalbibliotek, cod. 2554, fol. 1r

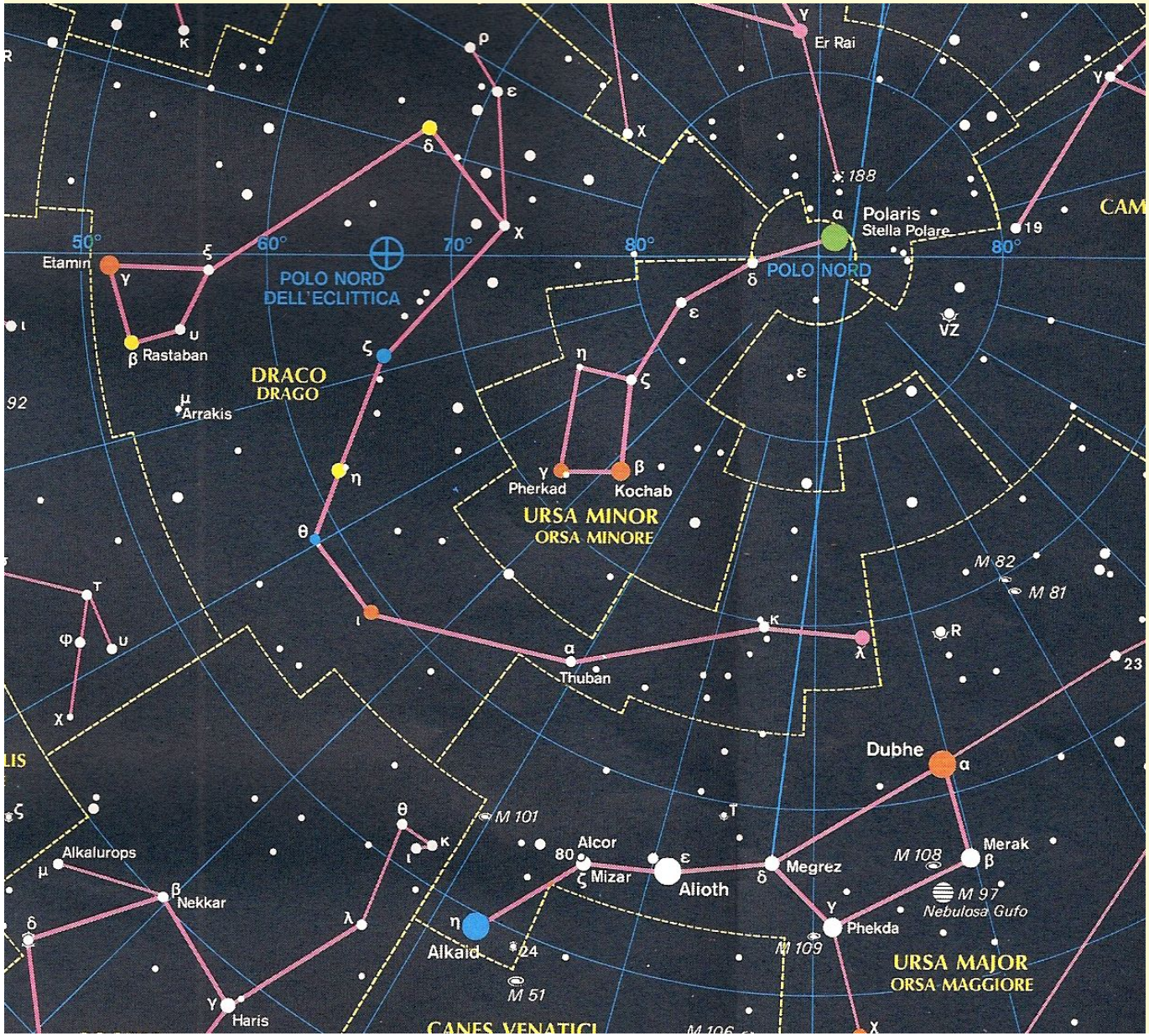
Le costellazioni all'ingresso della Torre

A destra: Toro, Drago, Orsa

A sinistra: Orsa, Drago, Ariete

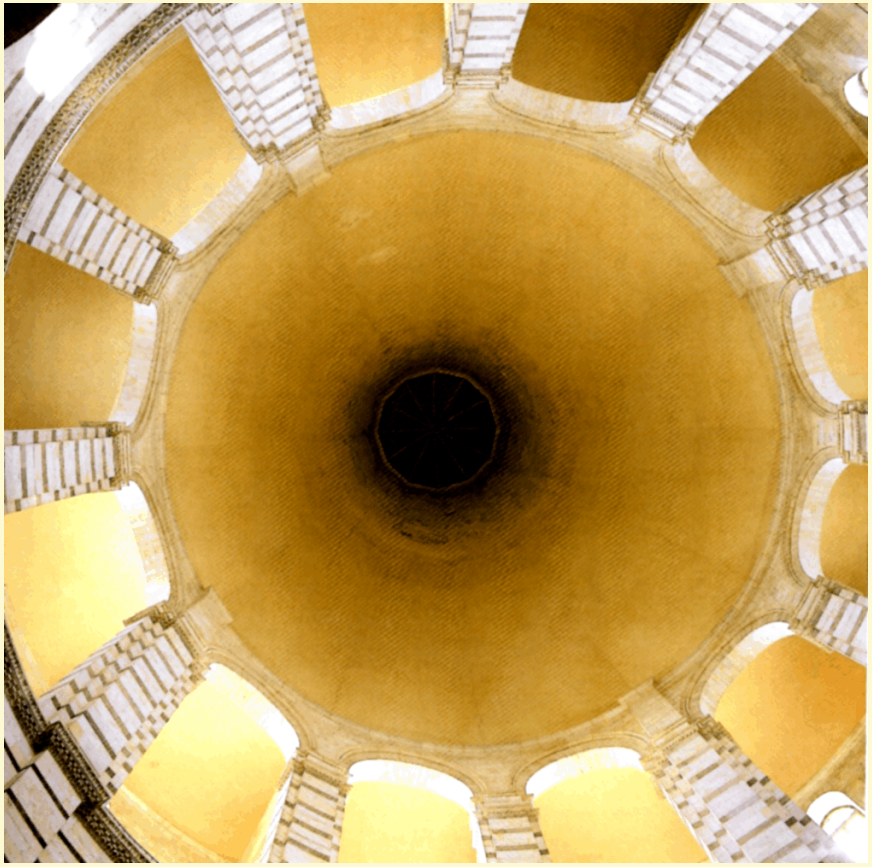
La Torre, con il suo orifizio circolare in sommità, era uno strumento per osservare e calcolare il moto degli astri.

Carta del cielo



La costellazione del Drago si snoda tra l'Orsa Minore (in alto) e l'Orsa Maggiore (sotto). L'oroscopus è l'antenato dell'astrolabio

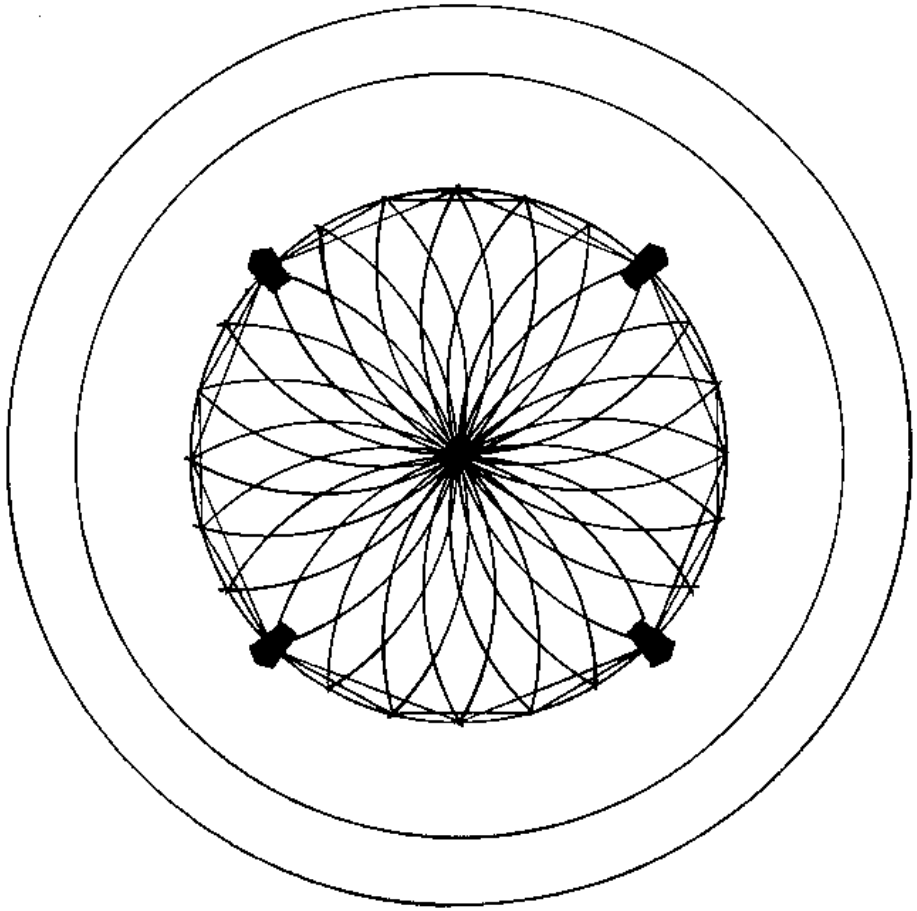
Il battistero: una «macchina del tempo»



La pianta circolare è un topos per l'architettura medievale pisana. La Torre è un osservatorio celeste, il Battistero una macchina del tempo.

Beda il Venerabile: *De temporum ratione*

Possiamo percepire lo spazio anche a distanza, ma il tempo solo nel presente. Da ciò deriva per l'uomo la necessità di affidarsi ad eventi ciclici per conoscerne il tempo. Lo "schema del tempo" di Beda il Venerabile (VIII sec.) è uno di questi strumenti e sembra quasi anticipare lo schema planimetrico del battistero. La circolarità degli edifici pisani ne è il risultato, i canonici della cattedrale erano i «cronocratores».



Geri: schema ricostruttivo della geometria del battistero

Il 60 è il mcm nella numerologia del battistero e della torre campanaria

Lo vediamo oggettivato nel giro di colonnine aggiunto da Giovanni Pisano al secondo livello, a suggello del significato numerico/ astronomico delle forme del battistero e anche della torre campanaria.

Simbologia: i numeri

1	L'unità, Dio
2	Dio e Cristo, la verità e il suo contrario, tesi e antitesi, inferno e paradiso, salvezza e dannazione
3	La triade, la Trinità, l'uomo corpo anima e spirito, il numero perfetto
4	La Terra, le direzioni del mondo, i fiumi dell'Eden, gli evangelisti, le virtù, le stagioni, "Adam", ecc.
5	L'uomo, le piaghe di Cristo

Simbologia: i numeri

6	**La misura della circonferenza, due volte tre**
7	**La settimana, i pianeti, le meraviglie, i sigilli, la serie numerica infinita**
8	**L'impero, l'infinito**
12	**Le tribù di Israele, gli apostoli, i mesi dell'anno solare**
13	**I mesi dell'anno lunisolare, l'ultima cena**

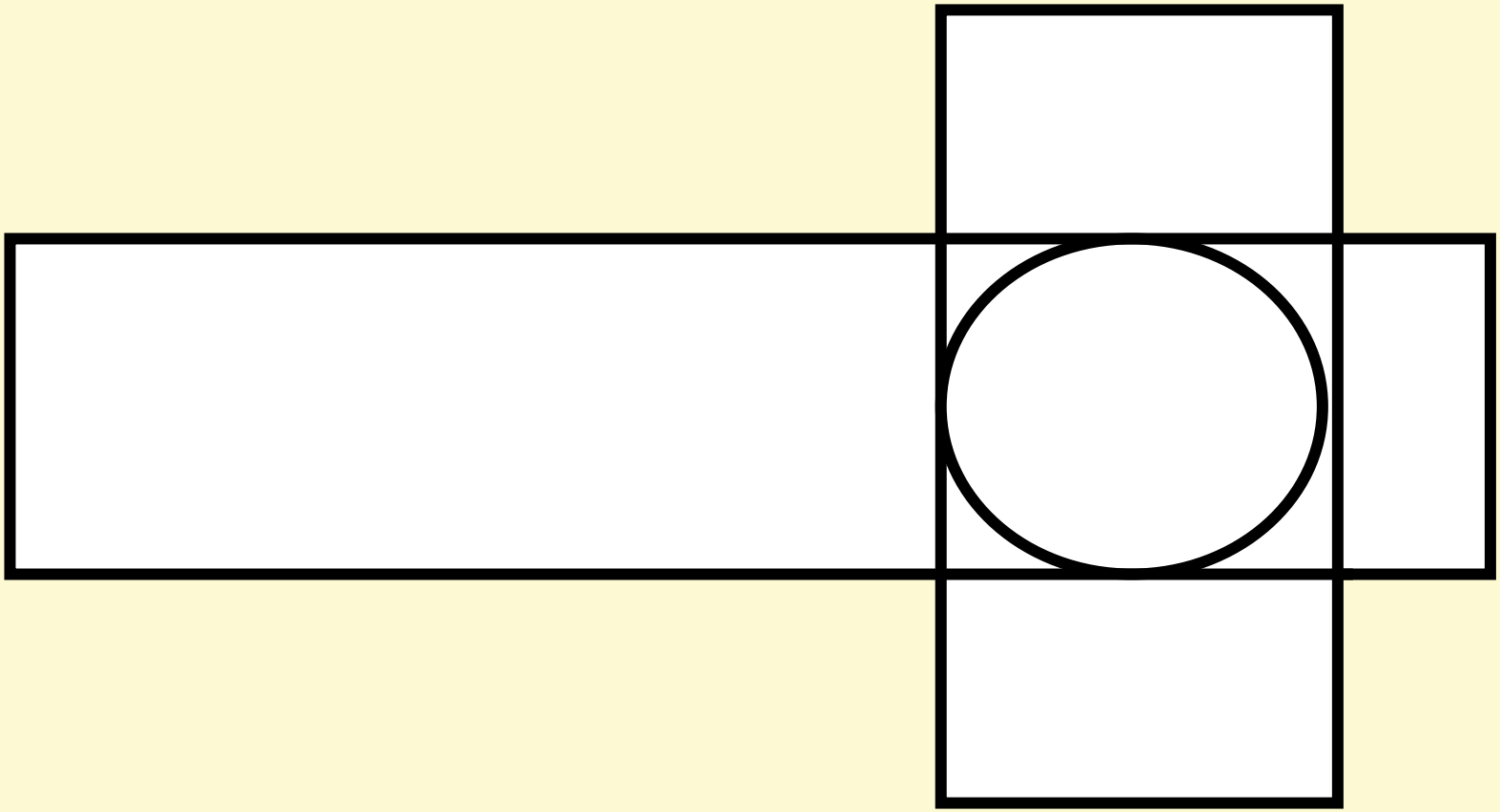
La serie del 4

4 porte, 4 pilastri; 8 colonne; 12 arcate interne, 12 finestroni; 16 archi ciechi esterni, 16 monofore; 20 arcate esterne

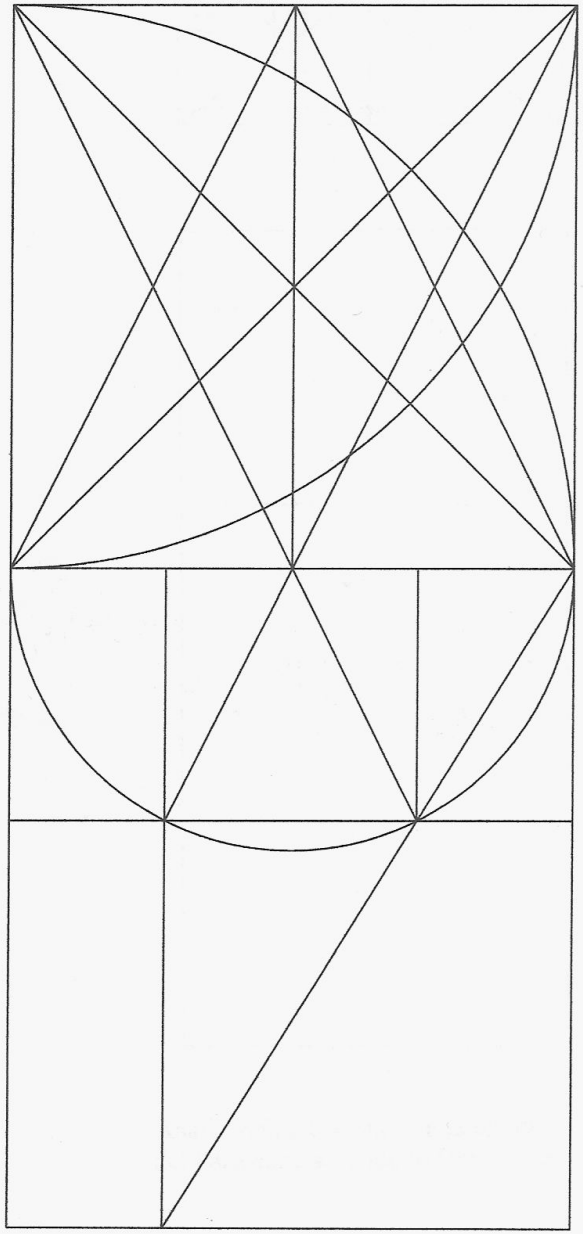
Simbologia: le figure

Circonferenza	**Il cielo, la divinità**
Triangolo	**La perfezione, la Trinità**
Quadrato	**Il mandala, la terra**
Pentagono	**Proporzione aurea, “homo ad circulum”**
Ottagono	**L’impero, l’unione fra terra e cielo**

Simbologia: la chiesa

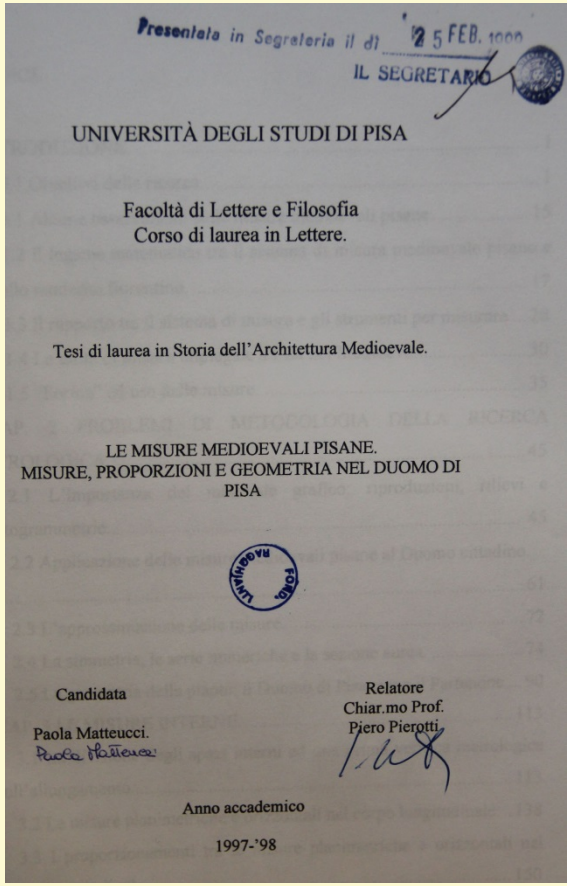


Costruzione planimetrica del Partenone.
Costruzione planimetrica del Duomo di Pisa
pertinente al primo cantiere.



Duomo pisano e Partenone di Atene

Paola Matteucci, nella sua tesi di laurea, trova una straordinaria sovrapposizione dello schema planimetrico del Partenone con quello del Duomo. Entrambi gli schemi si basano sull'applicazione del numero aureo (noto anche come *sezione aurea*, *rapporto aureo*, *divina proporzione o costante di Fidia*).



Presentata in Segreteria il dì 25 FEB. 1999
IL SEGRETARIO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA

Facoltà di Lettere e Filosofia
Corso di laurea in Lettere.

Tesi di laurea in Storia dell'Architettura Medioevale.

LE MISURE MEDIOEVALI PISANE.
MISURE, PROPORZIONI E GEOMETRIA NEL DUOMO DI PISA

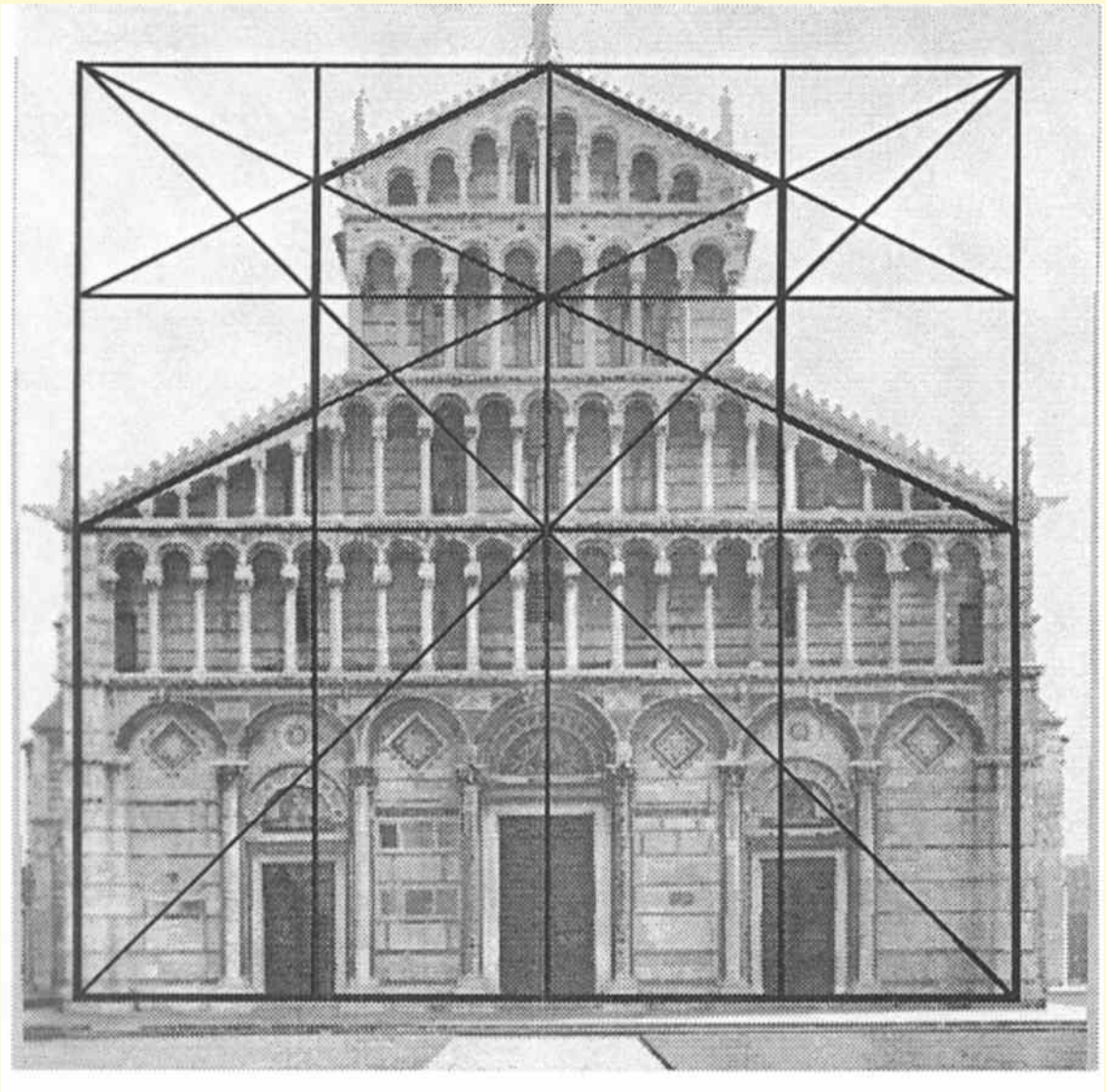
Candidata
Paola Matteucci.

Relatore
Chiar.mo Prof.
Piero Pierotti

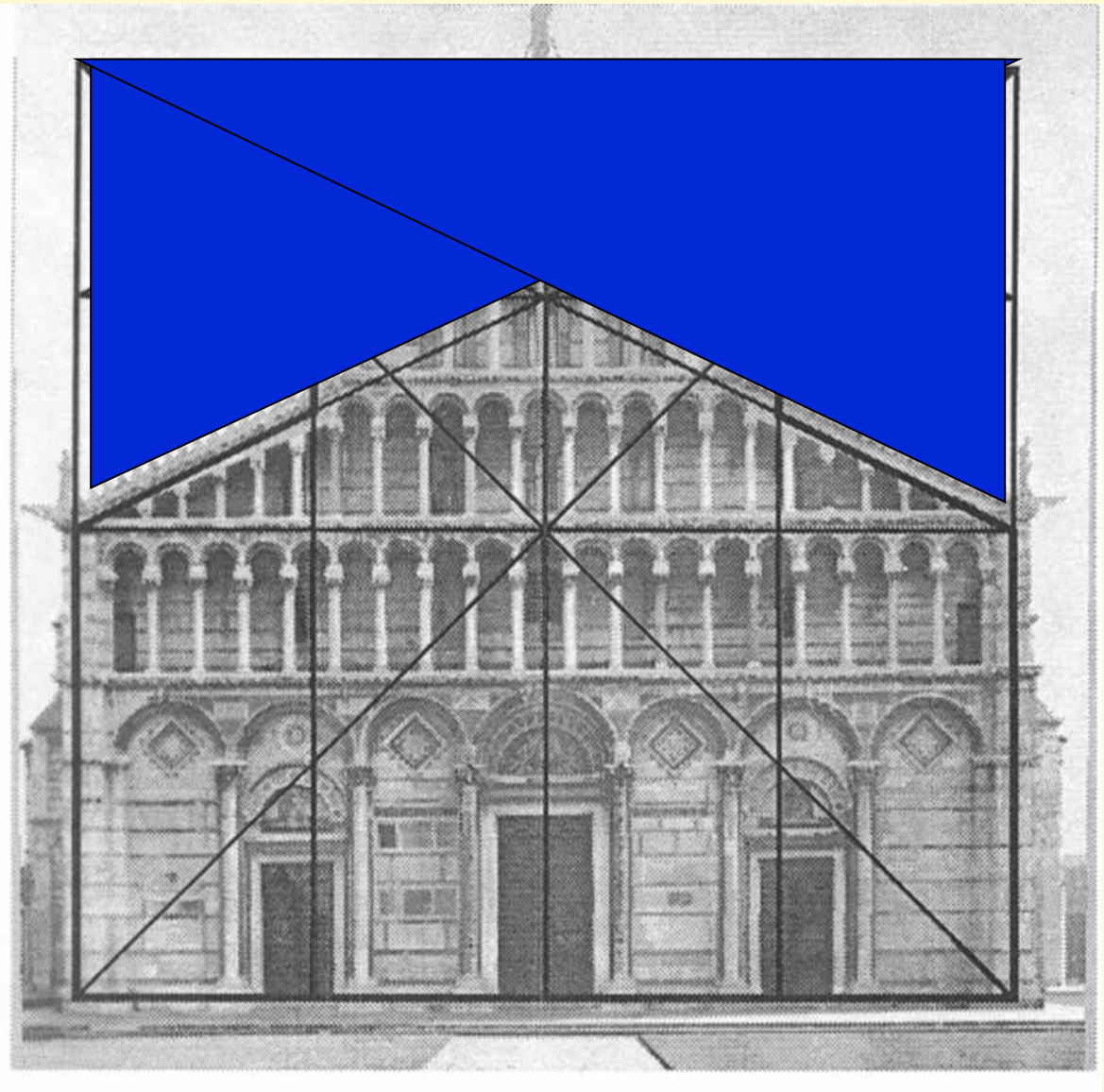
Anno accademico
1997-'98

La tesi di laurea in Storia dell'architettura medievale (a.a. 1997-98) è consultabile presso la biblioteca della Fondazione Ragghianti di Lucca

Il contesto culturale: le conoscenze matematiche



Duomo: geometrie della facciata

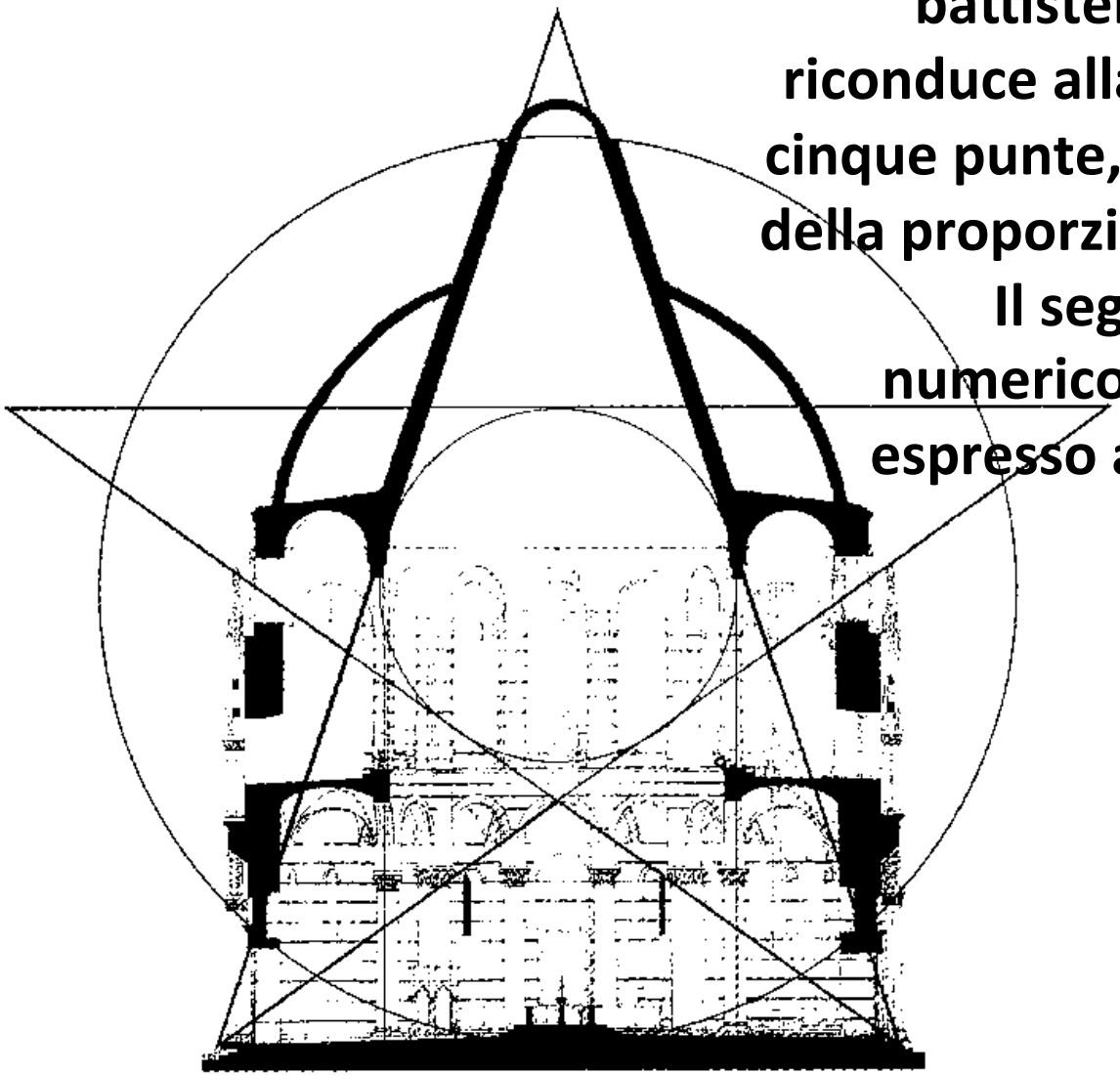


Il lato del quadrato è pari a 60 braccia pisane

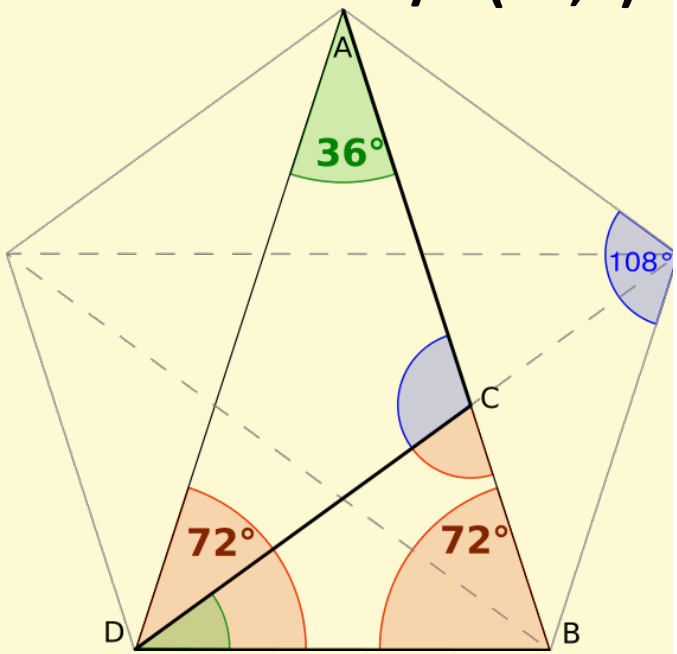
Facciata del Duomo: larghezza e altezza 60 braccia
Estensione del transetto: 120 braccia

MISURE ESTERNE:	Metri	Canne	Pertiche
Lungh. del corpo longitudinale	88,75	**38**	
Lungh. del corpo long. con l'abside	99,75		**34** ($^3/_{20}$)
Lungh. del corpo trasversale	70	**30**	**24**
Lungh. della facciata escluso i pilastri laterali	32,55	**14**	
Lungh. della facciata al filo dei pilastri	35,25	**15**	**12**
Lungh. dei corpi di controfacciata ai lati dell'abside maggiore	≅ 9,02		**3**
Lungh. dall'attacco dell'abside alla controfacciata	16,15	**7**	
Lungh. del coro	≅ 14,40		**5**
Lungh. dei prospetti del transetto	≅ 20,36		**7**
Lungh. dei bracci del transetto	≅ 17,67		**6**
Lungh. dei bracci del transetto compresa l'abside.(misura a sud)	20,65		**7**

Il contesto culturale: le conoscenze matematiche



L'inclinazione della cupola interna del battistero (Deotisalvi) è di 72°. Ciò riconduce alla costruzione della stella a cinque punte, che implica l'applicazione della proporzione aurea (AB:AC=AC:BC). Il segmento aureo ha un valore numerico di 1,618... che può essere espresso anche come 1 e 3/5 (=1,6).



Interpretazione: Laura Benassi e Leonello Tarabella

Ecco dunque che cosa ci può rammentare la formella di San Nicola: il progetto in scala.