

Architettura

e (è)

Geometria

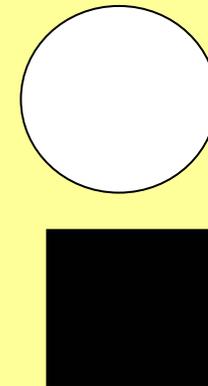
Geometria e architettura. Dall'astrazione al progetto architettura e (è) geometria

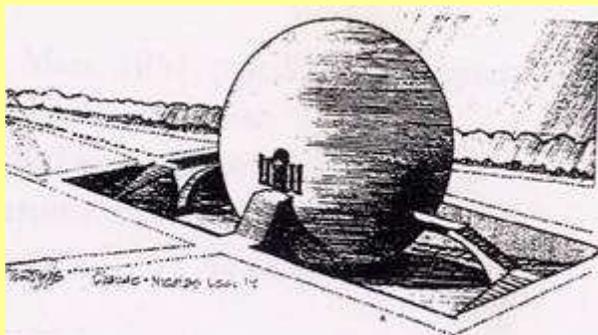
La geometria è uno strumento potente che da sempre è servito di supporto alle costruzioni dell'uomo. Si può dire che la composizione architettonica è praticamente sempre costruita su forme geometriche più o meno complesse.

Tutto deriva in parte da una naturale predisposizione all'ordine della specie umana, che ha mostrato, fin dai tempi più remoti, di preferire forme geometriche come il cerchio e il quadrato per gli spazi della sua esistenza.

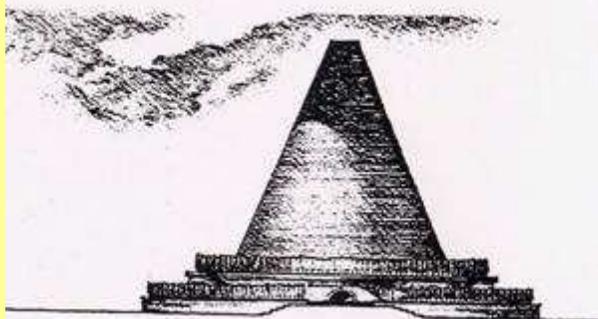
Il cerchio, perfetto perché simmetrico, senza principio né fine, **rappresenta l'eterno, il trascendente, il cielo**; **il quadrato**, una figura stabile, (che già nelle prime incisioni rupestri è un recinto, una casa o una città), **si riferisce a ciò che pertiene all'uomo, alla terra.**

Il quadrato e il cerchio per molte civiltà hanno rappresentato quindi **la terra e il cielo, l'intero universo**. D'altra parte, **l'architettura è sempre stata un'istituzione culturale di grande importanza, specie per la sua capacità di fornire e comunicare ordine e stabilità**. Queste qualità derivano dalla premessa geometrica che sta alla base della composizione delle forme architettoniche. L'architetto, da parte sua, ha sempre **sognato forme pure, oggetti da cui la instabilità e la confusione fossero esclusi**.

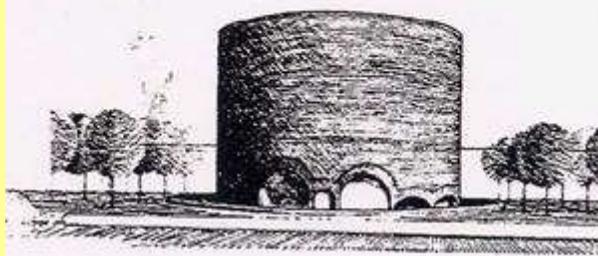




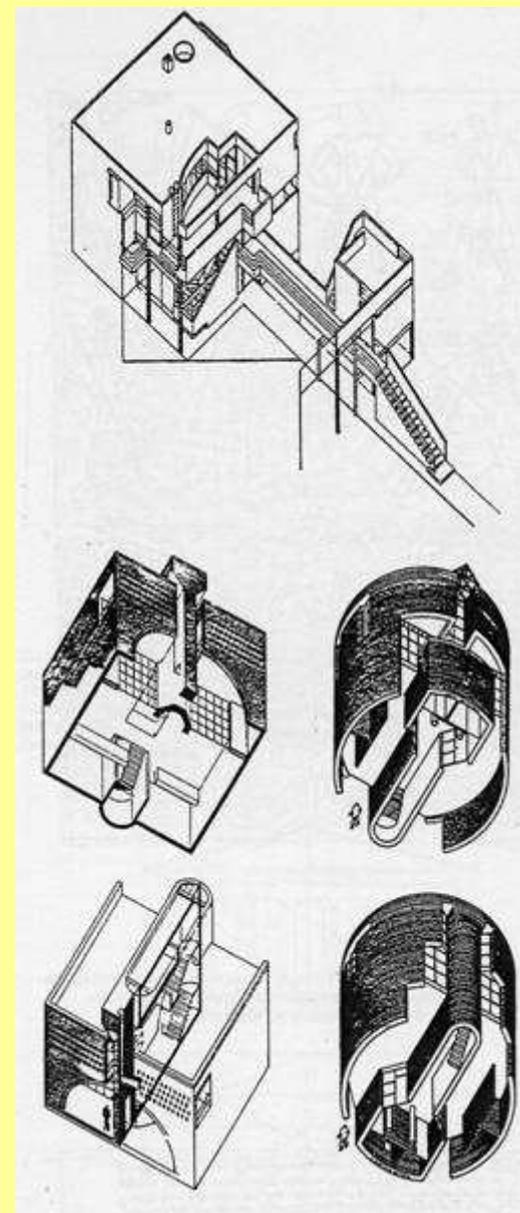
3.2



3.3

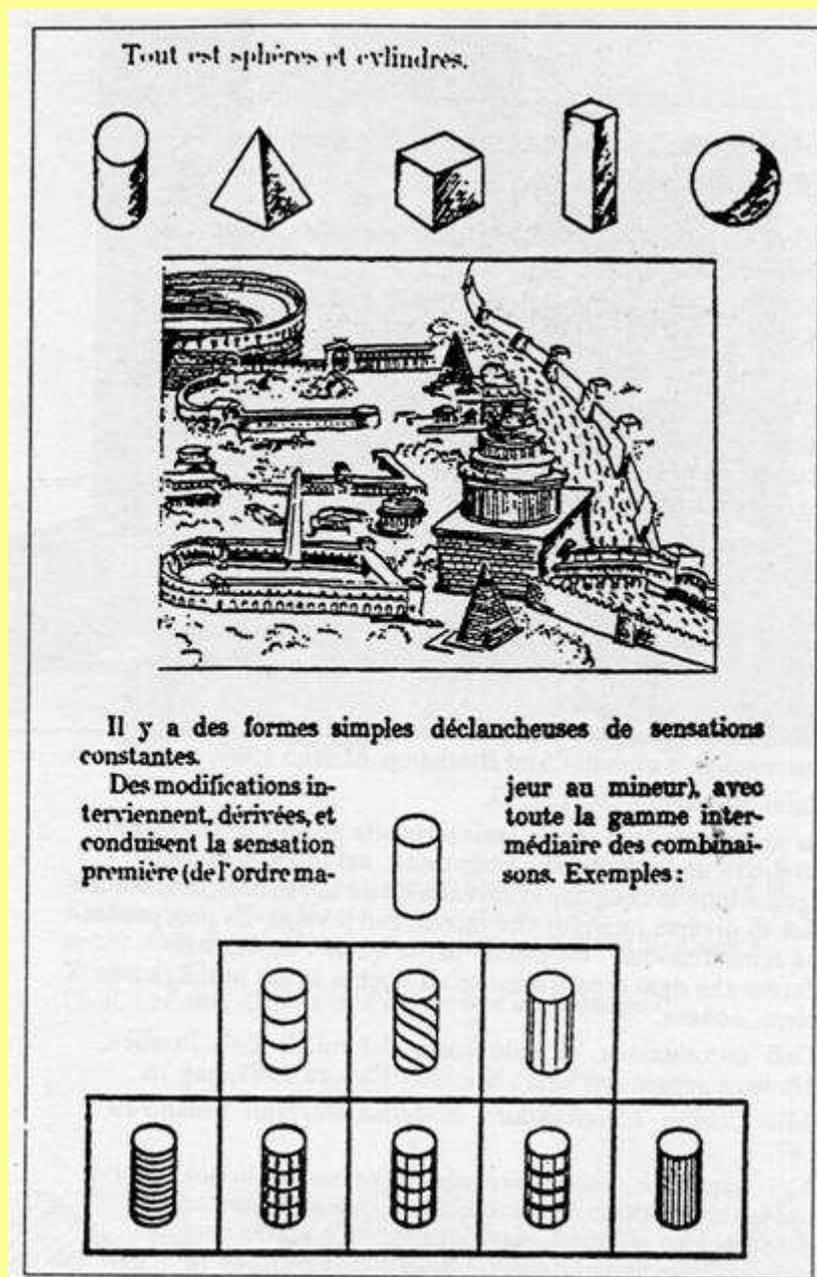


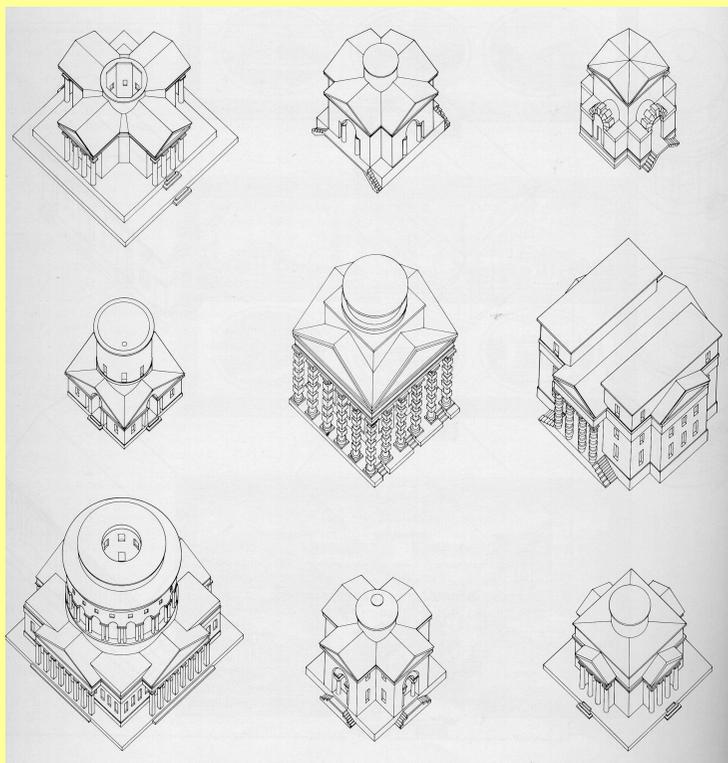
Ma non solo Boullè e Ledoux immaginarono le loro architetture come perfette sfere, piramidi, coni; ecco ad esempio la **cappella cilindrica del M.I.T.** progettata da Saarinen, e i **prismi nitidissimi** (anche perchè sospesi su *pilotis*) **delle ville di Le Corbusier**, le **case progettate di Mario Botta**, tutte **chiuse**, articolate su solidi semplici da cui si ritagliano sezioni e spicchi -anche questi regolati da esatte considerazioni geometriche- per articolare le masse e trarre suggerimenti per la distribuzione degli spazi interni; alle variazioni sul tema del cubo inscenate da Peter Eisenman, o da **Michael Graves** nella **Hanselmann House**, o nel **Portland Building**.



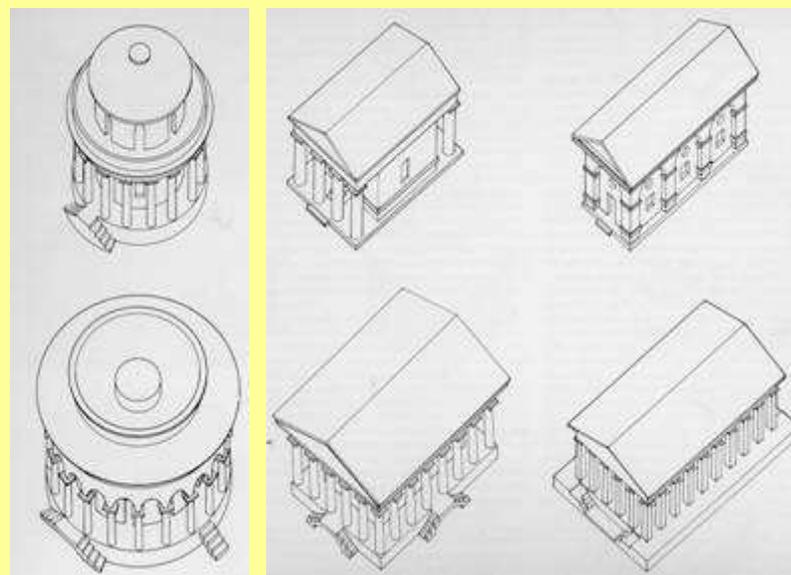
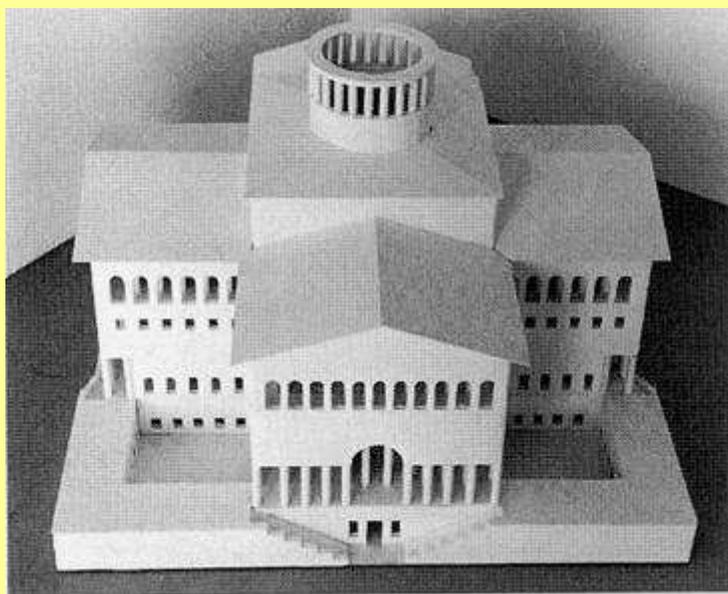
I solidi platonici, che possono essere considerati la 'quintessenza' della geometria, erano ritenuti da Le Corbusier le *forme* più belle, poiché sempre perfettamente riconoscibili: l'architettura infatti "è il gioco sapiente, rigoroso e magnifico dei volumi composti nella luce. I nostri occhi son fatti per vedere le forme nella luce; la luce e le ombre rivelano le forme; i cubi, i coni, le sfere, i cilindri o le piramidi sono le grandi forme primarie ben rivelate dalla luce; la loro immagine ci è netta e tangibile, senza ambiguità. E' per questo che sono *belle forme, le più belle forme*. In ciò, tutti sono d'accordo: il bambino, il selvaggio, il metafisico. E' proprio questa la condizione stessa delle arti plastiche...." (Le Corbusier, *Verso un'architettura*, 1925).

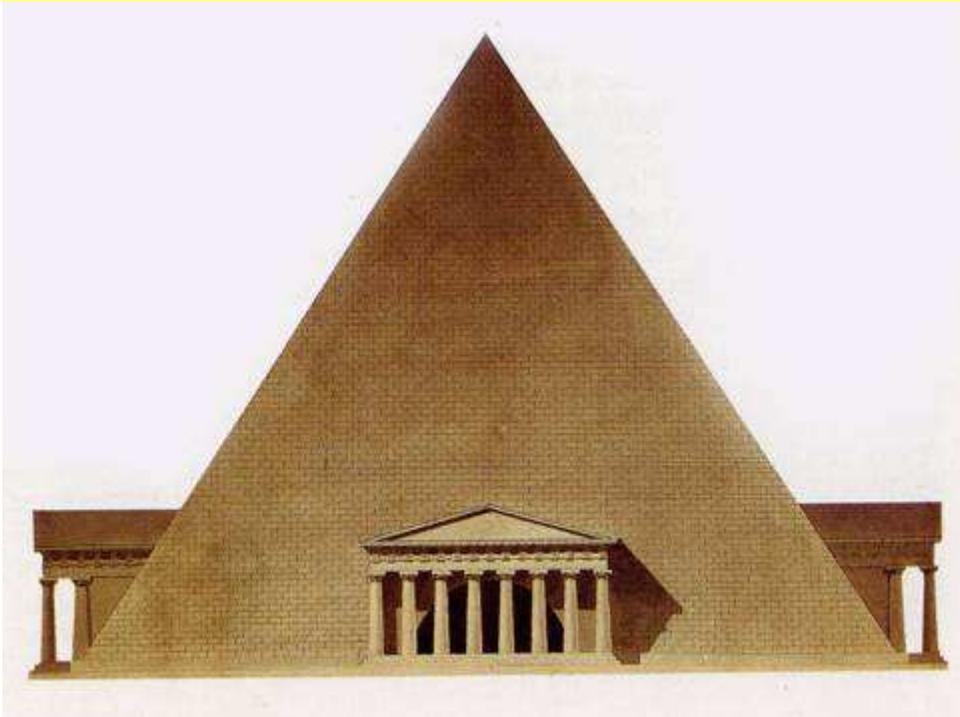
Gli architetti hanno concepito oggetti, edifici, città, *ideali* prendendo semplici forme geometriche - cubi, cilindri, sfere, cono, piramidi, etc. - combinandoli in insiemi stabili, seguendo regole di composizione che prevengano ogni forma di conflittualità.



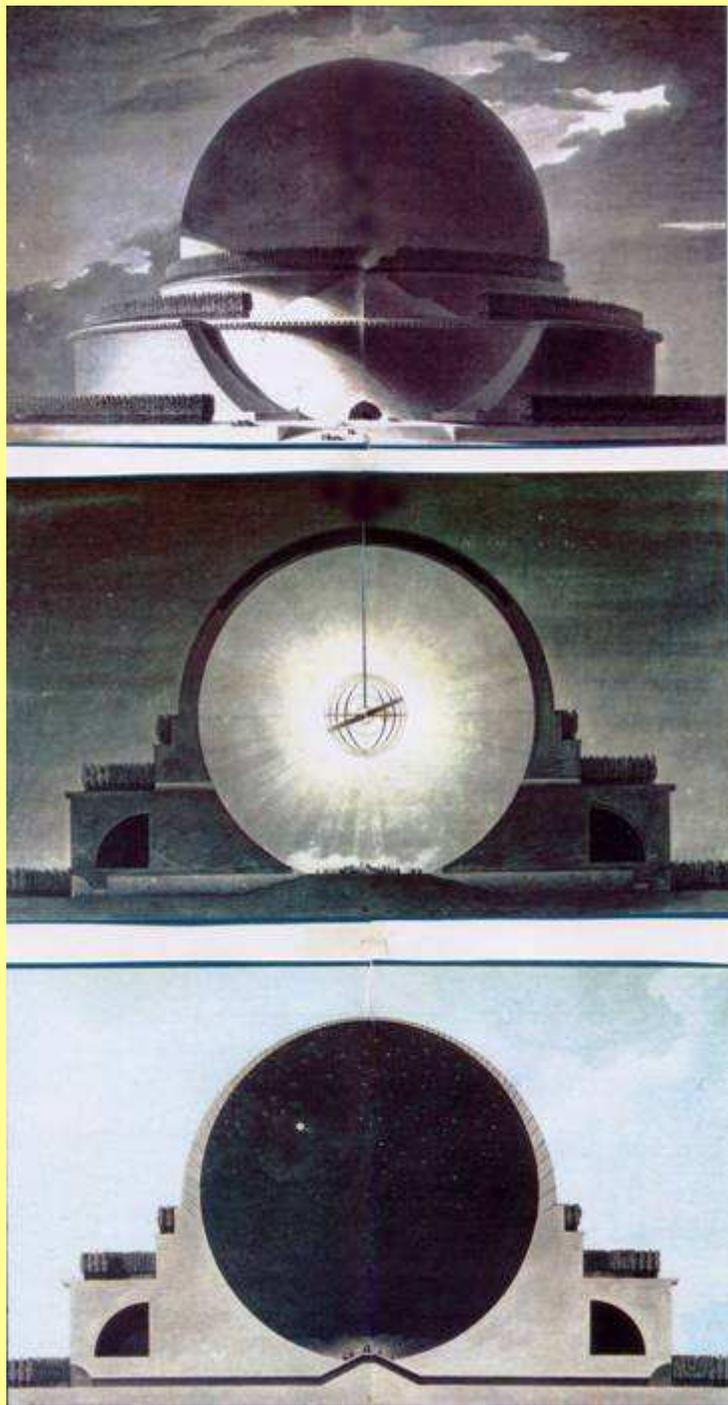


Così gli architetti francesi 'rivoluzionari' del Settecento, Ledoux e Boullèè, che studieremo quest'anno, usarono la sfera e il cono per i loro progetti di nuove architetture, geometrie elementari che assumono un ruolo simbolico nella loro ricerca progettuale. Il loro interesse per le forme geometriche elementari costituì un'inversione di tendenza rispetto agli schemi compositivi tradizionali.



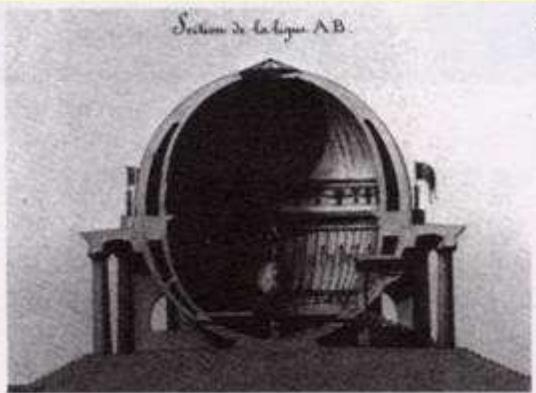
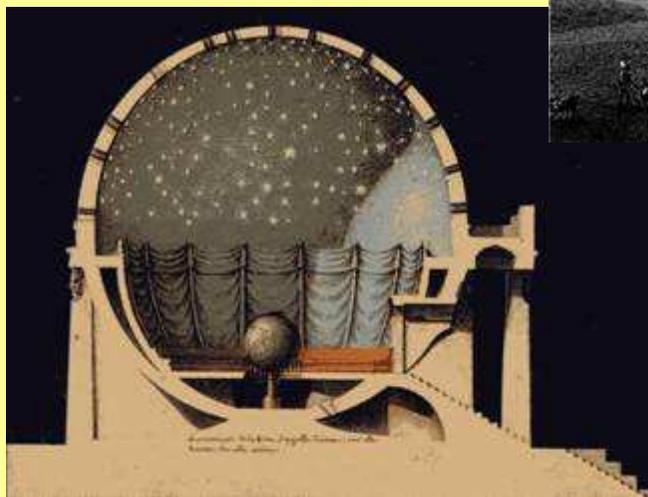
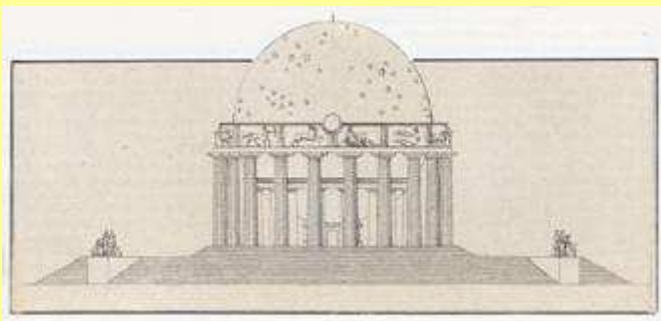


E tanto più questo contributo è importante, in quanto l'impiego delle forme **solide euclidee** si associò ad una **nuova idea di spazio** che negava il **carattere analitico addittivo e gerarchico della composizione barocca**, ricercando nella **sinteticità** della forma architettonica le ragioni di una **nuova funzionalità**.



“Un campo specifico di sperimentazione progettuale fu proprio quello dell’impiego di **geometrie elementari come fattori simbolici del contenuto progettuale**. Così la forma piramidale, tradizionalmente legata all’idea della tomba, tornò a caratterizzare l’architettura funeraria; ma se la tomba era quella di Newton, allora questa poteva prendere le sembianze di una monumentale sfera, entro la quale un gioco di ombre e luci poteva ricreare il mistero dell’universo. Sfere, cilindri, coni, piramidi, blocchi cubici o parallelepipedi, isolati o assemblati tra loro, ma sempre con una forte carica simbolica, divennero oggetto di una sperimentazione che ancora oggi può essere di grande aiuto nella ideazione progettuale, che vede, come detto, la geometria utilizzata come **principio di forma**”. (Umberto Cao, *Elementi di progettazione architettonica*, Bari 1995 , pag. 100).

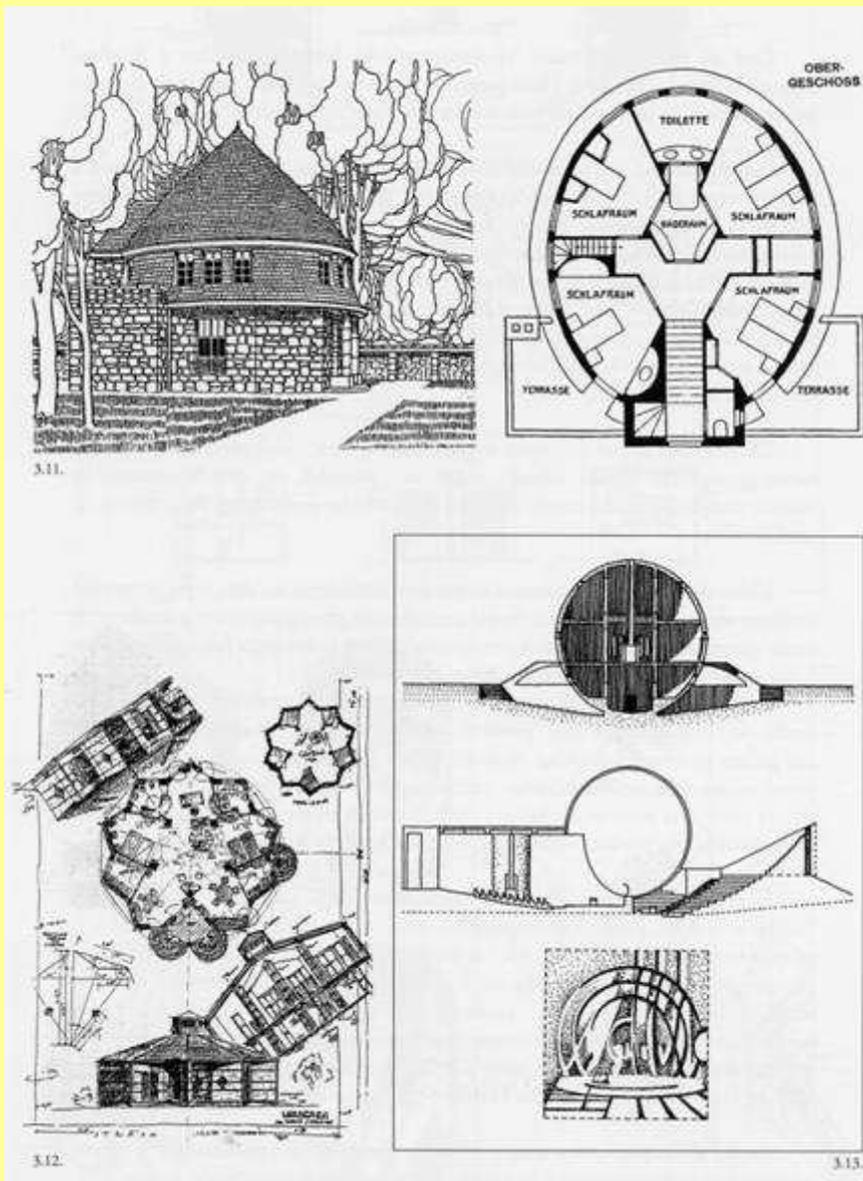
1790:Architetture della Sfera



Ledoux



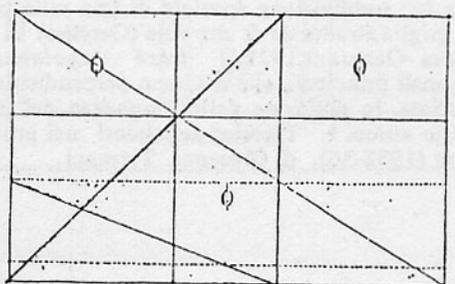
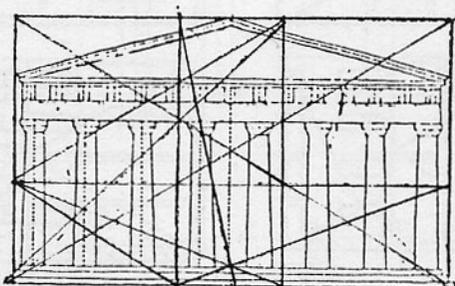
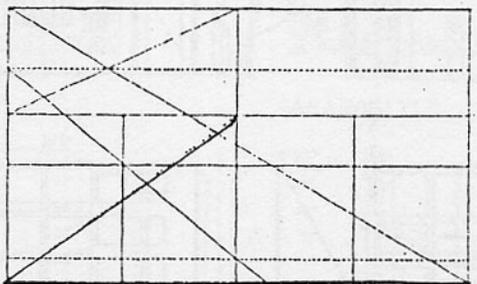
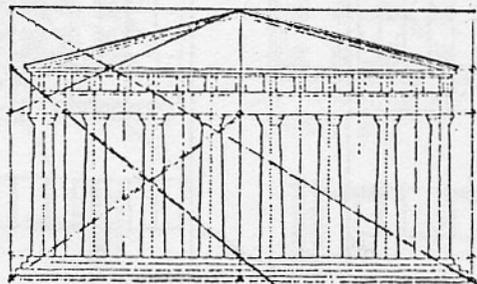
Sobre



2. Geometrie sottese o latenti

L'analisi grafica delle geometrie sottese alla configurazione formale di una architettura utilizza le proprietà degli enti e delle figure geometriche elementari ed è finalizzata ad individuare le regole che il progettista ha posto alla base della composizione dell'opera.

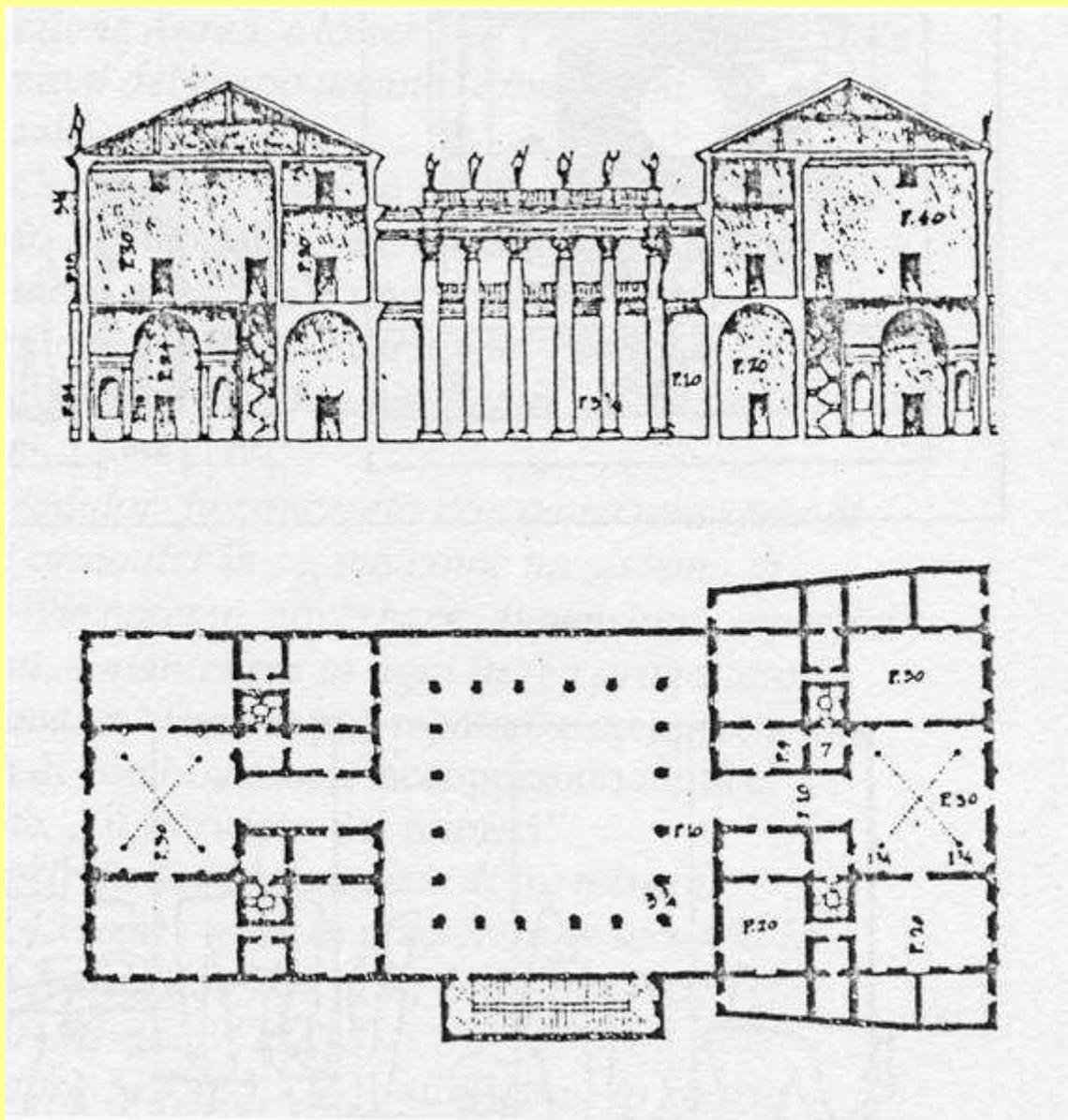
L'analisi geometrica riproduce graficamente un'architettura, ma diversamente dal disegno di rilievo, essa evidenzia principalmente le **relazioni che non si vedono**, ma che effettivamente esistono; si tratta delle **matrici geometriche** che, soprattutto nelle architetture ispirate alla tradizione classica, assumono significati simbolici e **ricostruiscono percorsi progettuali** già sperimentati. Il linguaggio con cui si effettua l'analisi grafica delle geometrie sottese alla forma di un'architettura è piuttosto libero, come vedremo.



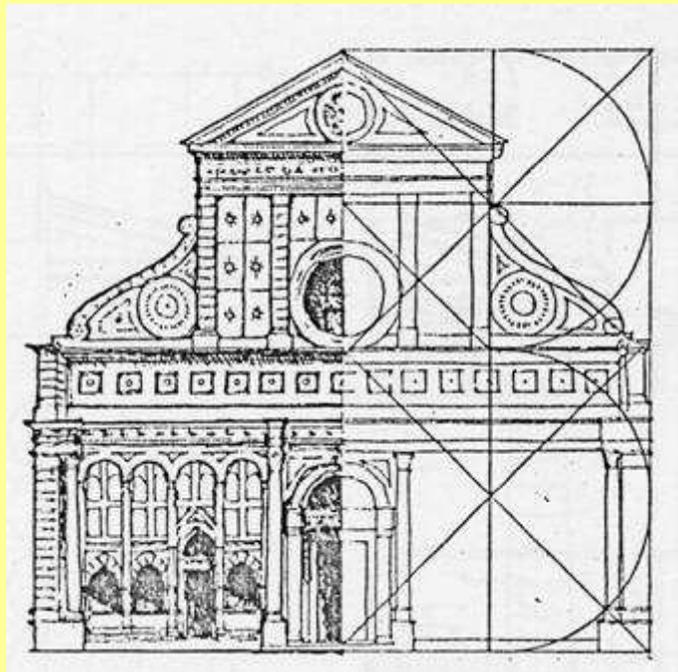
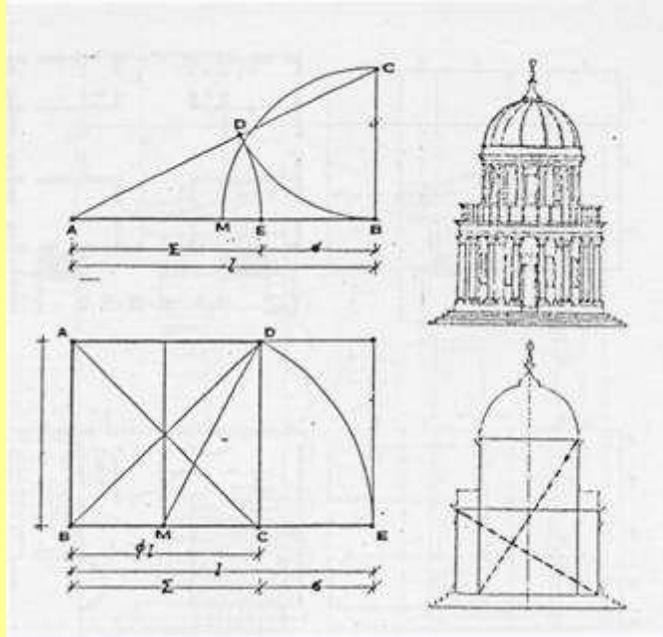
I **modelli geometrici** utilizzati durante l'elaborazione di un progetto possono essere **più o meno complessi**; in ogni caso devono essere **regolari e riconoscibili**, perchè la riconoscibilità e la regolarità geometrica costituiscono due **principi estetici** che da millenni caratterizzano **la cultura figurativa occidentale**.

I principi fondamentali della teoria estetica classica, cioè quella che si è perfezionata in Grecia alla fine del V sec. a.C, sono la **simmetria e la proporzione**.

“Euritmia , (dice Vitruvio), è quell'effetto gradevole, che risulta dalla facilità che si prova nell'abbracciare l'aspetto di un intero edificio e delle sue parti. Ha luogo un tale effetto, quando le parti dell'opera sieno in rapporto tra loro, cioè l'altezza con la larghezza, la larghezza con la lunghezza, e che tutte le corrispondano all'insieme della simmetria, o proporzione generale. (Vitruvio, lib.I cap. II).



L'eurytmia non era una semplice equazione di parità fra le due metà di un tutto; ma un accordo nei rapporti generali dell'edificio, e questo accordo comprendeva quello della semplice simmetria, come viene volgarmente intesa. La parola simmetria, presso gli antichi, non significava il rapporto di parità, ma bensì le proporzioni, nel significato in cui vengono da noi intese.”



Abbiamo visto che alcuni rettangoli hanno le proporzioni adatte a realizzare la sede terrena della divinità e del suo rappresentante, cioè il tempio e il palazzo reale.

Si tratta del **rettangolo aureo**, (i cui lati sono in proporzione aurea), e dei **rettangoli dinamici** $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$.

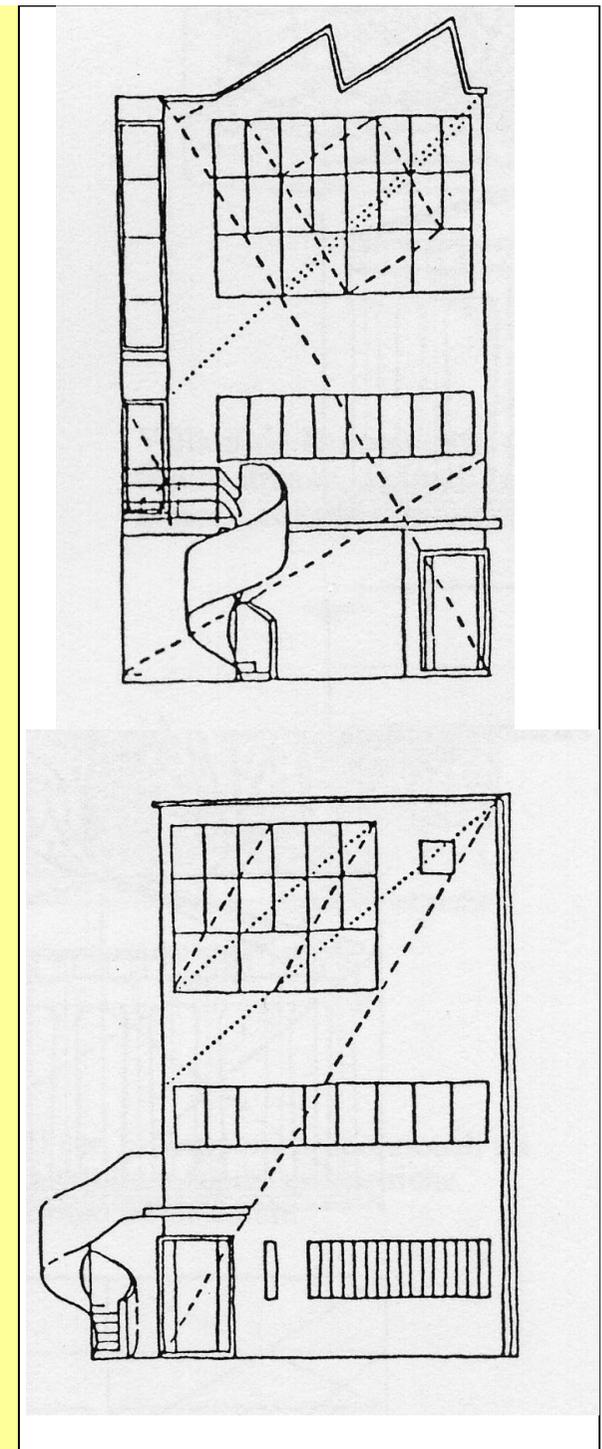
(La Sezione Aurea può essere definita geometricamente come una linea che è divisa in modo che la parte minore sta alla maggiore come la maggiore sta all'intero. E' espressa algebricamente dall'eguaglianza di due rapporti: $a/b = b/a+b$.)

In particolare il rettangolo $\sqrt{2}$ fu considerato 'magico' perchè era l'unica figura geometrica in grado di generare una serie di forme costantemente simili raddoppiando ripetutamente il lato minore. Queste proprietà sono utilizzate anche dai moderni, basti considerare che i nostri fogli di dimensione UNI : dividendoli a metà si ottiene sempre una figura simile a quella di partenza, e caratterizzata dal rapporto $\sqrt{2}$.

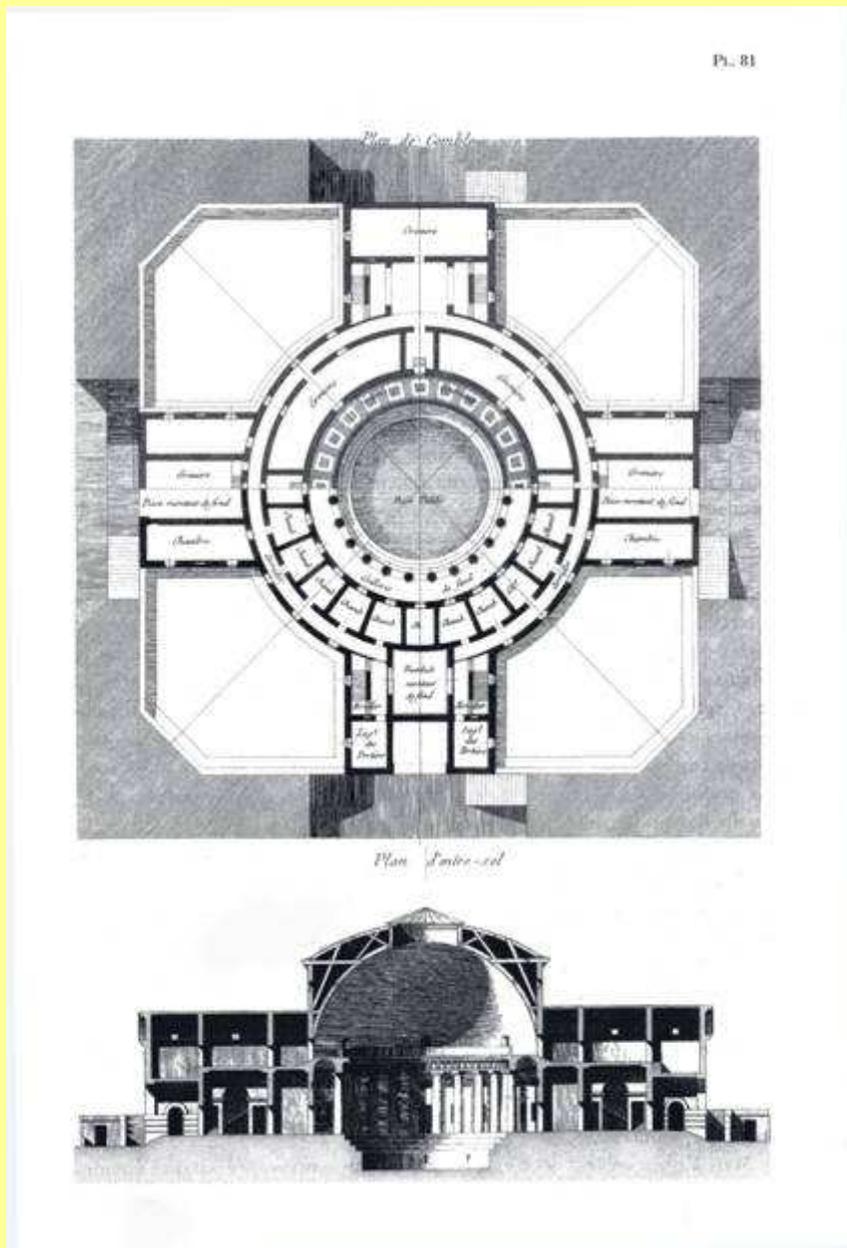
L'idea di concepire un **sistema per progettare e dare un significato simbolico** oltre che funzionale all'architettura, è comune a tutti i periodi storici. Benché il sistema possa variare nel corso del tempo, i principi implicati e il loro valore per il progettista sono comunque gli stessi.

Abbiamo già parlato del fatto che rettangoli simili, le cui diagonali sono disegnate, ad es. in un prospetto, **parallele o perpendicolari tra loro** aiutano a controllare forma e proporzione dell'architettura e dei suoi dettagli. Questa somiglianza dei rettangoli, anche se hanno dimensioni o **orientamenti base-altezza diversi**, è comunque percepibile.

Si tratta di forme nascoste il cui fine è realizzare rapporti armonici nella progettazione delle architetture. Le **diagonali di tali rettangoli simili**, le linee che indicano l'allineamento di elementi con altri, si denominano **tracciati regolatori** o tracciati guida. Oltre agli usi già illustrati della Sezione Aurea, essi vengono usati per controllare la proporzione e la sistemazione di elementi anche in altri sistemi di proporzioni.



Analisi delle geometrie sottese



L'analisi grafica delle geometrie sottese alla configurazione formale di una architettura è finalizzata ad individuare le regole che il progettista ha posto alla base della composizione dell'opera.

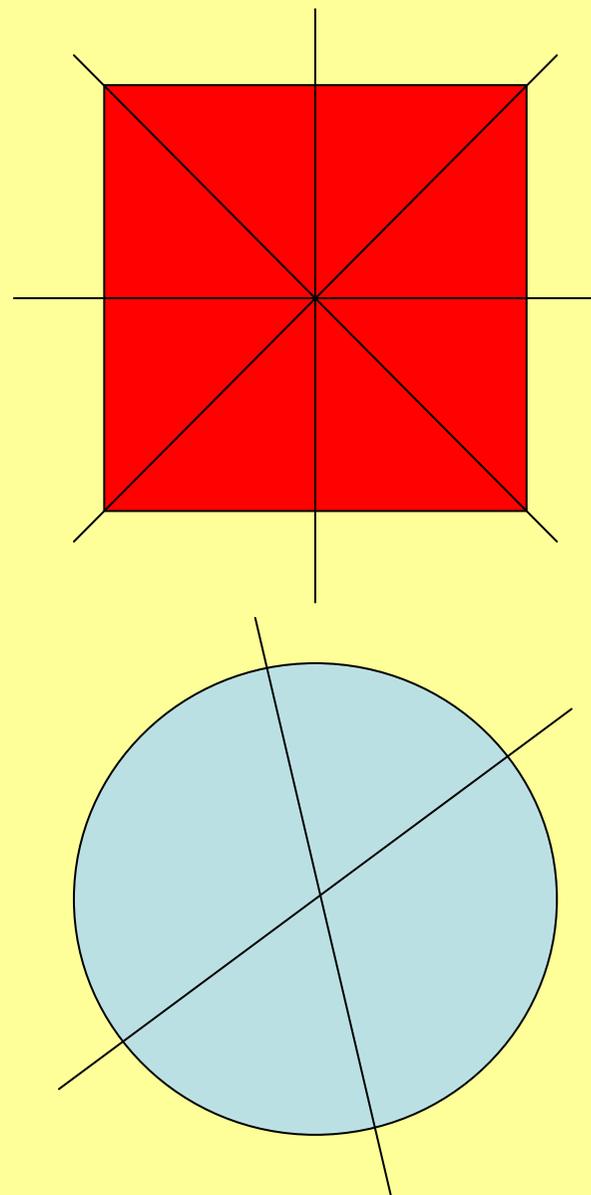
Si tratta di **evidenziare principalmente le relazioni che non si vedono**, ma che effettivamente esistono; le matrici geometriche che, soprattutto nelle architetture ispirate alla tradizione classica, **assumono significati simbolici e ricostruiscono percorsi progettuali** già sperimentati.

I modelli geometrici utilizzati durante l'elaborazione di un progetto possono essere più o meno complessi; in ogni caso devono essere regolari e riconoscibili, perché la riconoscibilità e la regolarità geometrica costituiscono due principi estetici che da millenni caratterizzano la cultura figurativa occidentale.

Le figure più immediate e note sono state, fin dall'antichità più remota, il cerchio e il quadrato. (cielo e terra)

La simmetria si realizza pienamente nella **forma circolare**: la figura del cerchio infatti ha infiniti assi di simmetria.

Il quadrato, invece, ha quattro assi di simmetria e un rapporto proporzionale fra i suoi lati pari a 1:1. Cerchio e quadrato sono figure che ispirano una idea di **equilibrio, di uniformità, regolarità**, staticità. Sono dette infatti figure statiche, come del resto tutti i poligoni regolari che nella circonferenza si possono iscrivere (pentagono, esagono, ottagono, ecc.).



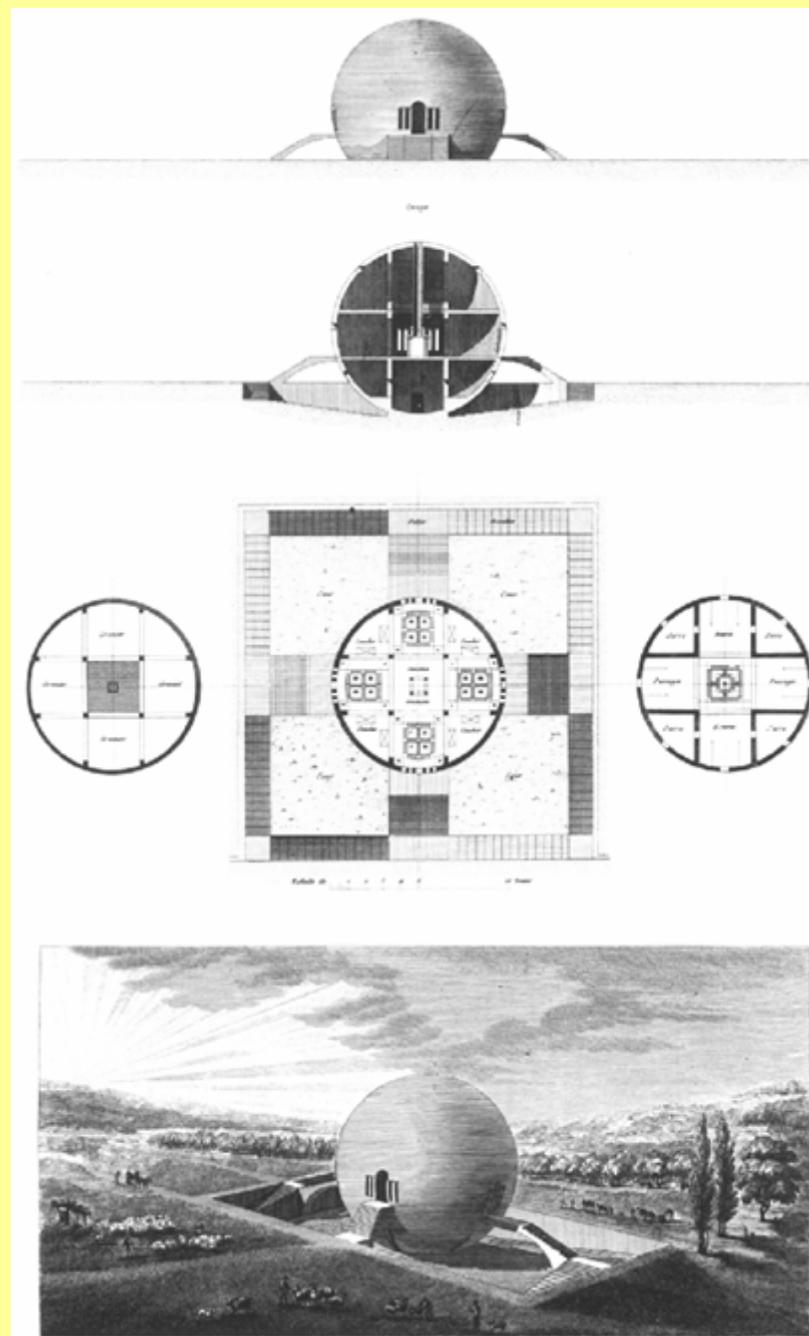
Cerchio e quadrato costituiscono la matrice geometrica per altre due forme 'pure' che suggeriscono un simbolismo immediato: **il cubo e la sfera**.

Fin dall'antichità, per realizzare la sede terrena della divinità e del suo rappresentante, cioè **il tempio e il palazzo reale**, è stato scelto il **rettangolo aureo**, (i cui lati sono in **proporzione aurea**).

La Sezione Aurea è espressa algebricamente dall'eguaglianza di due rapporti: **$a/b = b/a + b$** .)

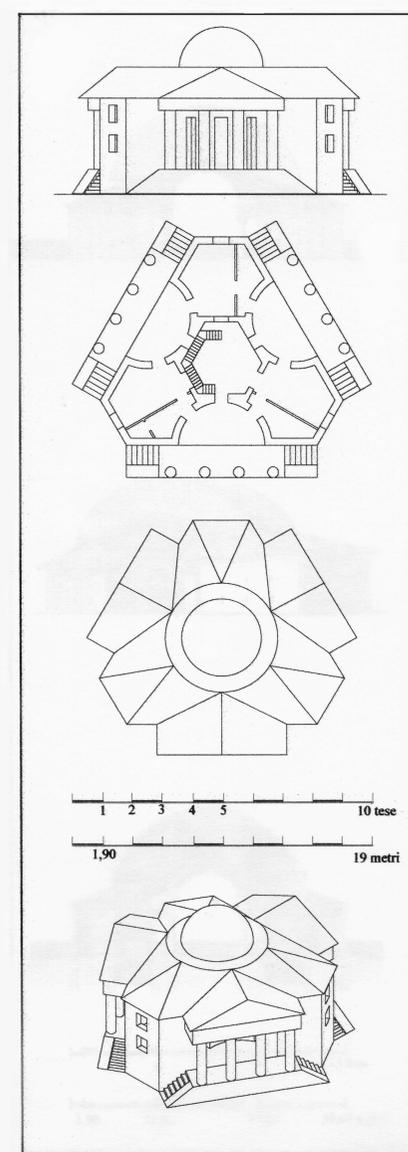
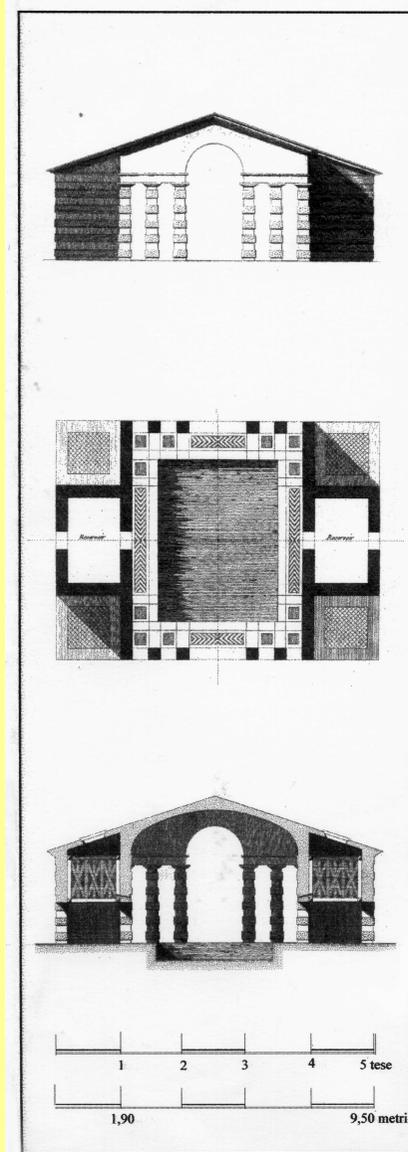
Altri rettangoli importanti, detti **dinamici**, sono quelli i cui lati sono in proporzione $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$.

In particolare il rettangolo $\sqrt{2}$ fu considerato 'magico' perchè era l'unica figura geometrica in grado di generare una serie di forme costantemente simili raddoppiando ripetutamente il lato minore.



L'idea di concepire un sistema per progettare e dare un significato simbolico oltre che funzionale all'architettura, è comune a tutti i periodi storici. Benché il sistema possa variare nel corso del tempo, i principi implicati e il loro valore per il progettista sono comunque i medesimi.

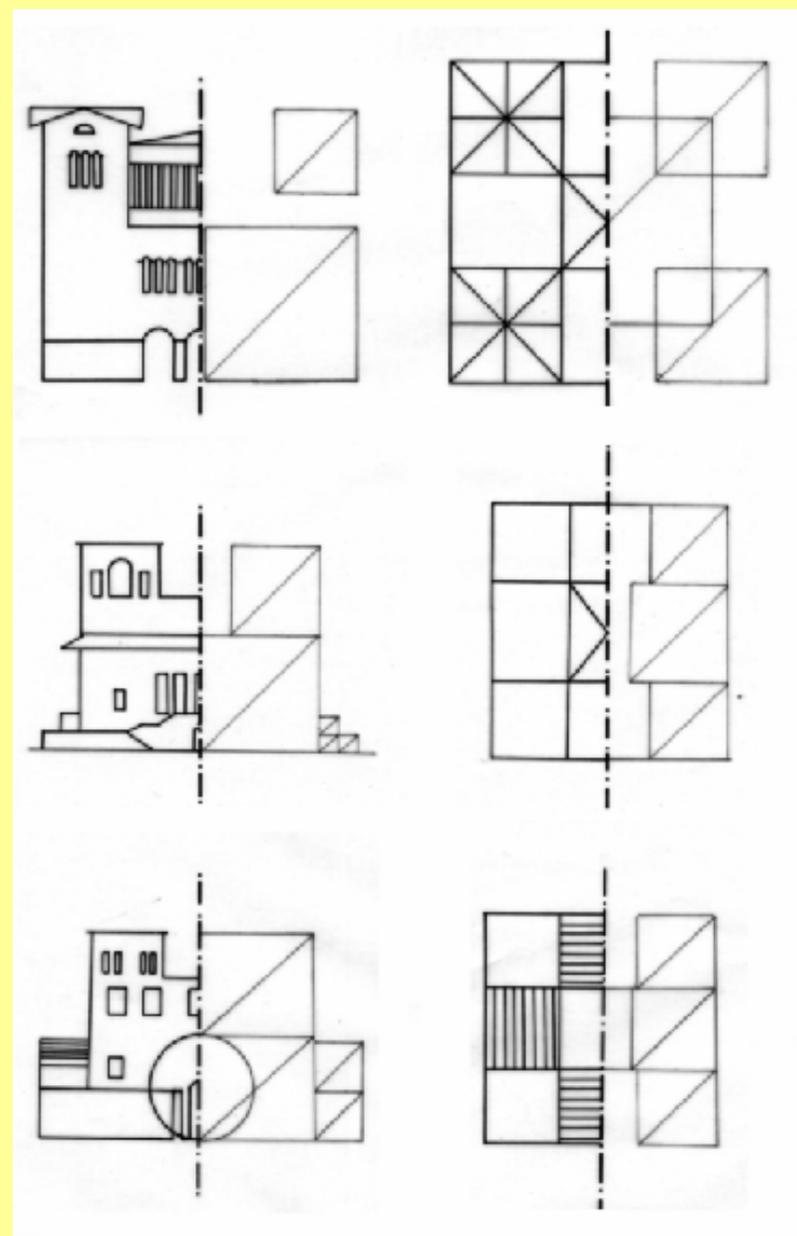
La geometria del quadrato è ricorrente nell'opera di Ledoux, ma non mancano esempi di variazioni sul tema del rettangolo, del triangolo o dell'esagono.

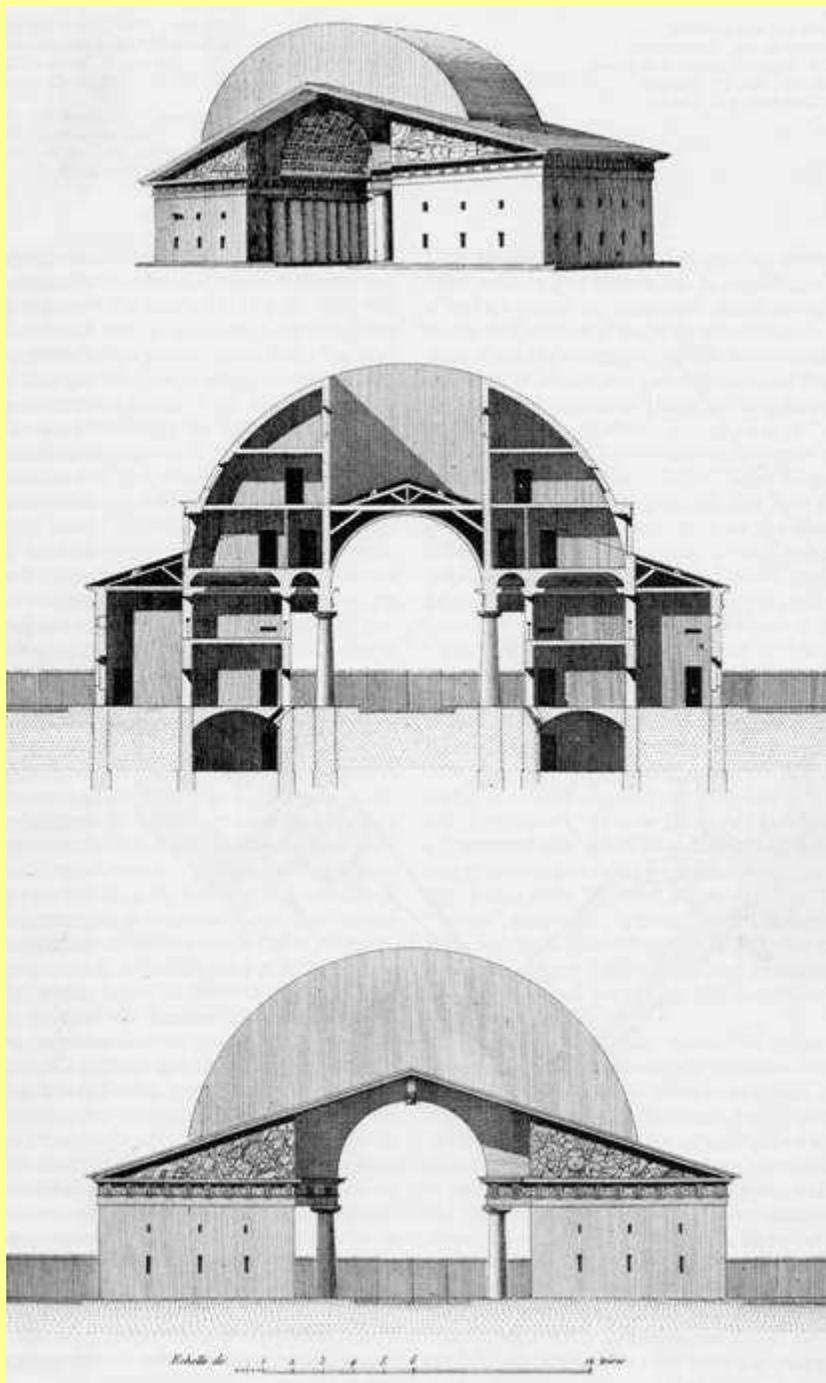


Analisi delle geometrie sottese

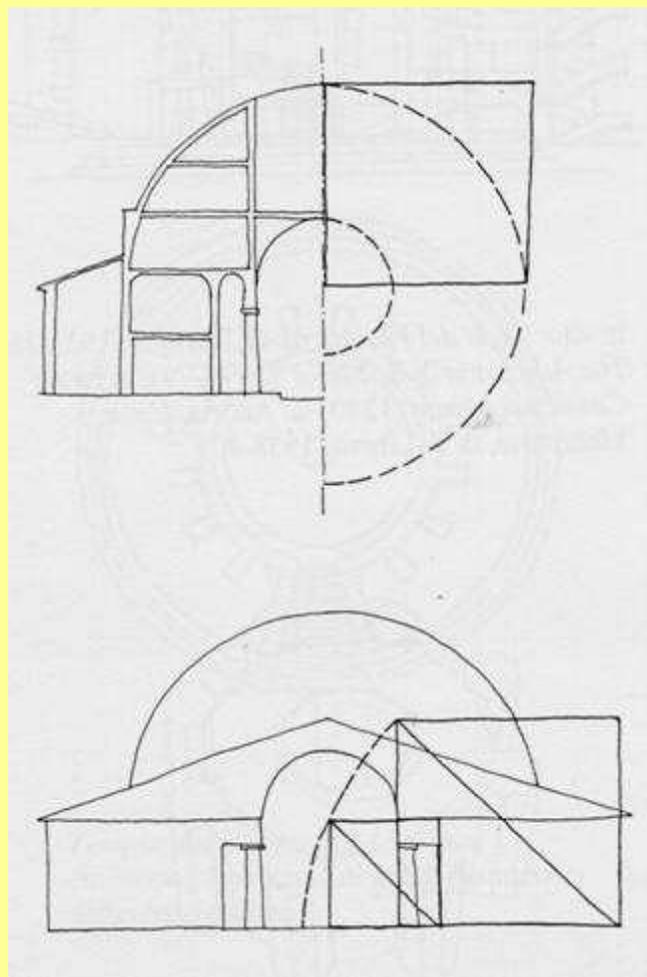
Può essere interessante andare al di là del semplice **quadrato** o **cerchio di base**, per individuare i ritmi e i moduli in cui ogni architettura articola i suoi spazi interni. Inoltre, quando ci troviamo di fronte a un **rettangolo**, sarà necessario verificare se non sia una figura speciale, un rettangolo aureo o un rettangolo $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$ (due quadrati), $\sqrt{5}$.

Altrettanto utile, ai fini del ritrovamento della regola che il progettista si è dato, sarà individuare **le simmetrie possibili in pianta o prospetto**, e ricercare possibili **tracciati regolatori**.

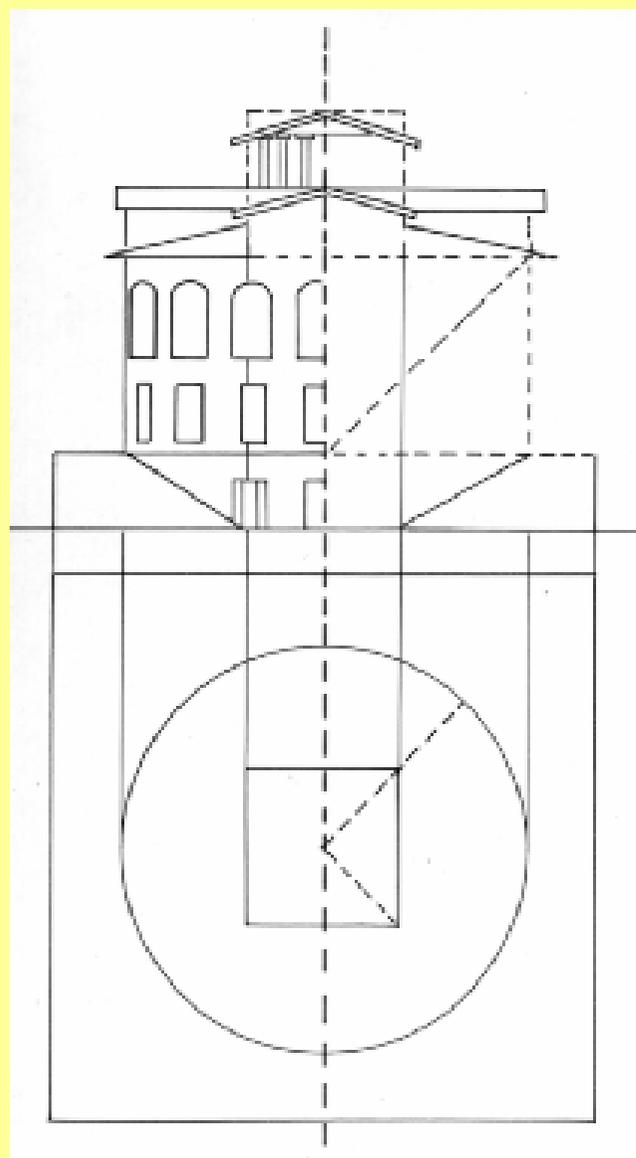
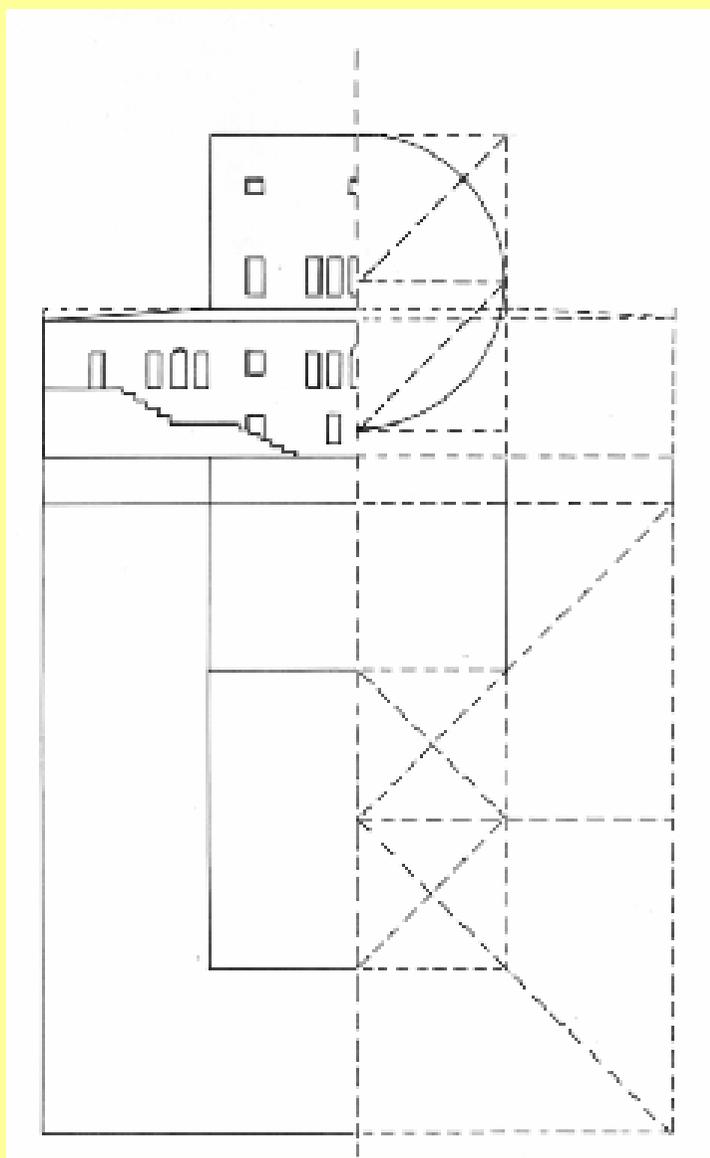




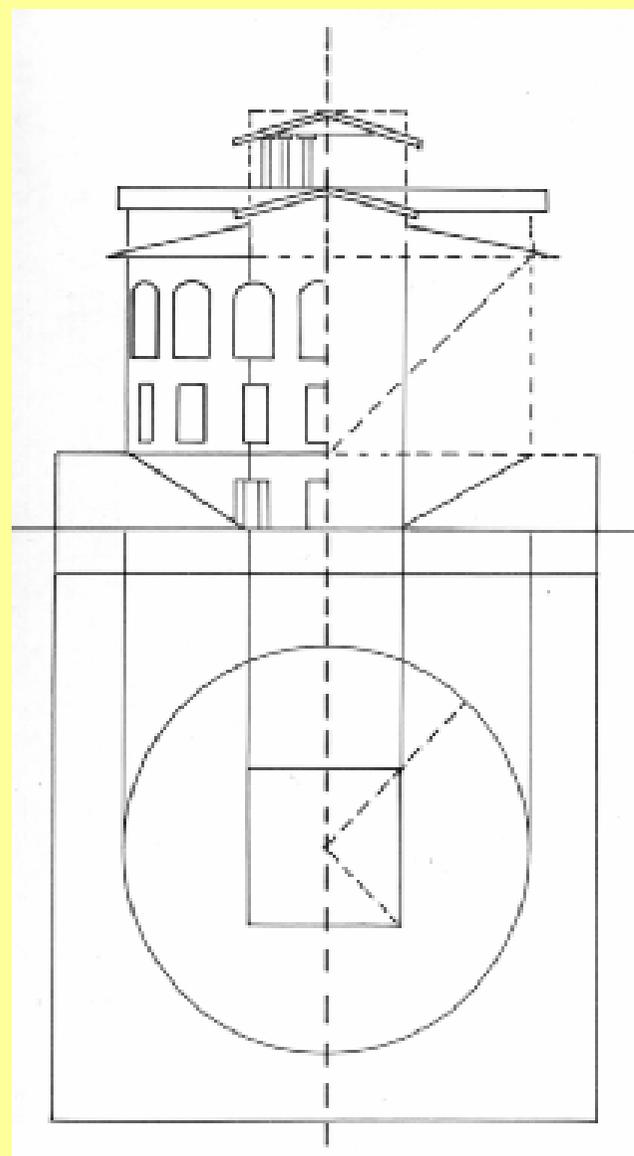
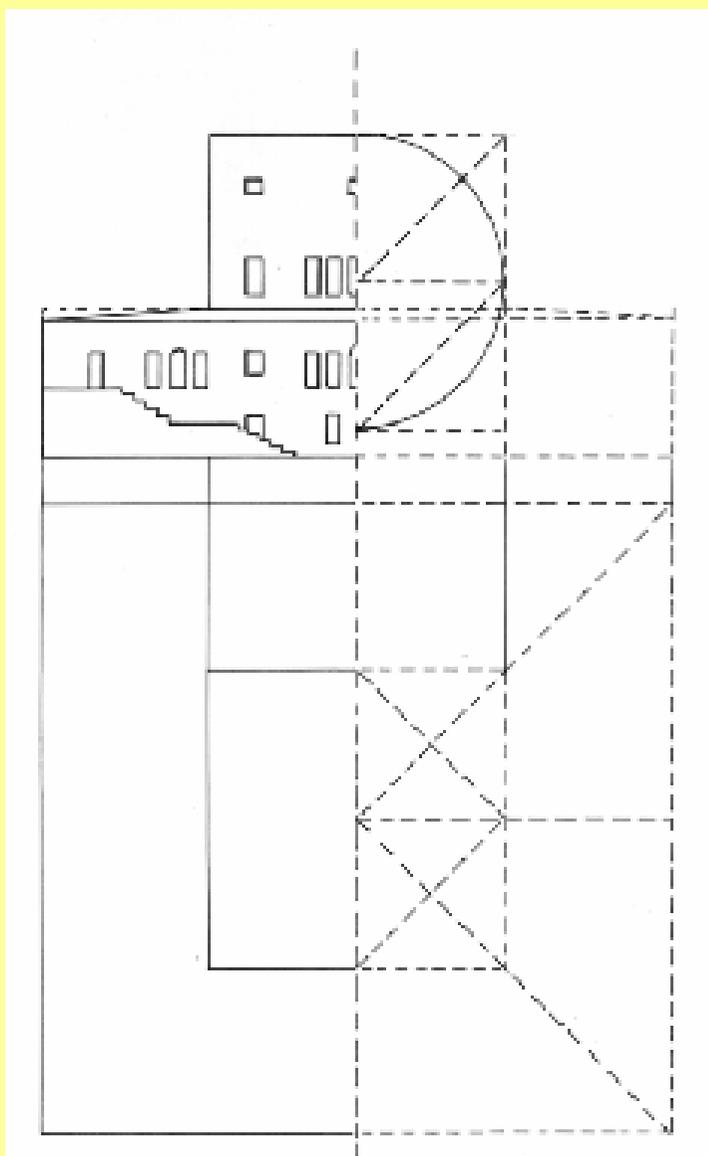
Progetto di una barrière con copertura a botte



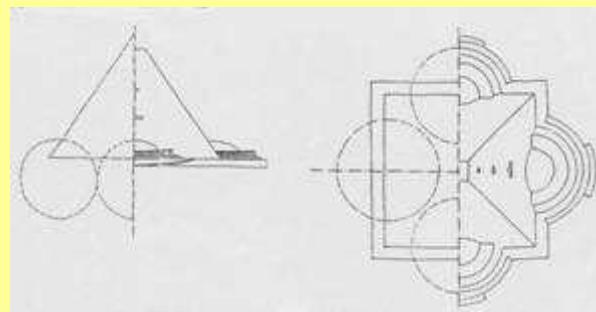
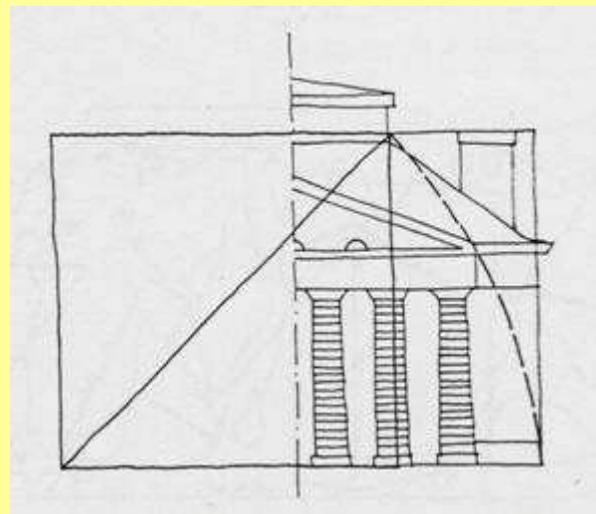
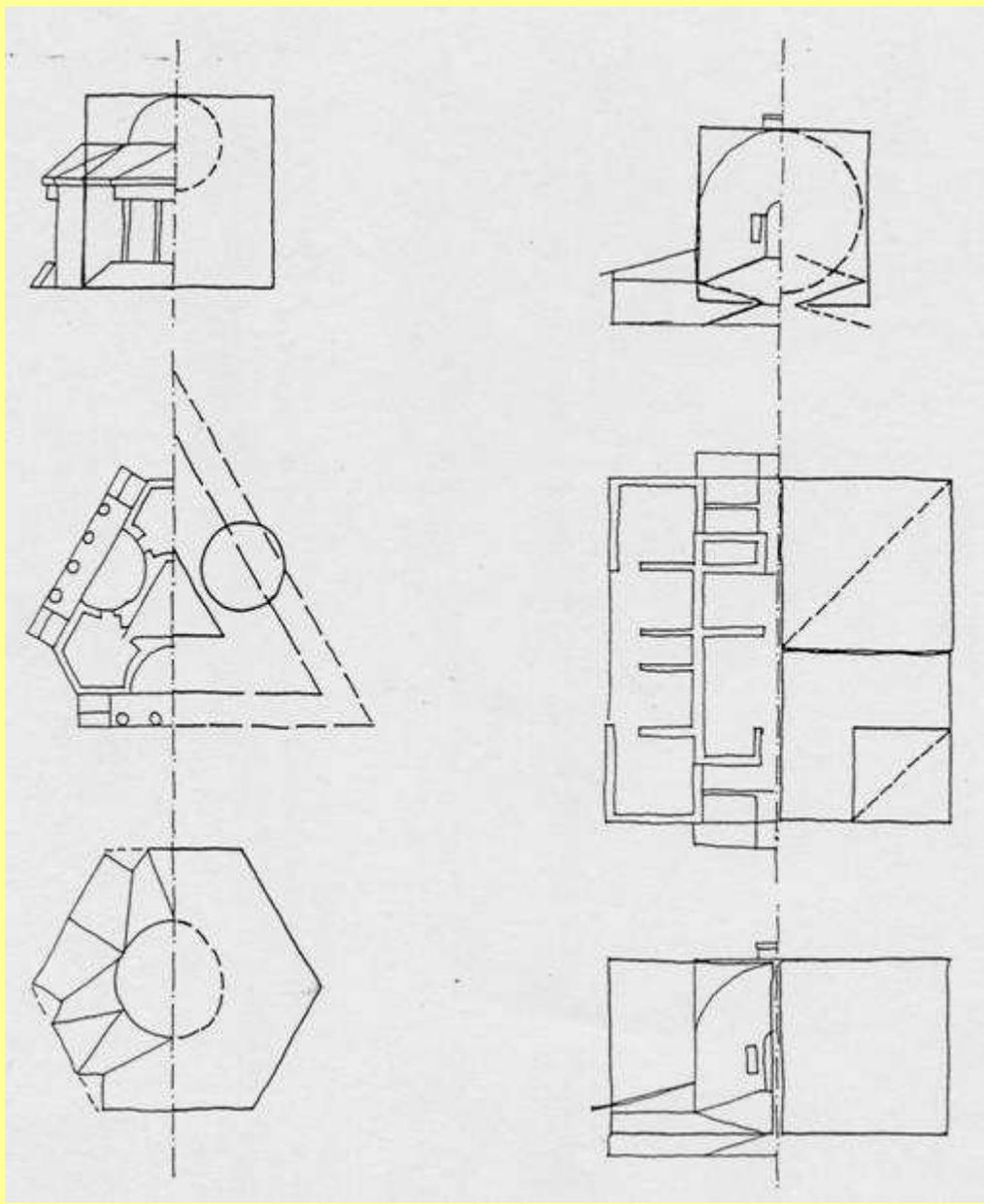
Analisi delle geometrie sottili



Analisi delle geometrie sottese



Analisi delle geometrie sottese



Analisi delle geometrie sottili