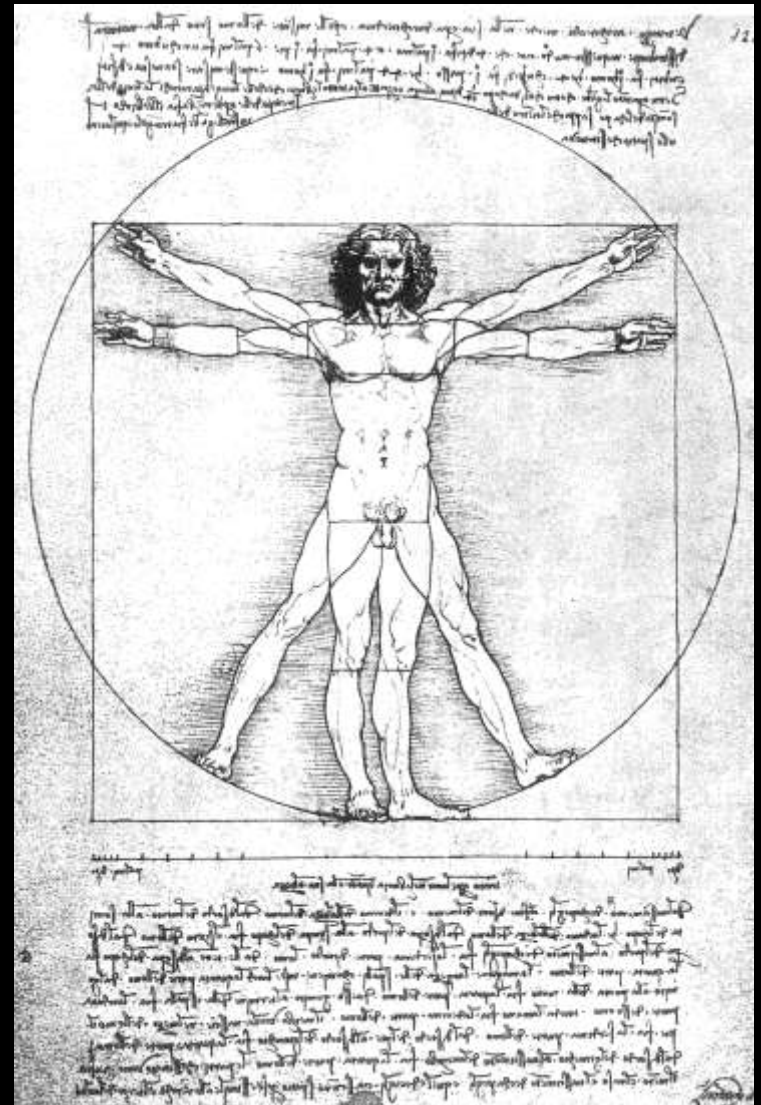
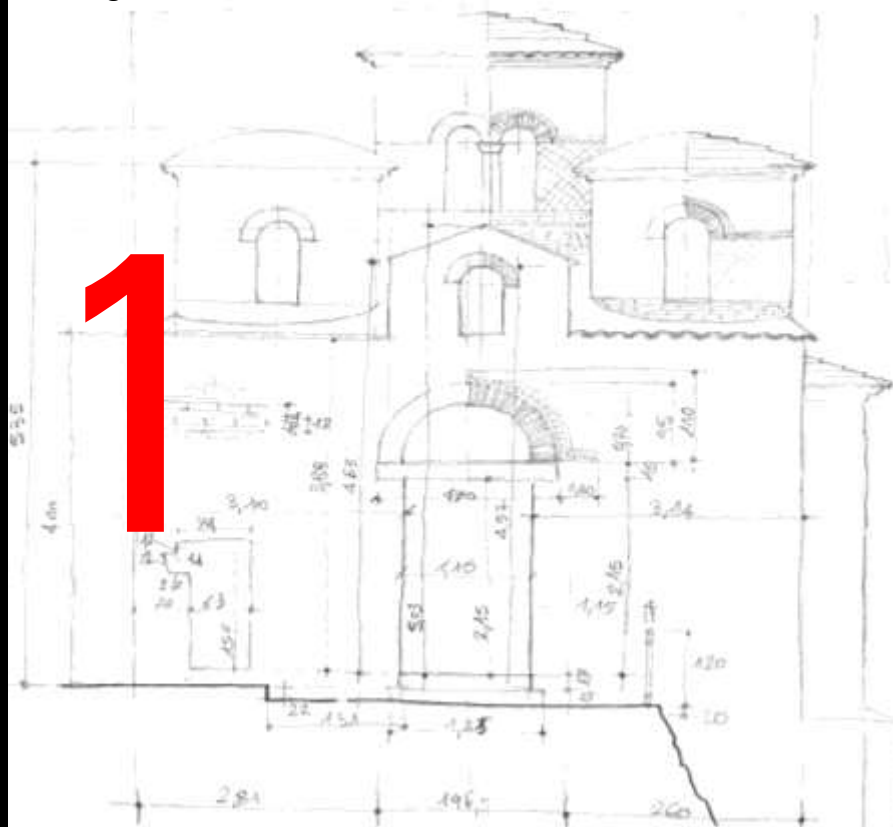


# Simmetrie



Leonardo da Vinci: *Homo ad circulum*

Disegno a mano libera. Misurare



MISURARE. **CAMPO GEOMETRICO INTUITIVO**. EIDOTIPO DI PROSPETTO.

L'oggetto architettonico viene studiato e rappresentato da un punto di vista geometrico e dimensionale per comprenderlo attraverso la sua esatta misura.

Conoscenza e rappresentazione del prodotto e della quantità'

Modo di vedere/rappresentare: Analitico/Oggettivo. L'oggetto viene visto e rappresentato così com'è.

Geometria usata Euclidea. Metodo Proiezioni ortogonali e assonometriche

# 2



PRESENTARE. **CAMPO GHESTALTICO**. DISEGNO DAL VERO.

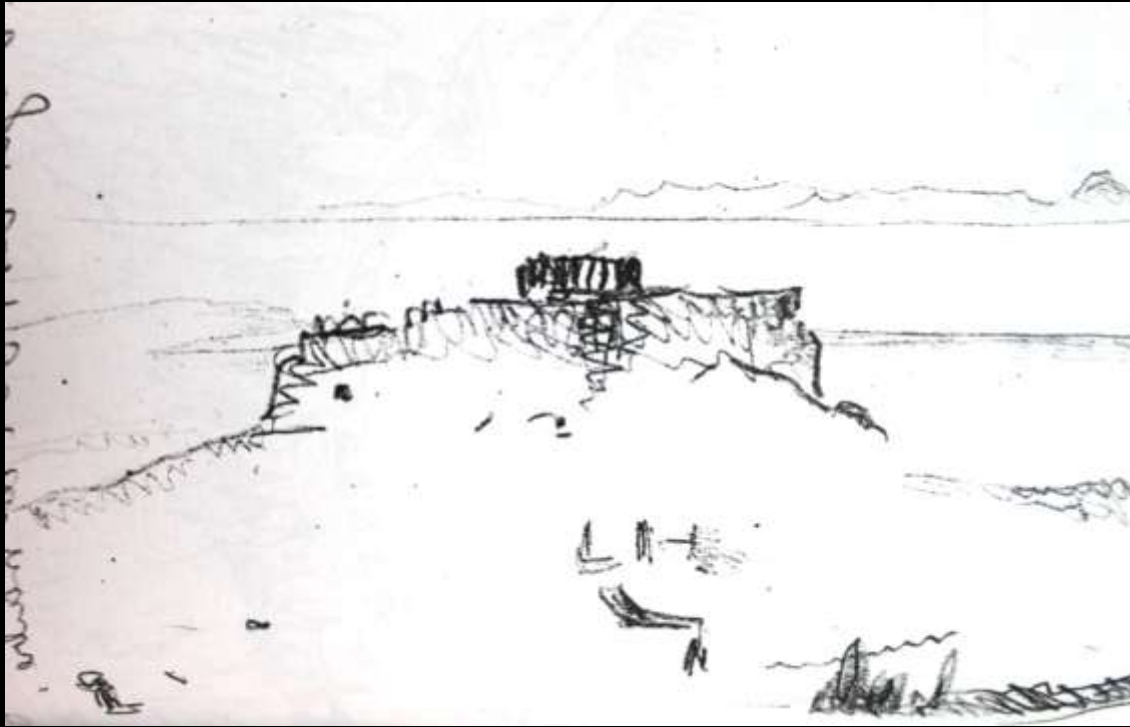
L'oggetto viene studiato e rappresentato in relazione al punto di osservazione, per comprenderne le mutazioni percettive. Conoscenza e rappresentazione del prodotto e della realtà ottica.

Modo di vedere/rappresentare: Mimetico/ Oggettivo. L'oggetto viene visto e rappresentato così come si percepisce

Geometria usata: Proiettiva. Metodo Proiezioni prospettiche



# 3

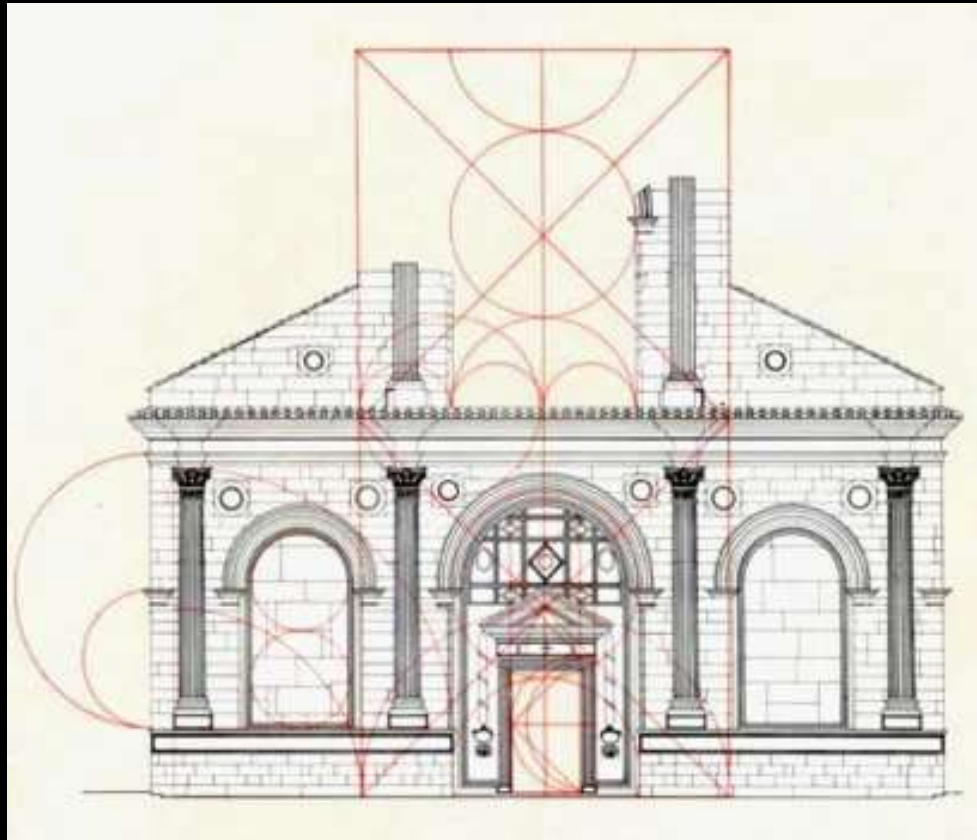


STUDIARE/SOGNARE/RICORDARE. CAMPO TOPOLOGICO. SCHIZZO. RILIEVO/PROGETTO.  
L'oggetto viene studiato e rappresentato nelle relazioni delle parti con il tutto. Le interazioni presenti sono molteplici: tra l'oggetto e l'insieme degli oggetti che compongono lo spazio, tra la persona e l'ambiente, il tutto inteso non solo in senso fisico-spaziale ma anche emozionale e culturale.

Conoscenza e rappresentazione delle relazioni tra il prodotto e la conoscenza  
Modo di vedere/rappresentare: Sintetico/Soggettivo. L'oggetto viene rappresentato così come lo si sente (lo si vuole)

Geometria usata: Topologica Metodo Proiezioni varie

# 4



COMPRENDERE. **CAMPO FENOMENOLOGICO**. DISEGNO DI STUDIO, DAL VERO/SCHIZZO/SCHEMA  
L'oggetto viene studiato e rappresentato considerando i fenomeni visivi così come si  
manifestano. Conoscenza e rappresentazione del processo di costituzione della forma .  
Modo di vedere/rappresentare: Analitico/Oggettivo. L'oggetto viene destrutturato e ricomposto  
a partire dalle sue matrici formali. Geometria usata: Euclidea.

La **fenomenologia** (E. Husserl) è “lo studio di ciò che appare” letteralmente , è la capacità di mettere tra parentesi ogni oggetto e ridurlo ad un fenomeno.

La ricerca fenomenologica è ricerca d'essenza, è ricerca dell'*eidos* (forma, aspetto).

Nella pratica formale e figurativa (anche in Architettura) la **metodologia fenomenologica** è la ricerca dei coordinamenti e delle corrispondenze fra le parti (gli elementi) e il tutto (il loro insieme, che spesso si identifica con la loro identificazione spaziale)

Insieme omogeneo





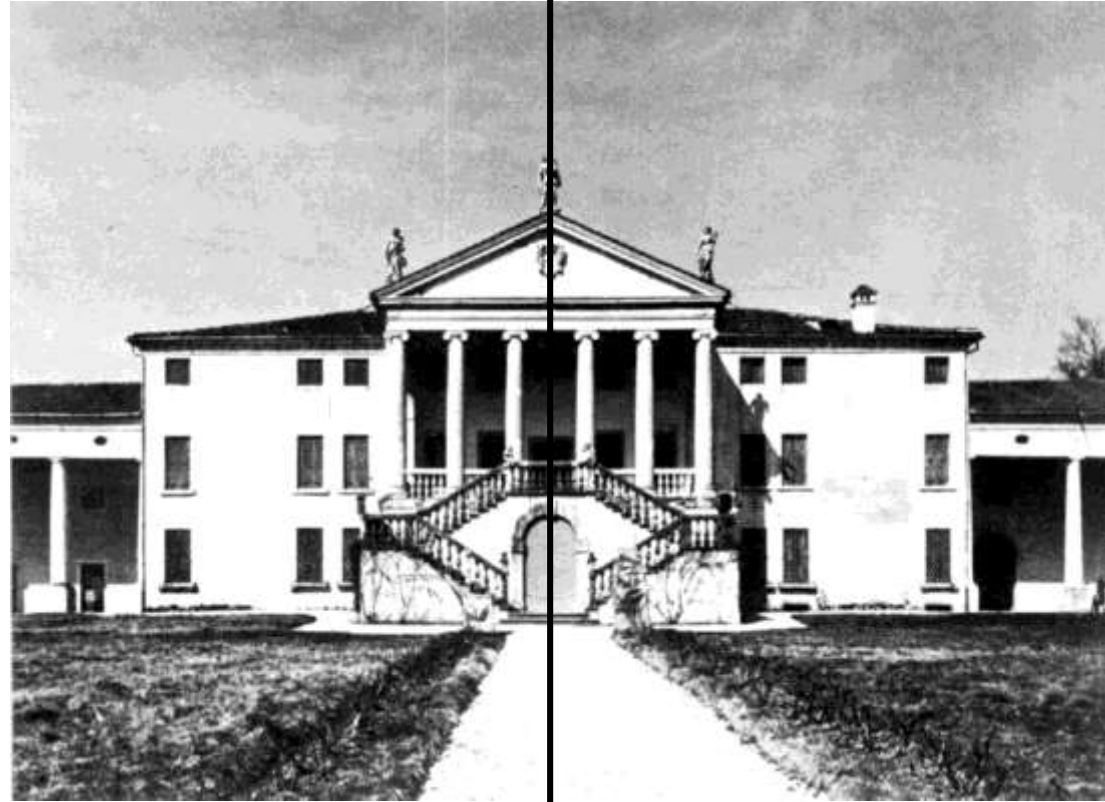
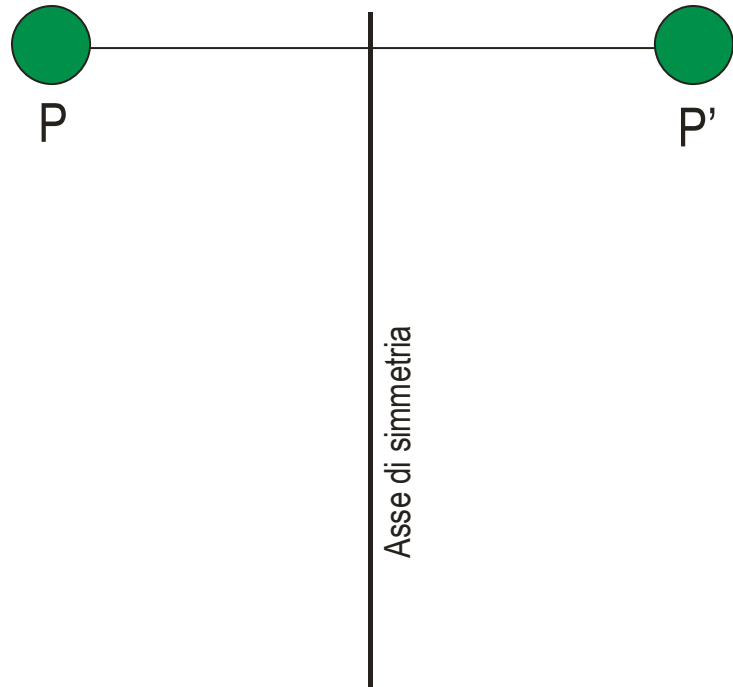
Come coordinare tutte le  
corrispondenze necessarie per avere un  
insieme omogeneo?



## ATTRAVERSO LA SIMMETRIA

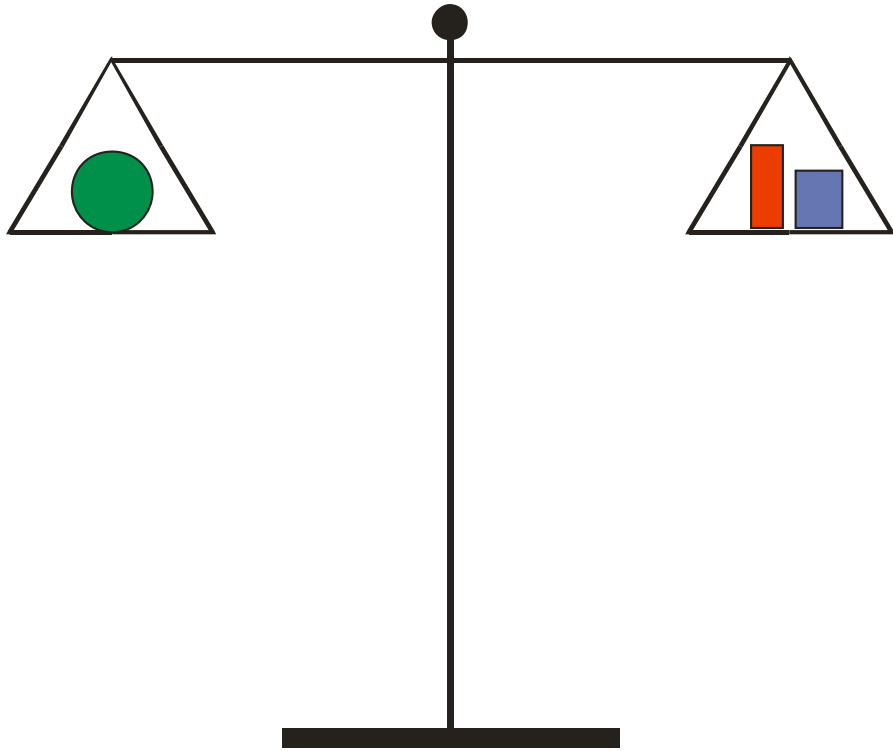
Sono le leggi della simmetria a creare l'equilibrio compositivo  
delle parti

# EQUIVOCO DELLA SIMMETRIA



Esempio d'architettura accademica

SIMMETRIA SPECULARE o FALSA SIMMETRIA

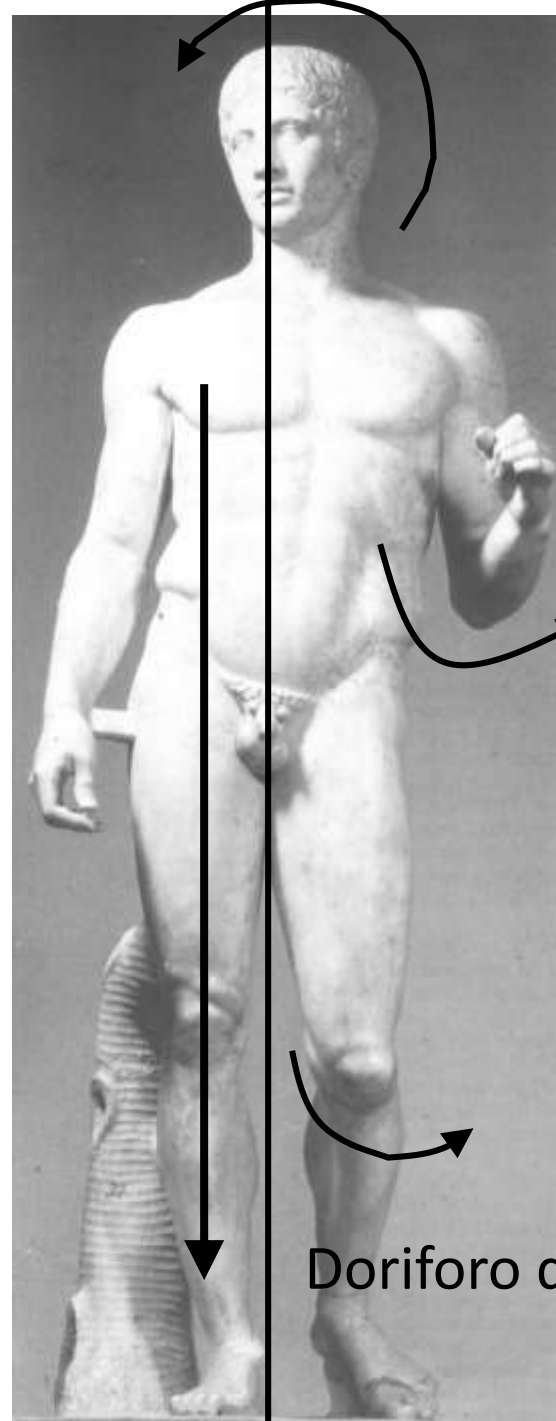


Il perno della bilancia

SIMMETRIA BILATERALE

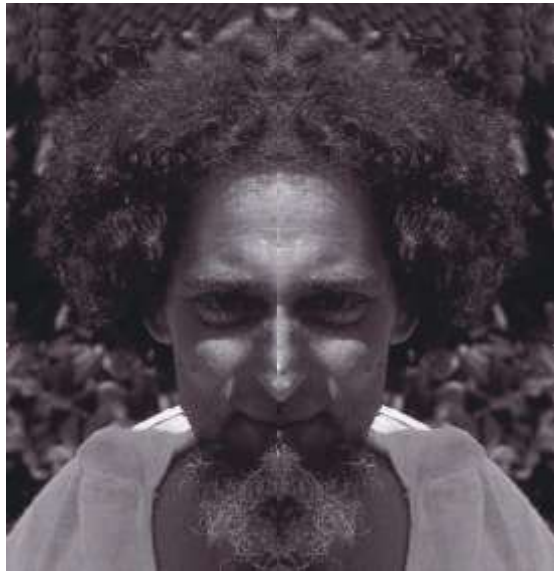
**A**

**B**



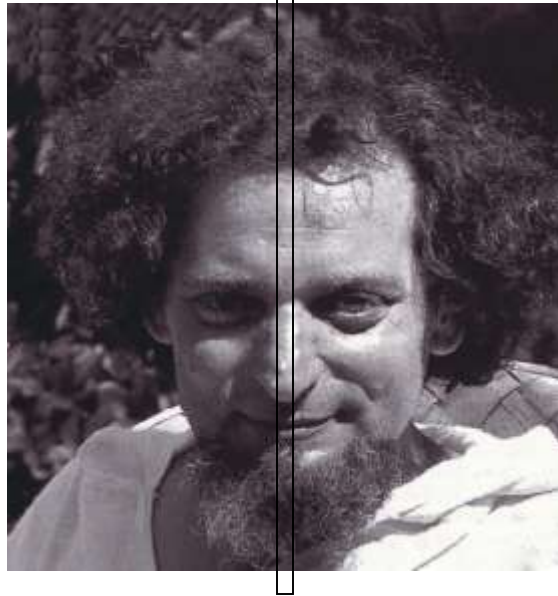
Doriforo di Policleto

a b



Viso araldico

a



Maschera teatrale

b

IL CORPO UMANO NON HA SIMMETRIA SPECULARE MA BILATERALE



IL CORPO UMANO NON HA SIMMETRIA SPECULARE MA BILATERALE

La **simmetria** (dal greco *giusta proporzione*, composto da *con* e *misura*) è, in architettura, il collegamento armonico dei singoli membri dell'edificio (Vitruvio).

E' un modo di operare. Di generare lo spazio e l'architettura nello spazio.

E', in generale, la costruzione dello spazio orientato.

Le corrispondenze e i coordinamenti delle parti di un insieme avvengono tramite l'orientamento nello spazio e l'orientamento dello spazio, e la simmetria è lo strumento che ci aiuta istante per istante a costruire questi orientamenti, e a comprendere il significato della situazione spaziale.

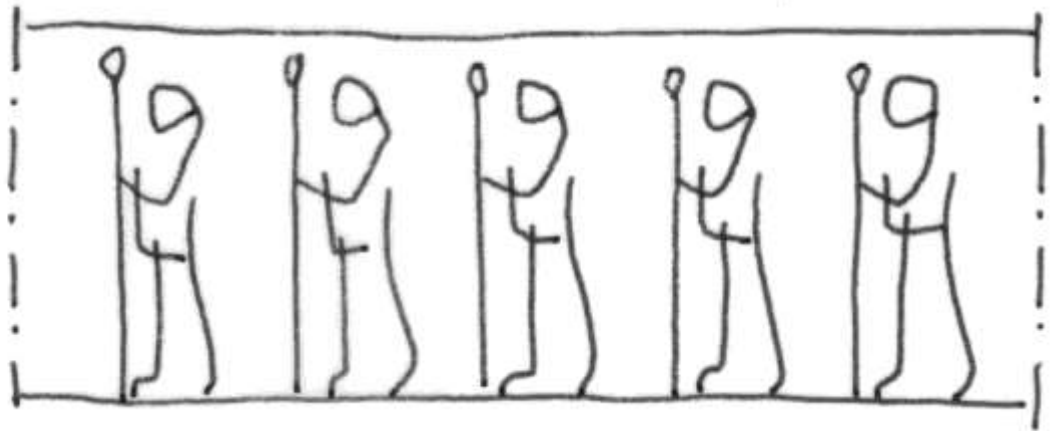
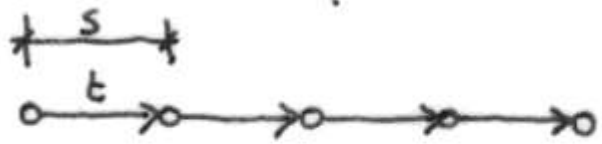
# TIPI DI SIMMETRIA

- Speculare
- Bilaterale

- Lineare
  - ritmica
  - cilindrica

- Rotatoria
  - nel piano
  - nello spazio
    - senza dilatazione
    - con dilatazione

SIMMETRIA DINAMICA



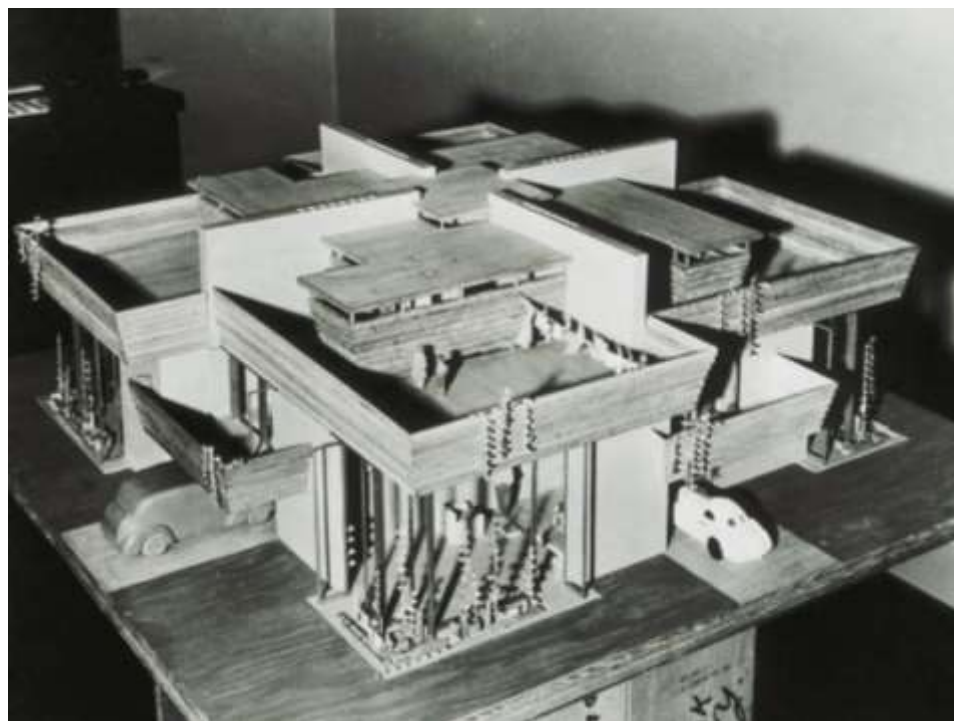
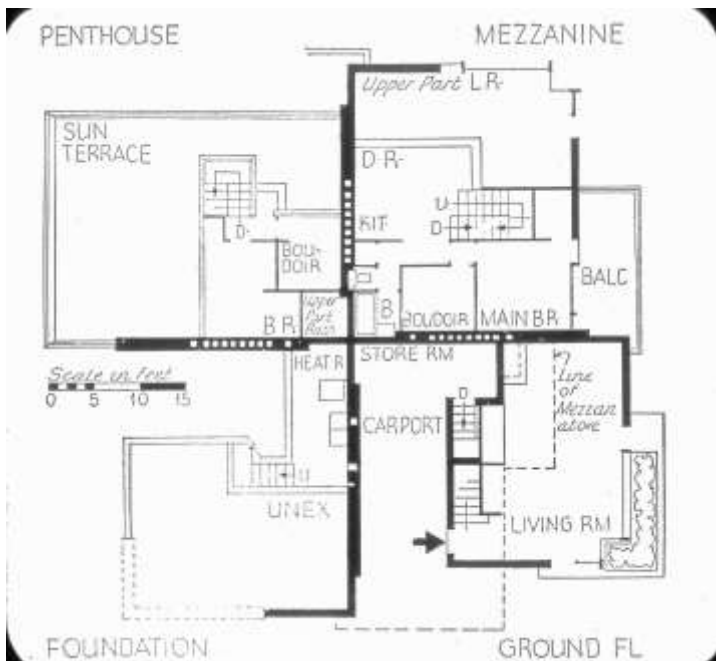
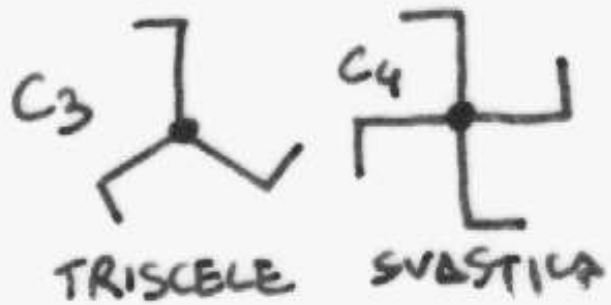
SIMMETRIA LINEARE RITMICA





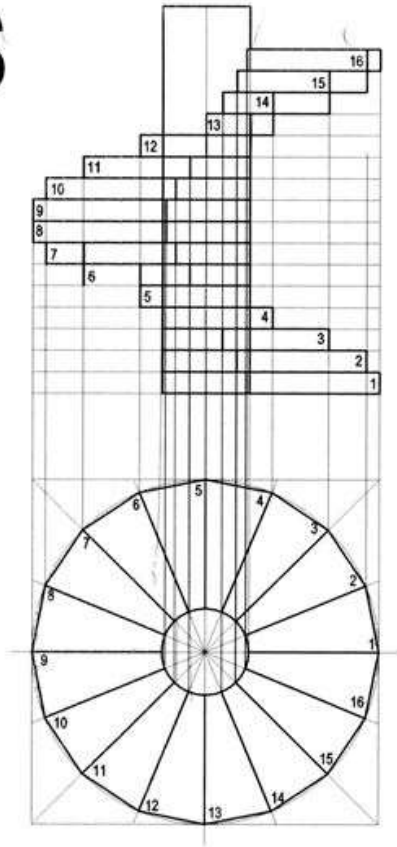
SIMMETRIA LINEARE CILINDRICA



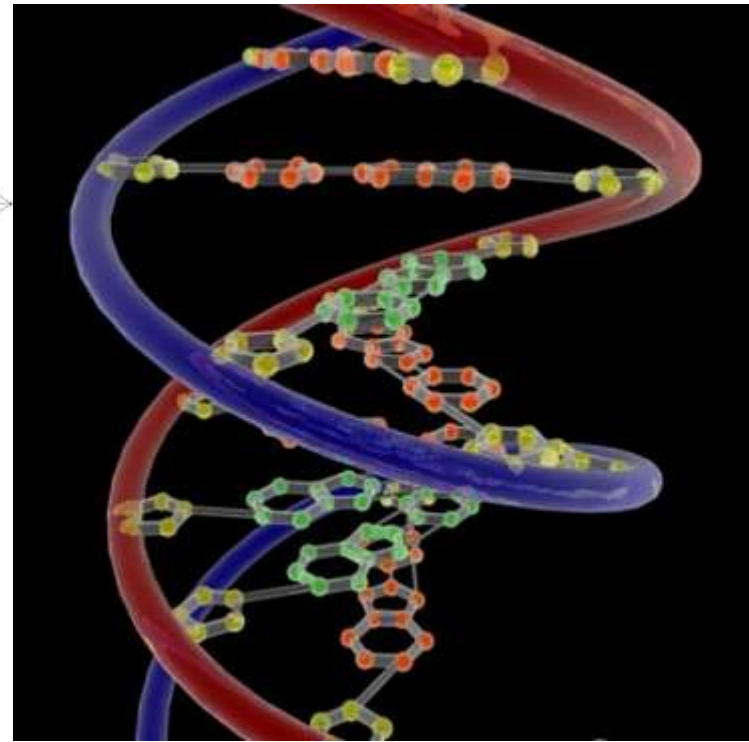
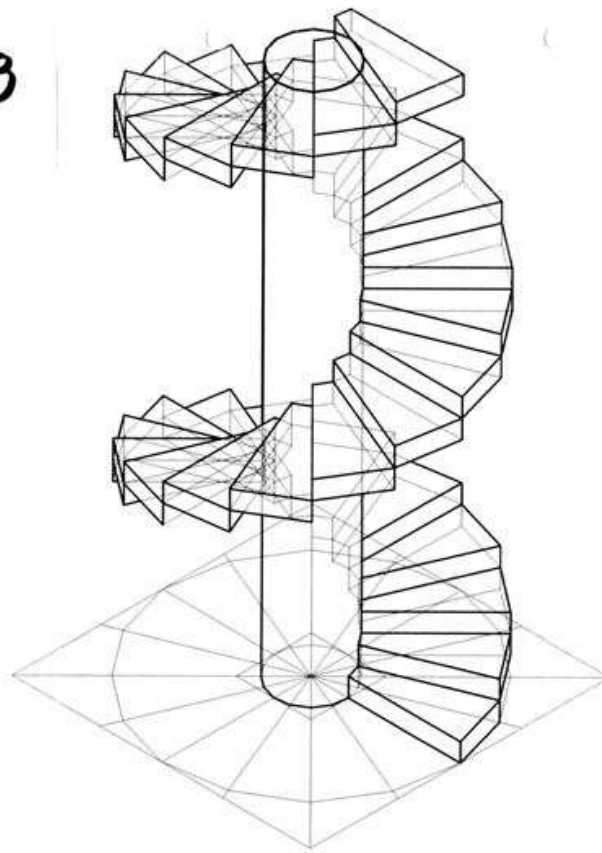


**SIMMETRIA ROTATORIA NEL PIANO**

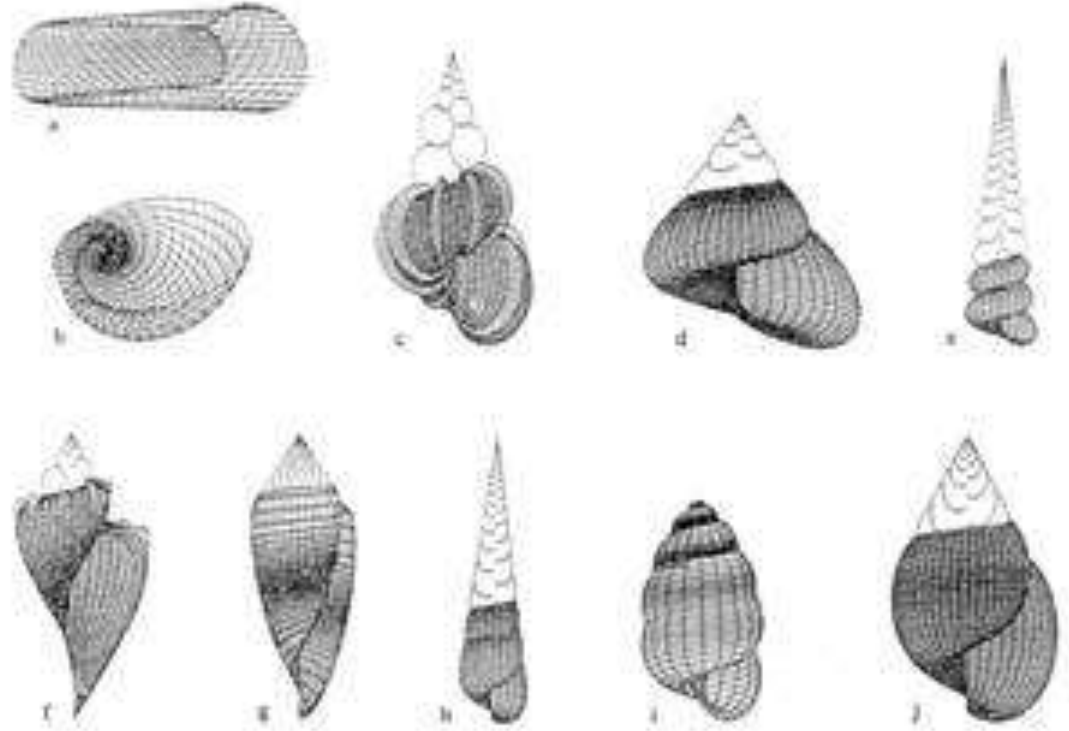
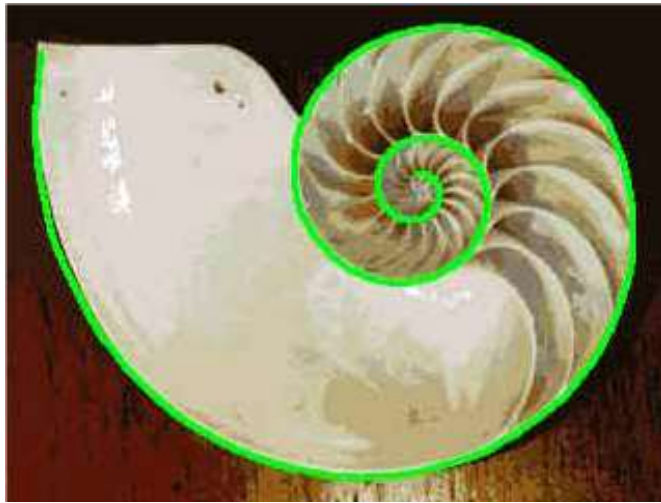
S



18



**SIMMETRIA ROTATORIA** NELLO SPAZIO (TRASLAZIONE AD ASSE ORTOGONALE SENZA DILATAZIONE)

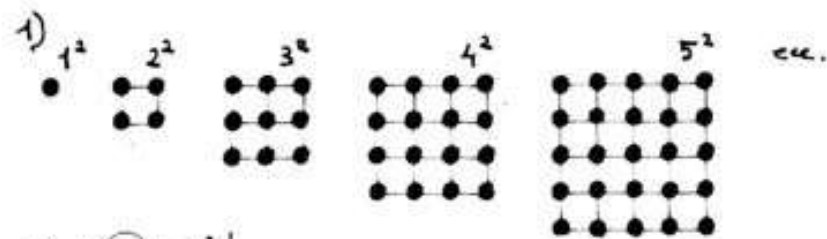


**SIMMETRIA ROTATORIA** NELLO SPAZIO (TRASLAZIONE AD ASSE ORTOGONALE CON DILATAZIONE)

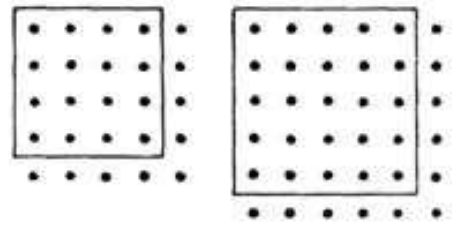
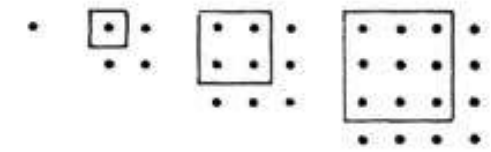


**SIMMETRIA ROTATORIA** NELLO SPAZIO (TRASLAZIONE AD ASSE ORTOGONALE CON DILATAZIONE)

La **simmetria dinamica** è la relazione tramite una commisurazione logaritmica (e non metrica) delle parti di un insieme, alla base della quale c'è uno **GNOMONE**, cioè un modulo-oggetto dinamico (crescita organica).

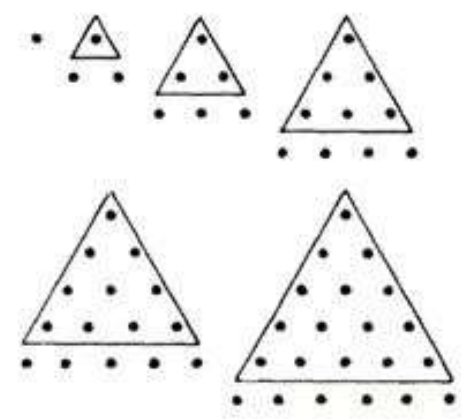


$0 + 1 = 1^2$   
 $1^2 + 2 = 2^2$   
 $2^2 + 3 = 3^2$   
 $3^2 + 4 = 4^2$   
 $4^2 + 5 = 5^2$   
 $5^2 + 6 = 6^2$   
 $6^2 + 7 = 7^2$   
 $7^2 + 8 = 8^2$   
 ecc.



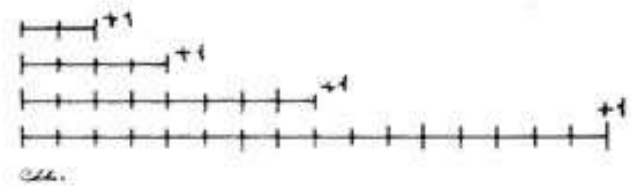
quadrati

$1 - 0 = 1$   
 $3 - 1 = 2$   
 $6 - 3 = 3$   
 $10 - 6 = 4$   
 $15 - 10 = 5$   
 $21 - 15 = 6$   
 $28 - 21 = 7$   
 $36 - 28 = 8$   
 ecc.



triangolari

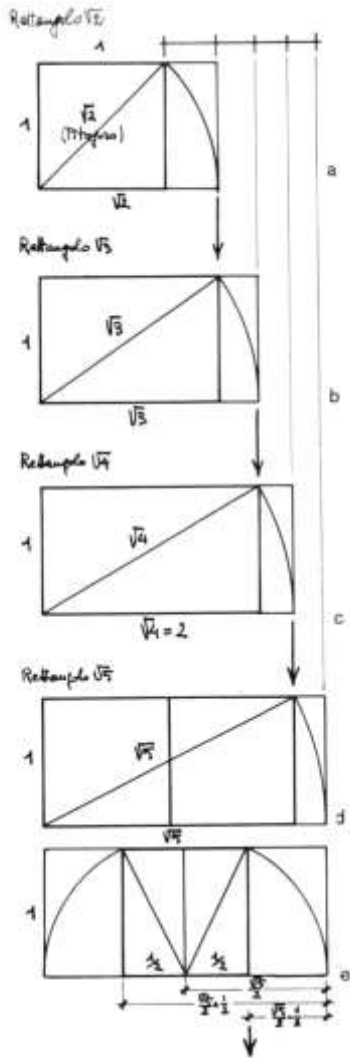
$3 = 2^1 + 1$   
 $5 = 2^2 + 1$   
 $9 = 2^3 + 1$   
 $17 = 2^4 + 1$   
 $33 = 2^5 + 1$   
 ecc.



gruppi ciclici

### Numeri spazio-numeri qualità

Lo GNOMONE è qualsiasi figura che aggiunta ad un'altra, conserva la similitudine tra la figura risultante e quella originaria. E' un fenomeno di automorfismo.

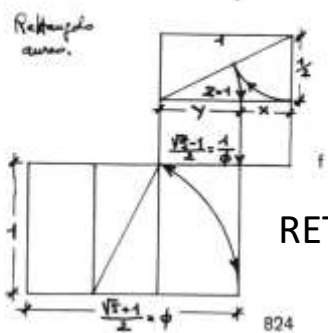


SCALA LOGARITMICA CONVERGENTE

Serie di Fibonacci  $1/1+1/2+2/3+3/5+5/8\dots$  Lo sviluppo in serie in frazione continua del numero irrazionale

$$\phi = \frac{\sqrt{5+1}}{2} = 1,618\dots$$

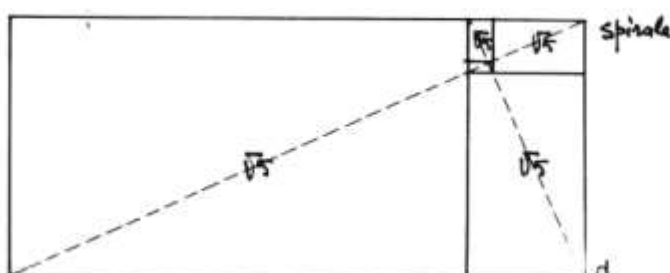
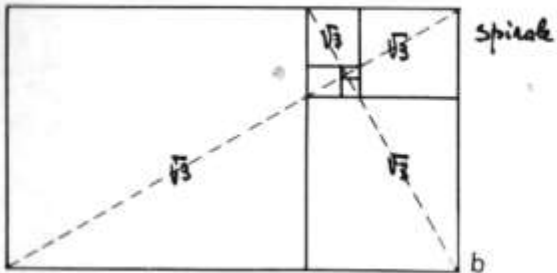
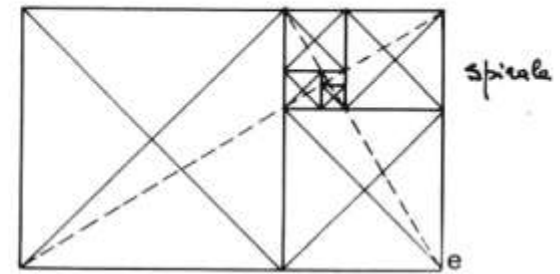
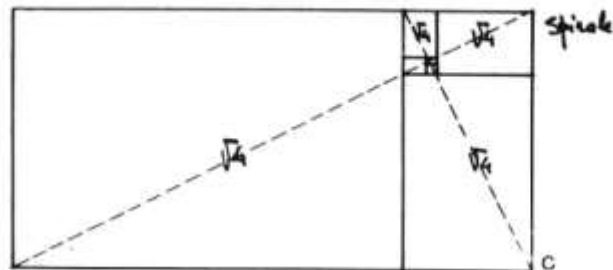
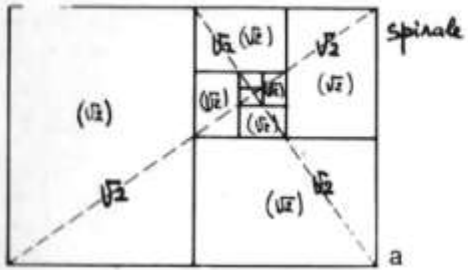
**IL RECIPROCO DI QUESTO NUMERO  $1/\phi$  E' LA SEZIONE AUREA  $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$**



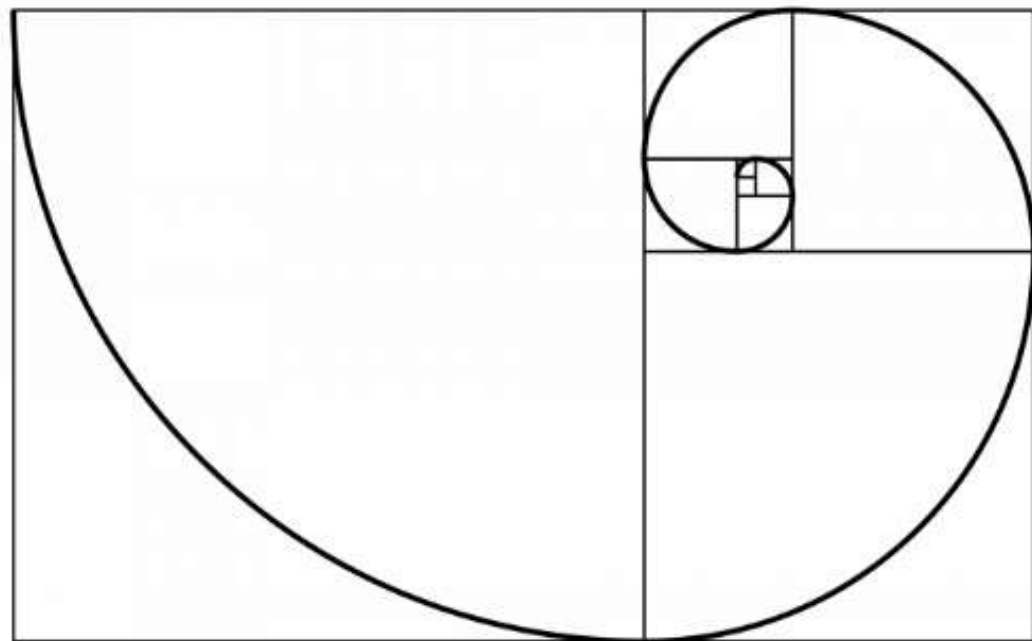
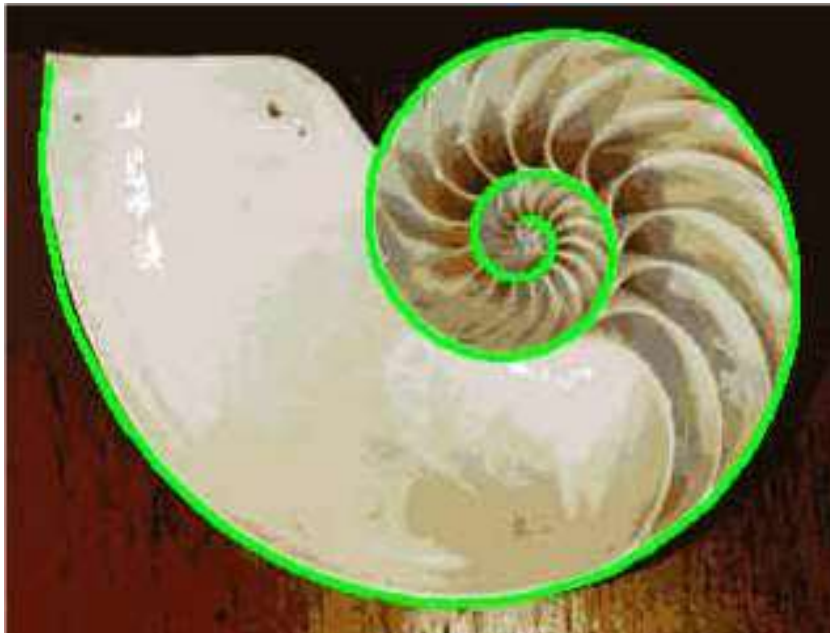
SEZIONE AUREA DI UN SEGMENTO

RETTANGOLO AUREO



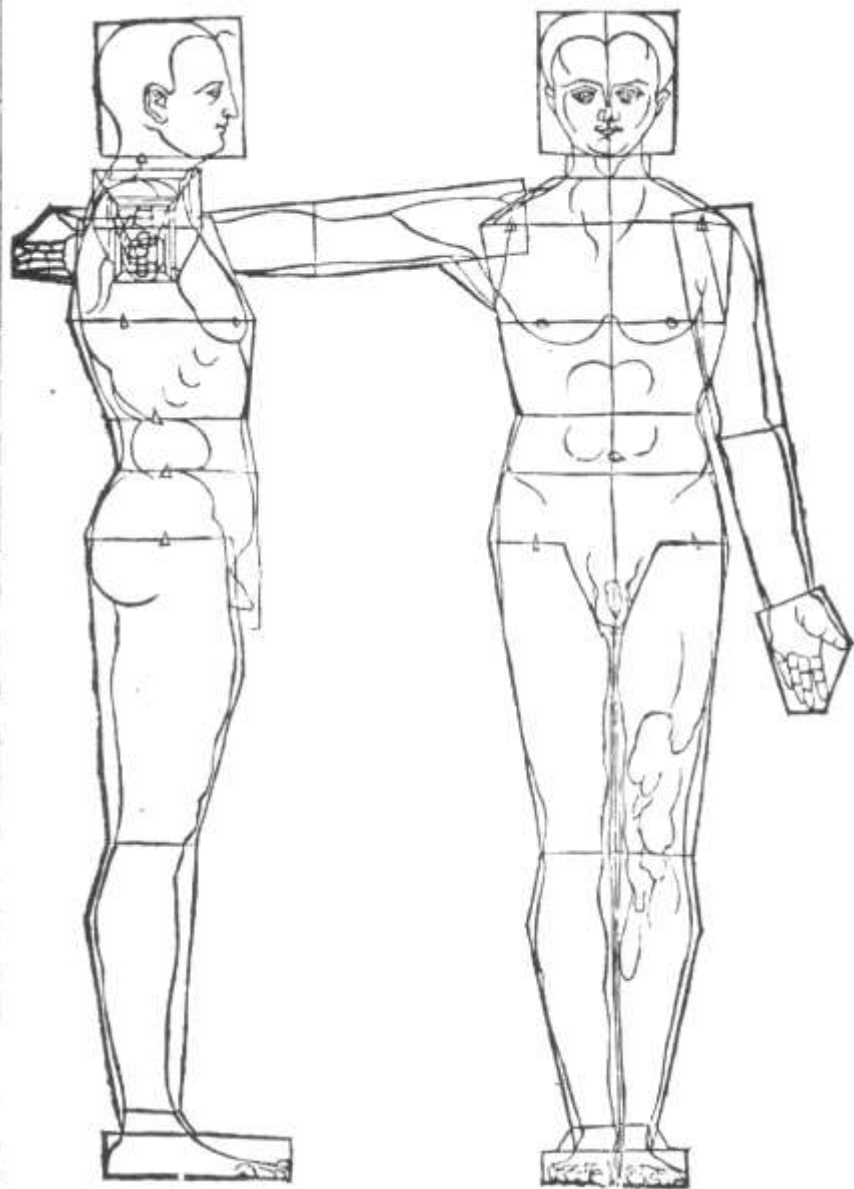


825



CRESCITA ORGANICA. SVILUPPO IN SERIE SPIRALE LOGARTMICA

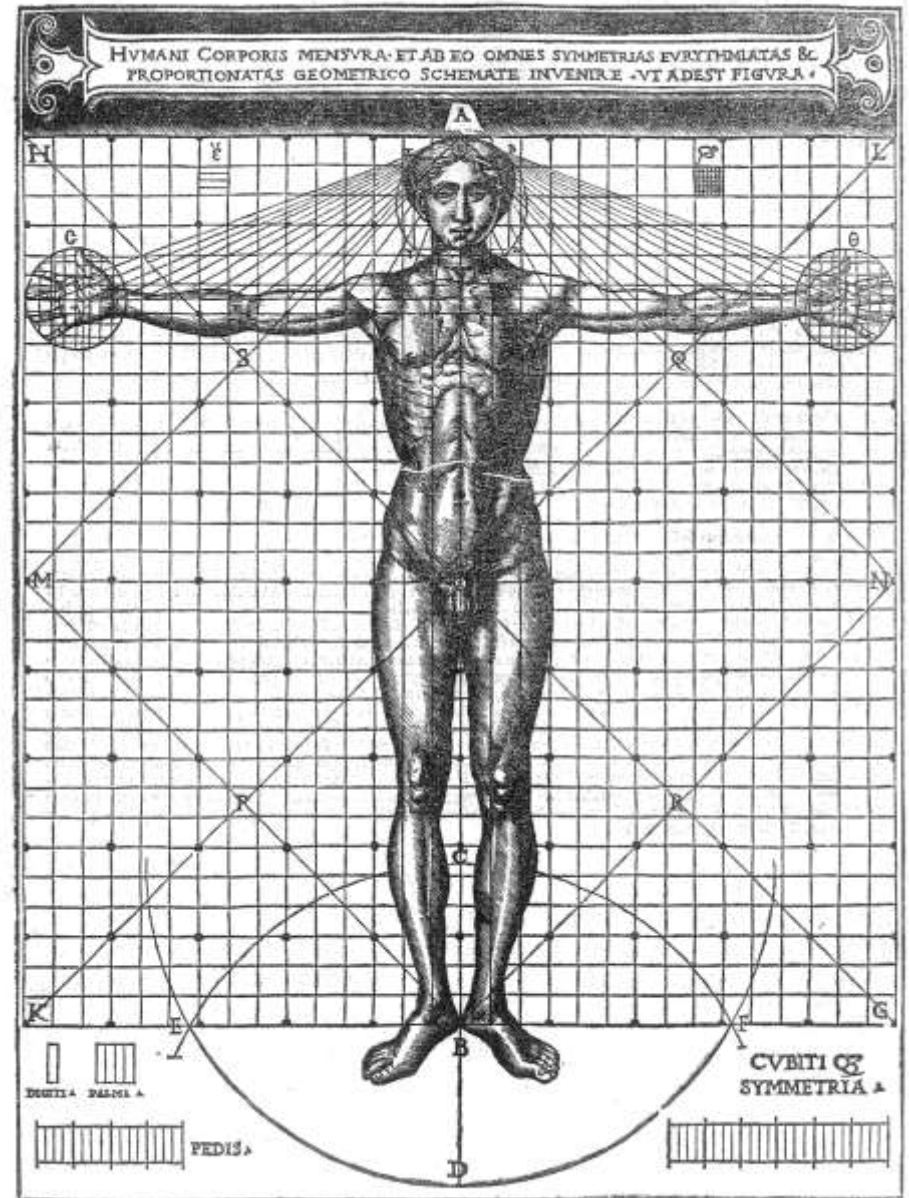
Il **modulo** è, in architettura, una entità numerica o geometrica o, per traslato, un pezzo o membratura che semplicemente ripetuto o composto secondo regole di un grado qualsiasi di complessità, costituisce un insieme tale da risultare, nel suo complesso, come in tutte le membrature su cui si articola, commensurabile al modulo stesso assunto come unità, secondo multipli interi o frazioni semplici di esso. (Mortola)



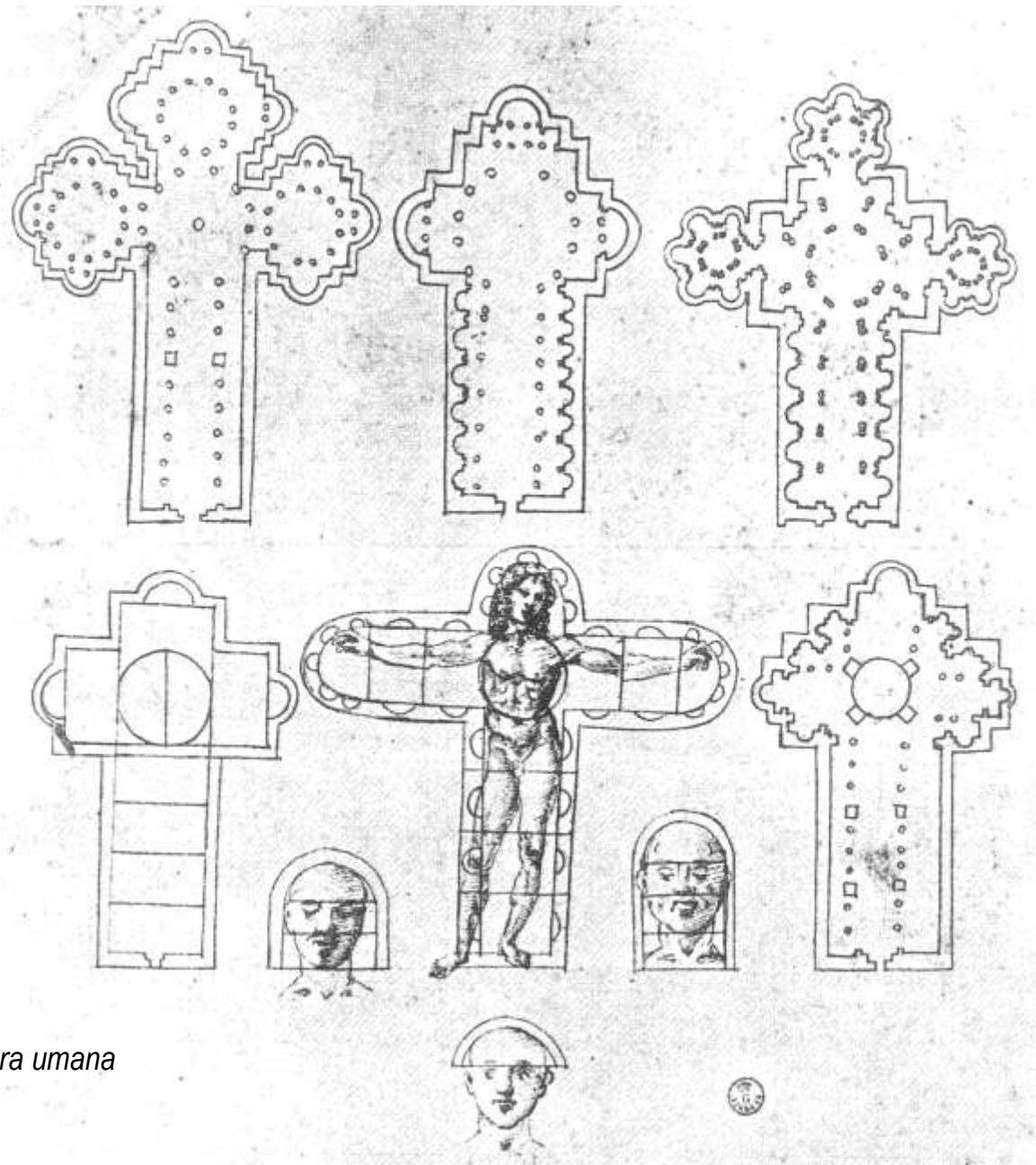
Albert Durer: *Studi sulla proporzione del corpo umano*



Tab. 85 - A. Dürer. Studio delle proporzioni della donna. Disegno, Berlino, Kupferstichkabinett.



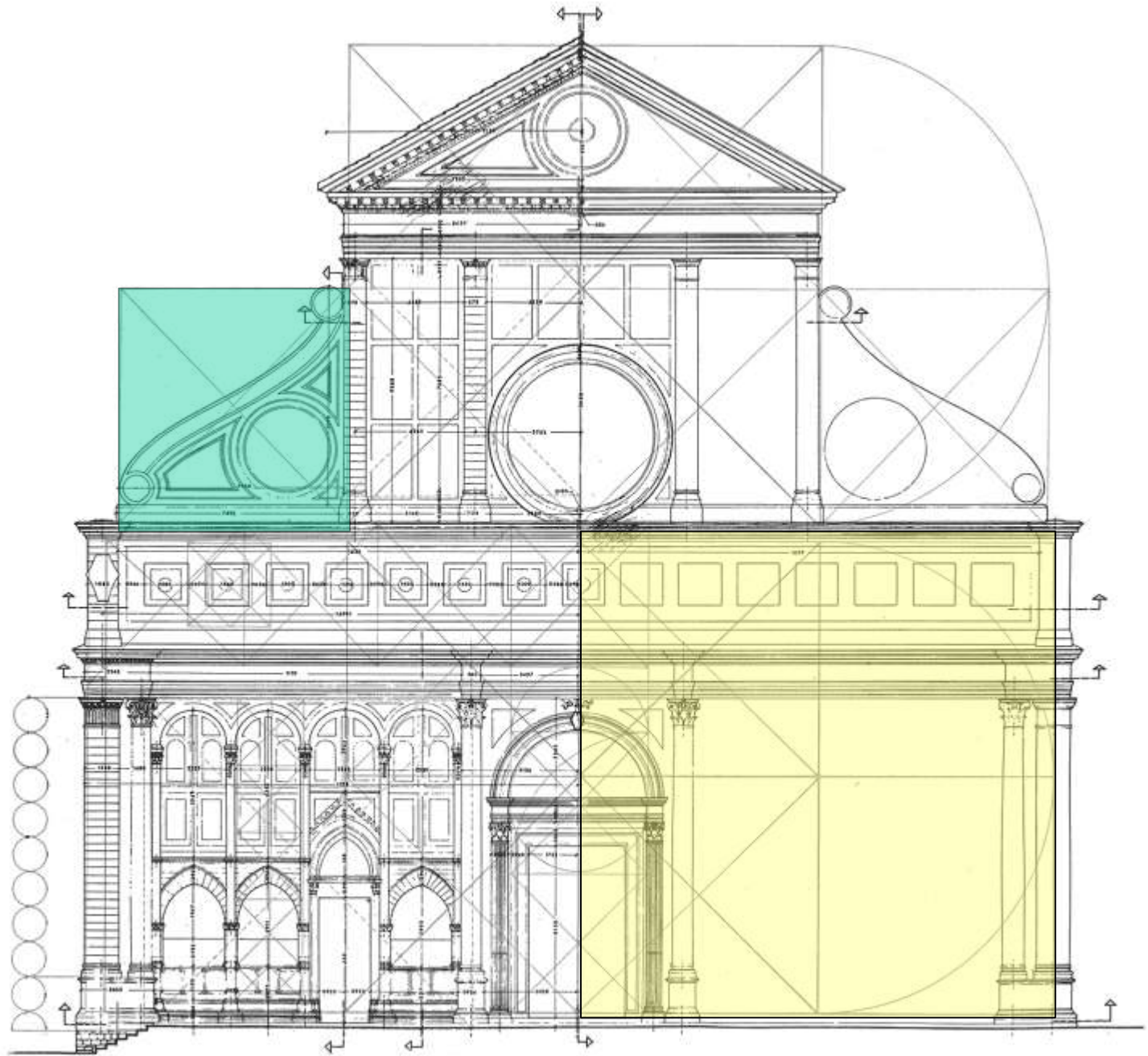
Vitruvio: misure proporzionali del corpo umano



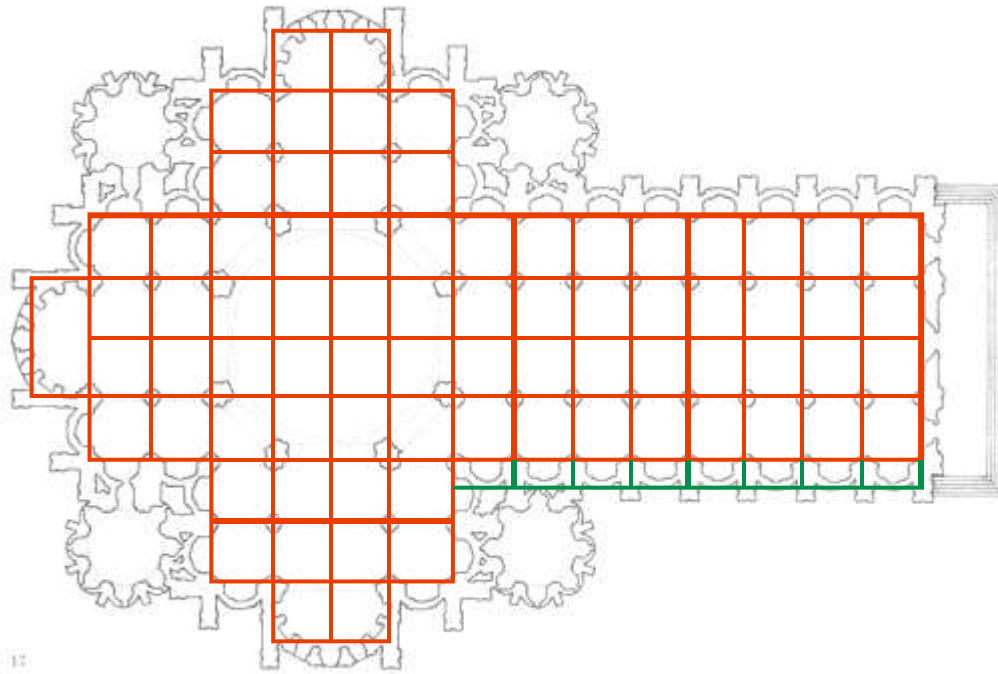
P.Cattaneo: piante di chiese in rapporto con la figura umana

La **proporzione** è la commensurabilità di ogni singolo membro dell'opera e di tutti i membri nell'insieme dell'opera per mezzo di una determinata unità di misura, cioè il modulo.

(Vitruvio)



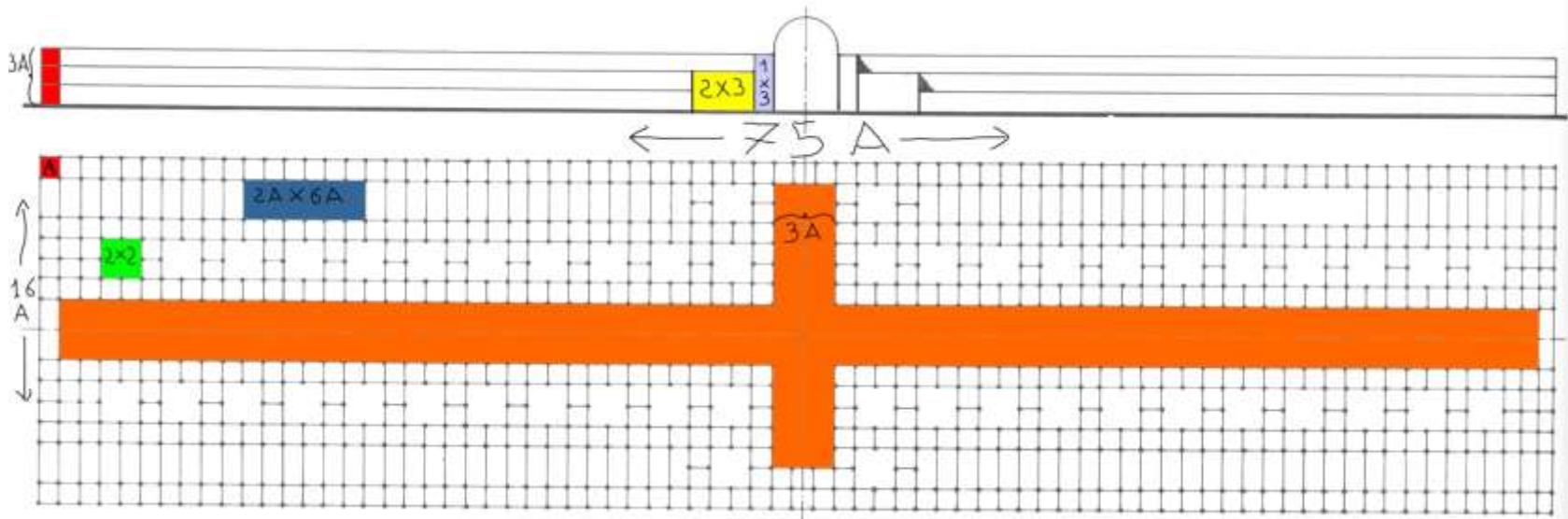
L.B. Alberti: facciata di S.M. Novella



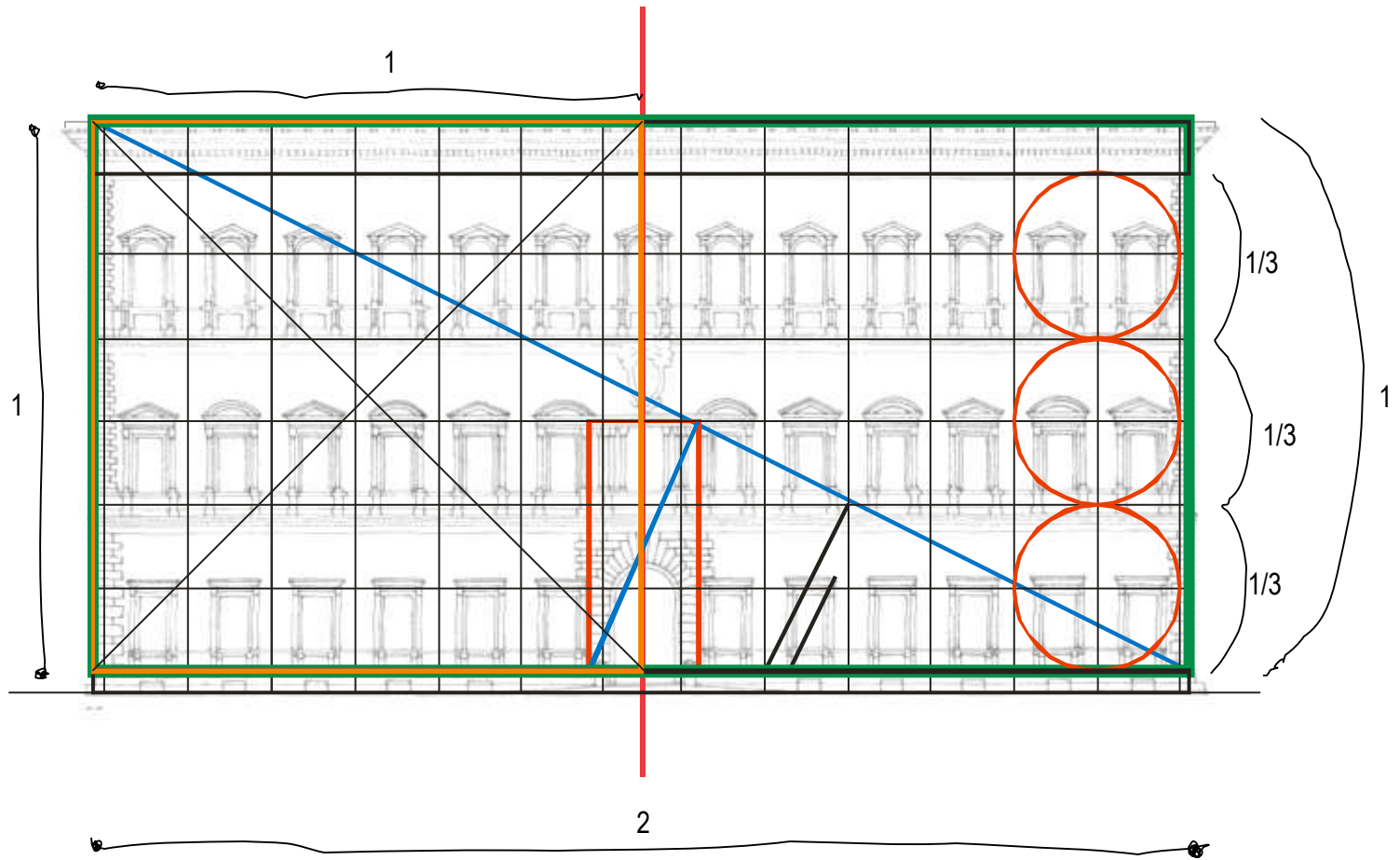
12

Donato Bramante: *Progetto per il duomo di Pavia*

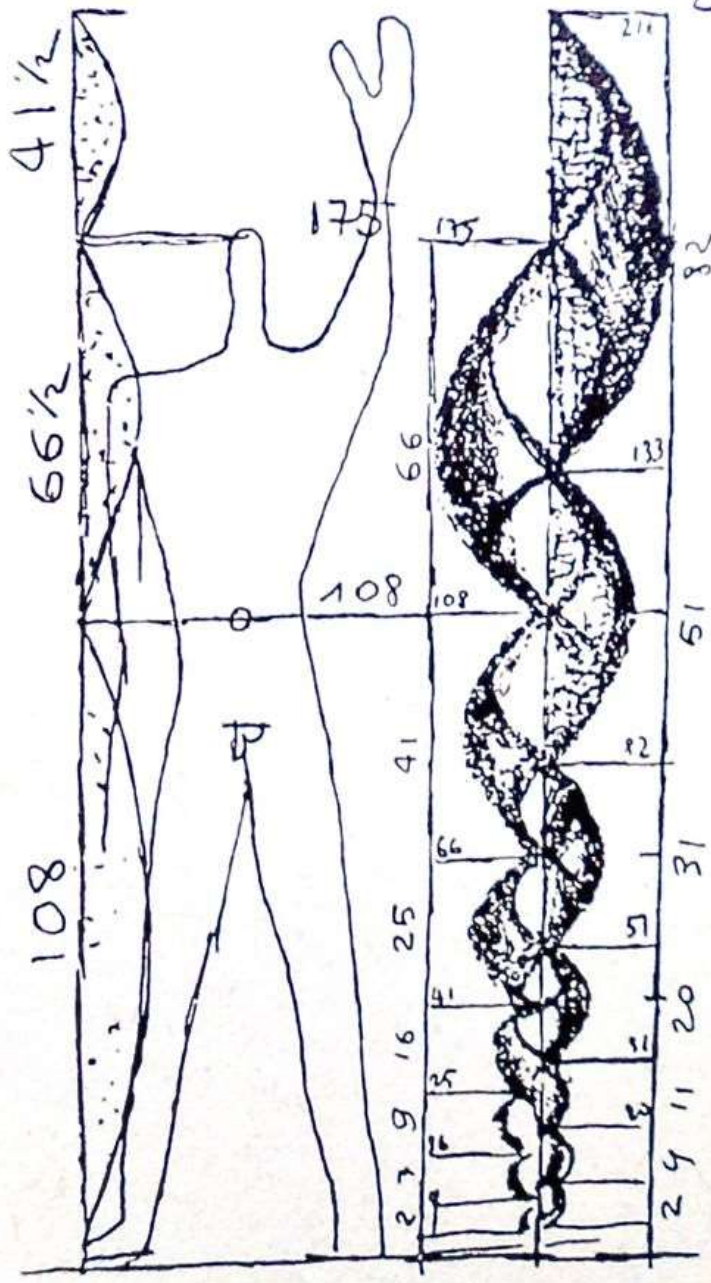




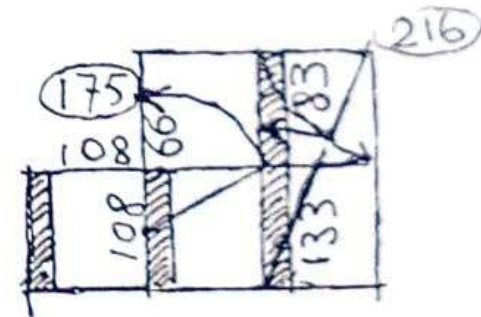
Paxton. Crystal Palace. Expo internazionale di Londra 1851



Antonio da Sangallo: *Palazzo Farnese*. Proporzionamento e tracciati regolatori



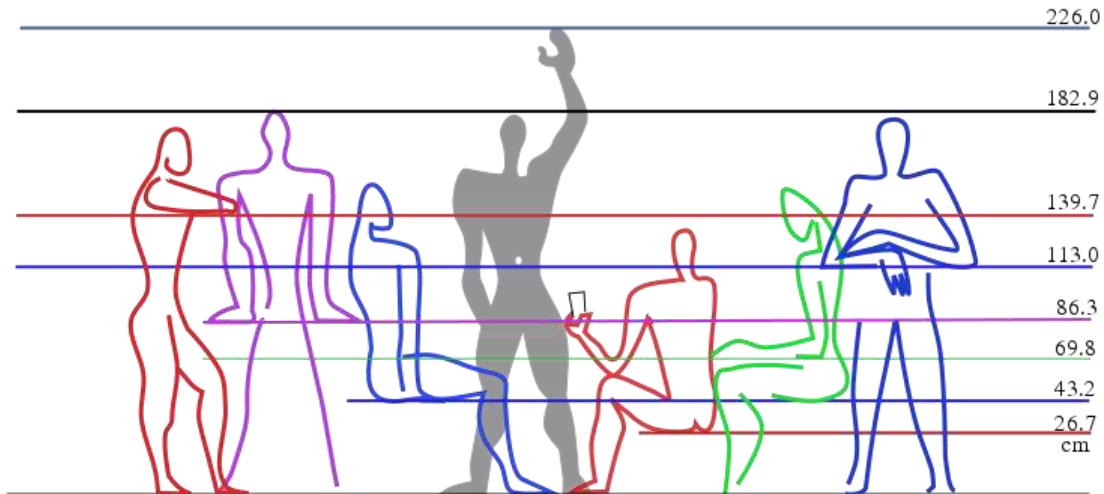
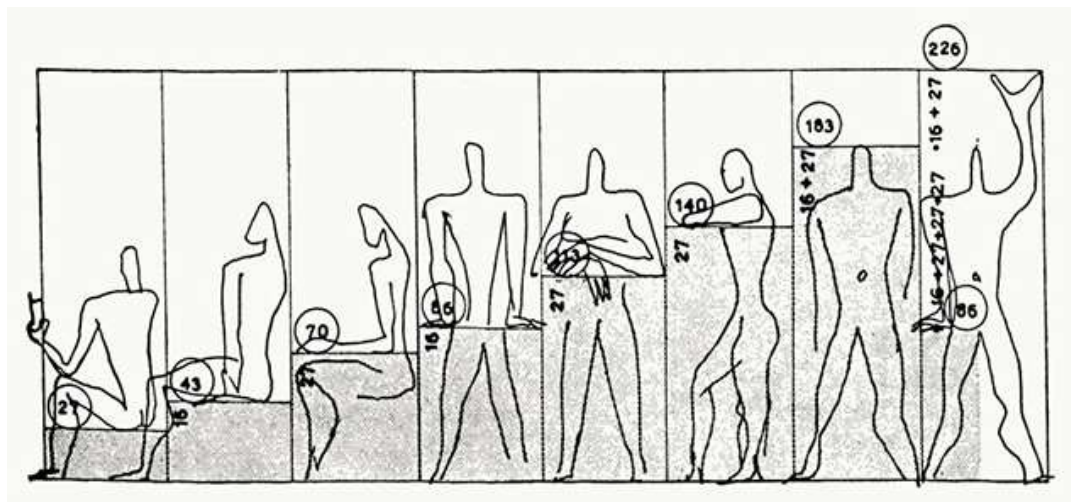
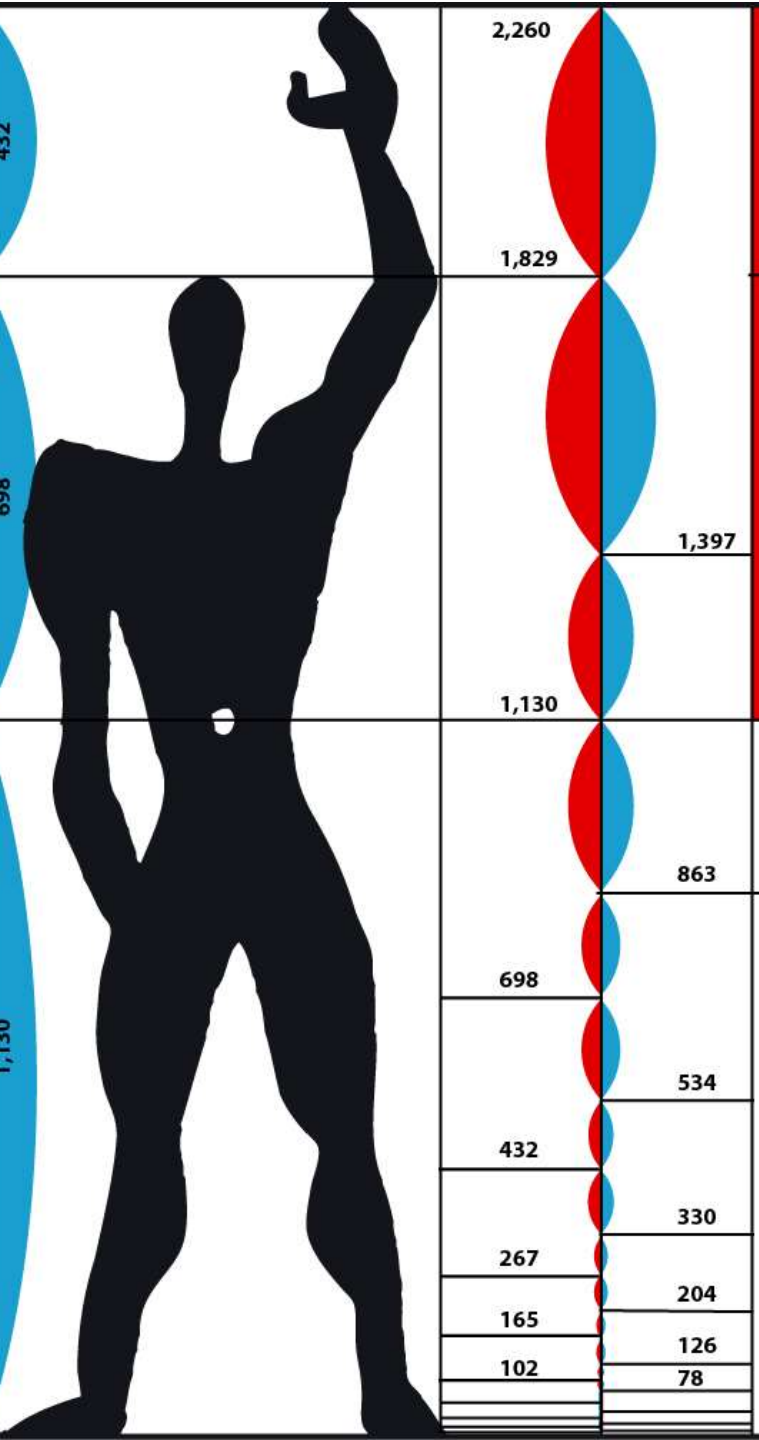
216



à bord du Cargo  
 "Vernon S. Hood"  
 Le 6 janvier 1946

LC

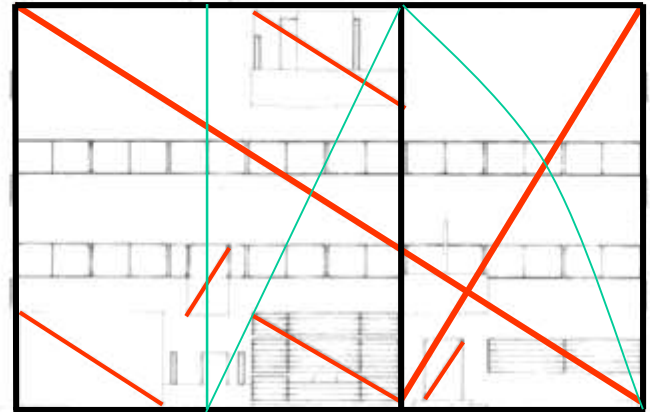
Le Corbusier: Modulor originale del 1946 alto 175 cm



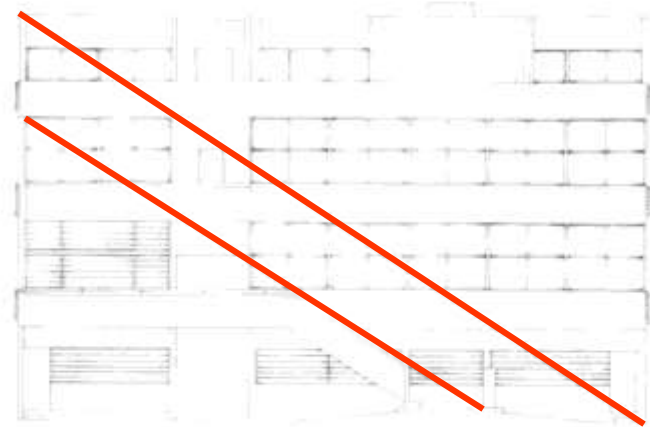
«Il Modulor, me ne infischio! Quando non va, non bisogna applicarlo»

*Le Corbusier*

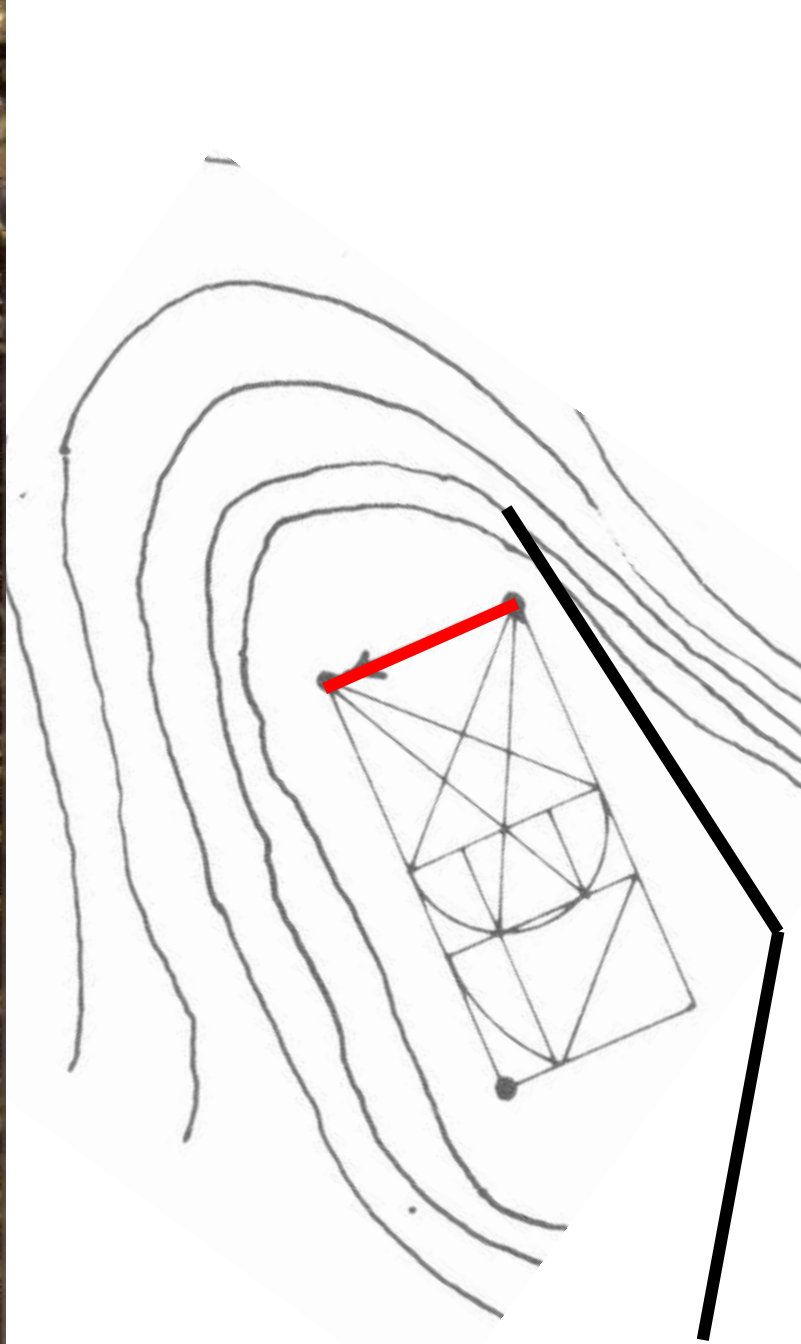
Le Corbusier: Modulor del 1950 alto 183 cm



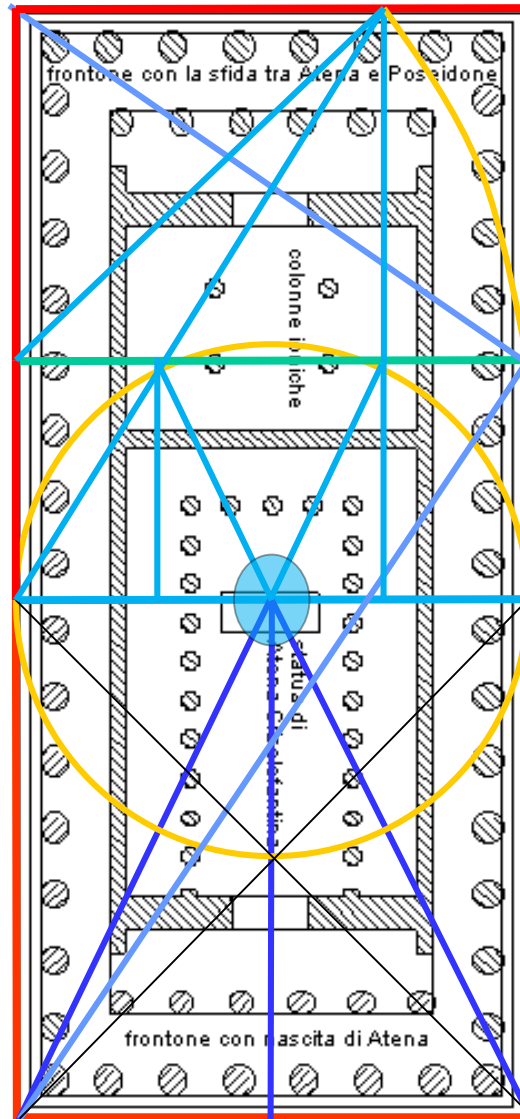
**Villa Stein, 1926 (facciata anteriore)**  
Da FLC 10453

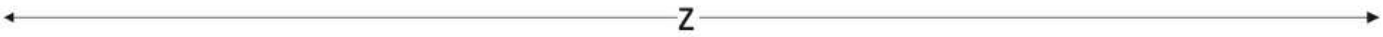


**Villa Stein, 1926 (facciata posteriore)**  
Da FLC 10454



Partenone. Costruzione del perimetro secondo Marcolli

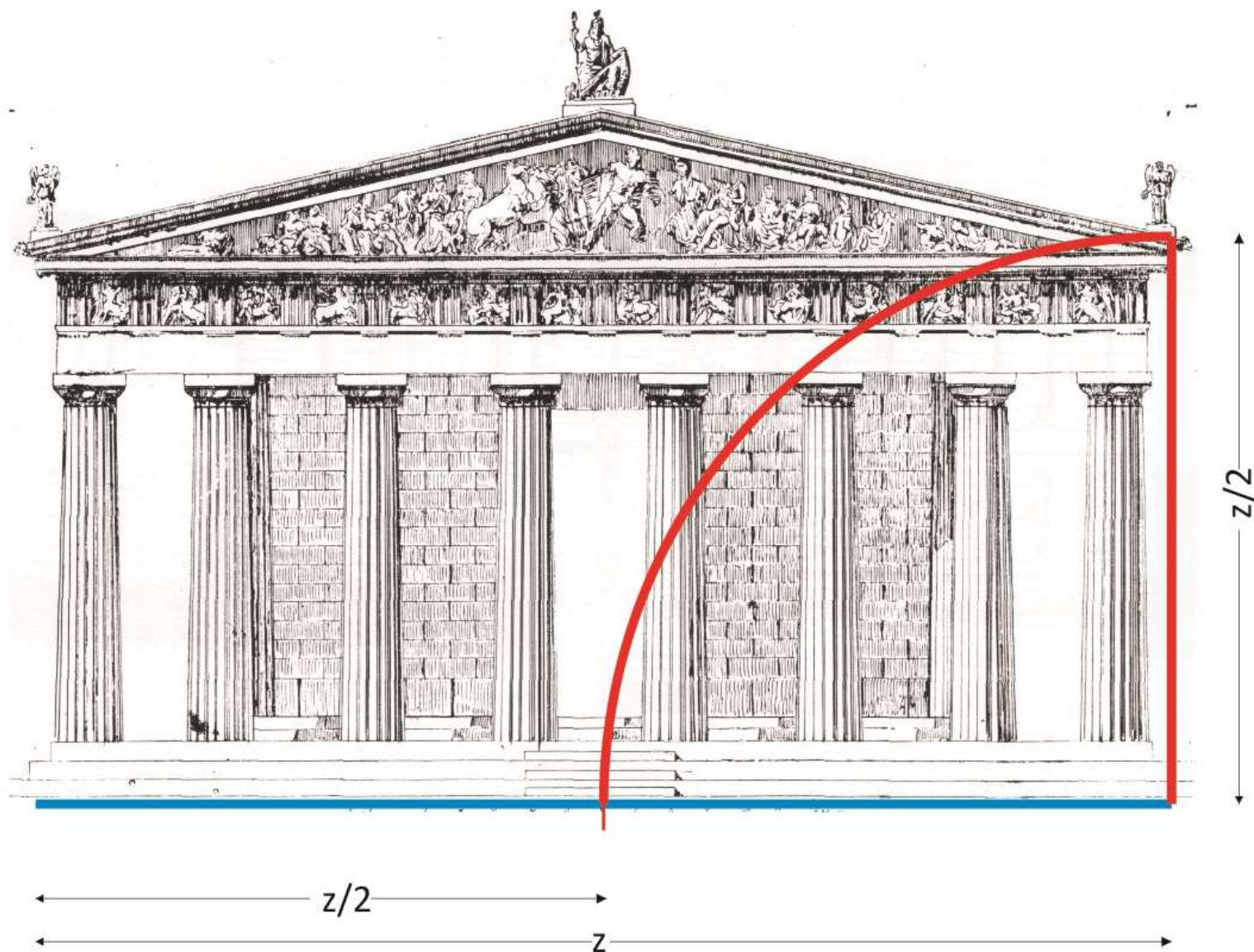




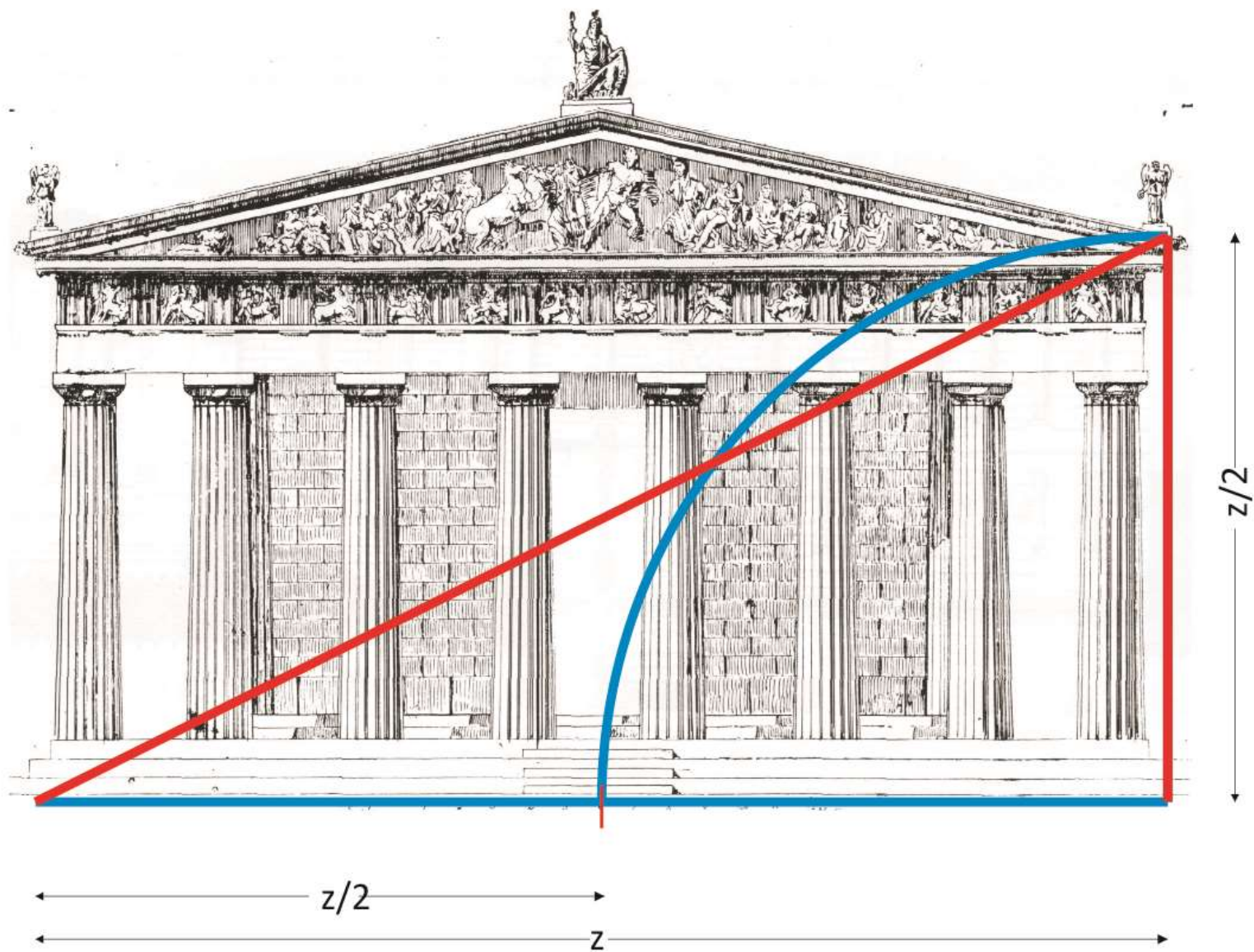
segmento unitario di base

Partenone. Definizione del Prospetto

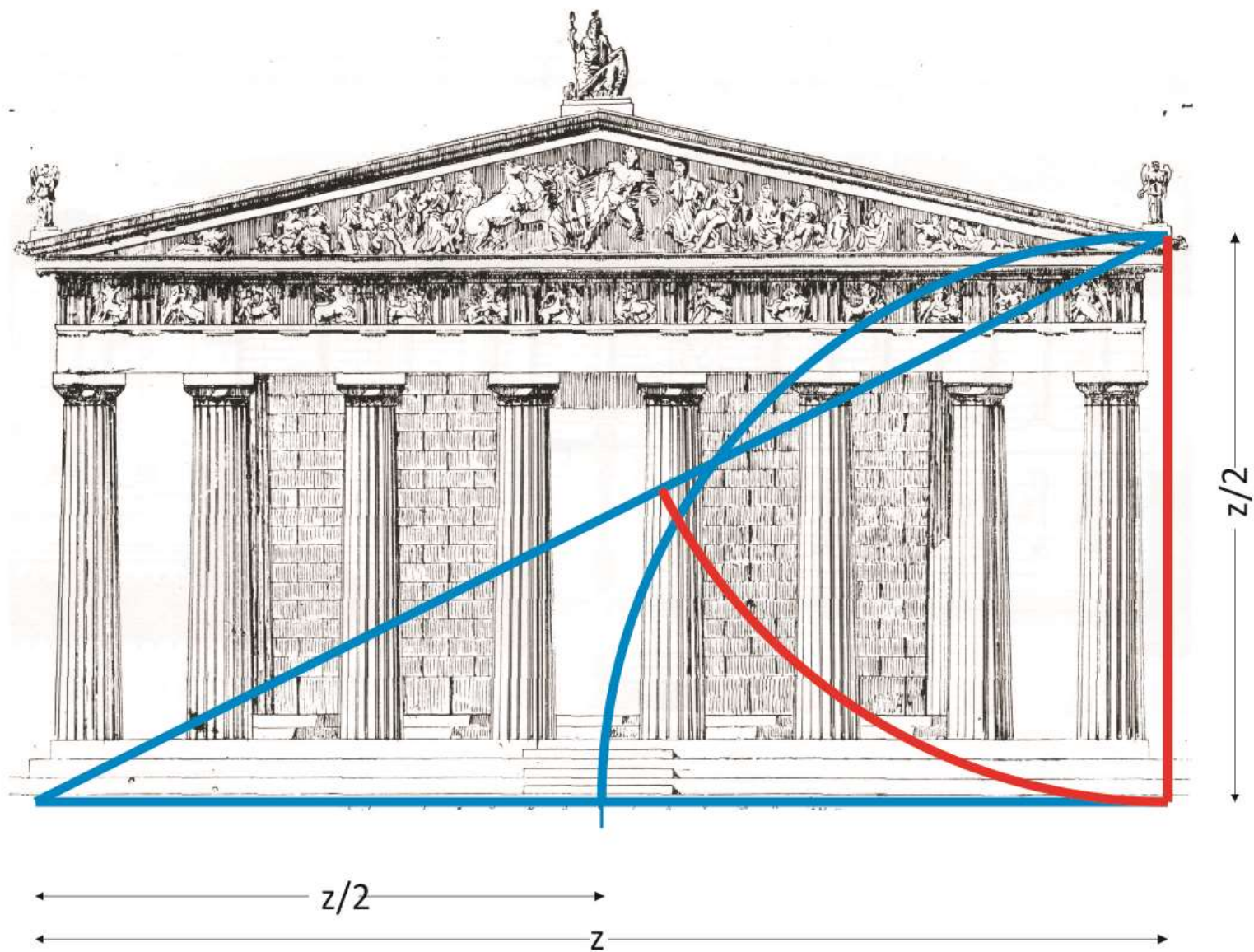




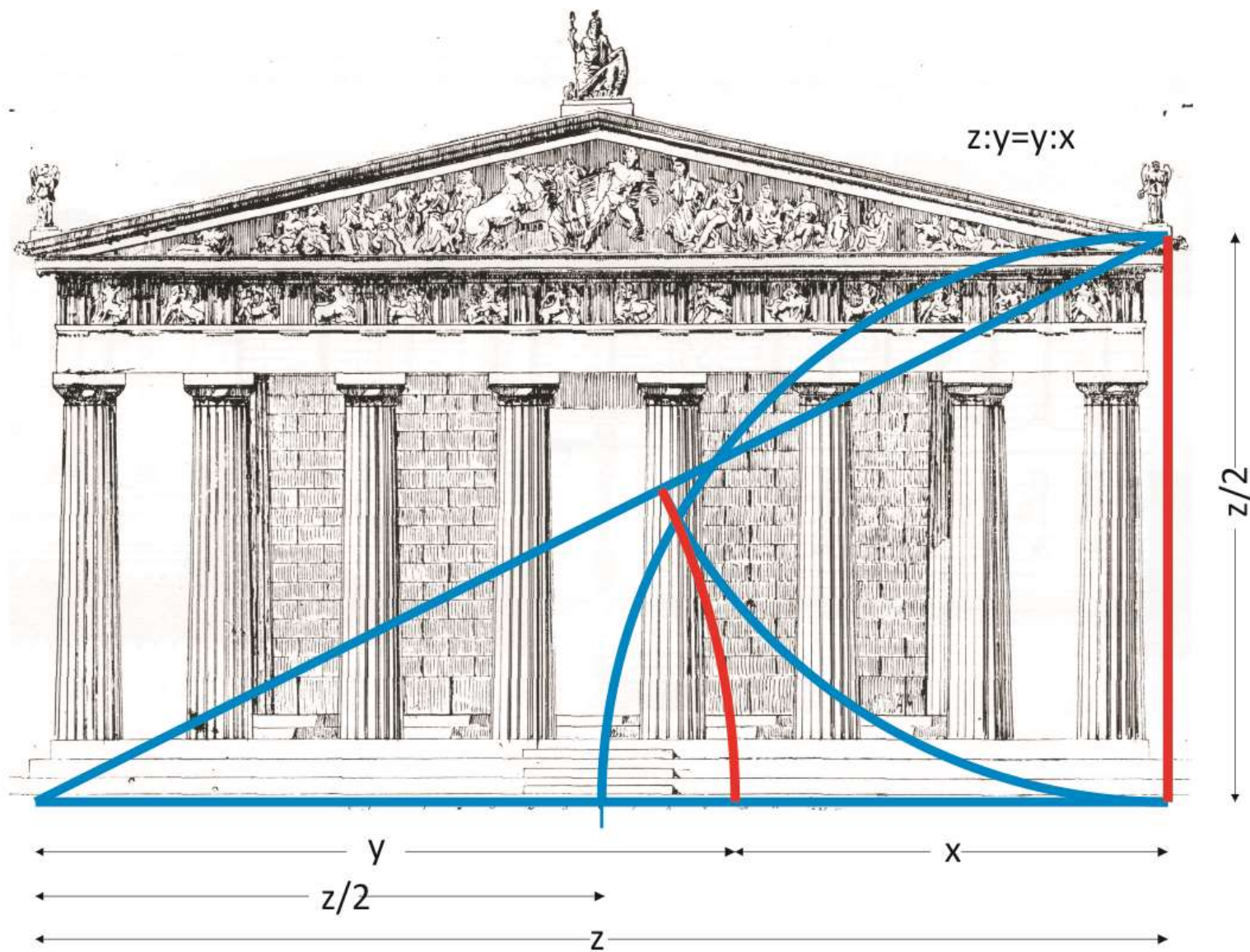
costruzione della sezione aurea del segmento di base



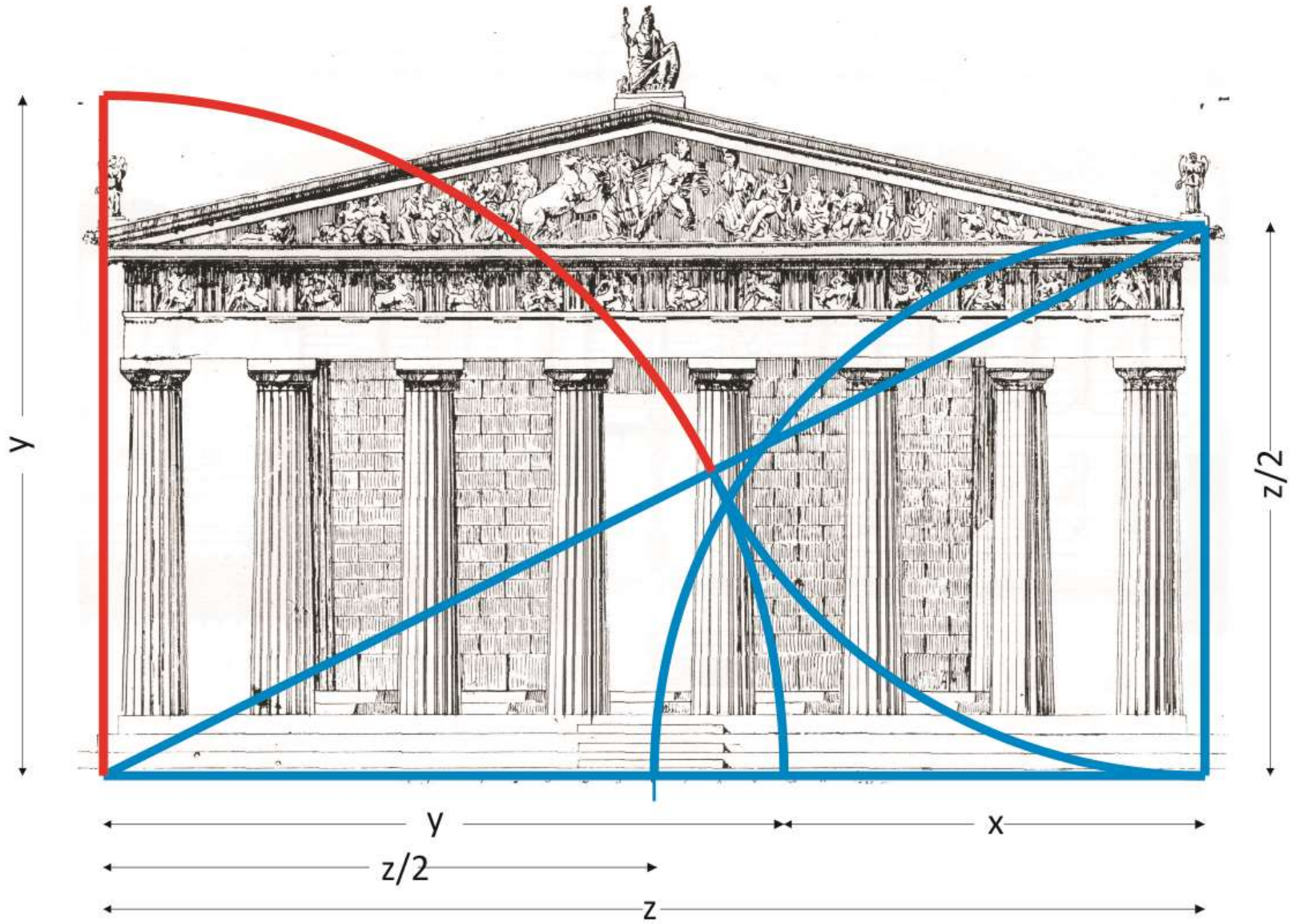
costruzione della sezione aurea del segmento di base



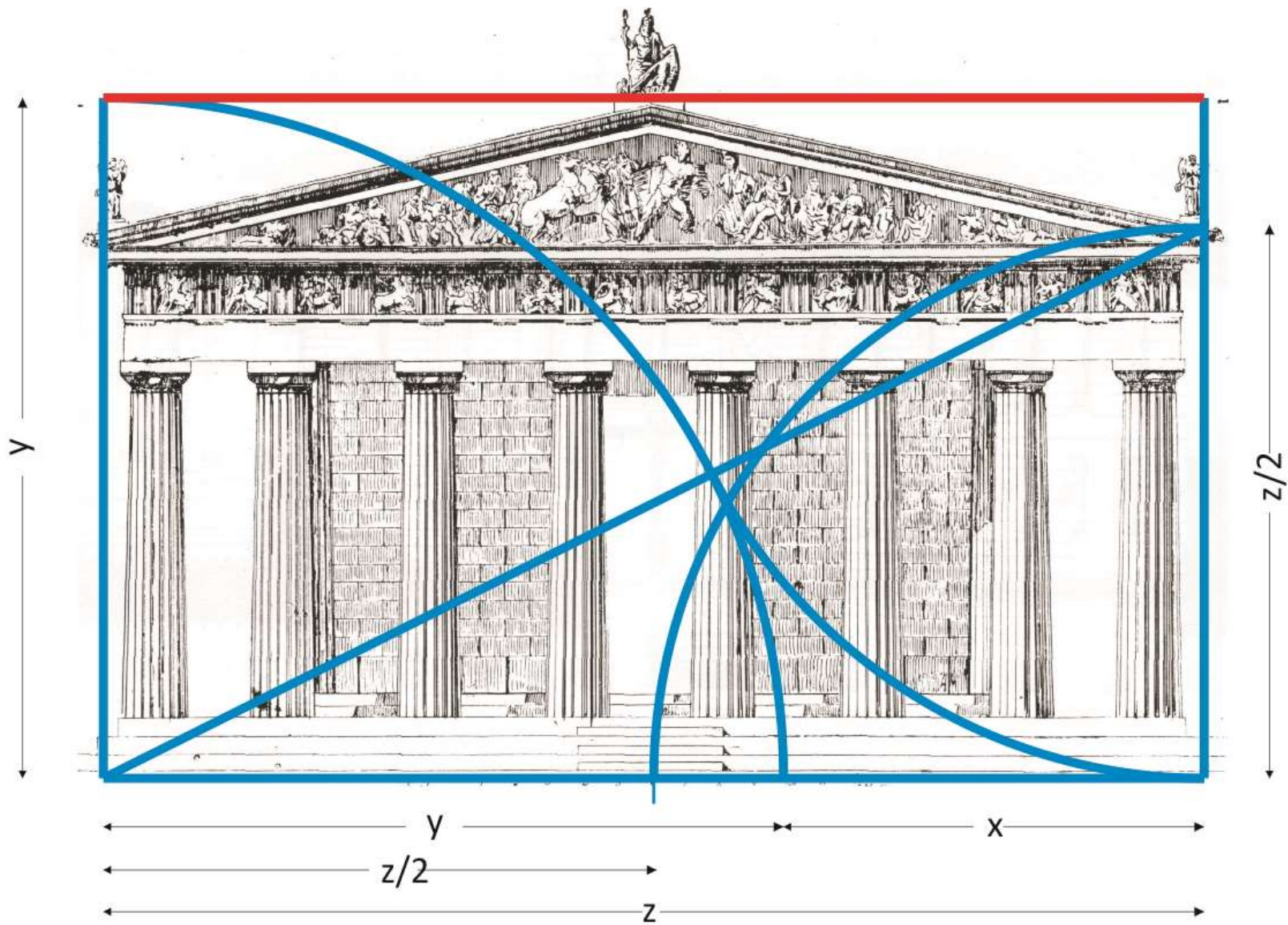
costruzione della sezione aurea del segmento di base



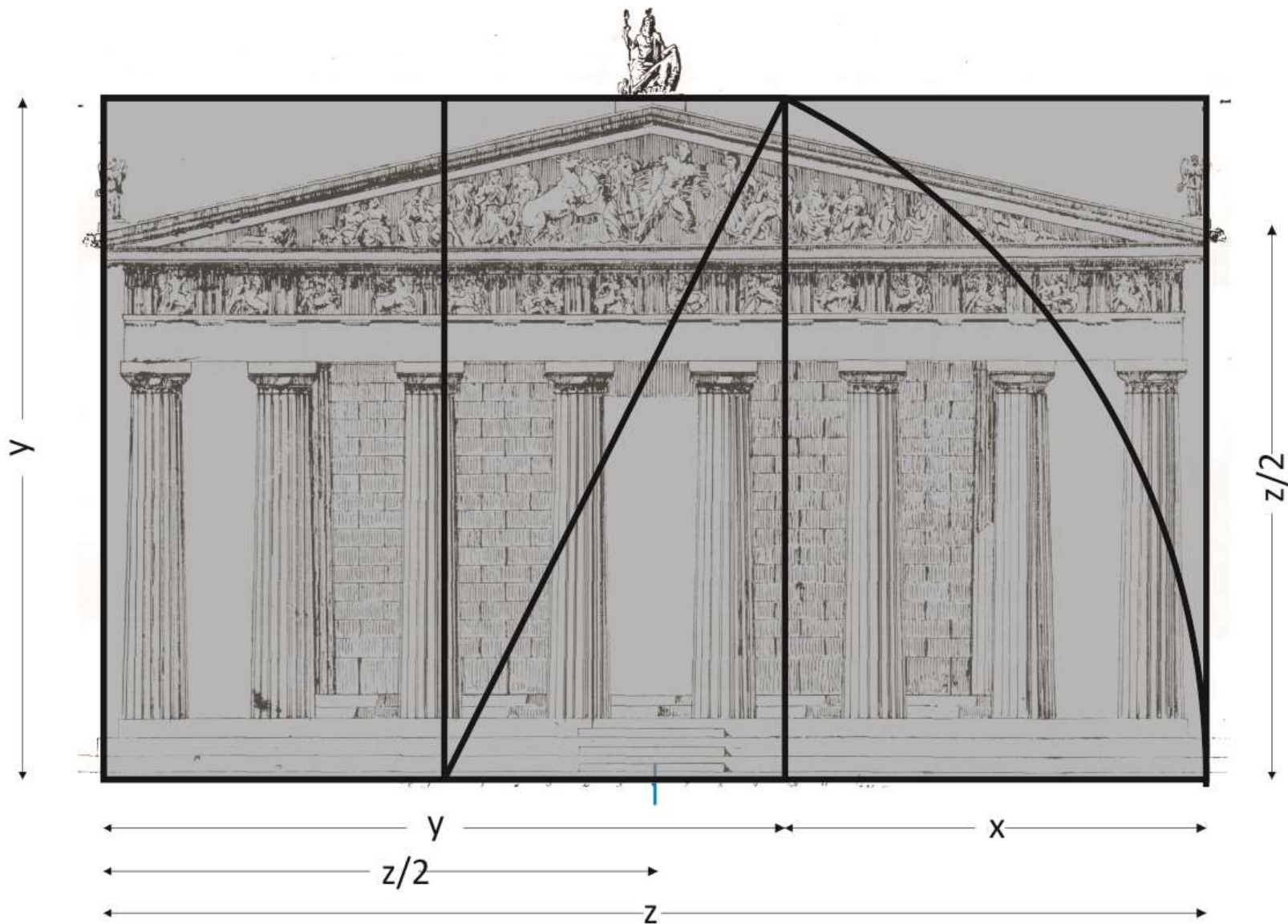
costruzione della sezione aurea del segmento di base



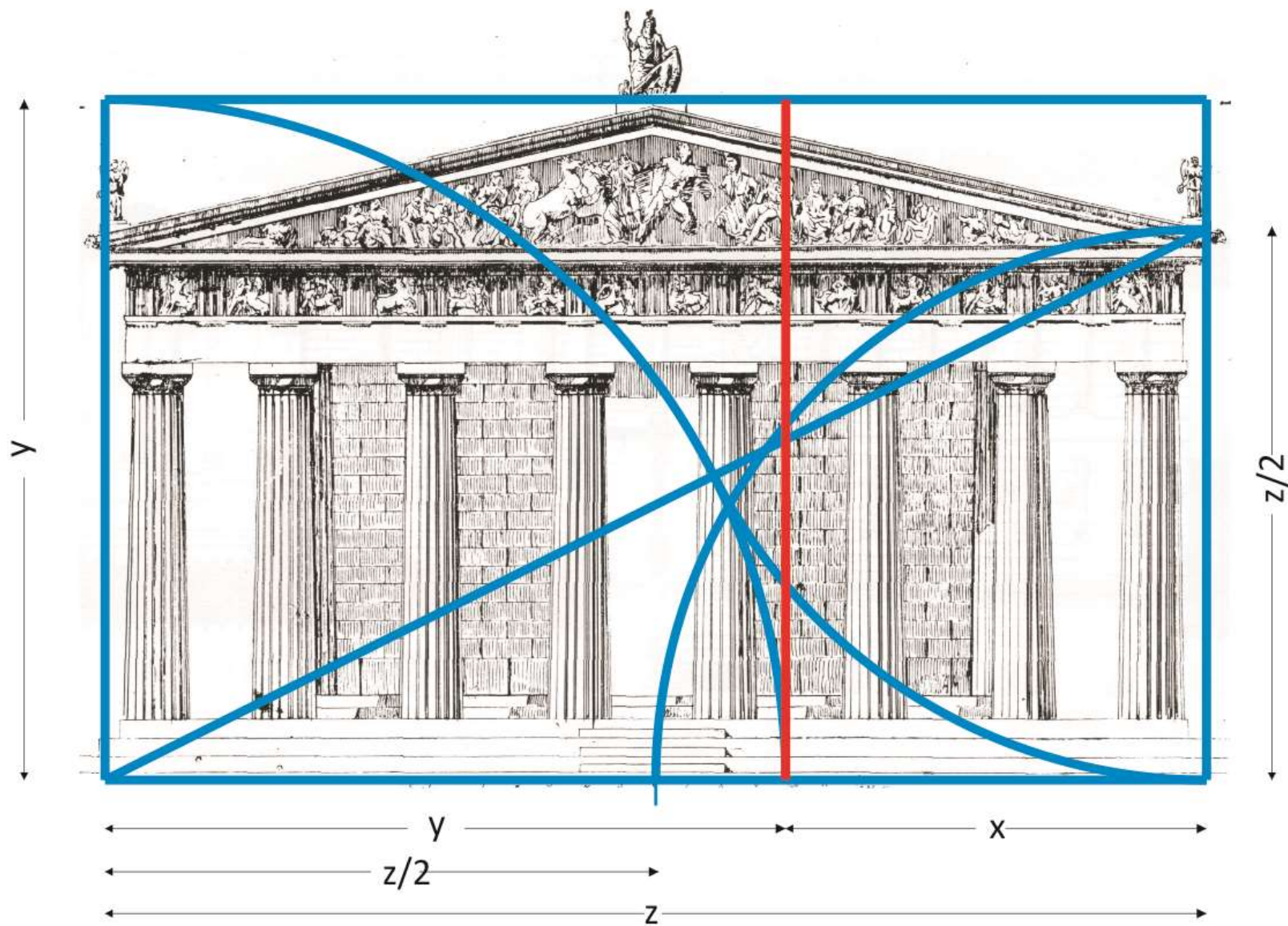
definizione dell'altezza totale



definizione dell'altezza totale

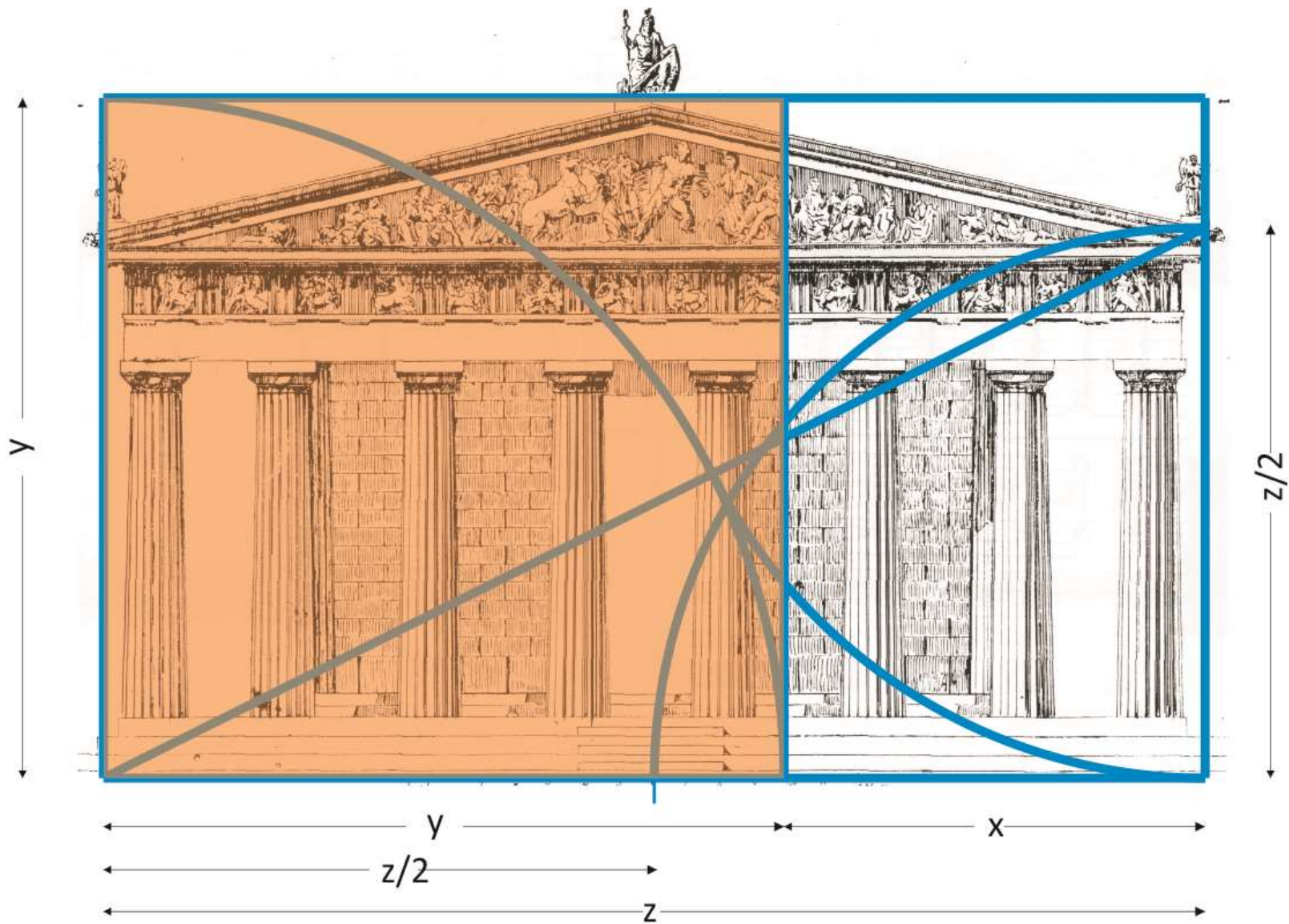


il partenone è racchiuso in un rettangolo aureo

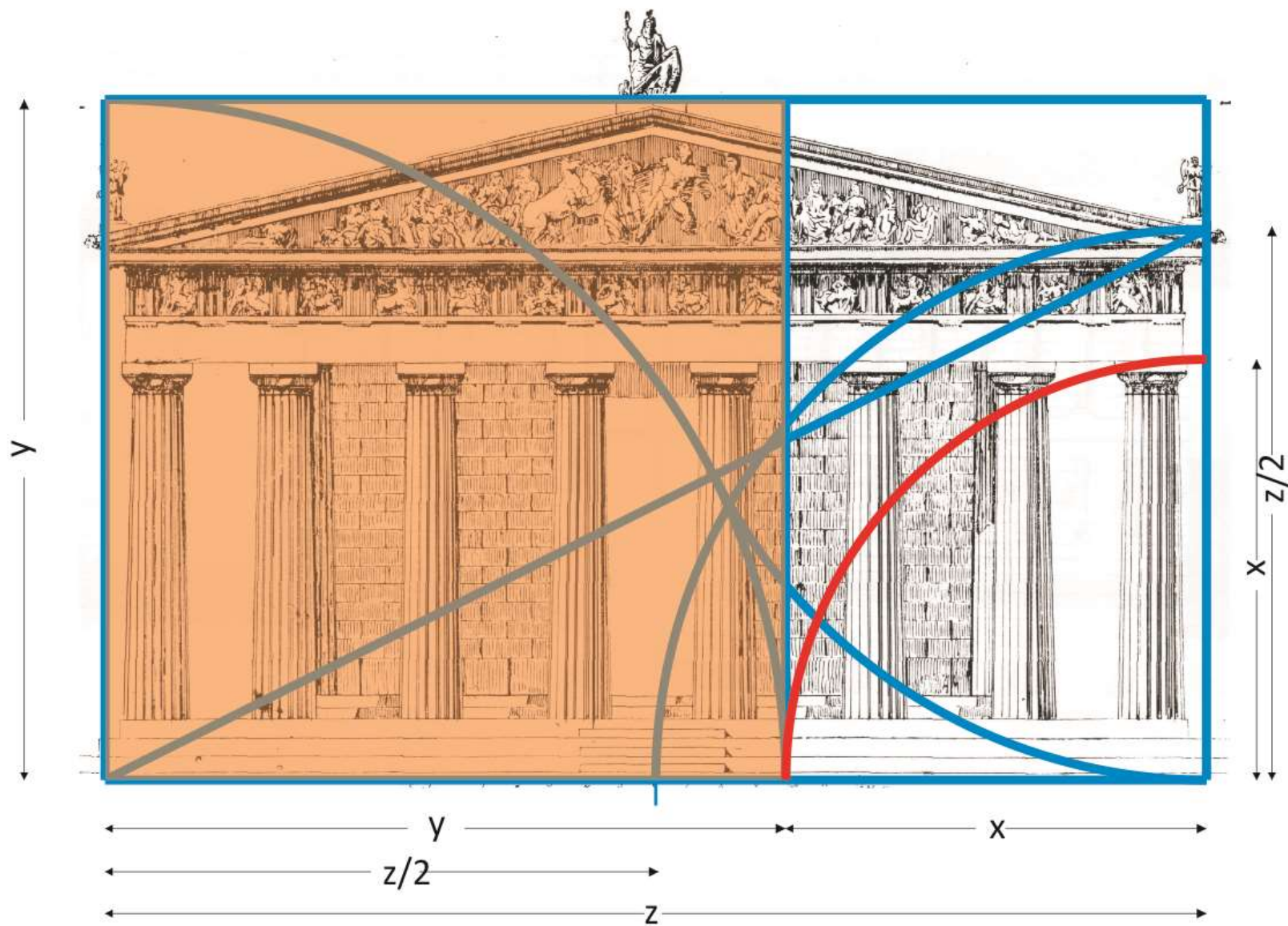


definizione dell'altezza delle colonne

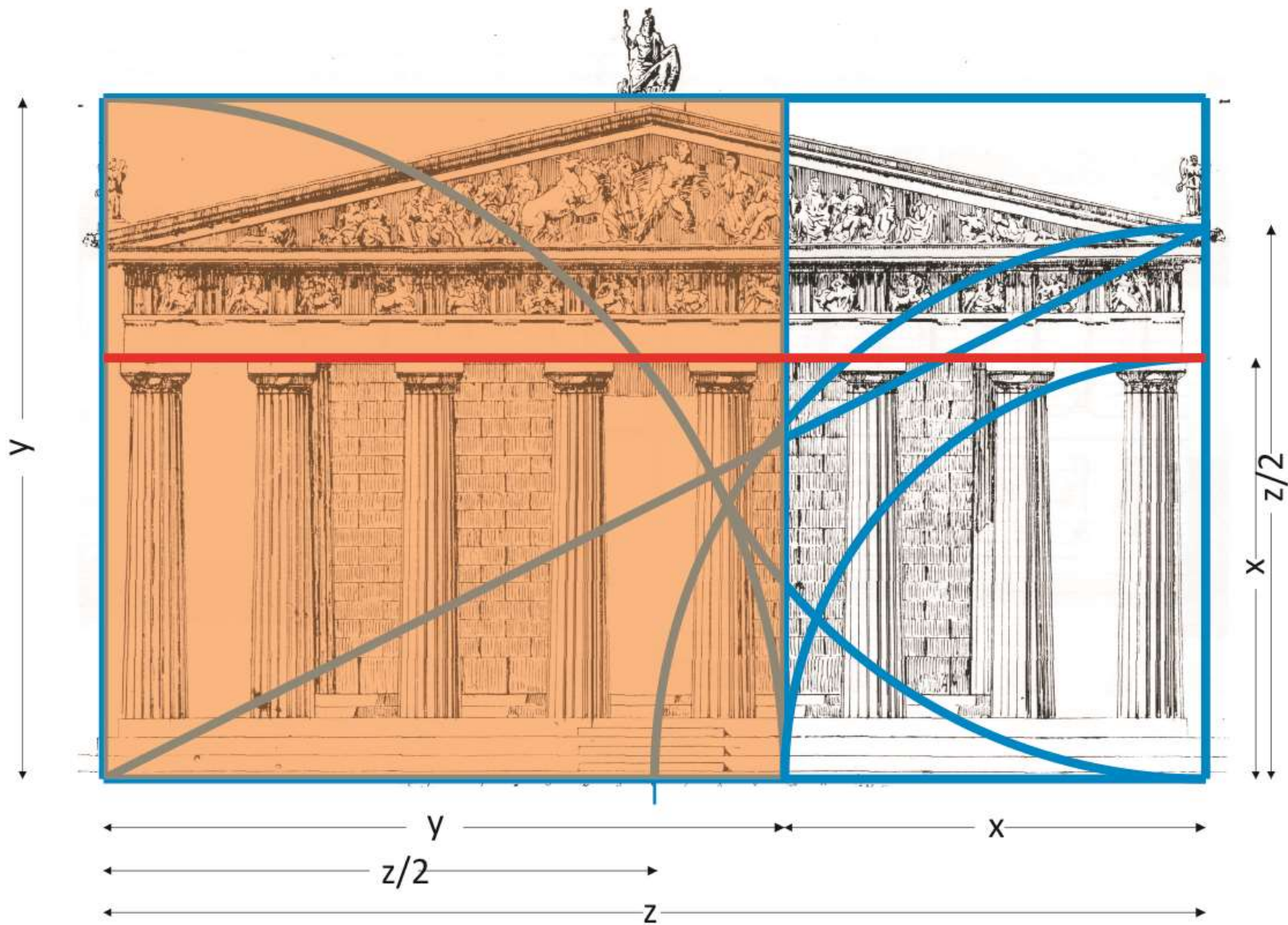




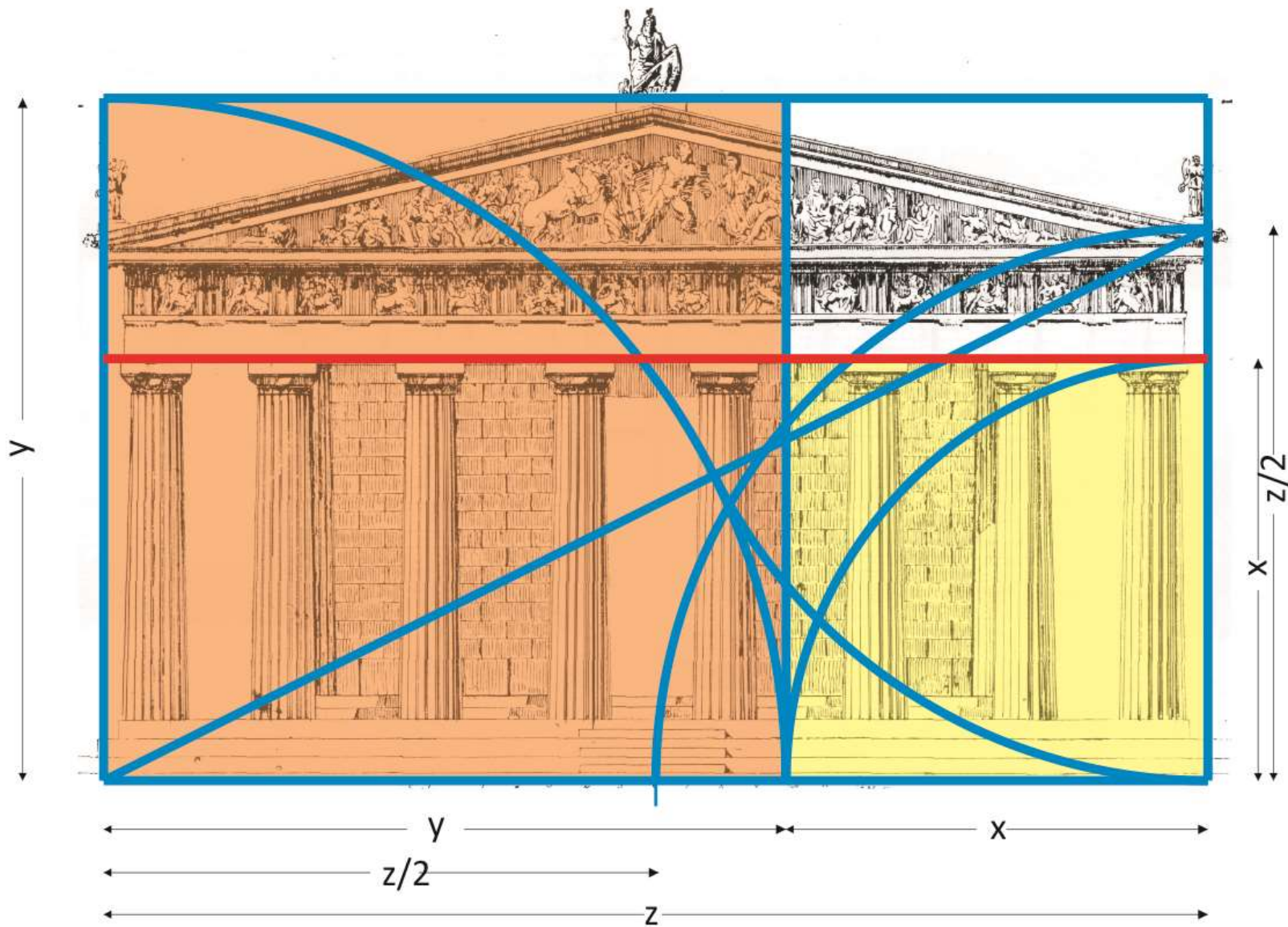
definizione dell'altezza delle colonne



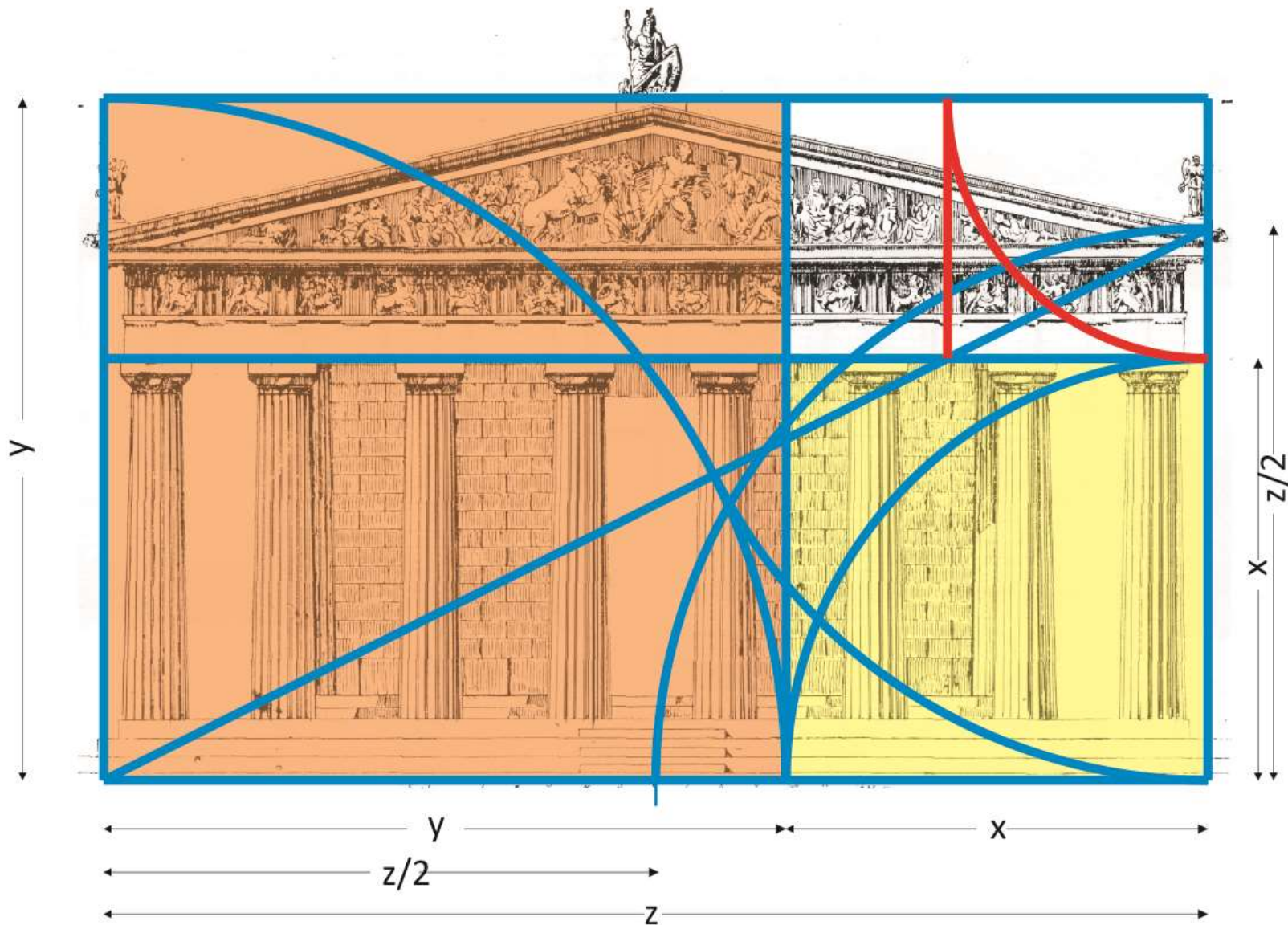
definizione dell'altezza delle colonne



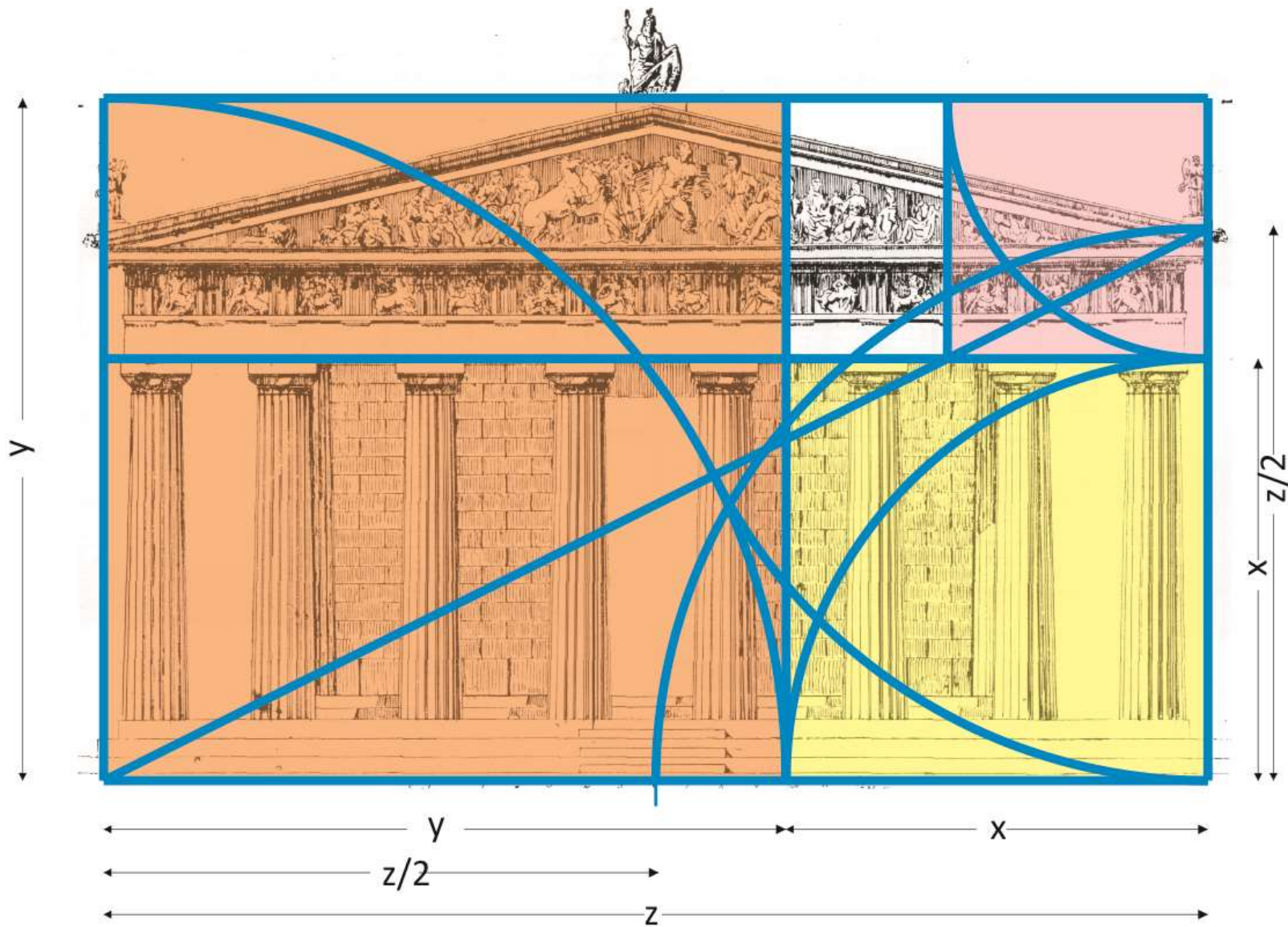
definizione dell'altezza delle colonne



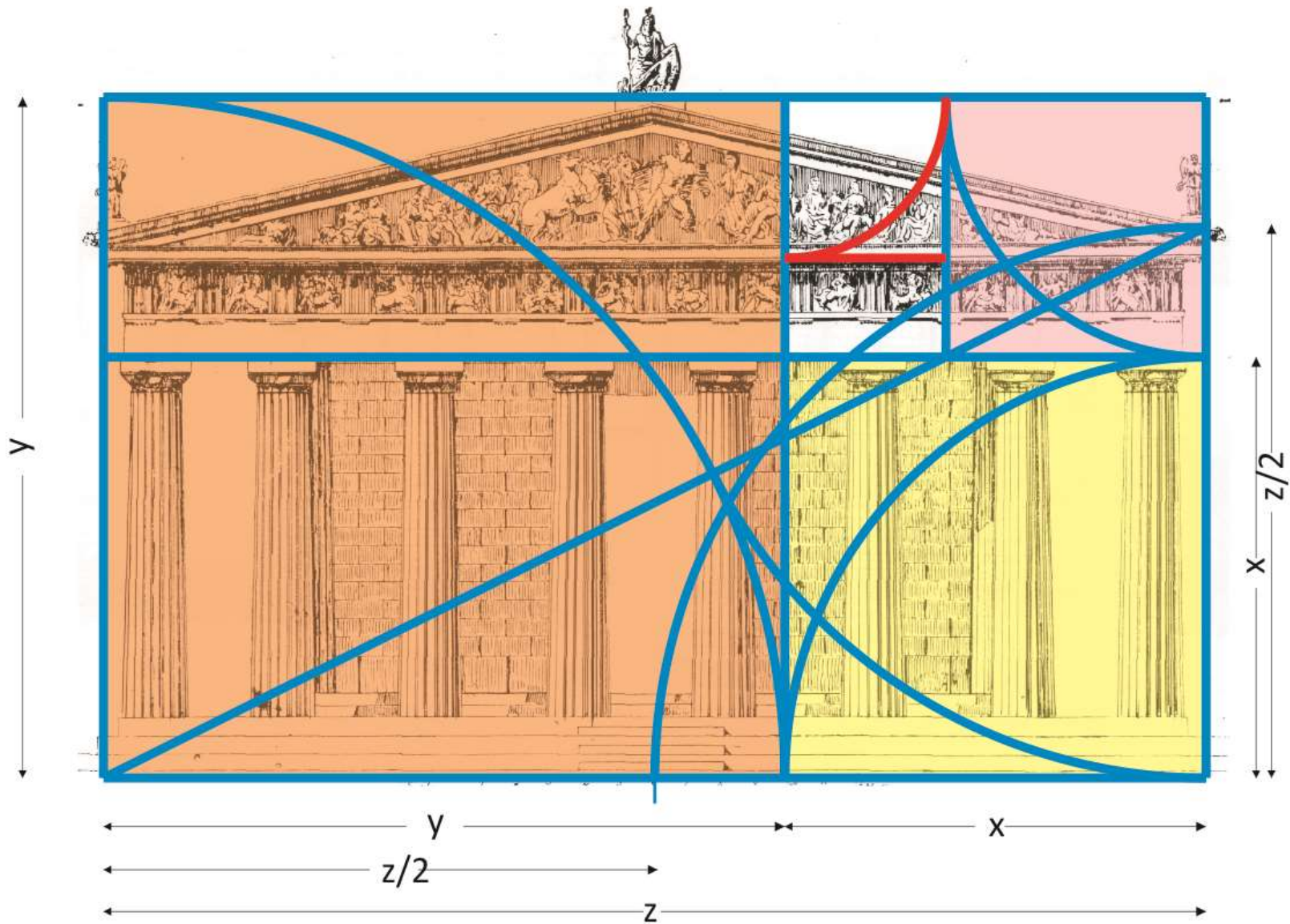
definizione dell'altezza delle colonne



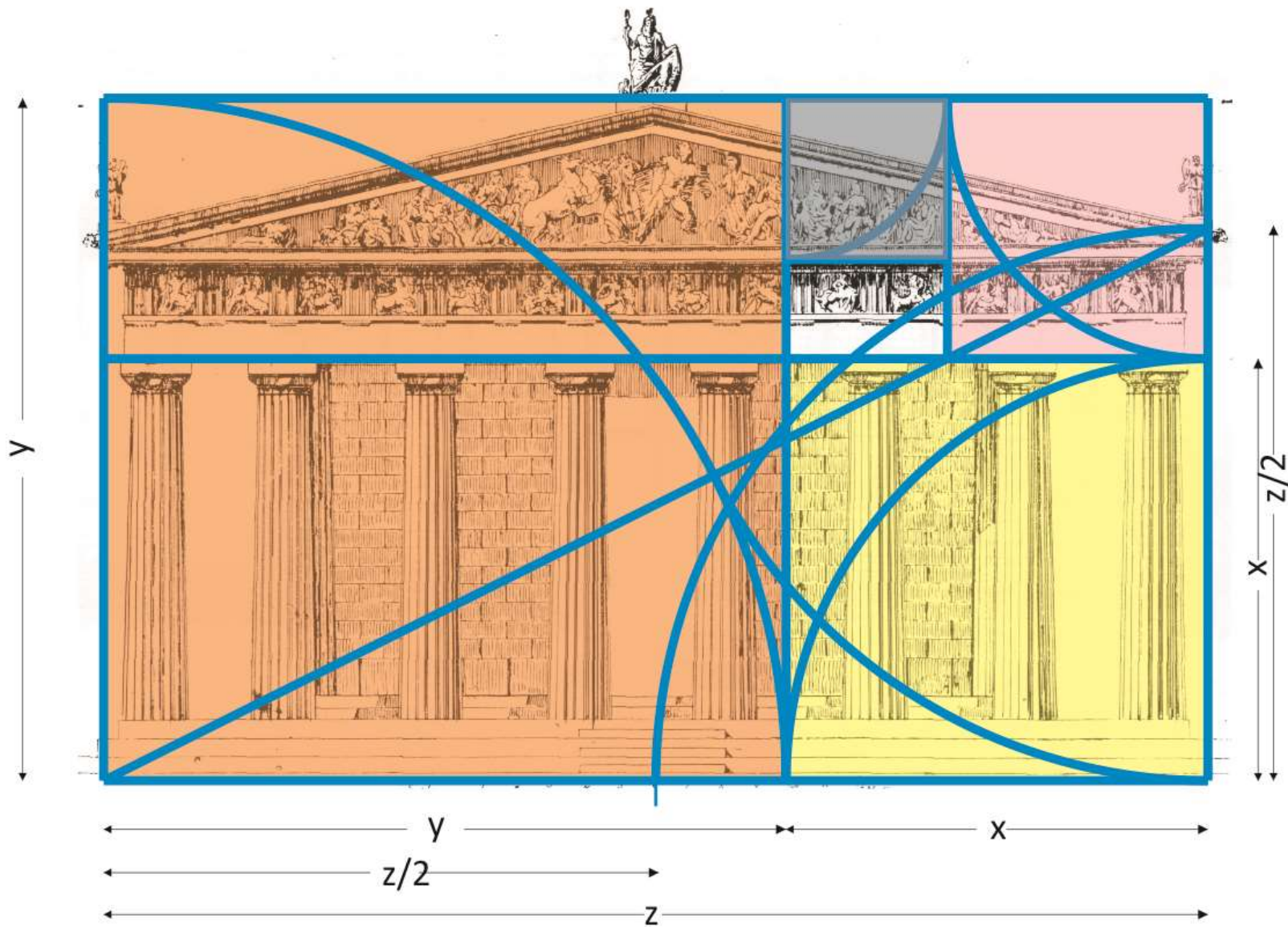
definizione dell'altezza della trabeazione



definizione dell'altezza della trabeazione

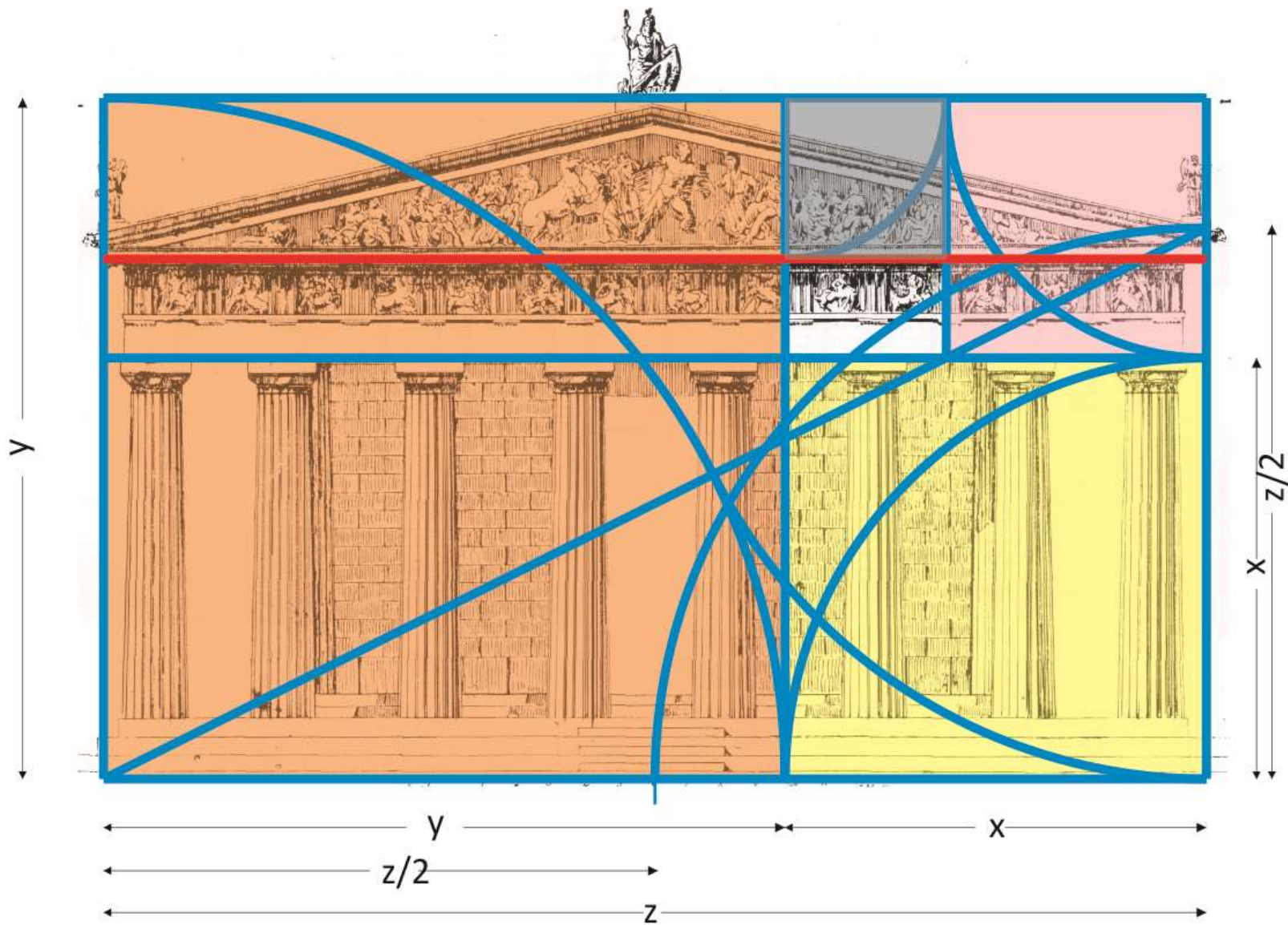


definizione dell'altezza della trabeazione

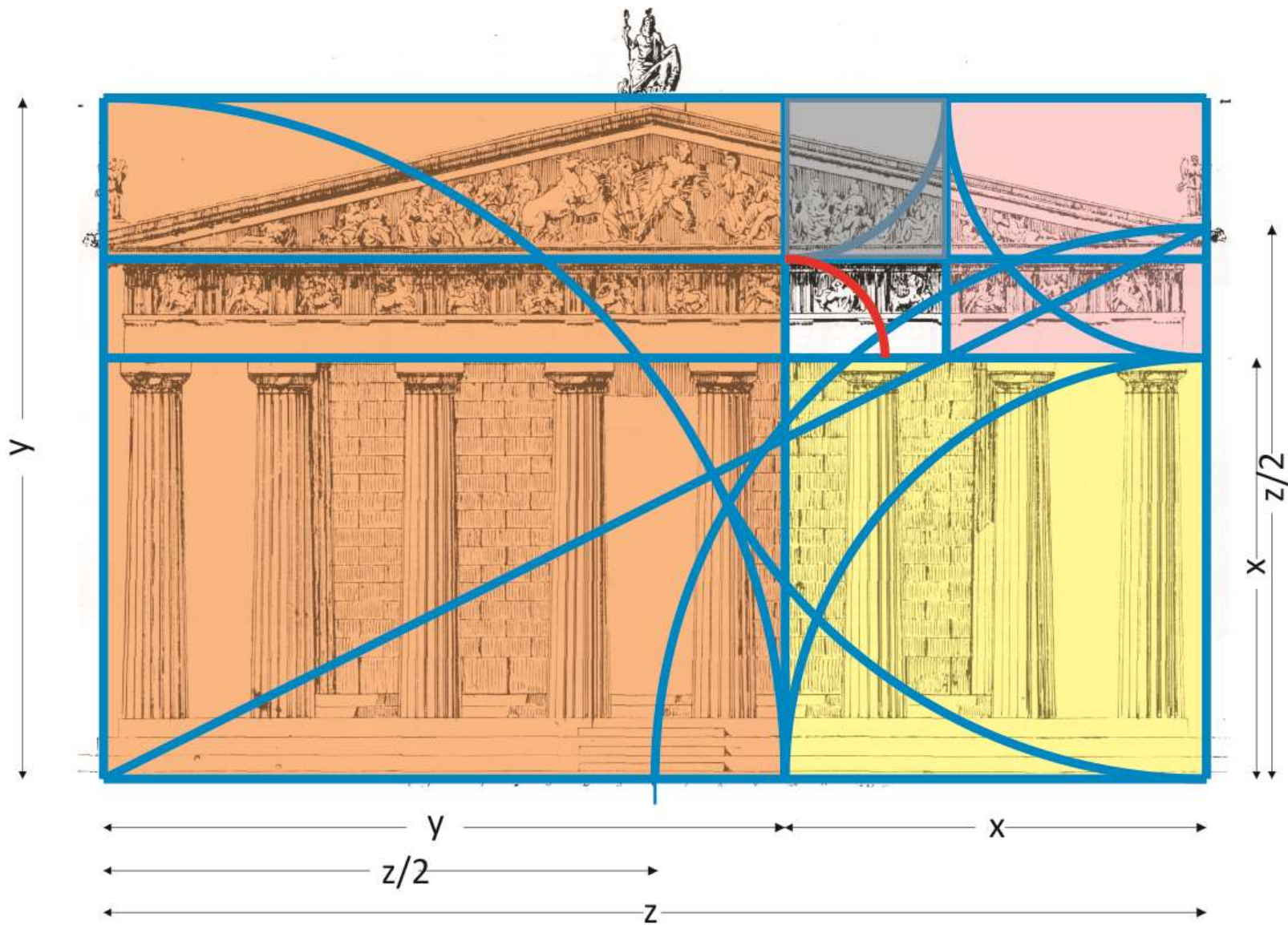


definizione dell'altezza della trabeazione

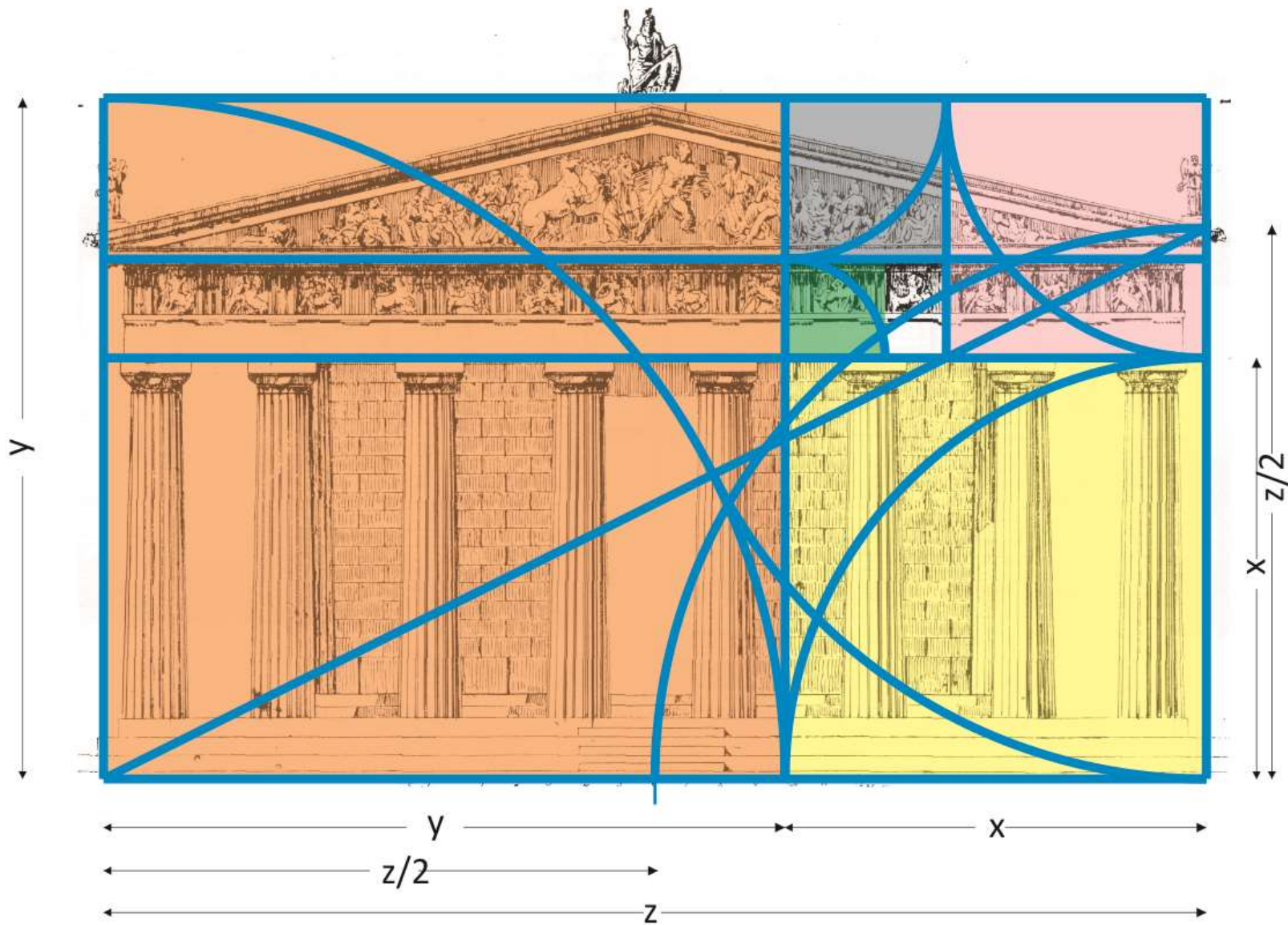




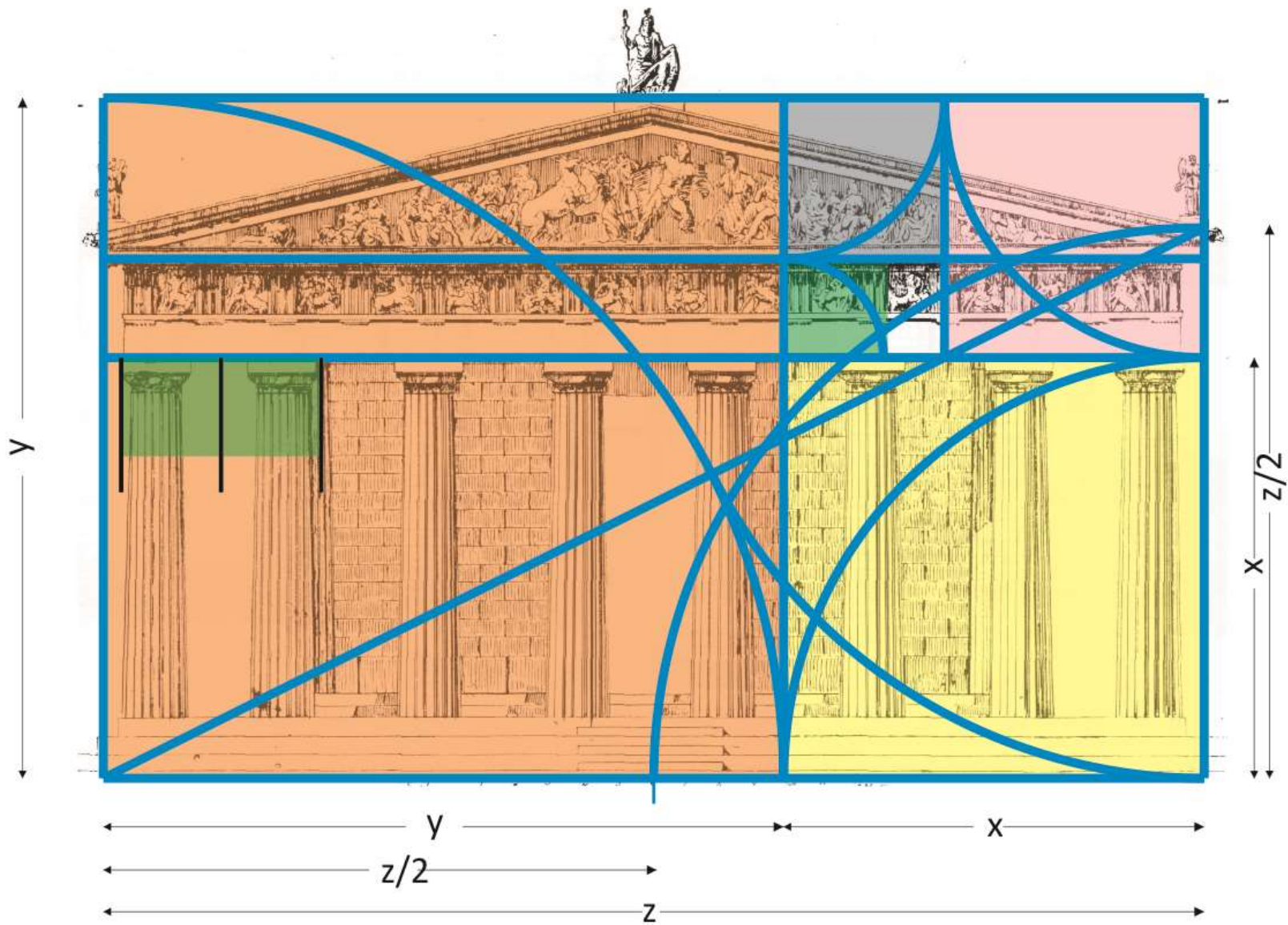
definizione dell'altezza della trabeazione



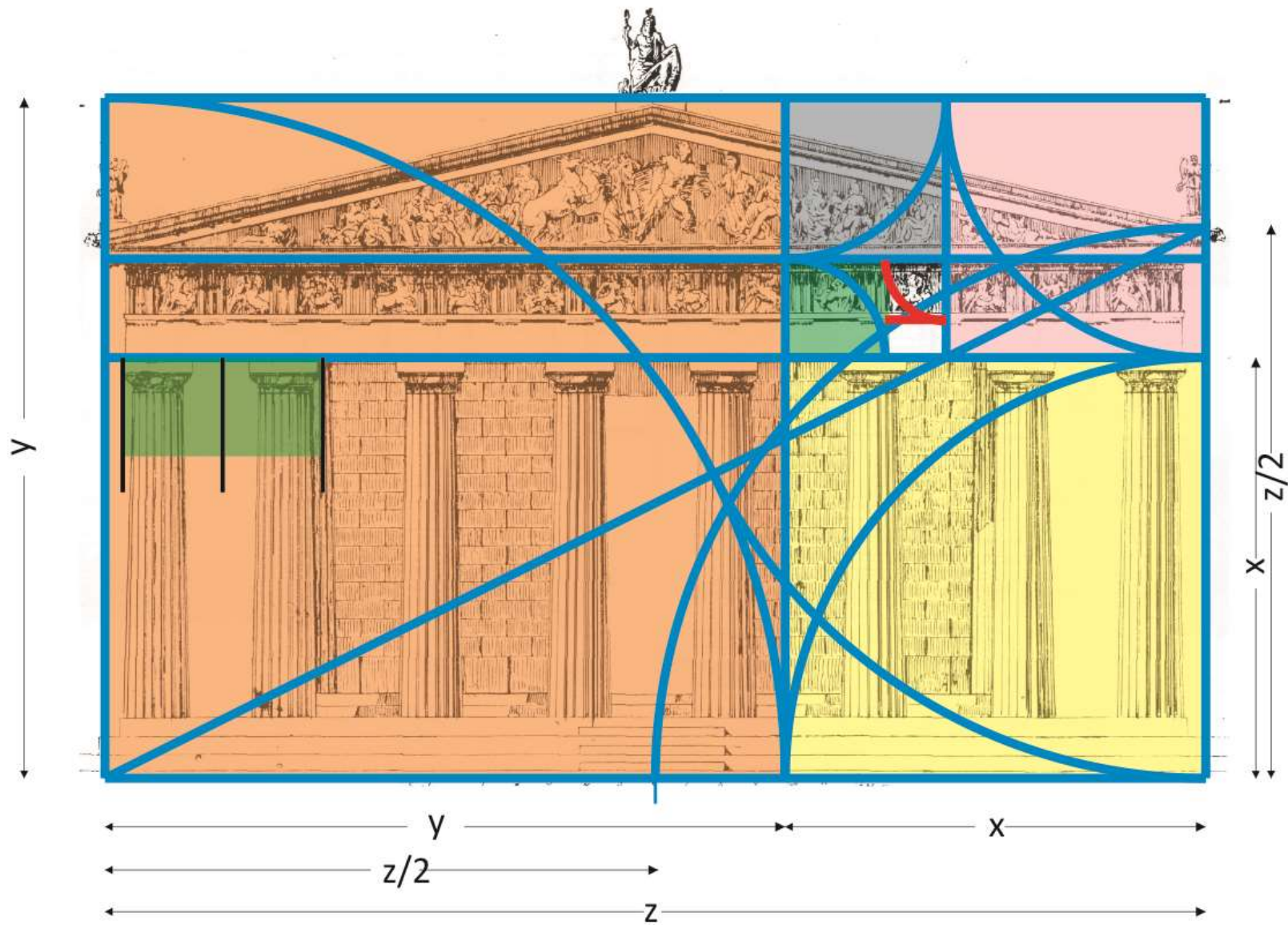
definizione dell'intercolumnium



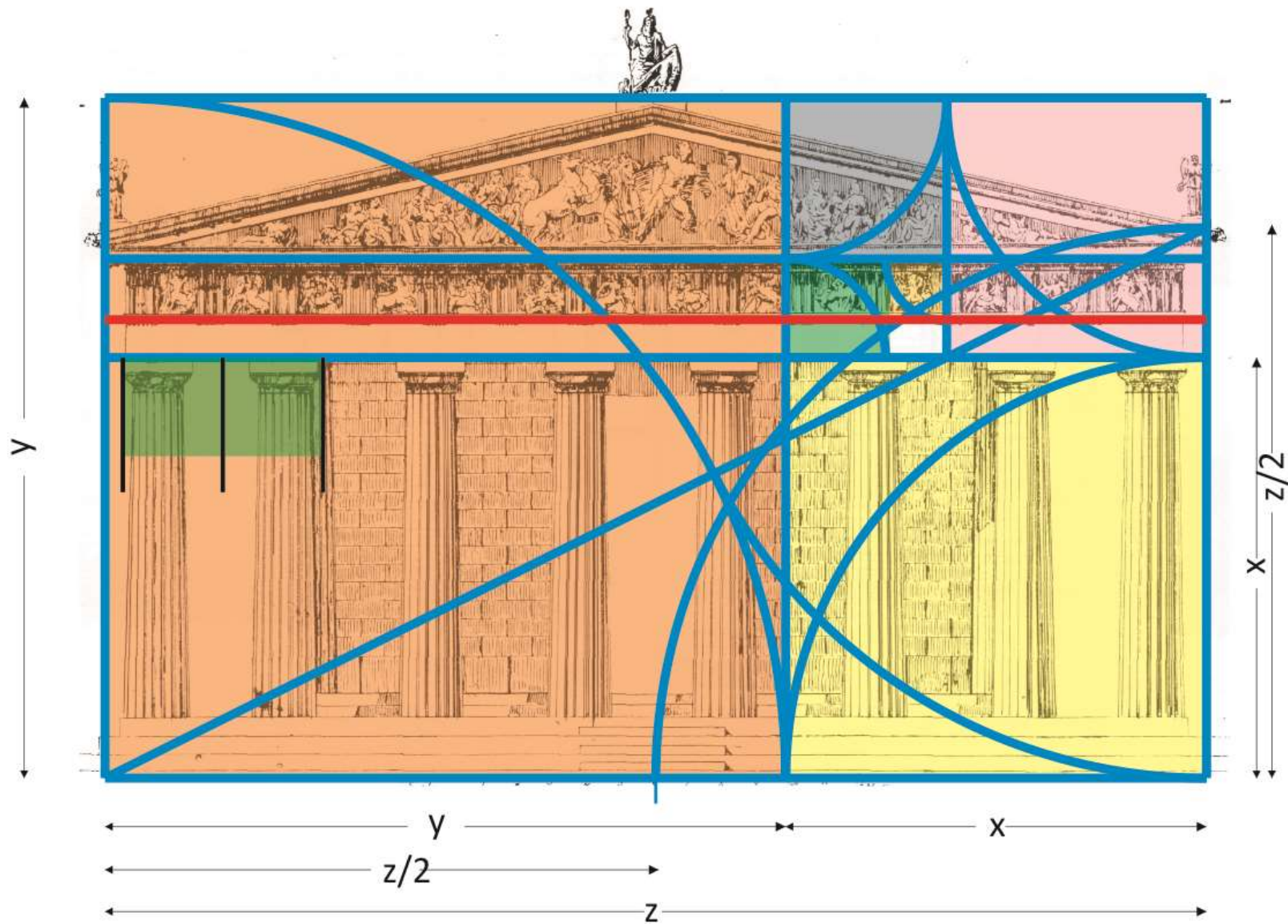
definizione dell'intercolumnium



definizione dell'intercolumnium



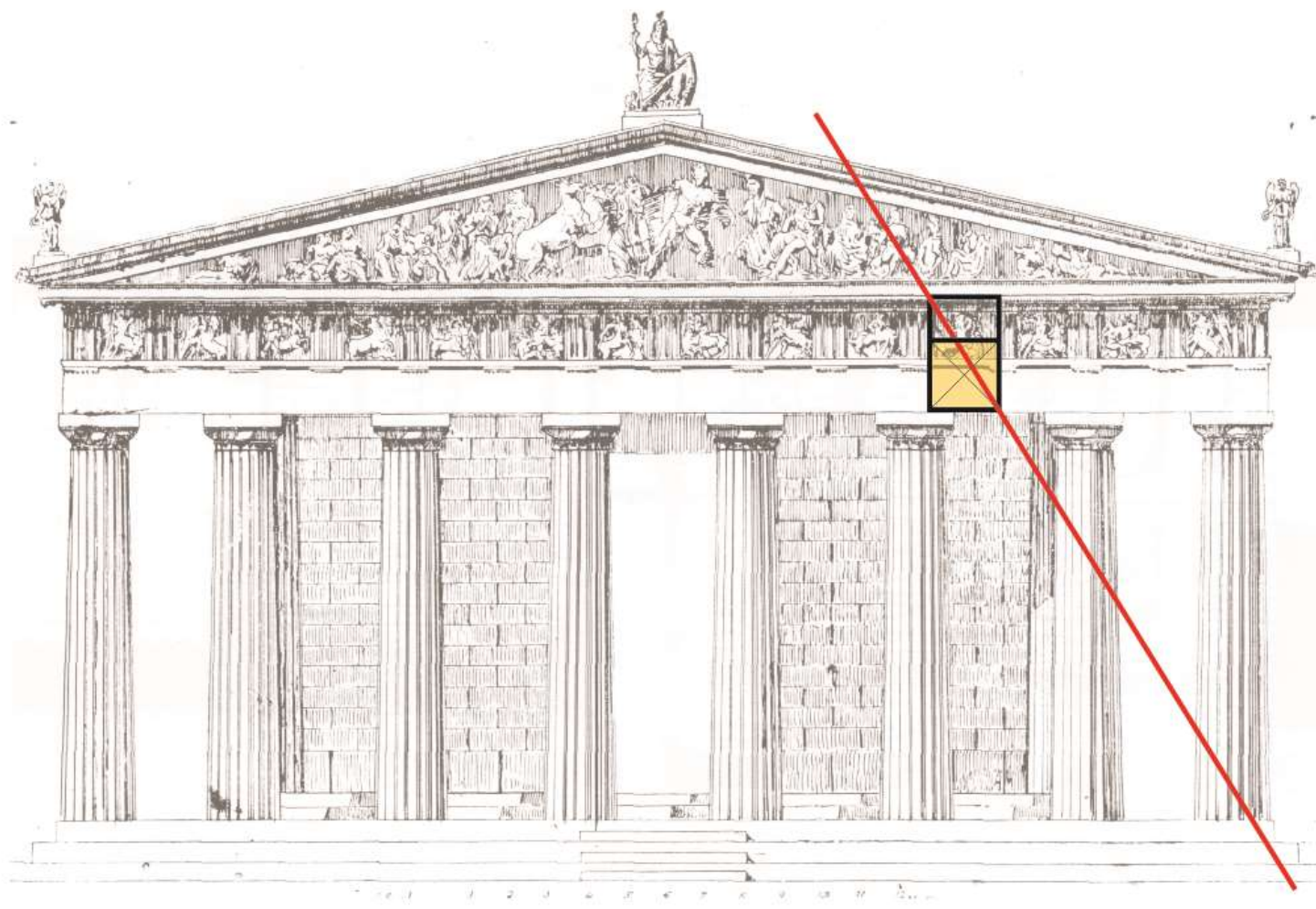
definizione del fregio



definizione del fregio



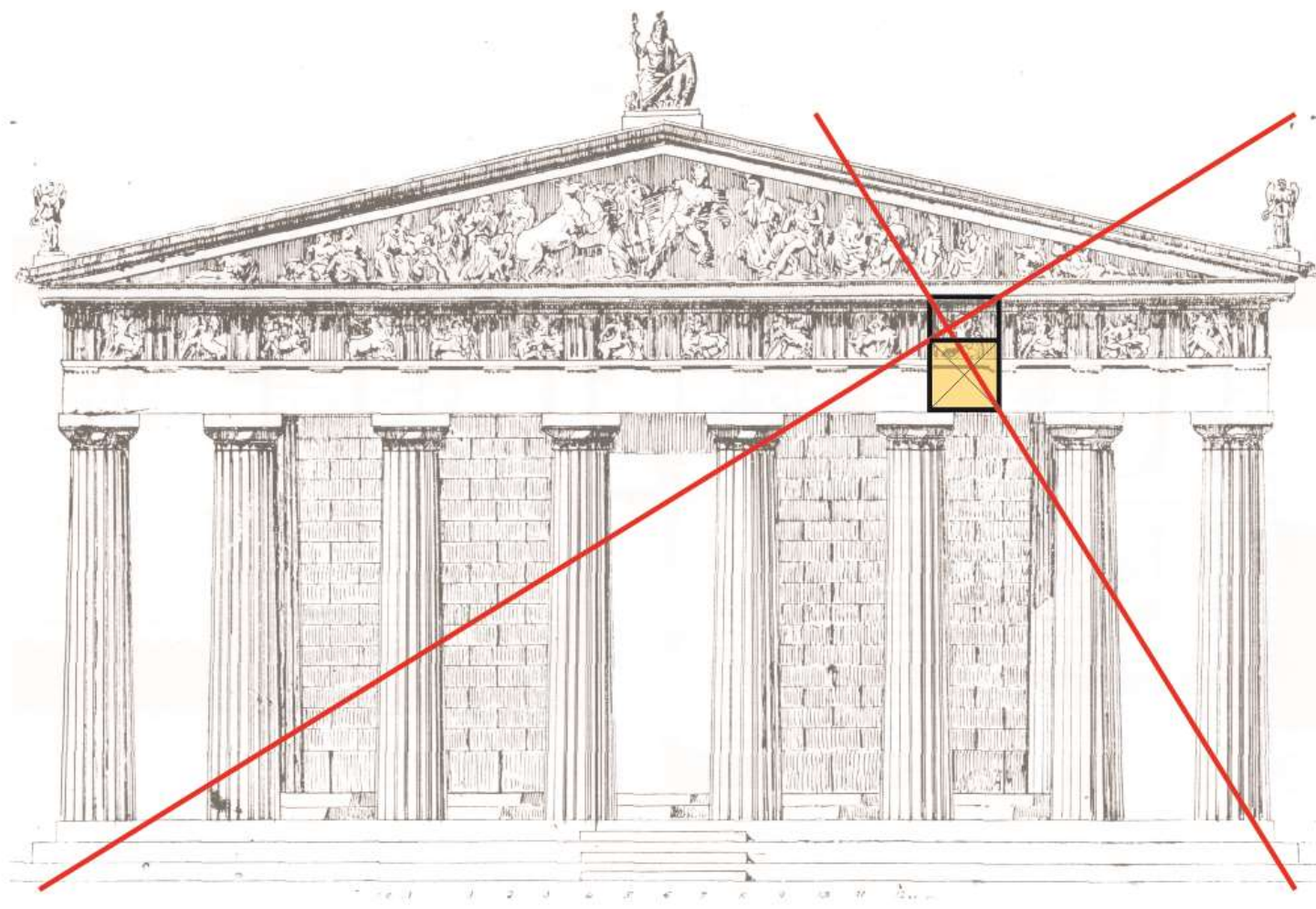
spirale logaritmica



Partenone. Definizione del Prospetto

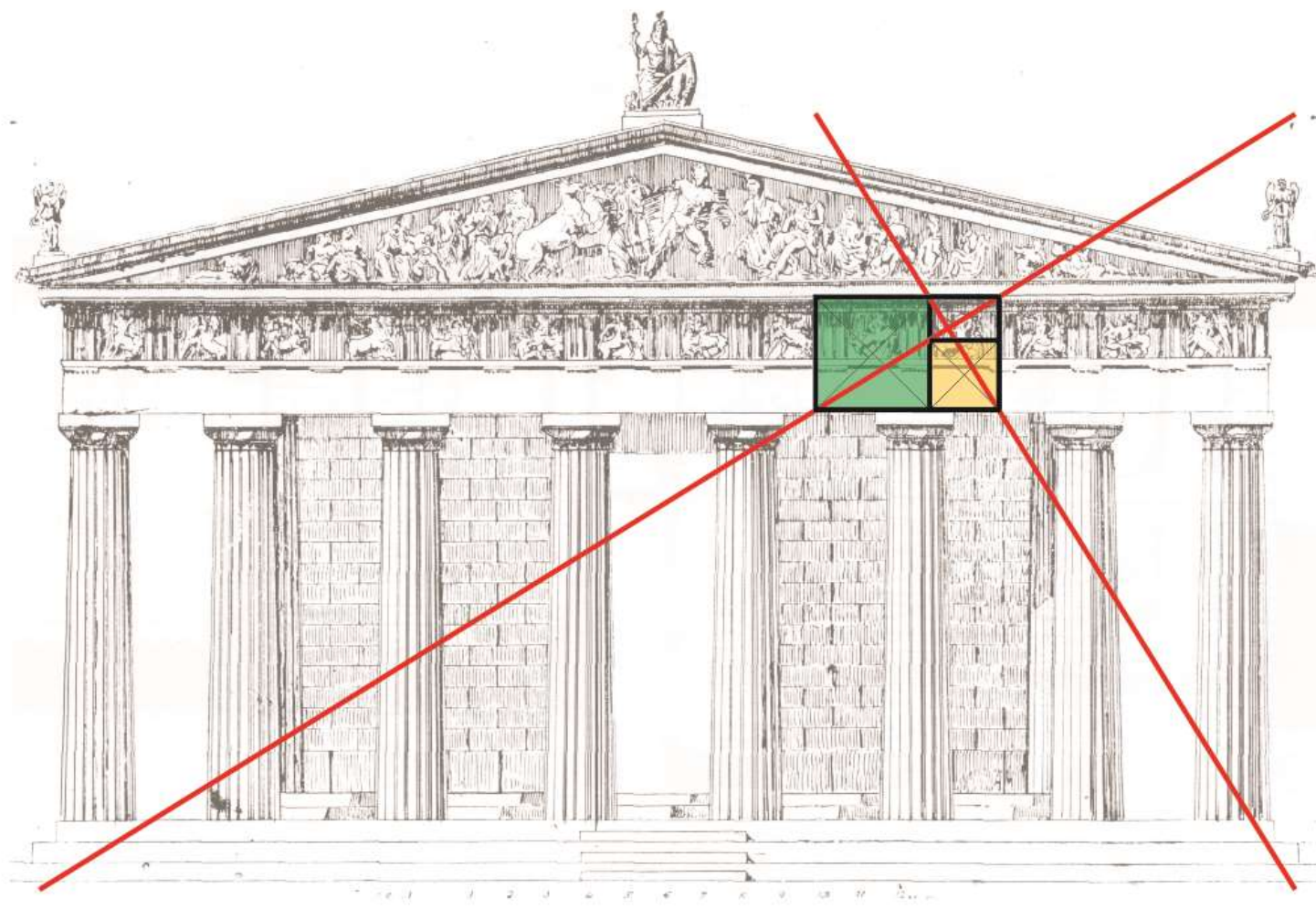
spirale logaritmica





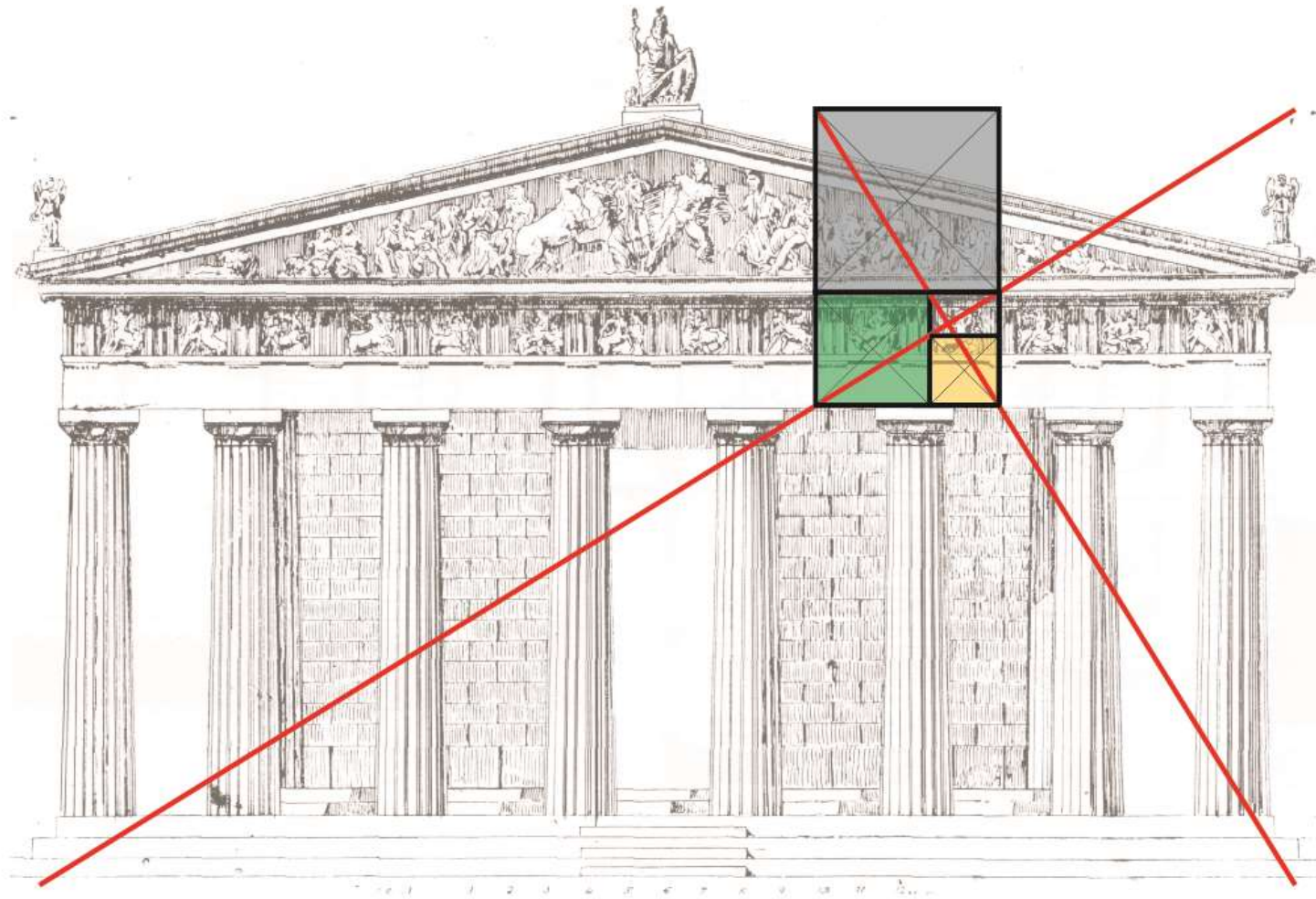
Partenone. Definizione del Prospetto

spirale logaritmica

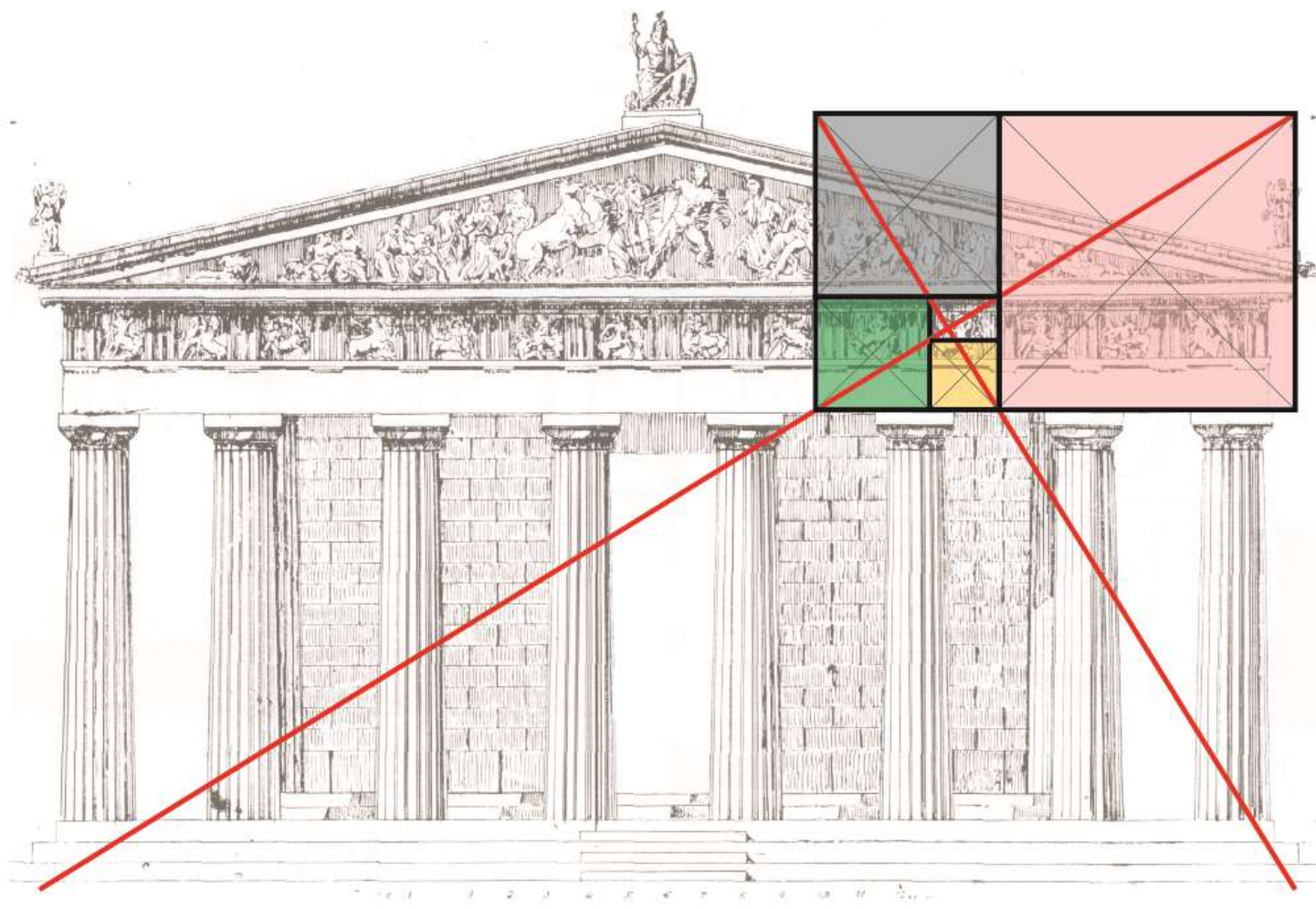


Partenone. Definizione del Prospetto

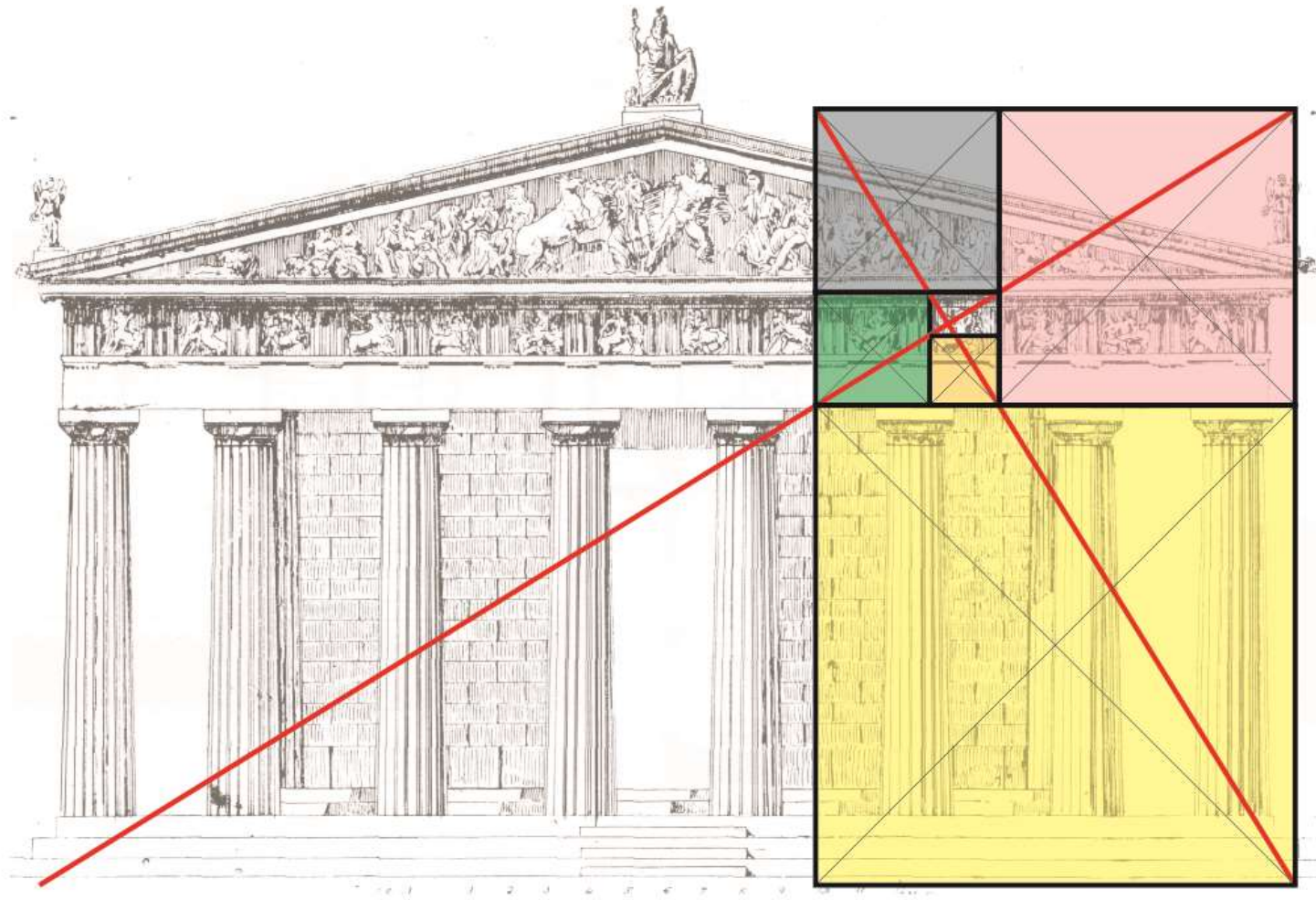
spirale logaritmica



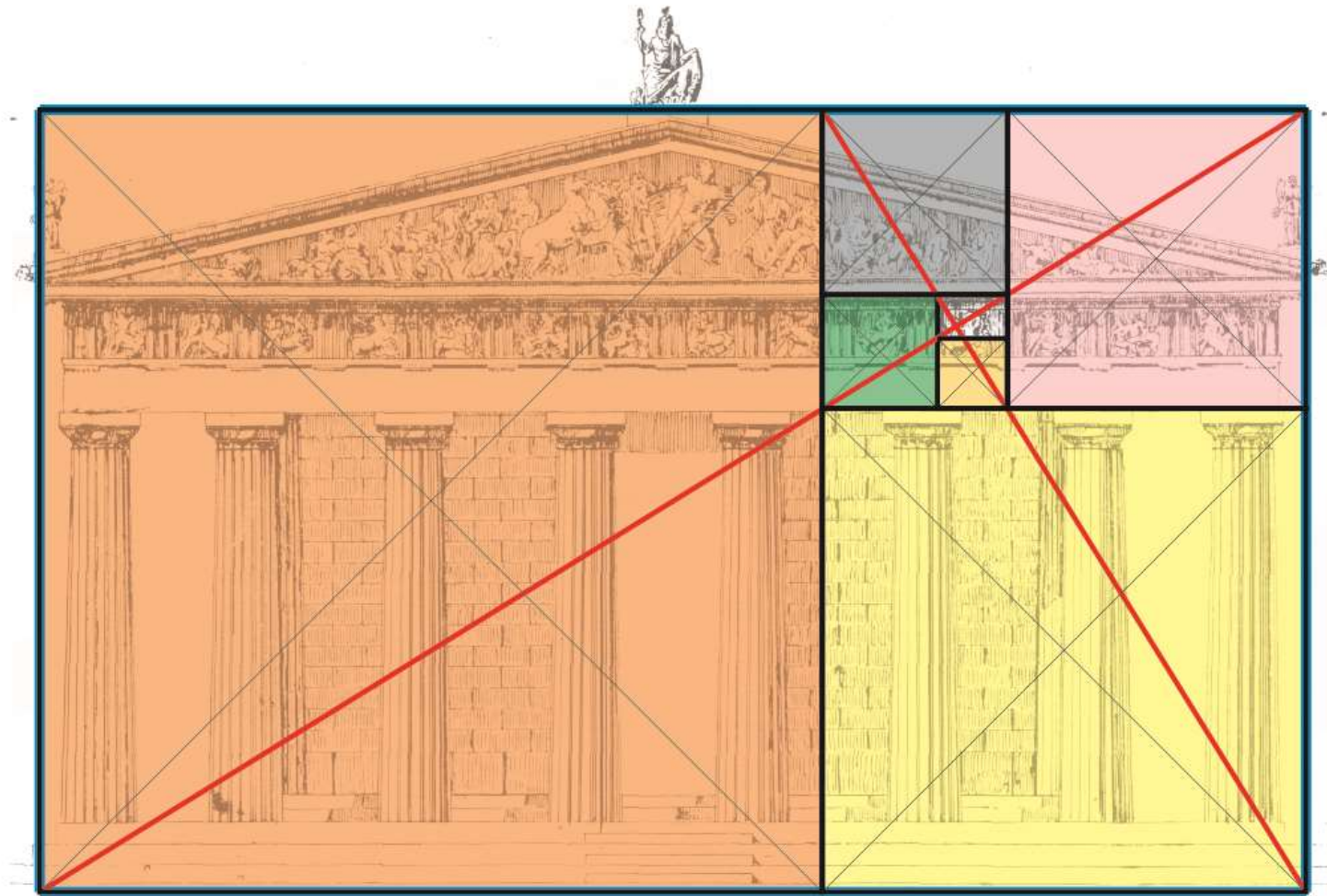
spirale logaritmica



spirale logaritmica



spirale logaritmica



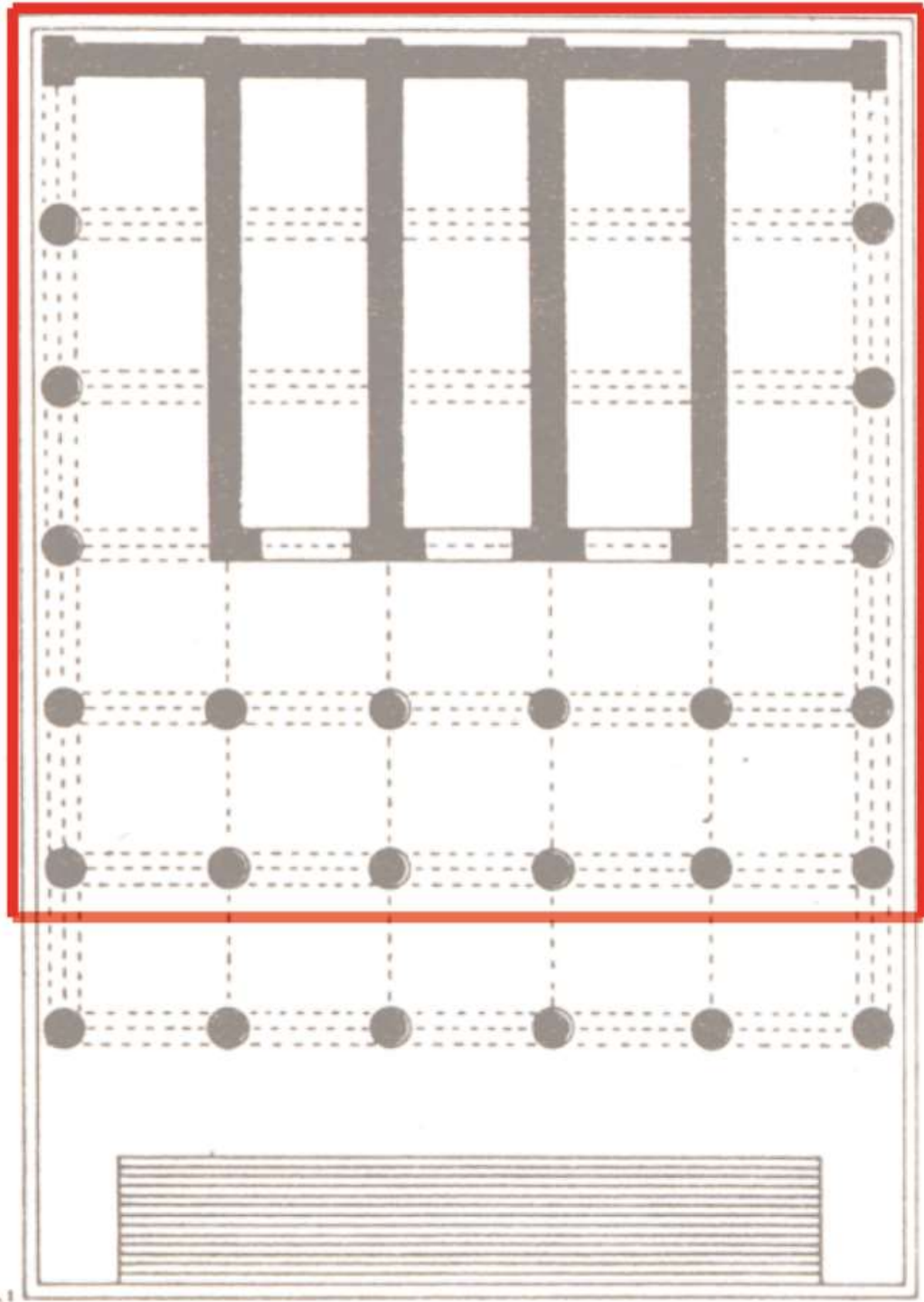
ogni rettangolo  $\emptyset$  verticale ha per diagonale un tratto del prolungamento della diagonale di partenza; ogni rettangolo  $\emptyset$  orizzontale ha per diagonale un tratto del prolungamento della retta perpendicolare alla diagonale di partenza.

spirale logaritmica



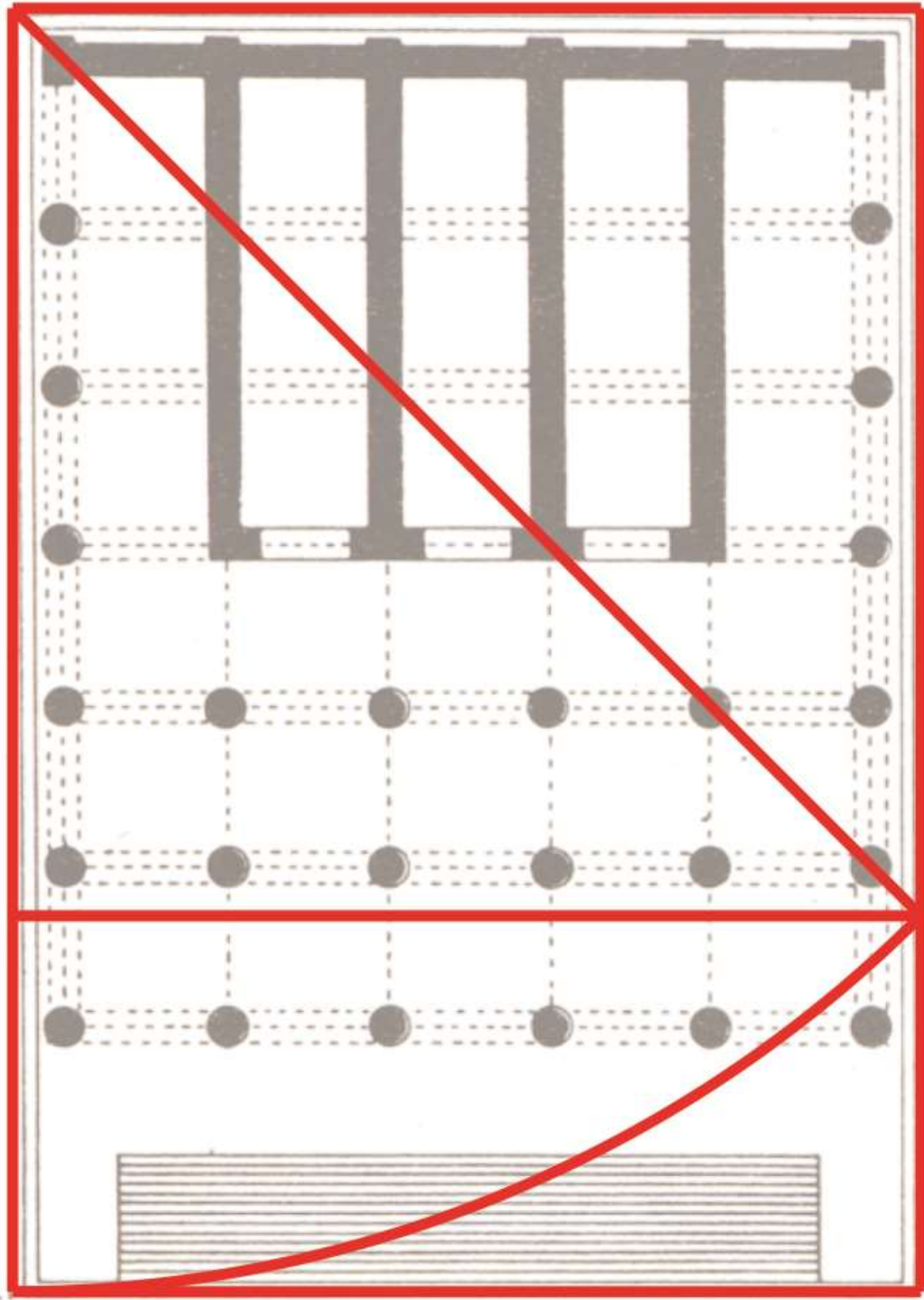
Tempio di Giove Capitolino. Ipotesi ricostruttiva

Tempio di Giove Capitolino. Definizione della pianta

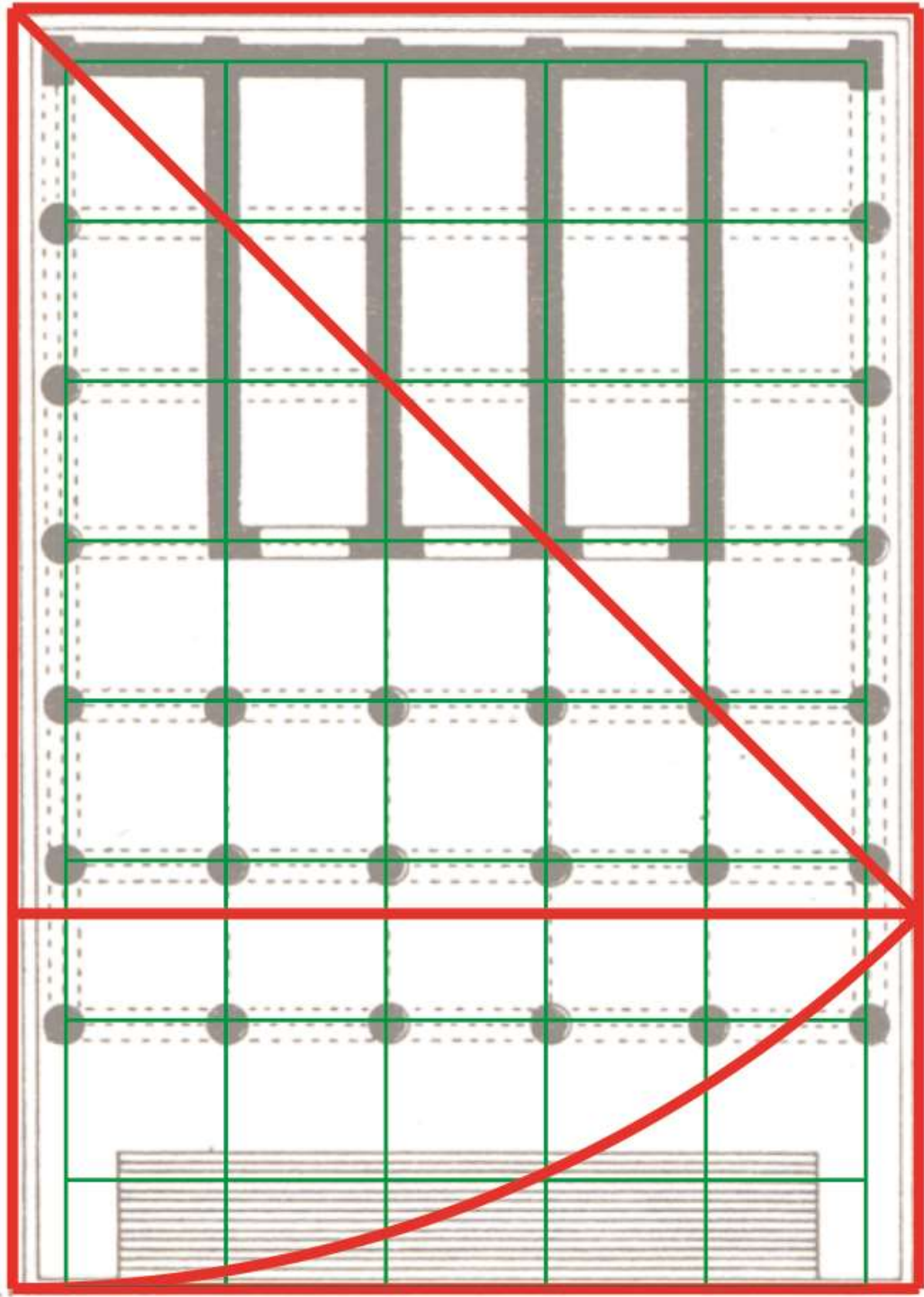




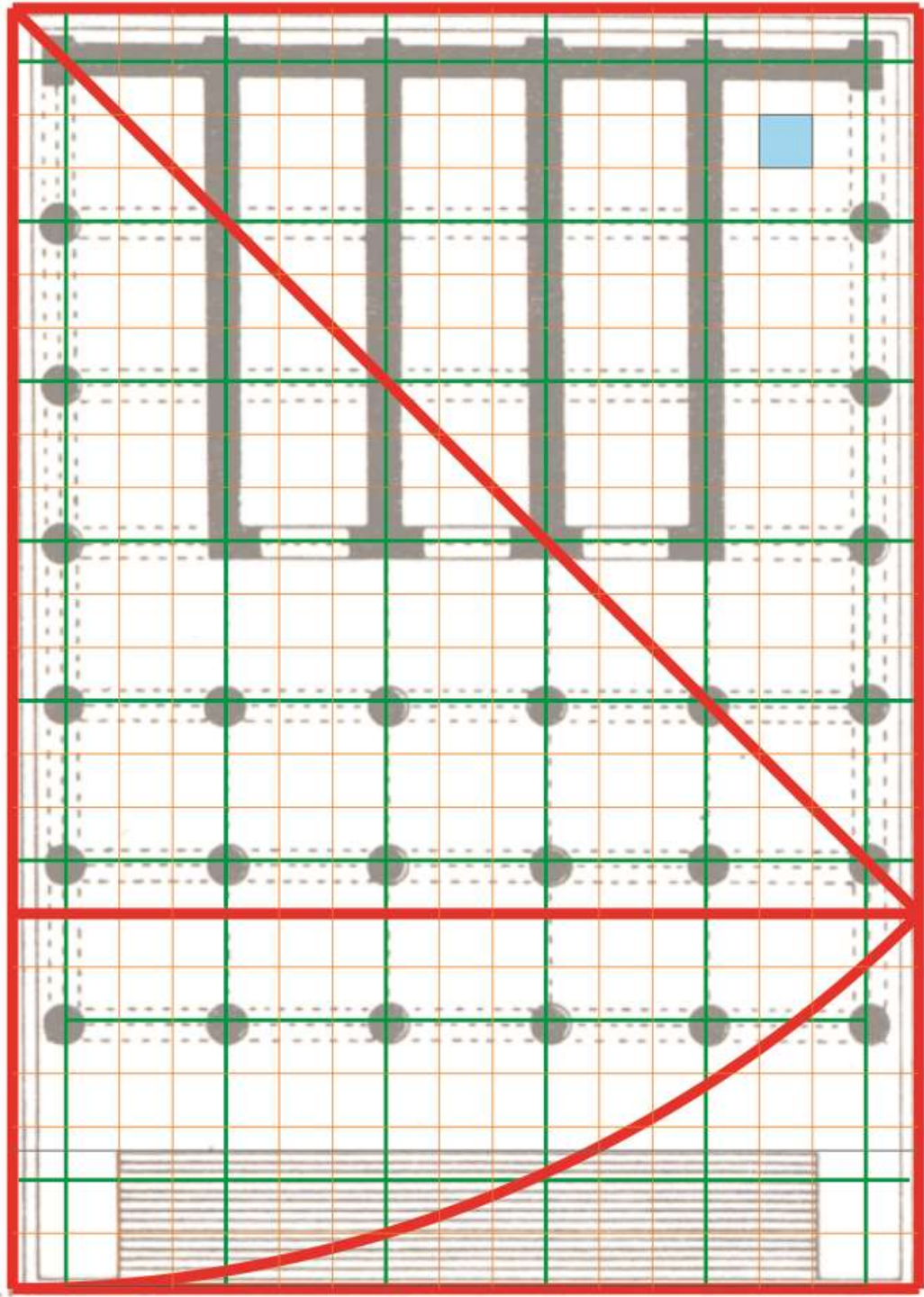
Tempio di Giove Capitolino. Definizione della pianta



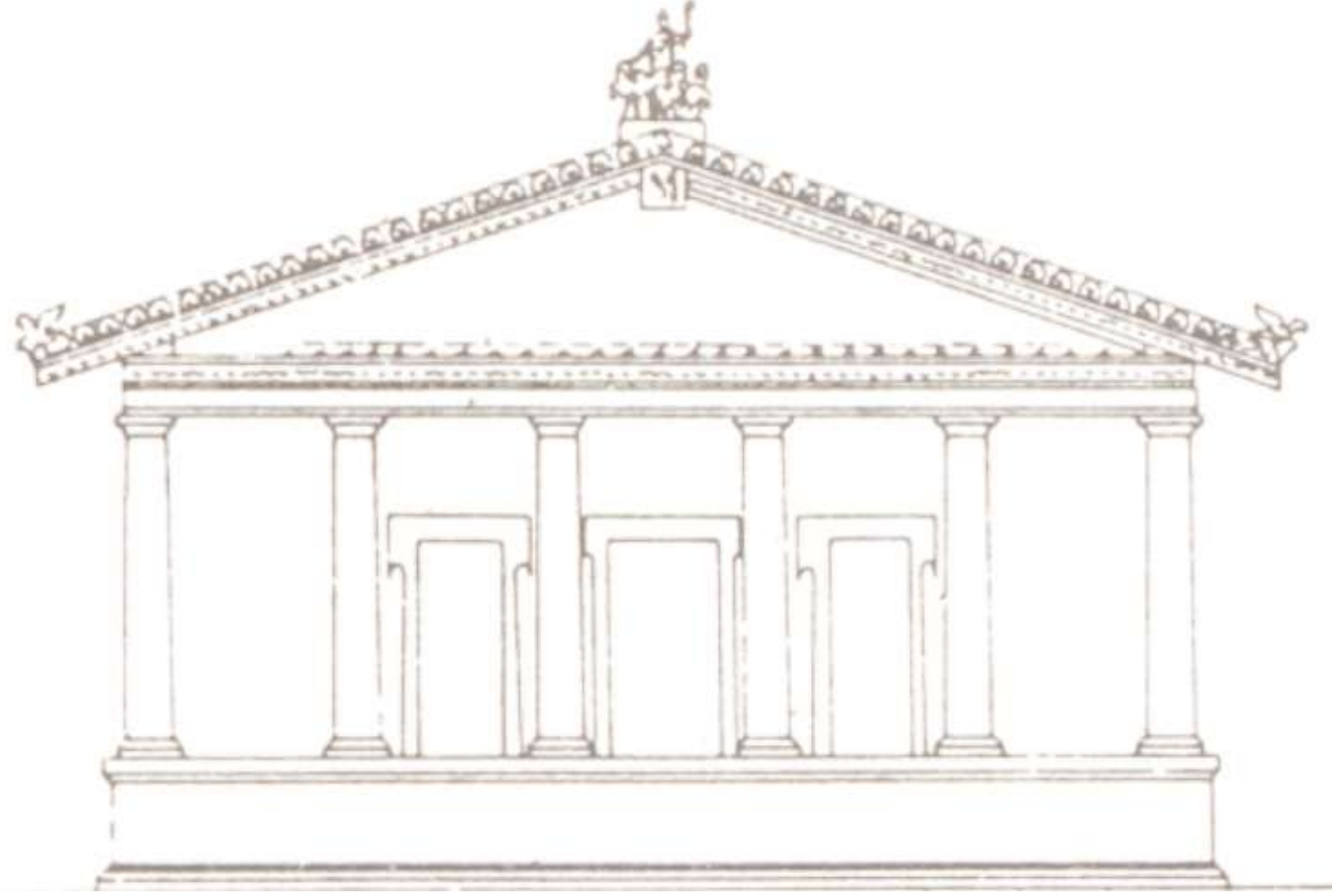
Tempio di Giove Capitolino. Definizione della pianta



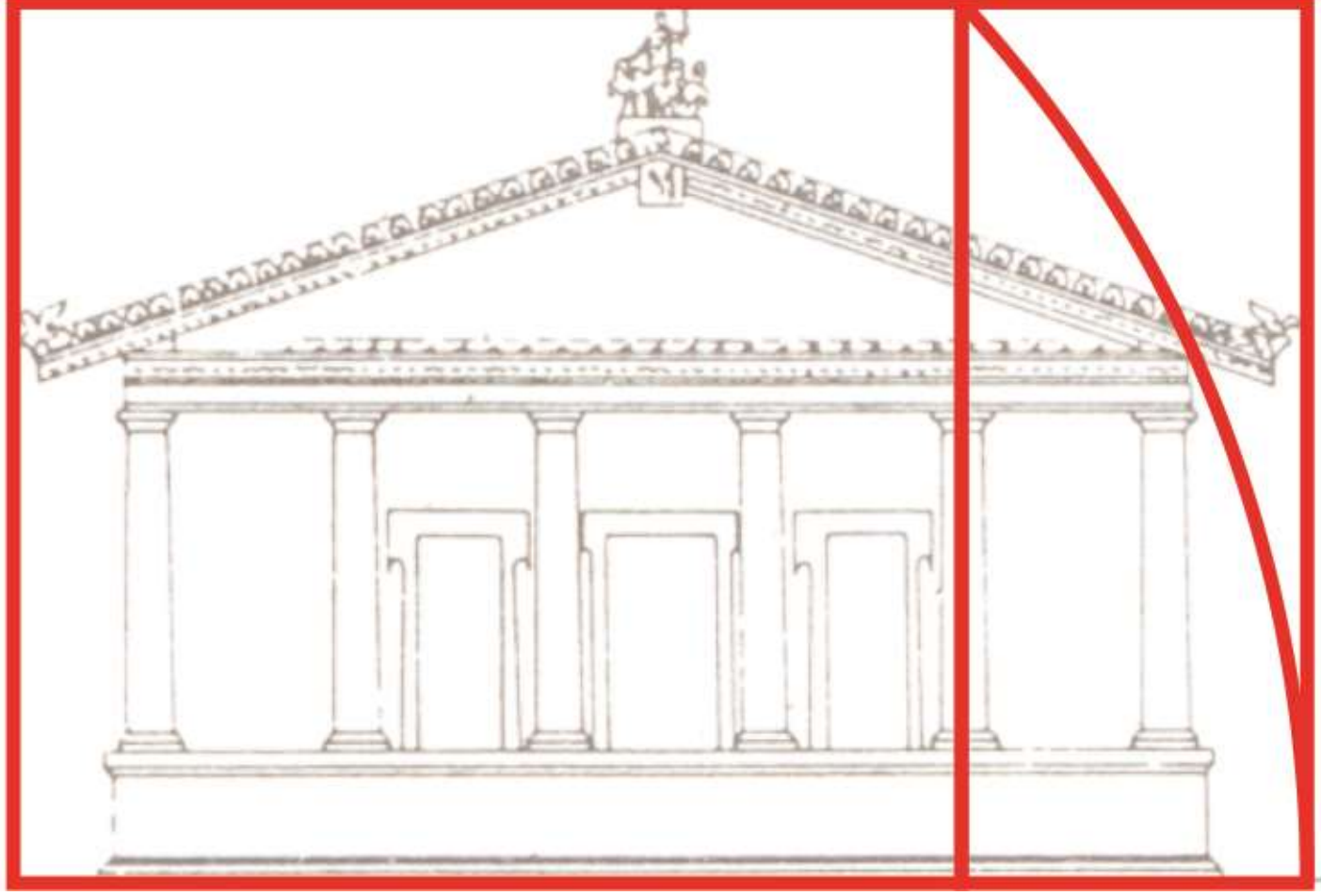
Tempio di Giove Capitolino. Definizione della pianta



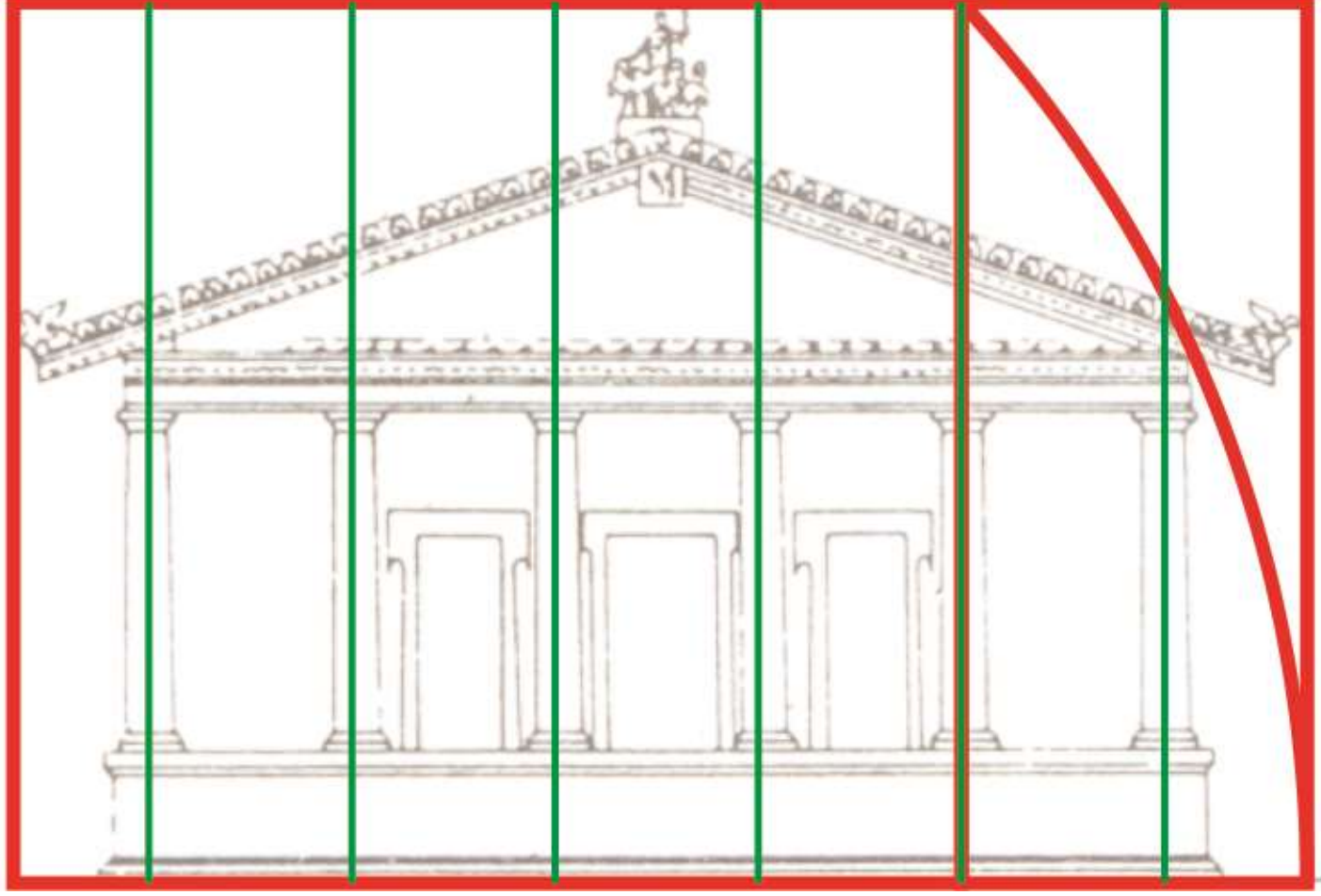
Tempio di Giove Capitolino. Definizione del prospetto



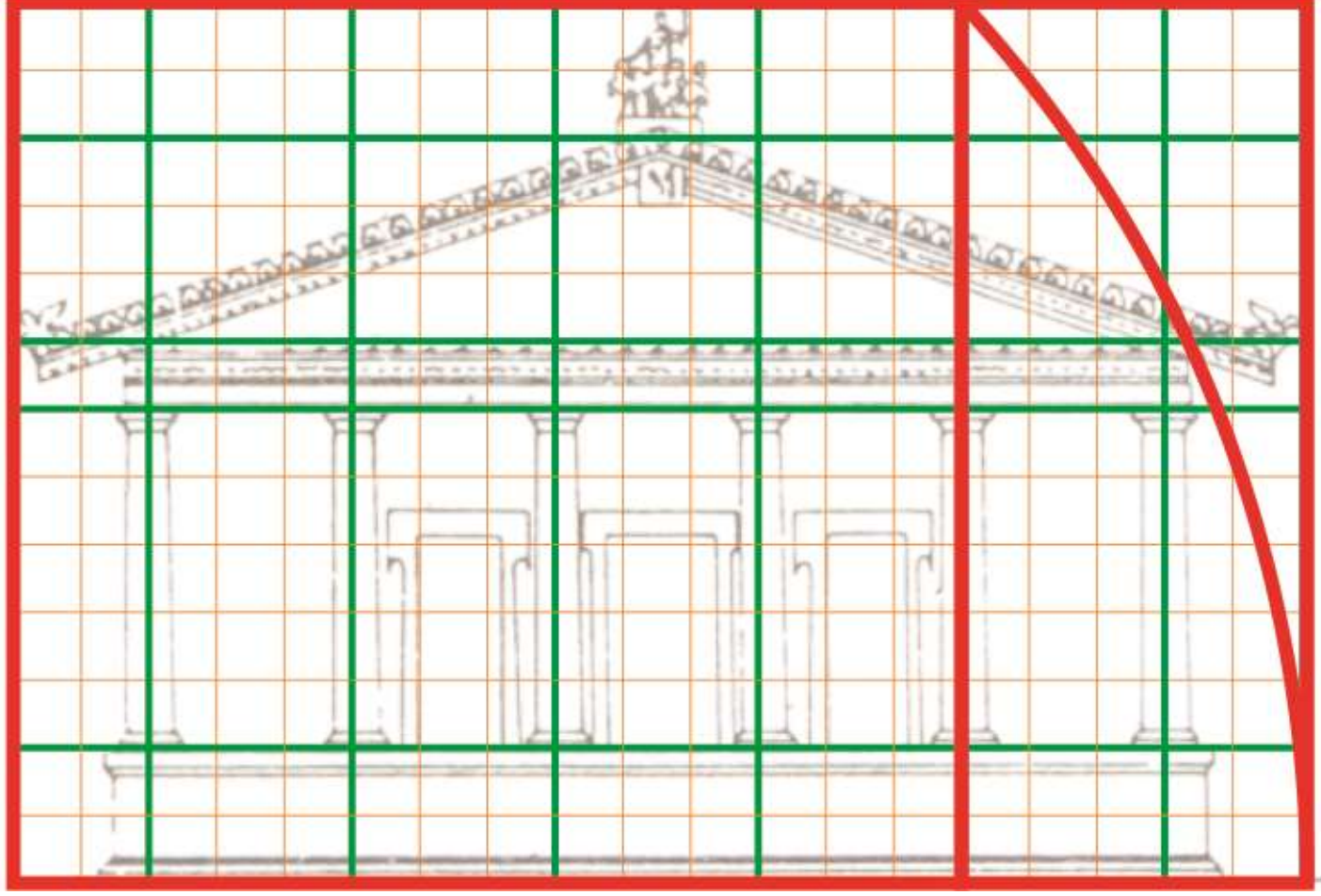
Tempio di Giove Capitolino. Definizione del prospetto



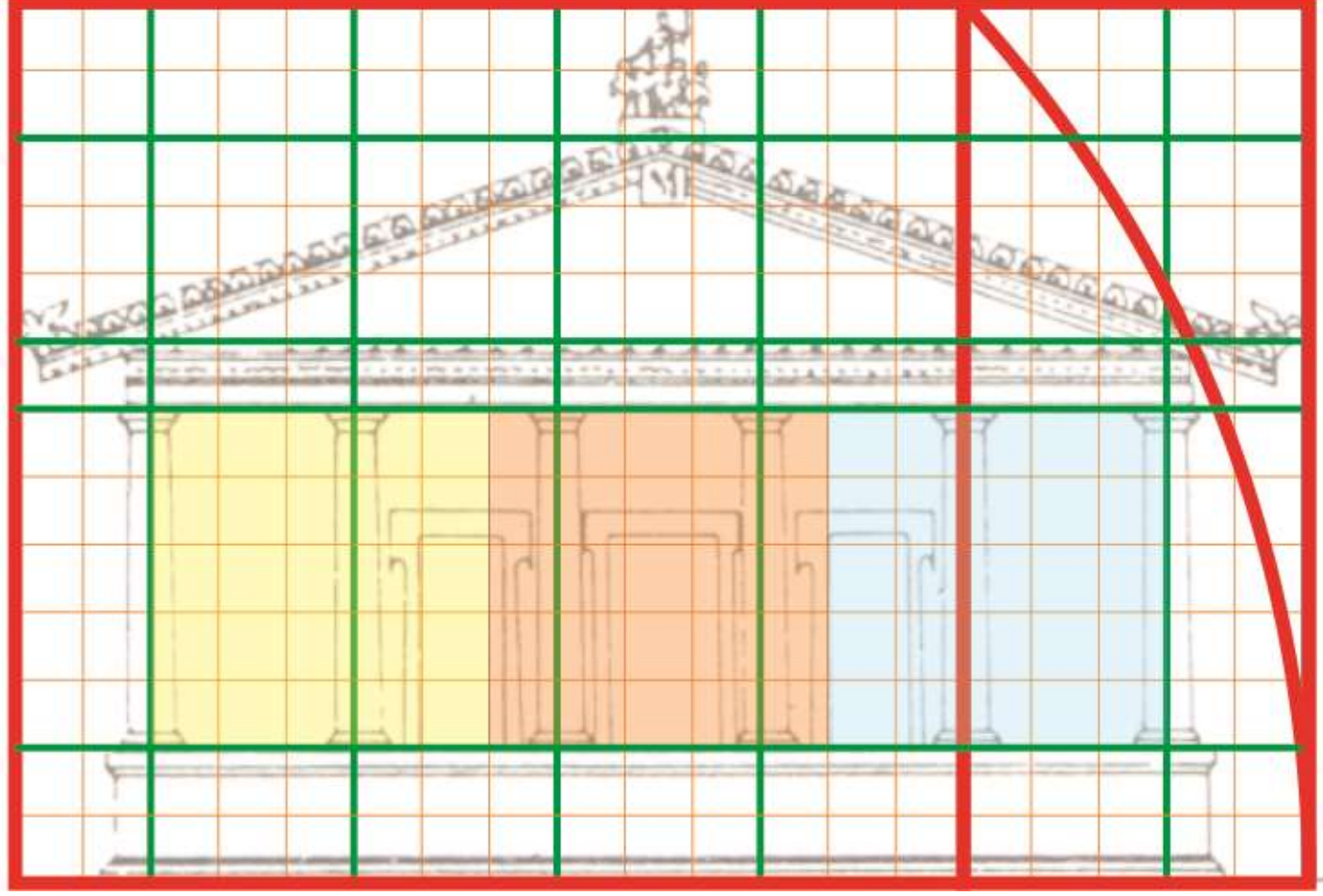
Tempio di Giove Capitolino. Definizione del prospetto



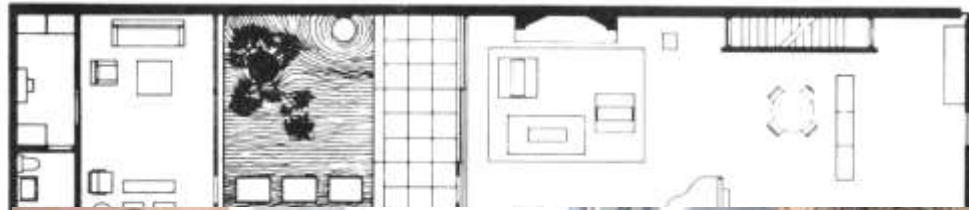
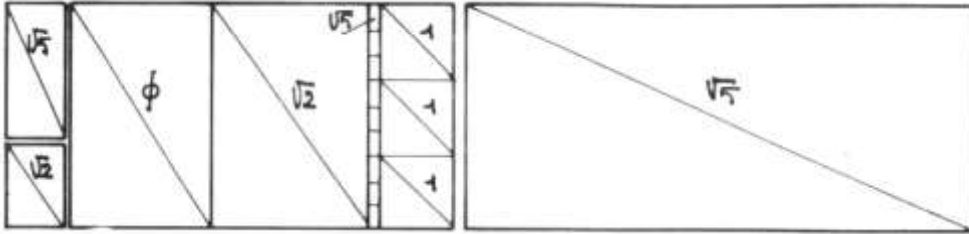
Tempio di Giove Capitolino. Definizione del prospetto



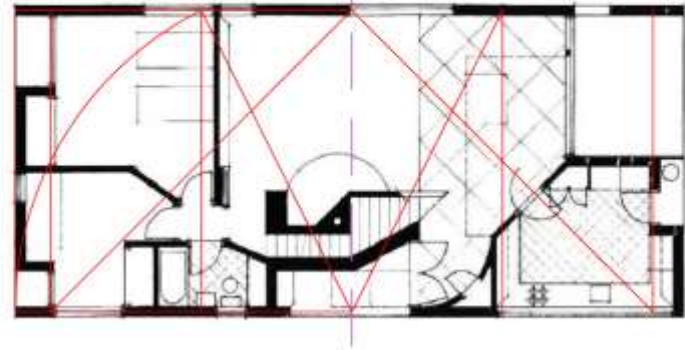
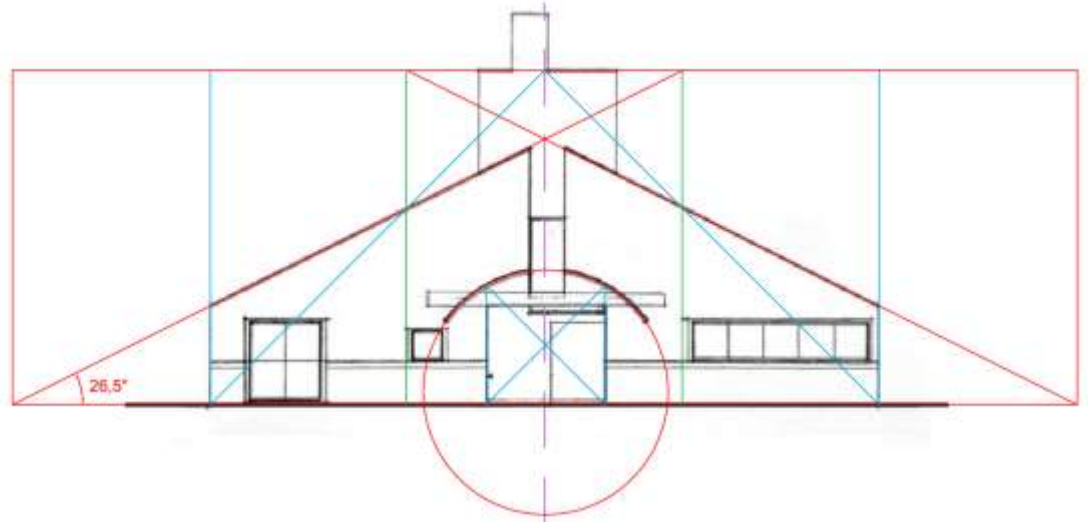
Tempio di Giove Capitolino. Definizione del prospetto







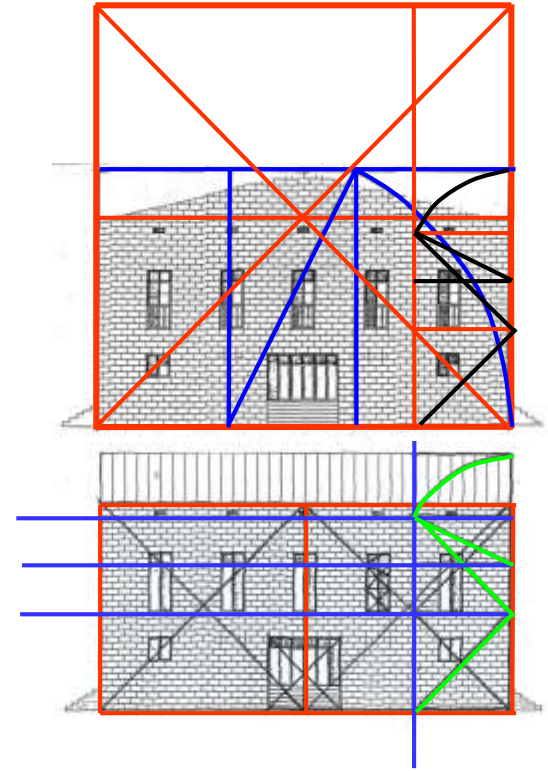
P.Johnson. Rockefeller Guest House



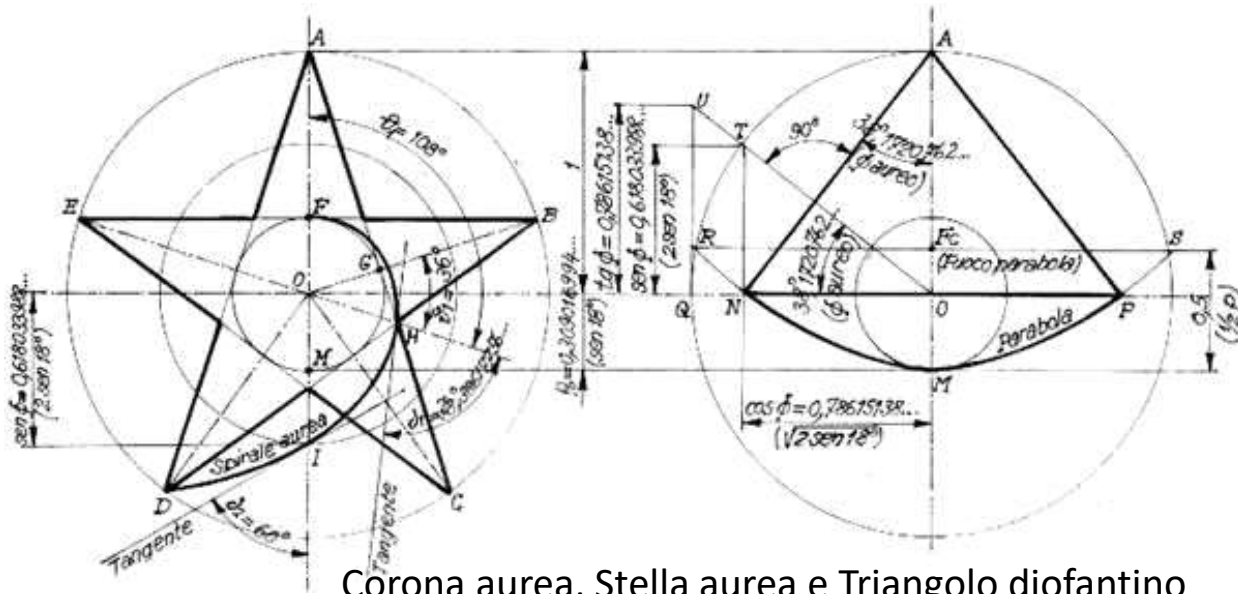
Robert Venturi, *Vanna-Venturi House*, 1964

Dobbiamo però esprimere molte riserve e molti dubbi su questo modo di usare le relazioni tra le parti. Johnson, come del resto Le Corbusier, hanno interpretato queste relazioni come pure proporzioni...E proprio per questo si tratta di semplici accostamenti di lati coincidenti...

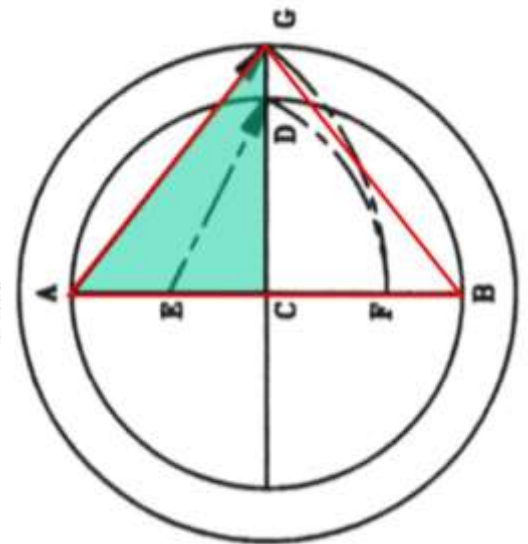
I Greci usavano questi rapporti processualmente, come costruzione di una struttura modulare dinamica. E' fondamentale notare come i Greci non prendevano mai una misura, ma tutta la costruzione era il risultato di un procedimento modulare....



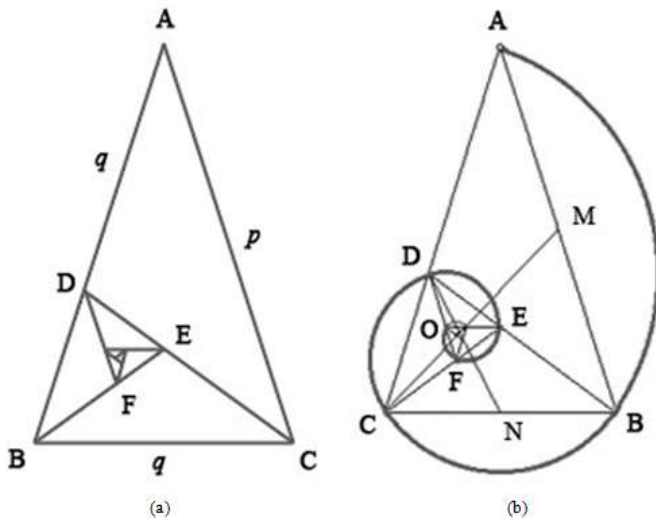
O.M. Ungers: *Casa della vecchia vetreria* 1990



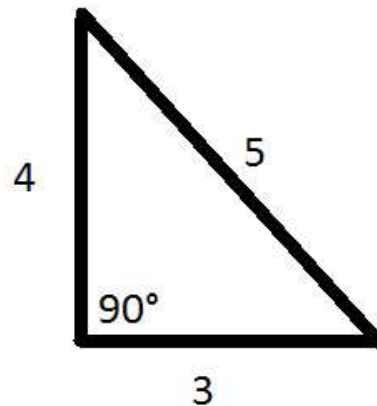
Corona aurea, Stella aurea e Triangolo diofantino



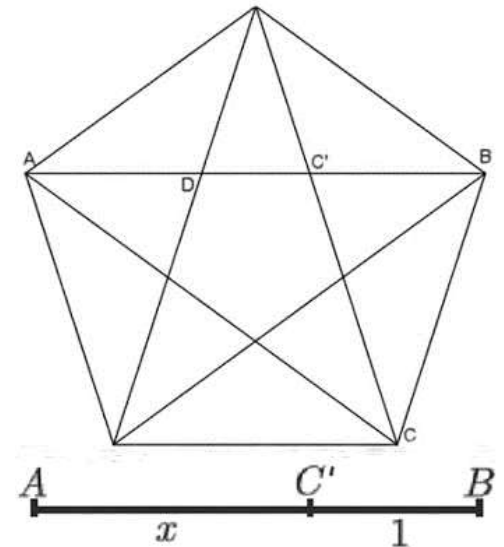
$$AG = \phi r \quad CG = \sqrt{\phi} r$$



Spirale logaritmica triangolare

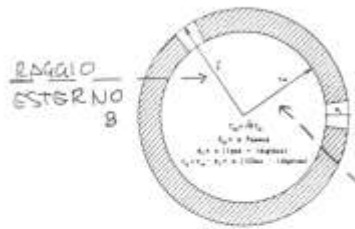


Triangolo Sacro



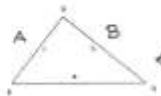
Pentagono Aureo

CORONA AUREA



SCHEMI GRAFICI  
 DELL'ALGORITMO DI PROGETTO  
 IPOTIZZATO PER IL PANTHEON

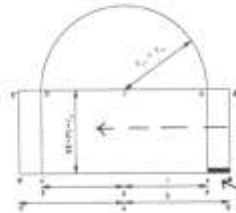
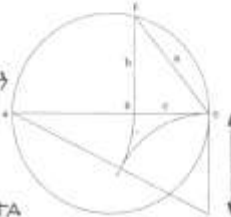
RAGGIO INTERNO A



TRIANGOLO DIOFANTINO

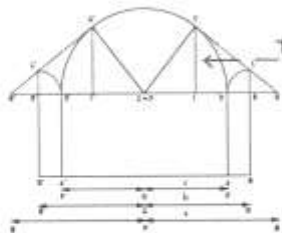
$$\frac{a}{c} = \frac{b}{c} = \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{c^2}}$$

COSTRUZIONE  
 DEL TRIANGOLO  
 DIOFANTINO

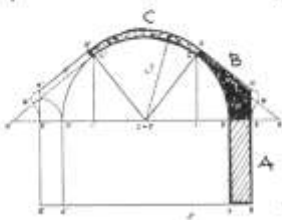


ALTEZZA IMPOSTA  
 UGUALE AL RAGGIO INTERNO

$\sqrt{5}$

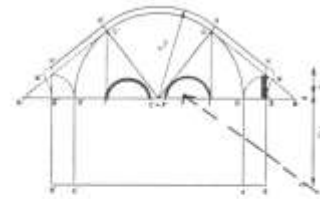


TRIANGOLO DIOFANTINO



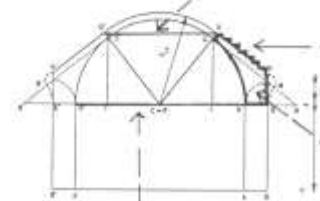
IL TRIANGOLO DIOFANTINO  
 INDIVIDUA TRE PORZIONI  
 DELL'EDIFICIO

- A - PIEDRITTO
- B - PARTE A SBALZO A SEZIONE VARIABILE
- C - PARTE SPINGENTE A SEZIONE COSTANTE



IL TRIANGOLO DIOFANTINO  
 INDIVIDUA ANCHE GLI ARCHI  
 DI SCARICO CHE SI VEDONO  
 ALL'ESTERNO DEL TAMBURO  
 ARCHI DI SCARICO

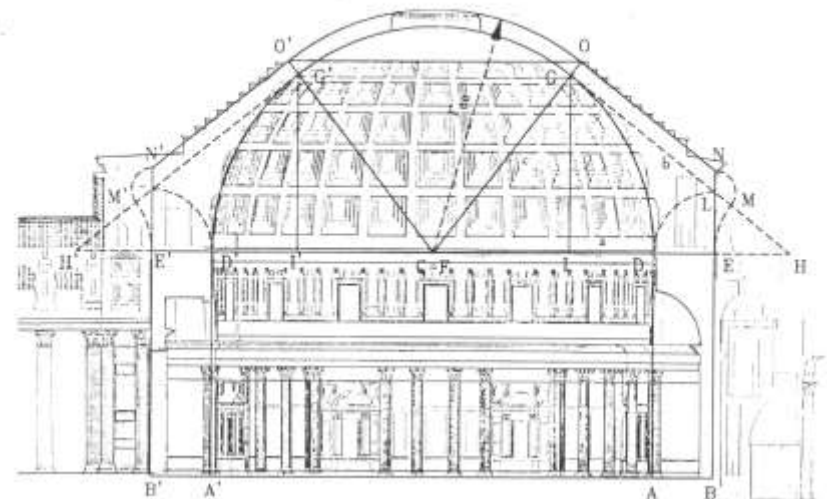
FINE DEI CASSETTONI INTERNI

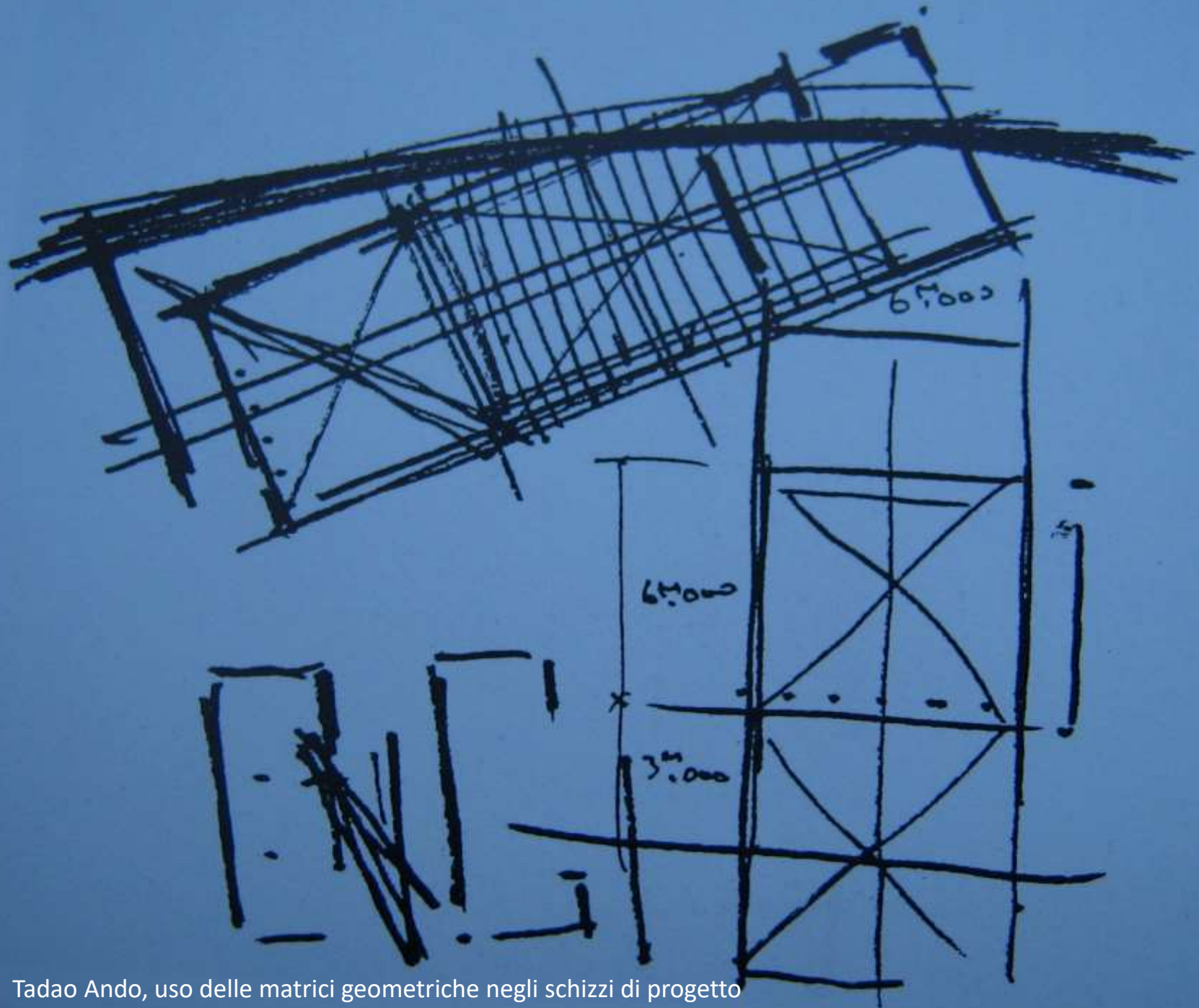


GRADONI A SPIRALE  
 NECESSITÀ DI CHIUDERE SEMPRE  
 LA STRUTTURA IN ASSENZA DI  
 ARMATURA

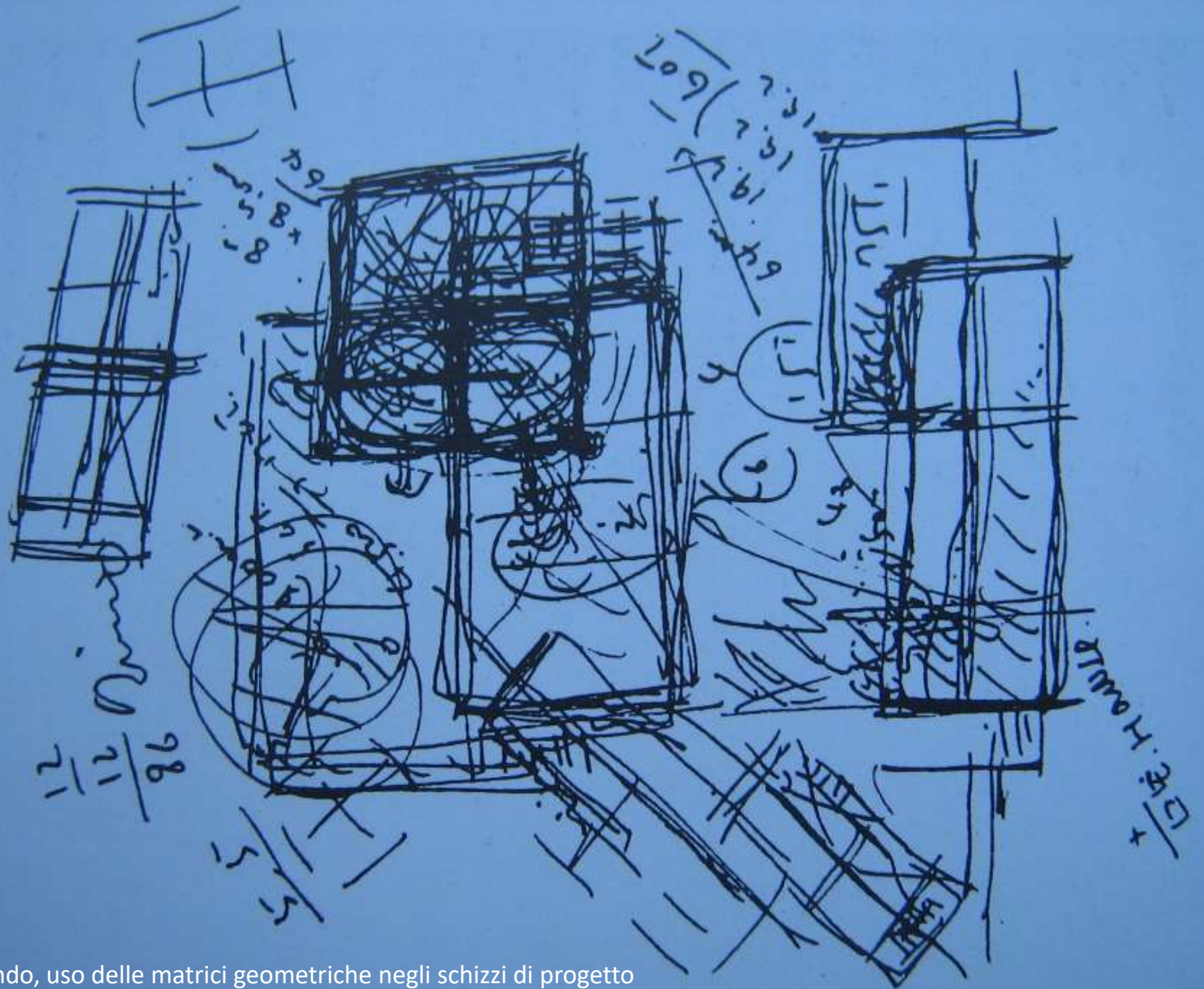
COSTRUZIONE SENZA ARMATURA  
 LINEA  
 STRUTTURA AUTOPORTANTE  
 (TIPO TRULLI O NURAGHE)

INIZIO DEI CASSETTONI INTERNI



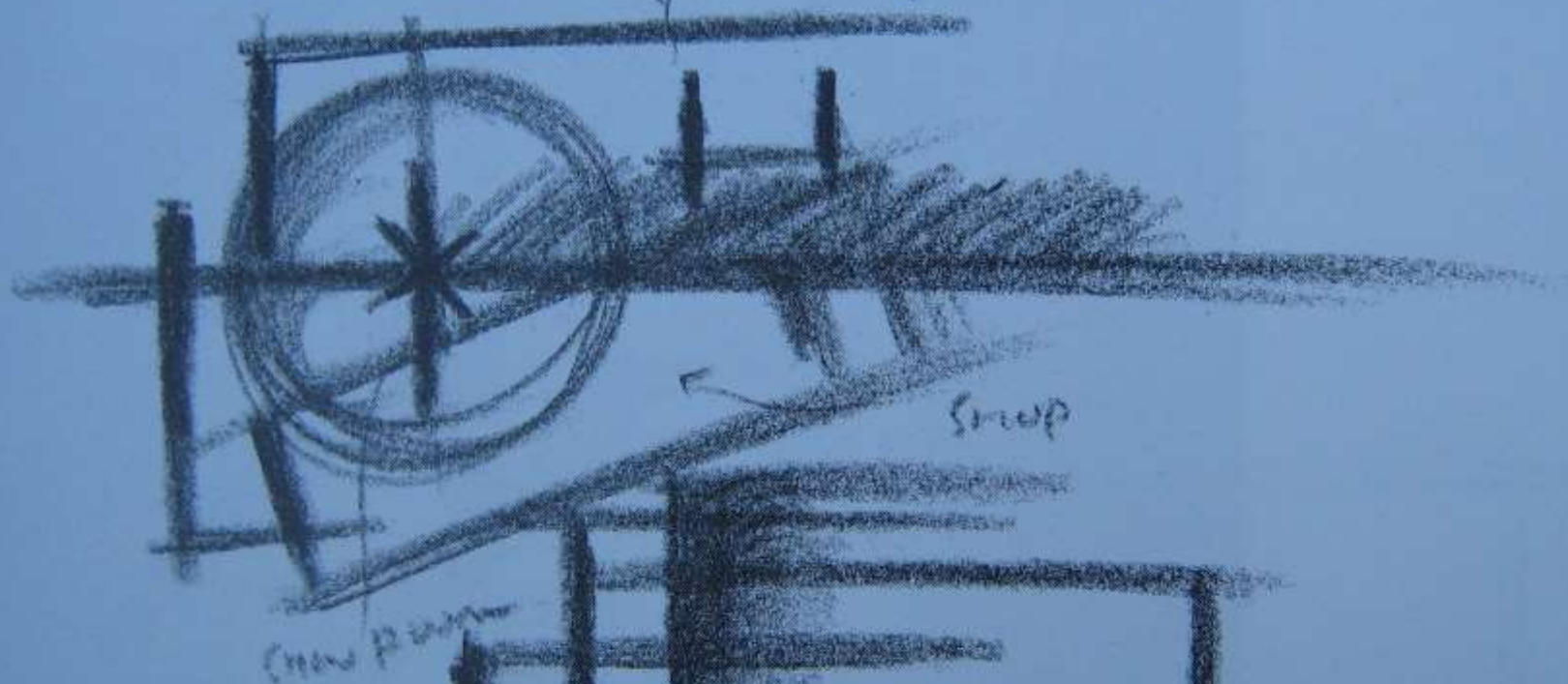
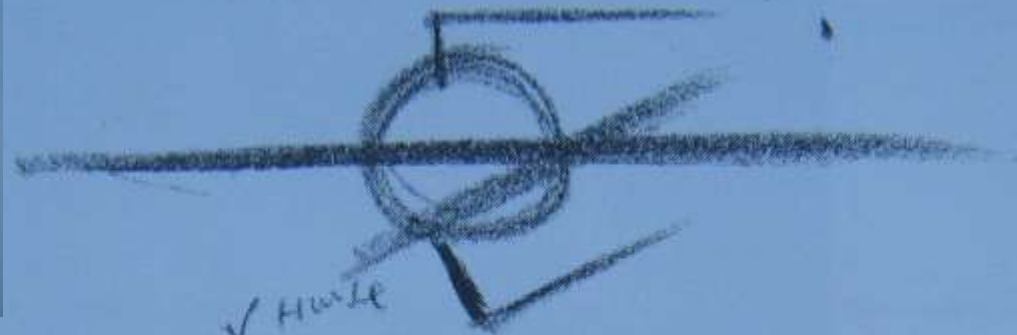
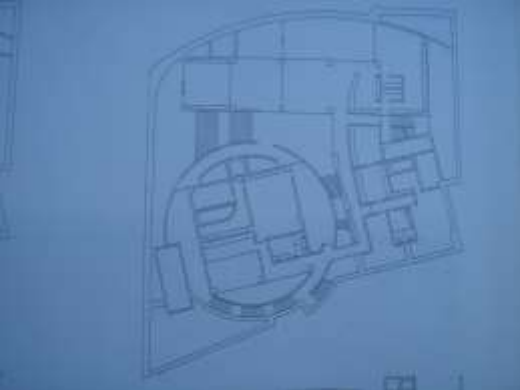


Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto



Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto



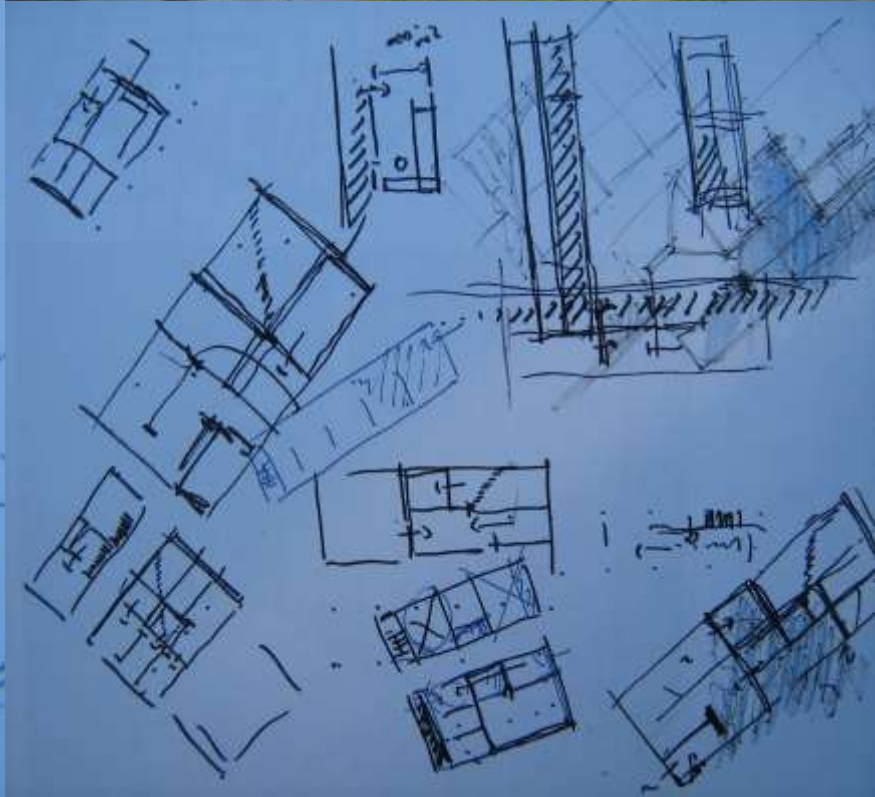
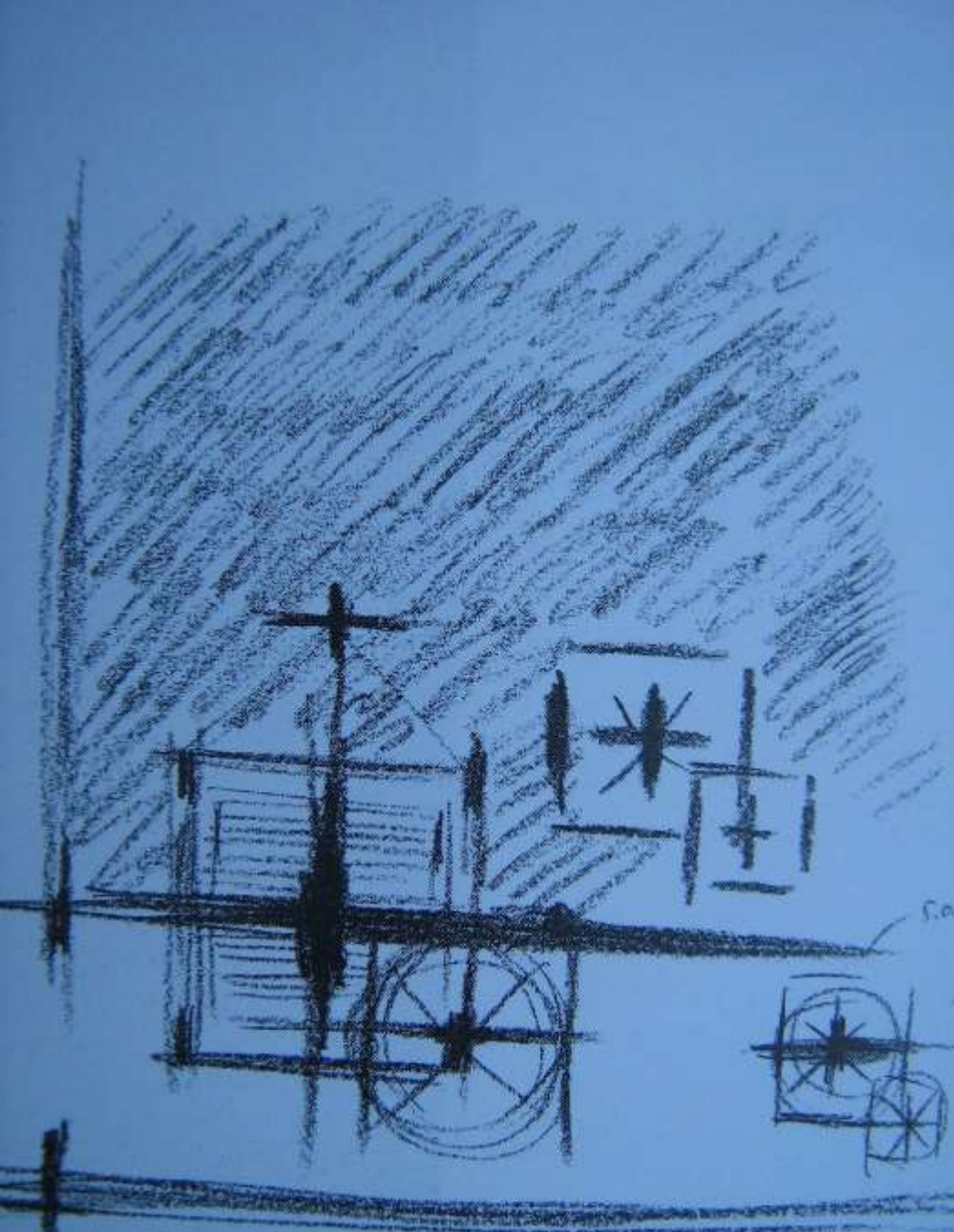


Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto

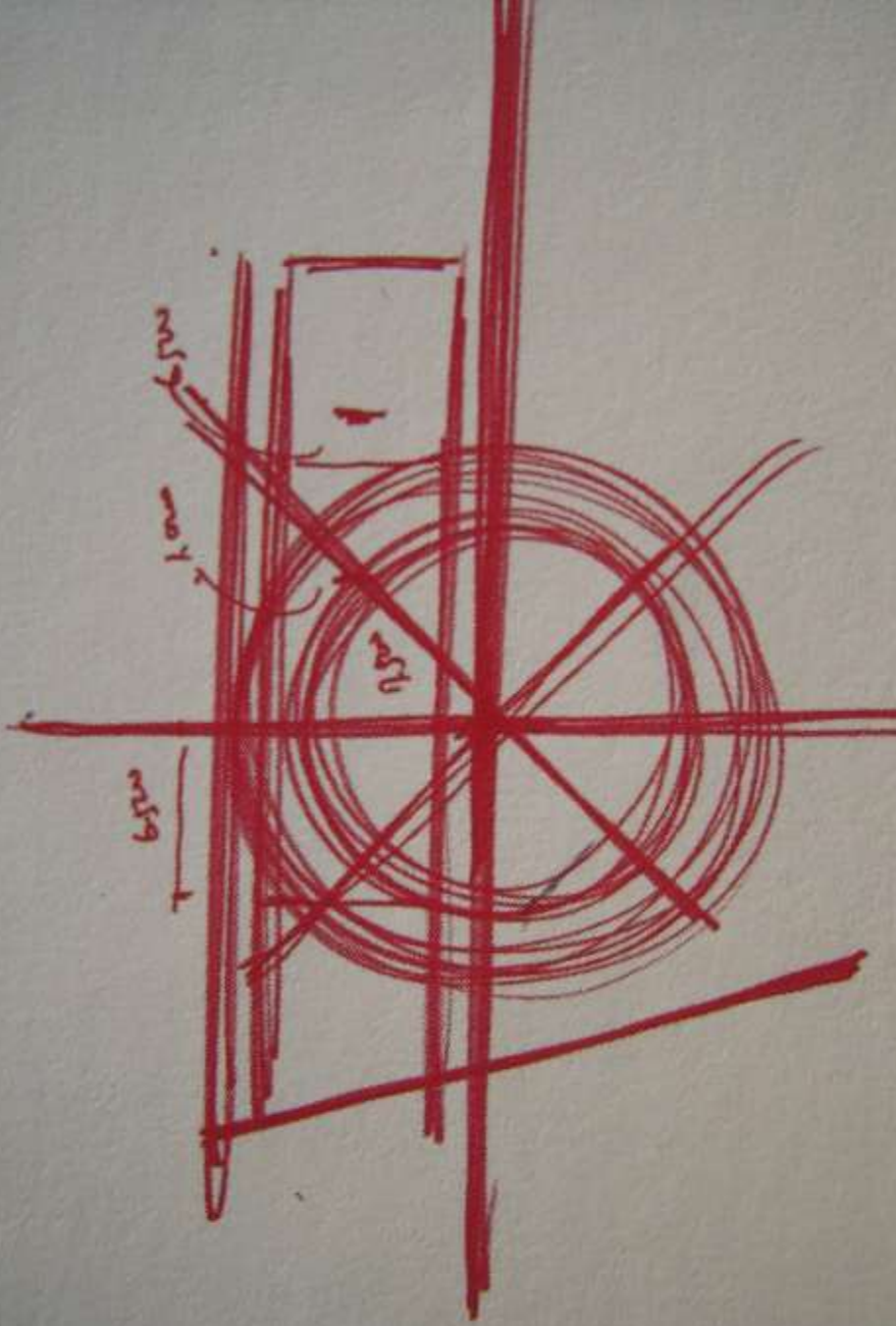
*Ando*



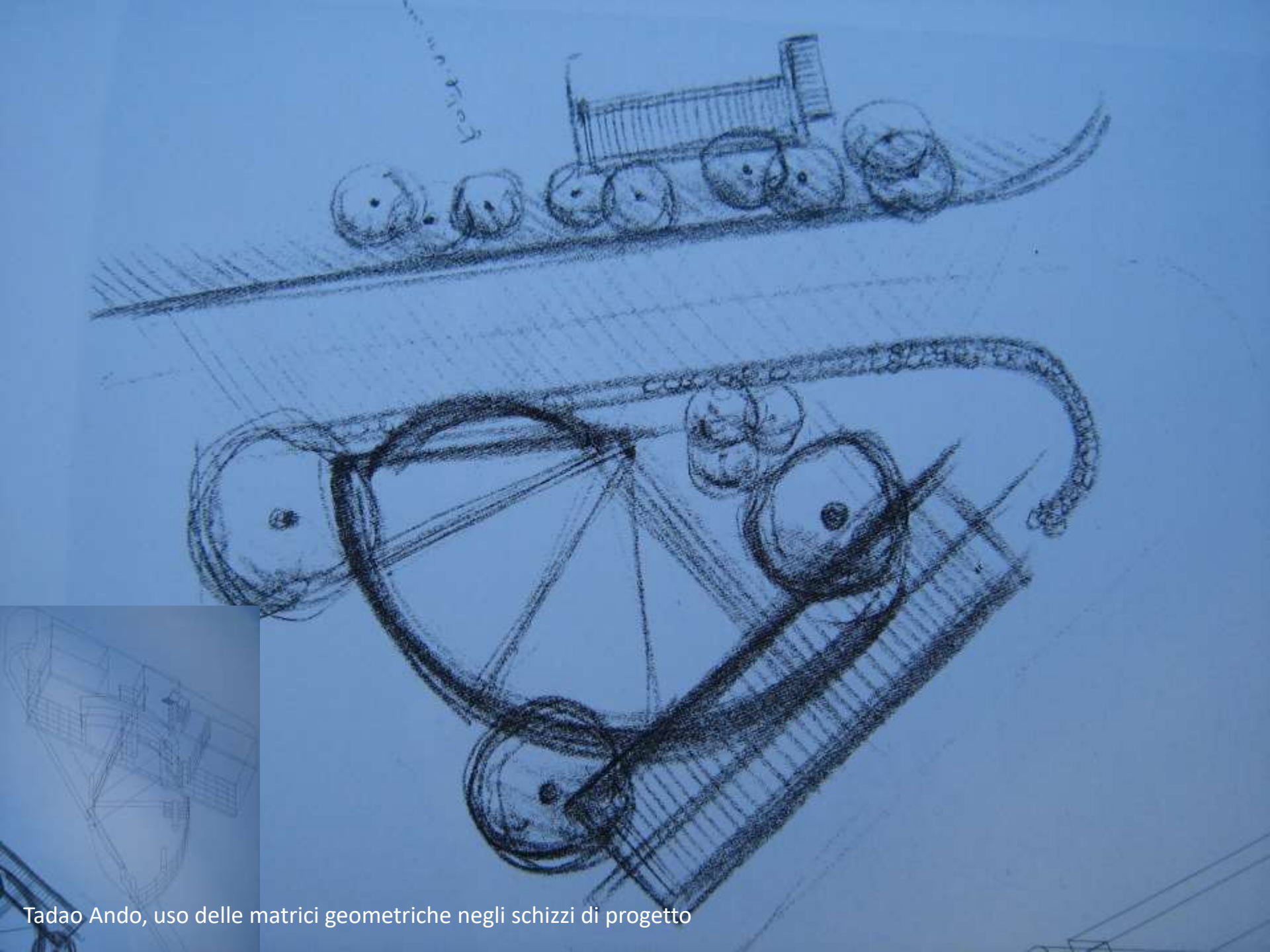
Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto



Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto



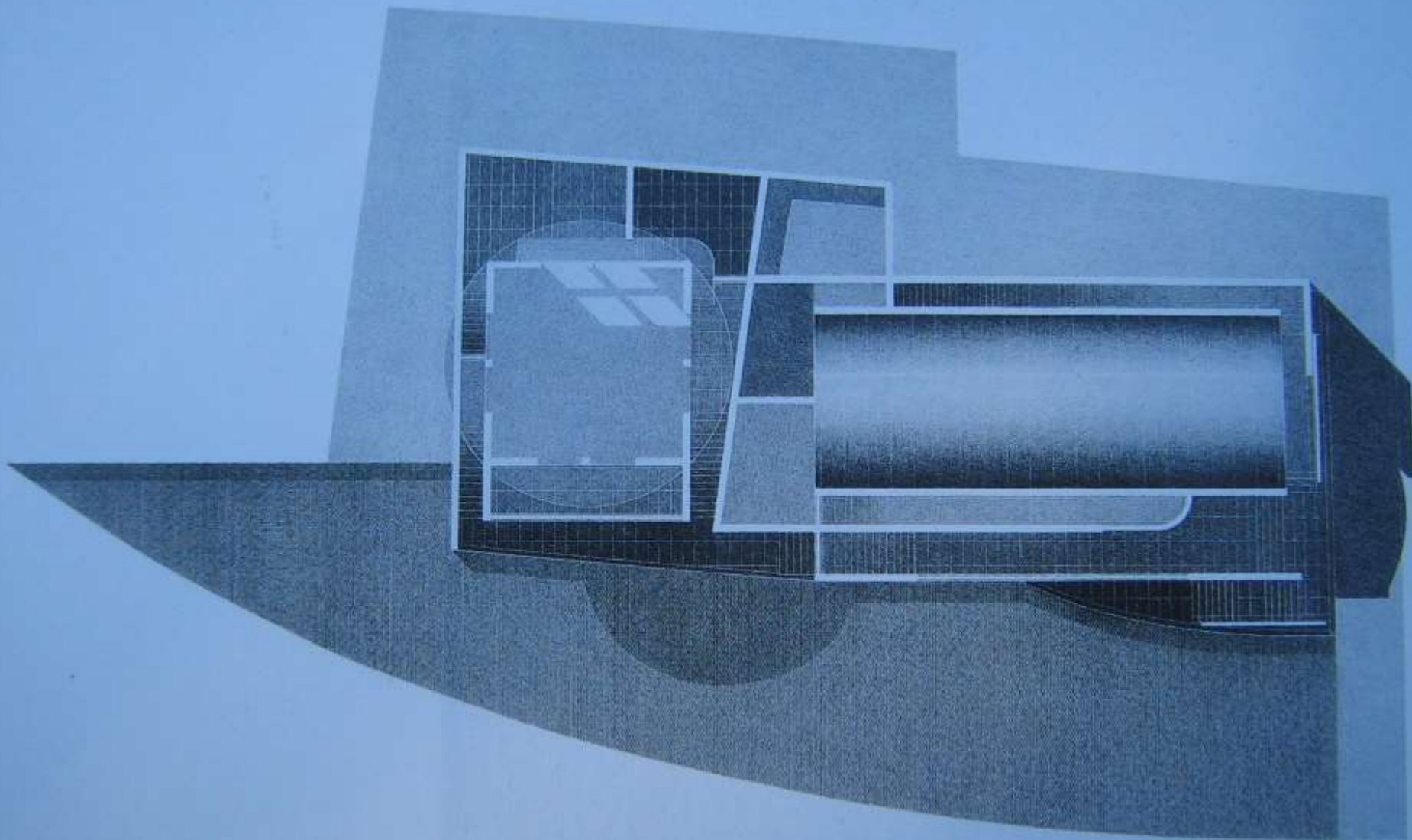
Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto



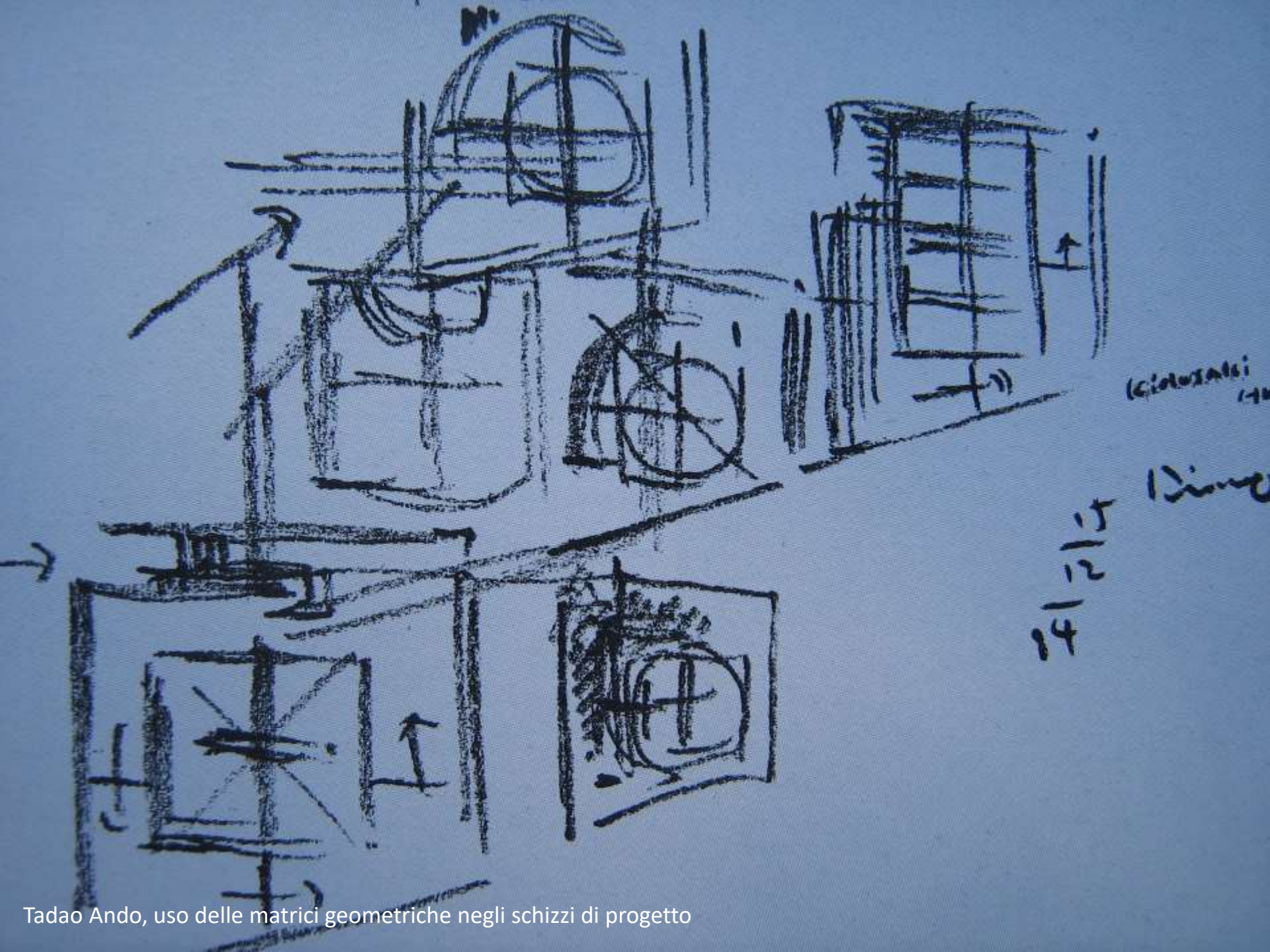
Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto



Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto



Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto

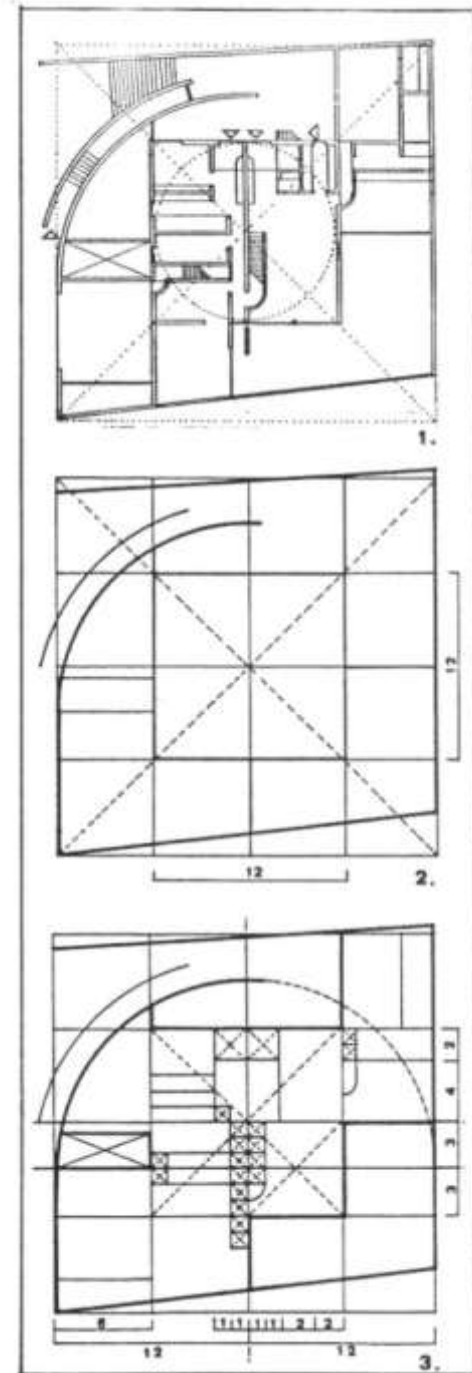


Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto





Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto

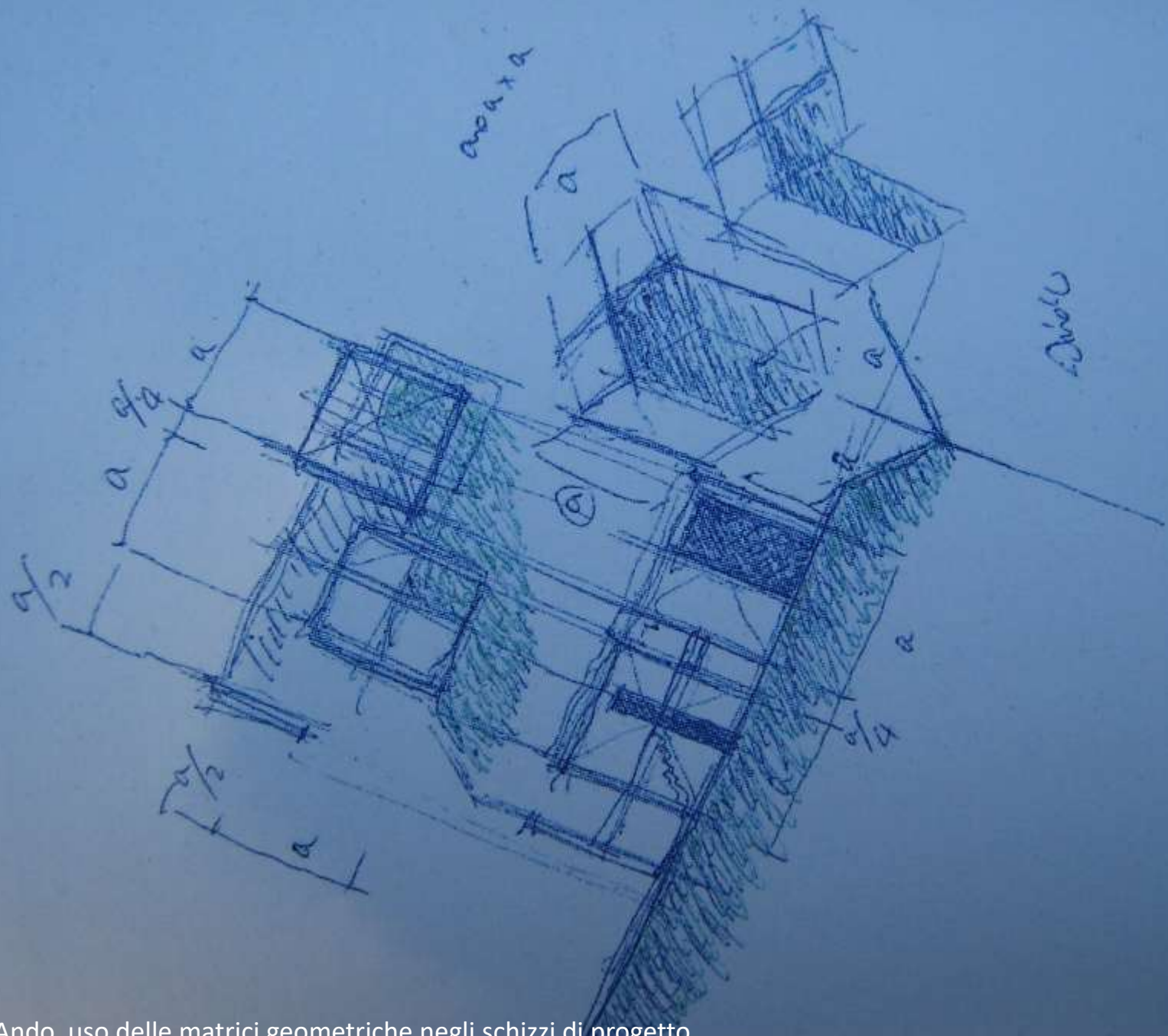


Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto





Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto

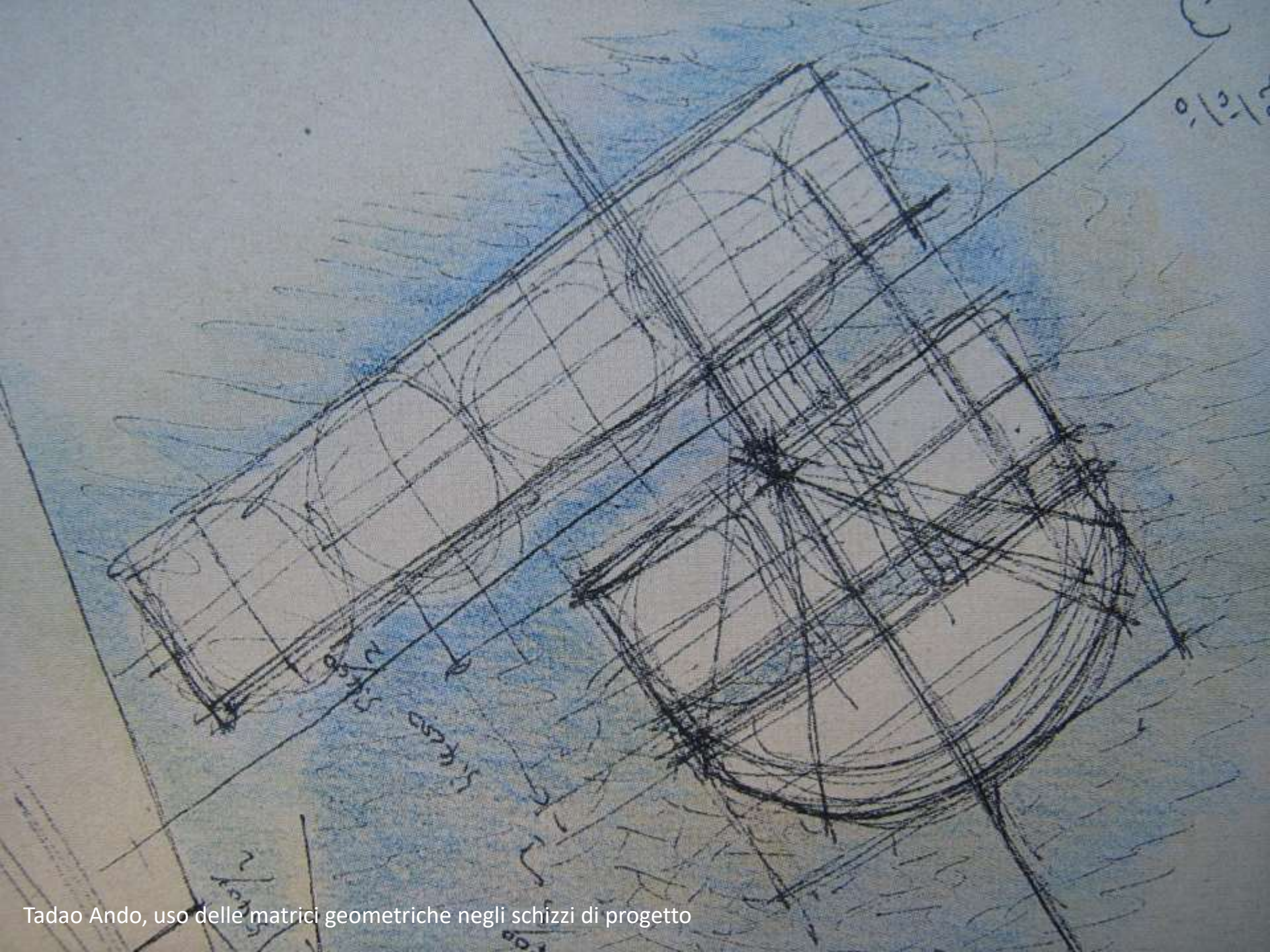


Ando

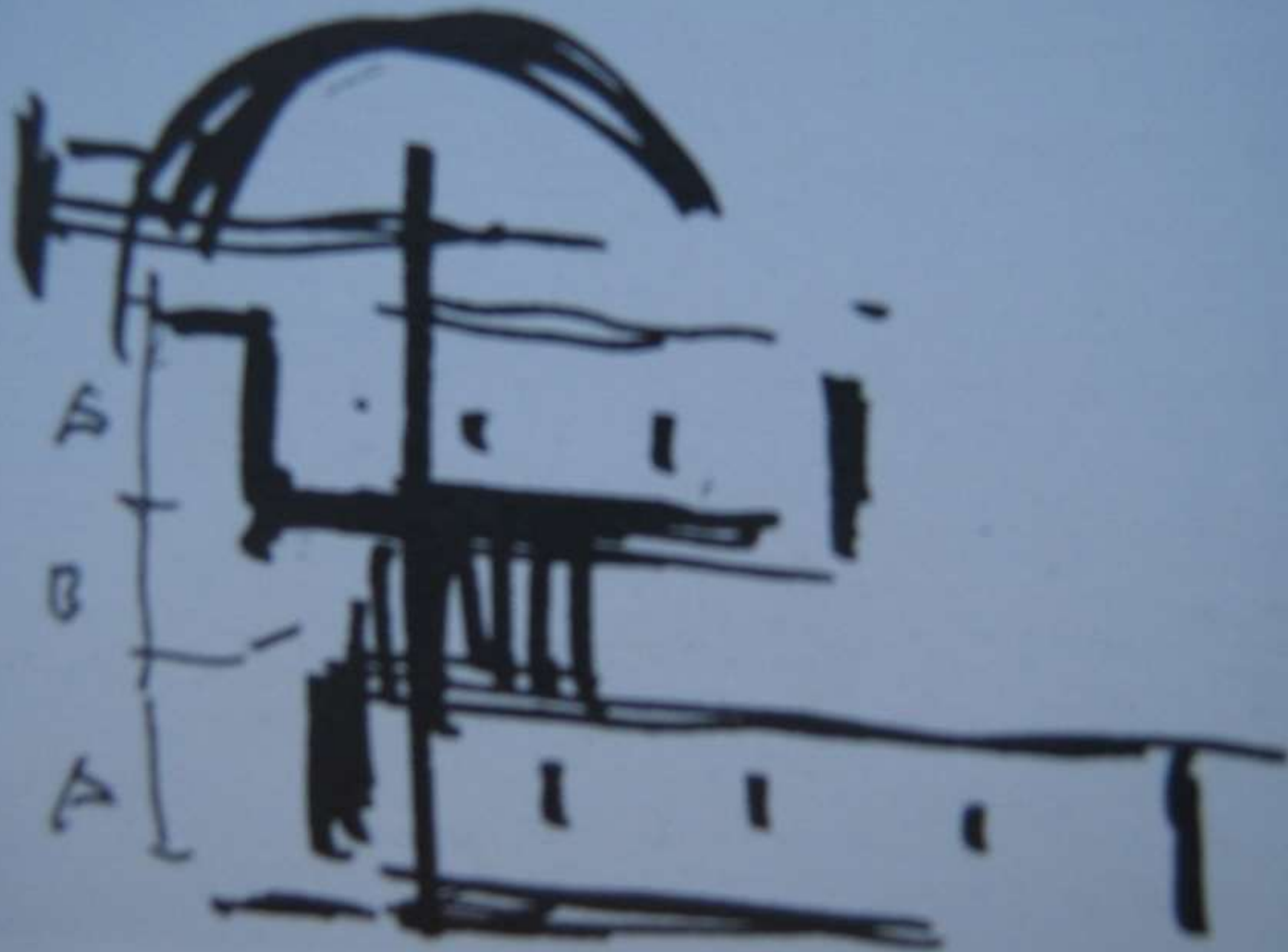
Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto



Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto



Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto

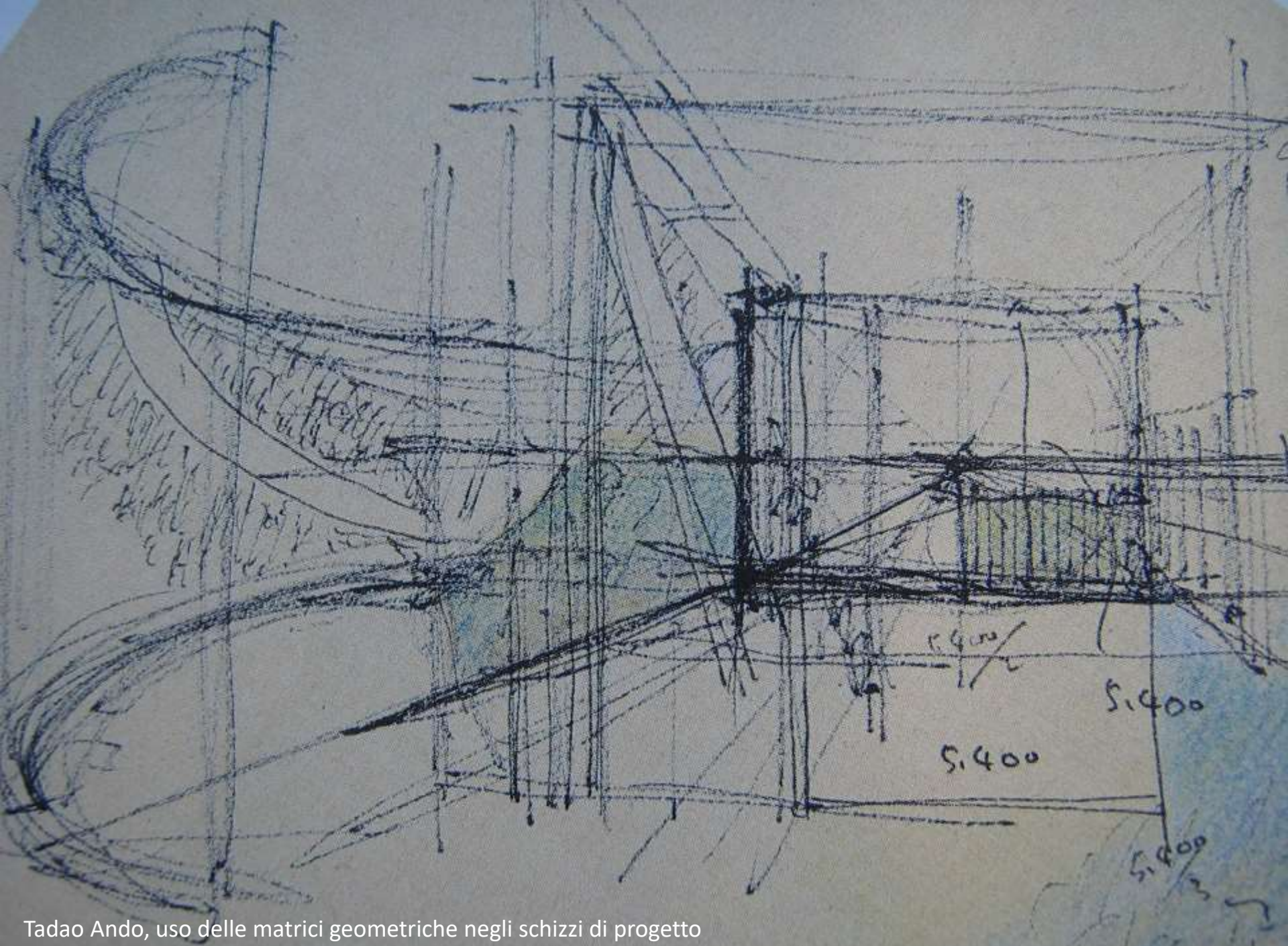


Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto

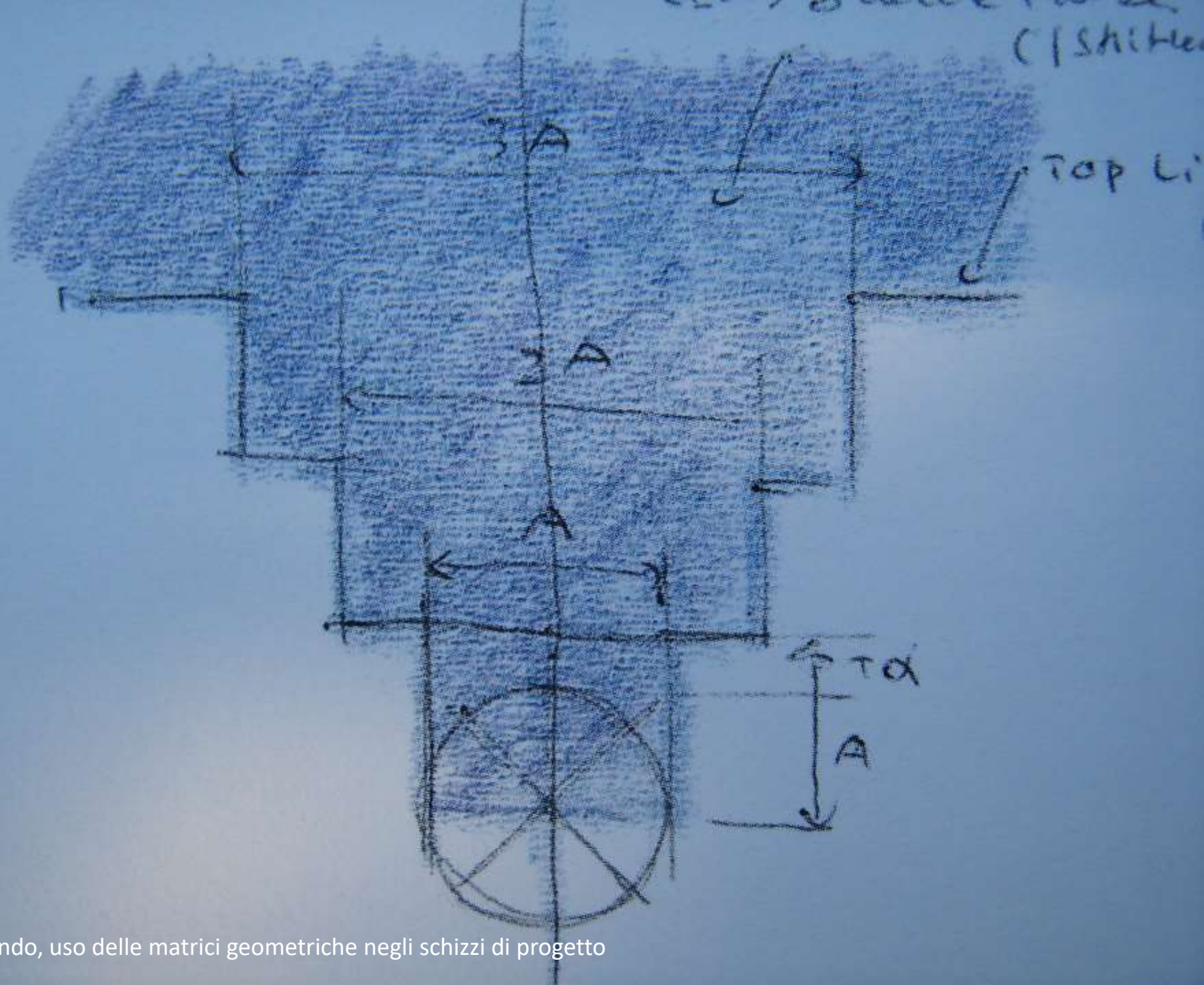




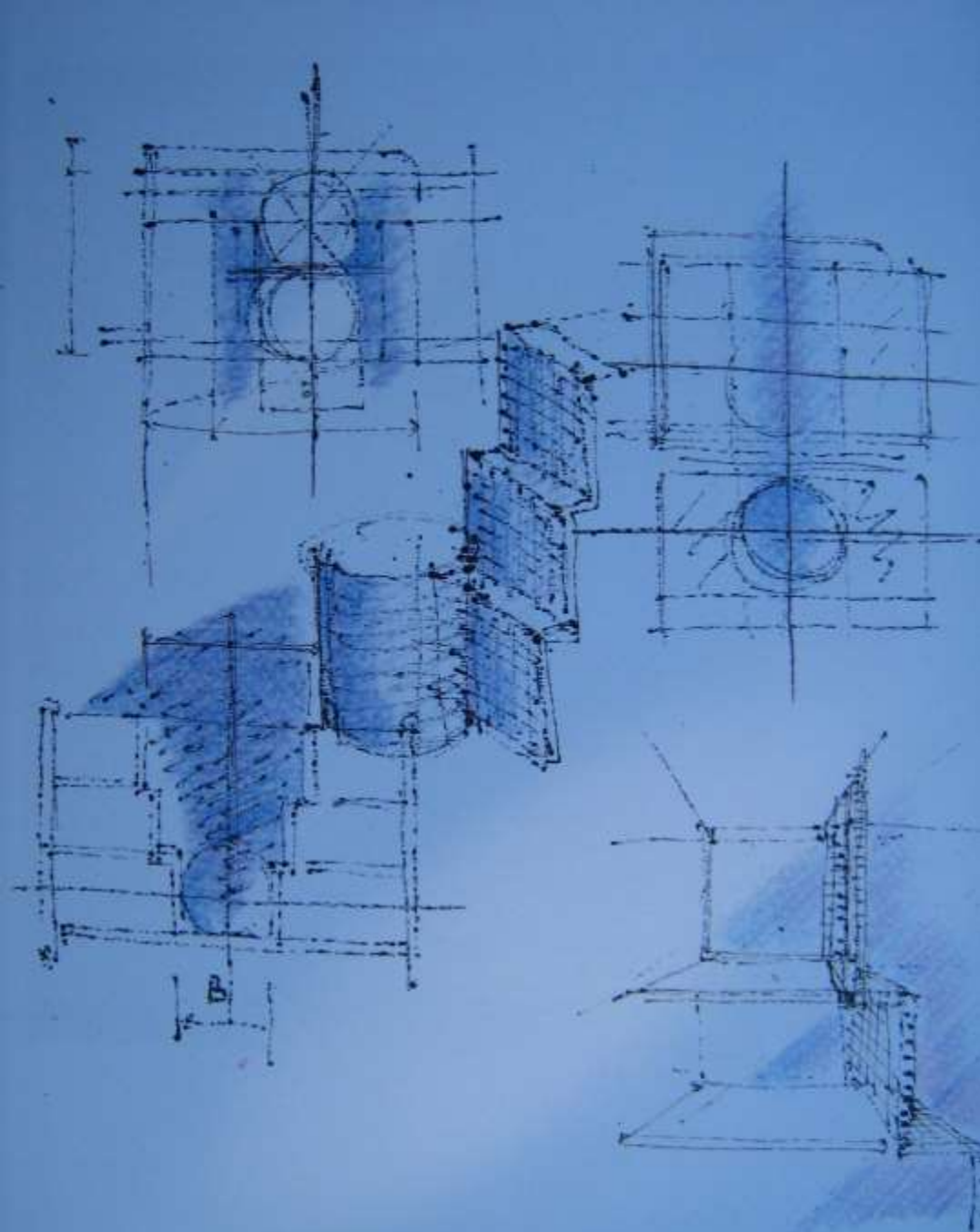
Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto



Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto

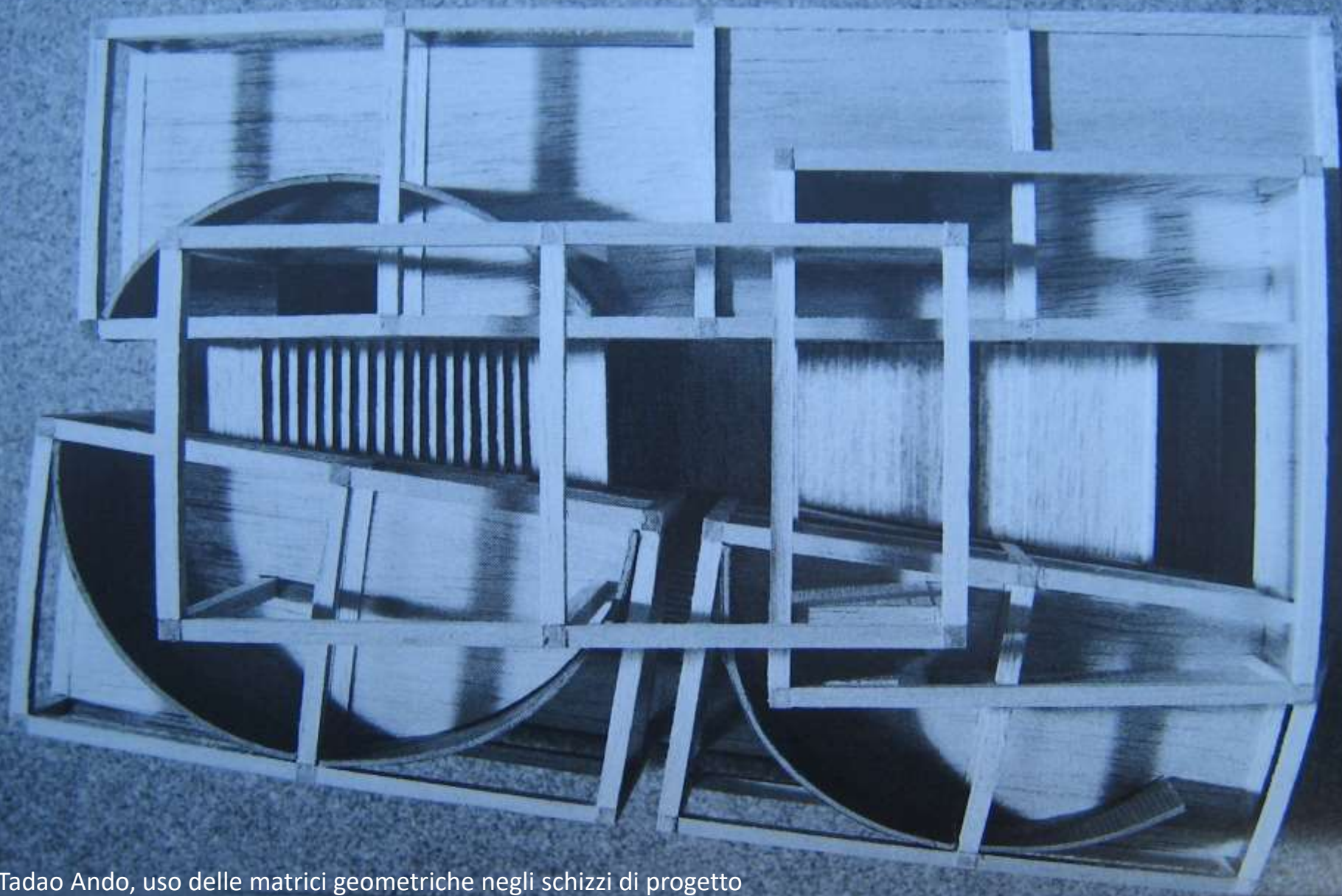


Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto



Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto





Tadao Ando, uso delle matrici geometriche negli schizzi di progetto

- Attilio Marcolli, *Teoria del Campo*, Sansoni Firenze
- Cesare Bairati, *La Simmetria Dinamica*, Tamburini Milano
- H. Weyl, *La Simmetria*, Feltrinelli Milano



TEMPIO A TEMPO 5 MINUTI, 3 MINUTI, 1 MINUTO



TEMPIO A TEMPO 5 MINUTI, 3 MINUTI, 1 MINUTO





TEMPIO A TEMPO 5 MINUTI, 3 MINUTI, 1 MINUTO



TEMPIO A TEMPO 5 MINUTI, 3 MINUTI, 1 MINUTO



TEMPIO A TEMPO 5 MINUTI, 3 MINUTI, 1 MINUTO