

## Comunicazione 6 del 20 novembre 2013

### 1 - L'ASSONOMETRIA (Seconda parte)

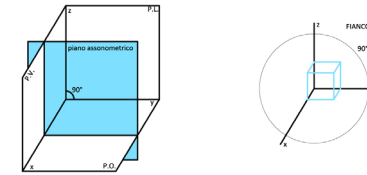
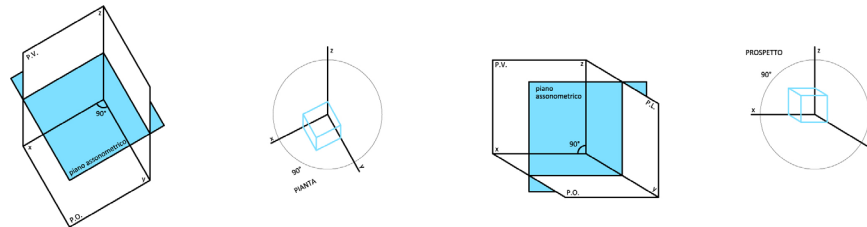
#### L'assonometria obliqua

Come già precisato nella comunicazione precedente, nell'assonometria obliqua i raggi proiettanti che fuoriescono dall'ideale punto di vista intersecano il piano assonometrico formando un angolo diverso da  $90^\circ$ . Ne consegue che la terna di riferimento può essere comunque disposta nello spazio (eventualmente, anche con due assi paralleli al quadro). Si possono quindi avere infinite assonometrie oblique, variando la posizione degli assi rispetto al quadro e/o variando la direzione dei raggi proiettanti. Naturalmente, anche per l'assonometria obliqua parleremo di assonometria obliqua monometrica (o isometrica), dimetrica e trimetrica.

#### Assonometrie oblique ricorrenti

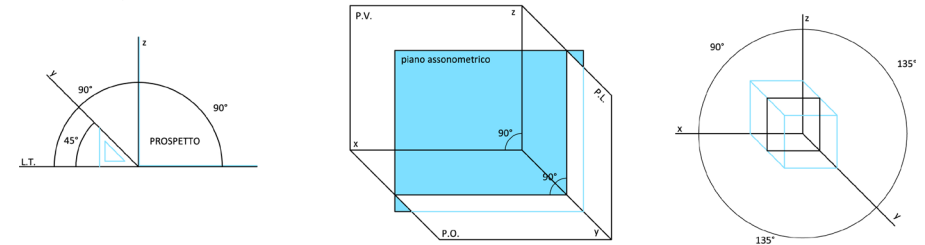
In teoria, è possibile realizzare innumerevoli tipi di assonometria obliqua. Il *teorema di Pohlke* dimostra che *disegnando tre segmenti uscenti da uno stesso punto e aventi lunghezze diverse e direzioni arbitrarie, esiste sempre un centro di proiezione all'infinito tale che i tre segmenti possano considerarsi come la proiezione sul quadro di tre segmenti di uguale lunghezza a due a due ortogonali fra di loro.*

Nella pratica effettiva del disegno se ne utilizza un numero molto limitato. Per esempio, l'assonometria obliqua trimetrica è poco utilizzata in quanto è di scomoda costruzione. Anche per gli angoli da assegnare alle rette costituenti gli assi, di solito si utilizzano valori facilmente ottenibili con gli strumenti tradizionali da disegno. Fra queste, l'**assonometria cavaliera**. Si tratta di un'assonometria obliqua in cui il piano di proiezione è parallelo a uno dei piani del triedro. In questo modo, si ottiene un sistema di assi in cui si ha sempre un angolo di  $90^\circ$ , solitamente coincidente con la pianta, il prospetto frontale o il prospetto laterale dell'edificio da rappresentare.

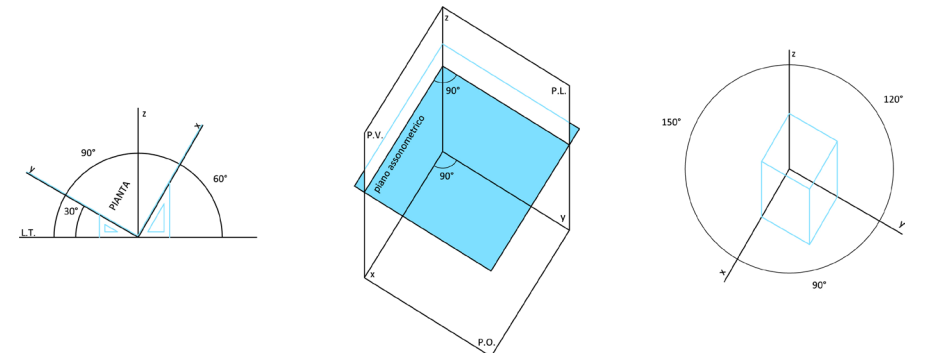


Naturalmente, anche le assonometrie cavaliera sono infinite; esse sono tante quanti i possibili angoli che il sistema di assi può avere (oltre l'angolo di  $90^\circ$ ). Nella pratica, le più usate sono:

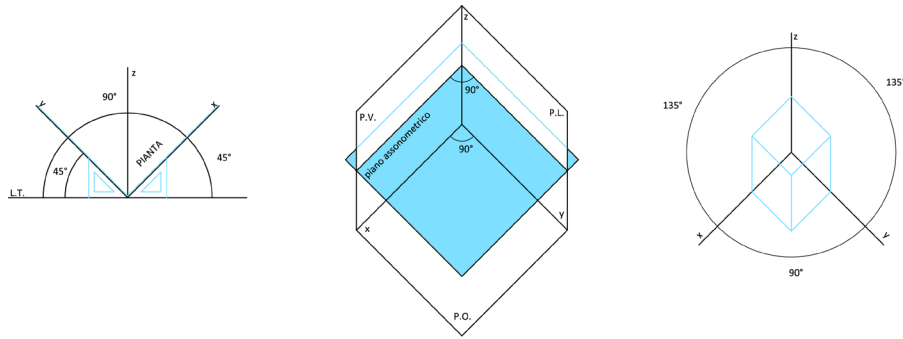
- l'**assonometria cavaliera rapida** (dimetrica). Questo tipo di assonometria prevede un angolo di  $90^\circ$  sul piano verticale e due angoli di  $135^\circ$  sui piani laterale e orizzontale. L'immagine che ne deriva privilegia la visualizzazione del prospetto, e spesso produce una dimensione eccessiva degli oggetti disposti sull'asse delle profondità. Per questo motivo, quasi sempre si usa ridurre della metà (o di un quarto) il valore delle misure sull'asse Y;



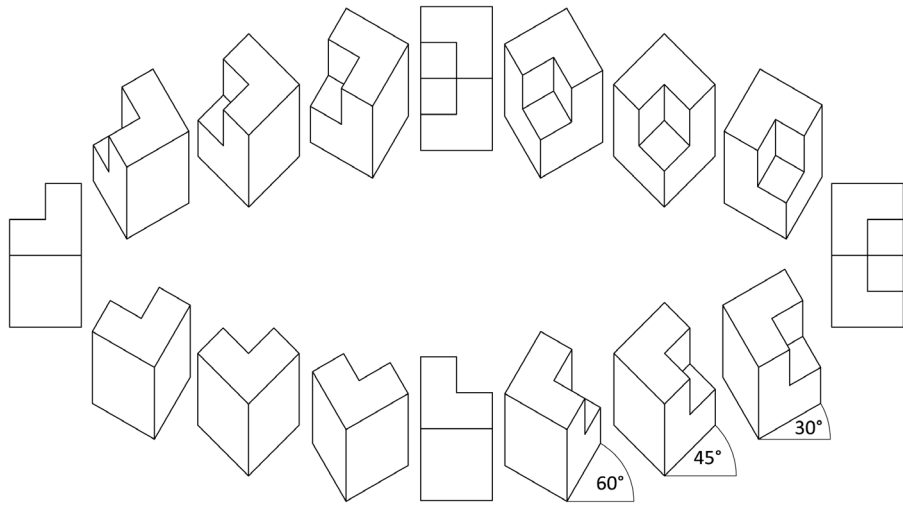
- l'**assonometria cavaliera militare** (distinta nel tipo "a  $30^\circ$  e  $60^\circ$ " e nel tipo "a  $45^\circ$ "). Essa prevede un angolo di  $90^\circ$  sul piano orizzontale, e permette di disegnare direttamente la pianta e poi di alzare le verticali direttamente da essa. Il tipo "a  $30^\circ$  e  $60^\circ$ " privilegia la visione delle coperture e di un prospetto; gli altri angoli sono di  $120^\circ$  fra gli assi relativi al piano parallelo al prospetto maggiormente in evidenza, e  $150^\circ$  fra gli assi relativi al piano parallelo al prospetto più scorciato.



Il tipo "a 45°" privilegia la visione delle coperture e mostra i due prospetti laterali con lo stesso scorcio.



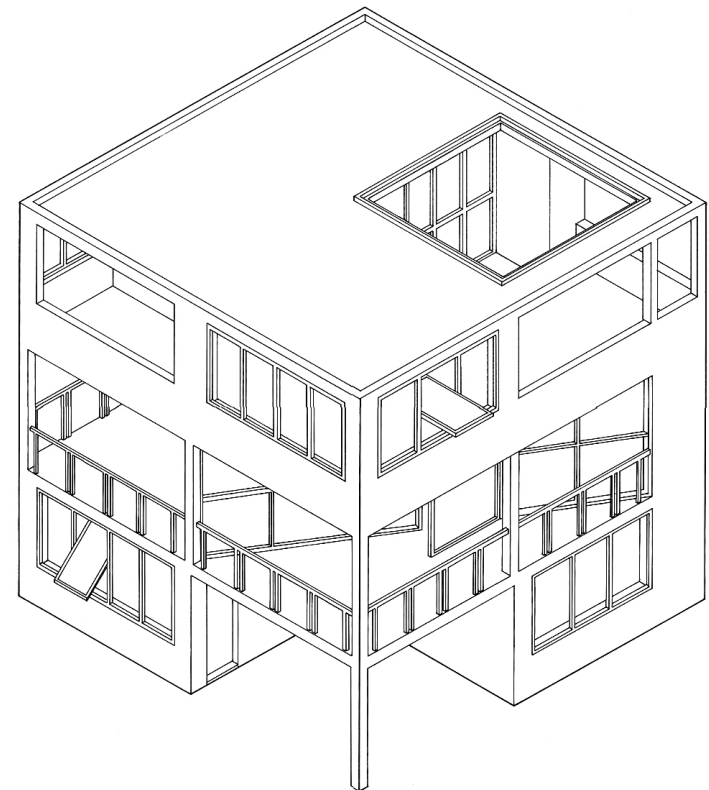
Tuttavia è possibile costruire un'assonometria cavaliera militare disponendo la pianta con qualsiasi angolazione.



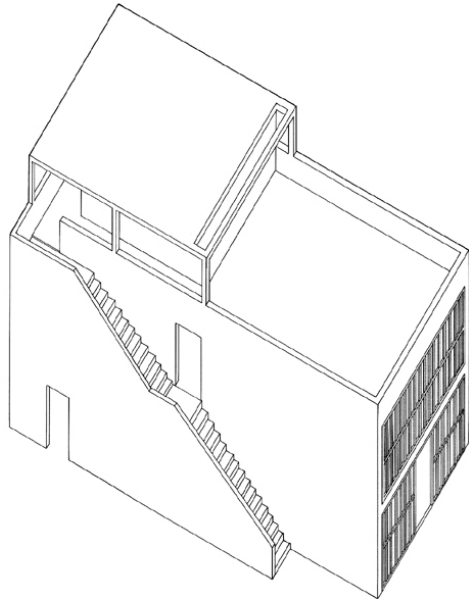
### Uso dell'assonometria nel disegno architettonico

Una caratteristica tipica dell'assonometria consiste nella possibilità di misurare direttamente sul disegno, in scala, le dimensioni reali degli oggetti. Inoltre le rette parallele si mantengono tali anche nel disegno, mentre gli angoli, su alcuni piani, vengono deformati (sempre se l'assonometria è ortogonale). Dal punto di vista operativo, disegnare un'assonometria, specie se monometrica, è abbastanza semplice. L'assonometria più immediata da realizzare è quella cavaliera militare: basta disporre la pianta sul tavolo da disegno e costruire le altezze. L'assonometria ortogonale monometrica e l'assonometria cavaliera rapida, invece, presentano una deformazione angolare dei piani orizzontali; per questo motivo, richiedono la costruzione preventiva della pianta in assonometria; solo dopo è possibile disegnare le facciate esterne. La scelta del tipo di assonometria da realizzare dipende, come sempre, dal tema della rappresentazione.

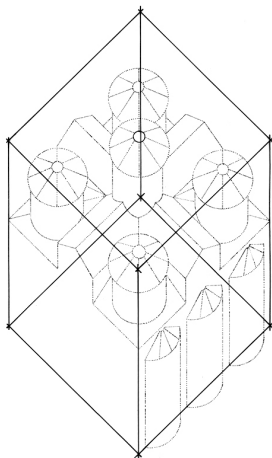
L'assonometria ortogonale monometrica mostra con la stessa angolazione tutti i lati dell'edificio e consente una buona vista della copertura. Il suo difetto principale consiste nel fatto che deforma i valori angolari su tutti i piani.



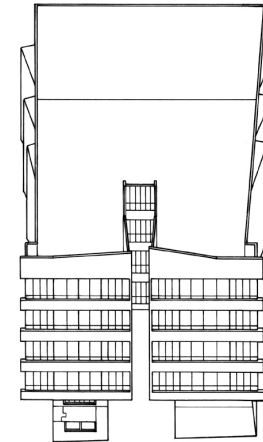
L'assonometria cavaliera militare consente, come abbiamo visto, di variare la posizione della pianta rispetto all'orizzontale; in questo modo è possibile ottenere un elevato numero di vedute differenti. Se si vuole privilegiare la vista di un lato piuttosto che un altro, solitamente si scelgono gli angoli di  $30^\circ$  e  $60^\circ$ .



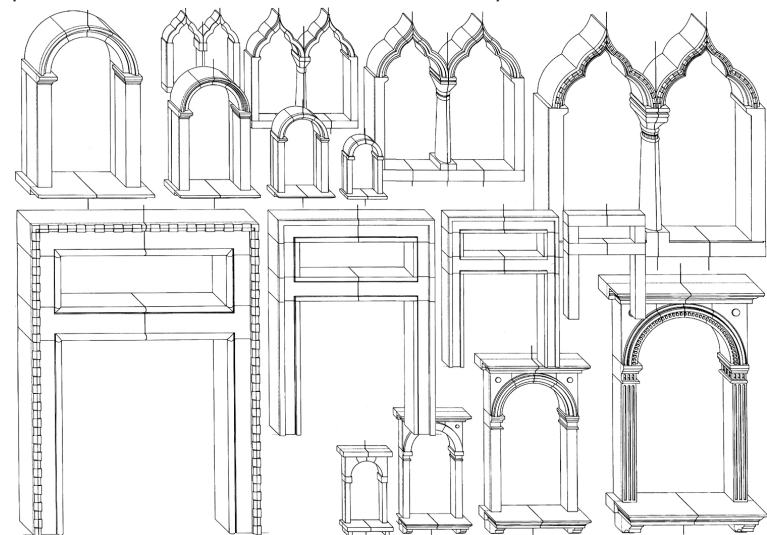
Se in un'assonometria cavaliera militare si vogliono mostrare con lo stesso scorcio i due lati dell'edificio, bisogna disporre la pianta in modo da formare angoli di  $45^\circ$  rispetto all'orizzontale.



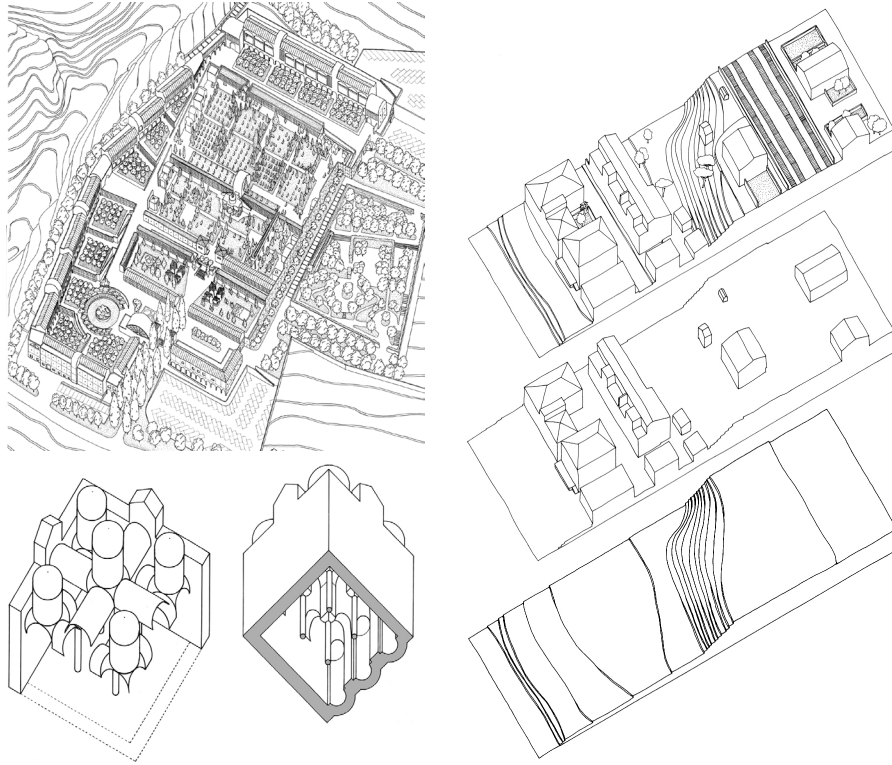
In alcuni casi conviene disporre l'oggetto con un lato parallelo all'orizzontale. Questo tipo di assonometria mette bene in evidenza la copertura e il fronte principale dell'edificio, e da alcuni autori è definito "planometria", oppure "assonometria verticale". Ricordiamo che si tratta sempre di un'assonometria cavaliera militare, solitamente monometrica.



L'assonometria cavaliera rapida privilegia la vista di un prospetto dell'edificio. È molto adatta a descrivere il lato frontale di un'architettura o di un oggetto. Se la profondità non prevale sulle altre dimensioni, si può realizzare una monometrica; in caso contrario, come abbiamo visto, conviene scegliere una dimetrica, dimezzando o riducendo di un quarto il valore delle dimensioni sull'asse delle profondità.



L'assonometria cavaliere rapida privilegia la vista di un prospetto dell'edificio. È molto adatta a descrivere il lato frontale di un'architettura o di un oggetto. Se la profondità non prevale sulle altre dimensioni, si può realizzare una monometrica; in caso contrario, come abbiamo visto, conviene scegliere una dimetrica, dimezzando o riducendo di un quarto il valore delle dimensioni sull'asse delle profondità.



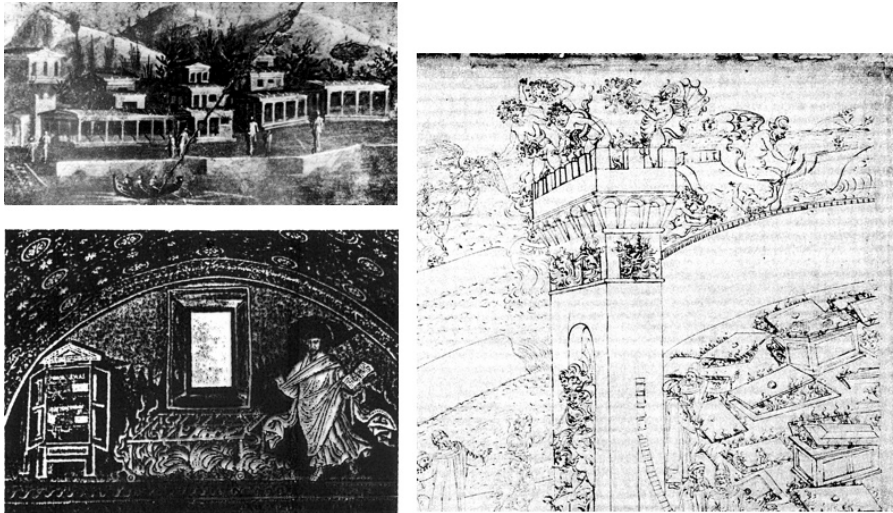
L'assonometria è una forma della rappresentazione molto versatile: è utile a rappresentare l'architettura, piccoli oggetti ma anche ampie porzioni di territorio. È possibile costruire l'assonometria dello spazio interno di un edificio in diversi modi: rimuovendo una o più facce del volume esterno, costruendo una veduta dal basso verso l'alto, immaginando le pareti trasparenti oppure tagliando l'edificio con uno o più piani e rimuovendone una parte. In quest'ultimo caso il disegno prende il nome di "spaccato assonometrico" e raccoglie informazioni tipiche della pianta, dei prospetti, della planimetria e della sezione. Un tipo particolare di assonometria è l'esploso assonometrico. L'esploso si costruisce immaginando (o, addirittura, tracciando) delle rette punteggiate, veri e propri "binari" che consentono di ricomporre idealmente le varie parti che compongono l'oggetto, facendole scorrere su di esse.

### L'assonometria - note storiche

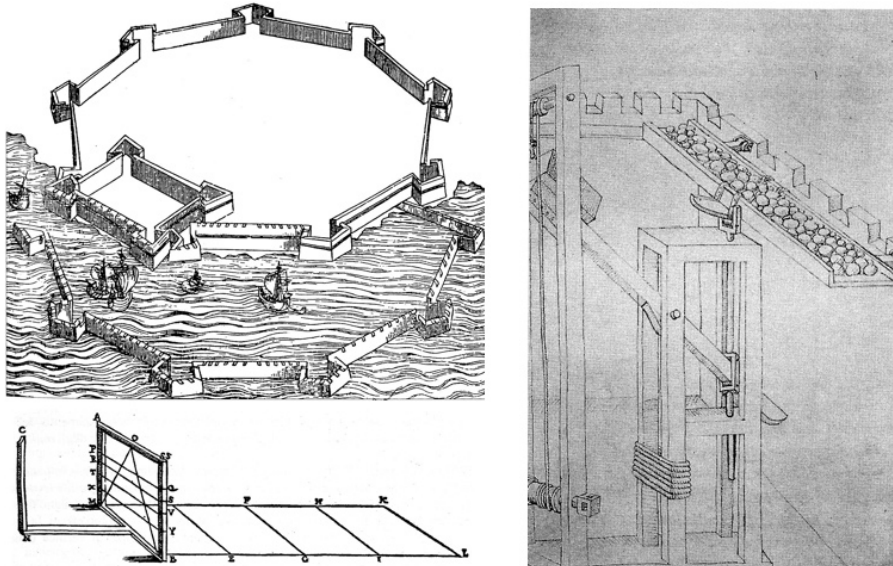
(da Daniele Colistra, *Il disegno dell'architettura e della città*, Reggio Calabria, Iiriti, 2003, pp. 45-49)

La tecnica di rappresentazione assonometrica ha origini remote. Usata in modo intuitivo fin dall'antichità, non era distinta in modo netto dalla prospettiva; entrambe venivano considerate come il metodo per rappresentare lo spazio sul piano con una veduta unica. La distinzione fra prospettiva e assonometria diviene più netta a partire dal '400 e anche se nessun testo ne parla in modo esplicito fino alla seconda metà del '500, l'assonometria è usata in modo diffuso (e corretto), specialmente per illustrare testi e trattati scientifici, come quelli di Luca Pacioli, Niccolò Tartaglia, Oronce Finè. Anche Leonardo, pur conoscendo perfettamente la prospettiva, in molti dei suoi schizzi usa l'assonometria. L'assonometria ha riscosso un periodo di grande fortuna nella trattatistica militare dei secoli XVI e XVII perché è di rapida esecuzione, mantiene invariati i rapporti di scala, limita le sovrapposizioni dei corpi e, quindi, consente una migliore visibilità. Inoltre conserva il rigore della pianta ma mostra anche le altezze degli oggetti. Jacques de Cerceau, alla fine del XVI secolo, è stato uno dei primi architetti a usare in modo sistematico l'assonometria, costruendo prima la pianta e poi "elevando tutto il contenuto". Jacques Ozanam, in *Cours de mathématique* nécessaire a un homme de guerre (1693), scrive: "Per rappresentare le fortificazioni, ci si serve di una prospettiva cavaliere o prospettiva militare, che presuppone l'occhio infinitamente lontano dal quadro, benché questo sia naturalmente impossibile". Studiata in modo sistematico da Desargues (1630), l'assonometria fu codificata solo nel 1823 grazie a William Farish, che la definì "Isometrical perspective". Proprio come le proiezioni ortogonali, anche l'assonometria è stata definita in modo scientifico solo quando se ne è avvertita la necessità dal punto di vista epistemologico; l'attuale denominazione, "axonometry", sarà coniata solo nella seconda metà del secolo XIX. Dopo la grande fortuna avuta nei secoli XVI e XVII, l'assonometria è stata riscoperta durante la rivoluzione industriale (secondo Auguste Choisy essa "permette di fare una descrizione razionale senza togliere al disegno le sua qualità figurative") grazie alle caratteristiche di scientificità e precisione che la rendono idonea alla descrizione di elementi e pezzi per l'industria. Nel XX secolo fu molto utilizzata da Mondrian, Gropius, Sartoris; per molte avanguardie storiche l'assonometria si può considerare una vera e propria "forma simbolica" che sancisce il superamento di un modo di concepire lo spazio (e di configurare il progetto) basandosi esclusivamente sul disegno della "facciata" a vantaggio di un metodo che privilegia il controllo del volume complessivo della costruzione. A differenza della prospettiva, l'assonometria rappresenta l'oggetto non "come appare allo sguardo" ma "com'è realmente". Ciò consente di misurare direttamente sul disegno le dimensioni degli oggetti (cosa possibile anche in una prospettiva: lo spazio prospettico rinascimentale era uno spazio misurato e misurabile, ma questo attributo non era desumibile in modo immediato dal disegno). Inoltre l'assonometria rinuncia alla mimesis come tecnica illusoria e privilegia la forma rispetto alla percezione; rinuncia alla rappresentazione dell'infinito ma lo recupera nella sua struttura proiettiva; rifiuta un punto di vista privilegiato proprio perché il protagonista non è l'osservatore ma l'oggetto.

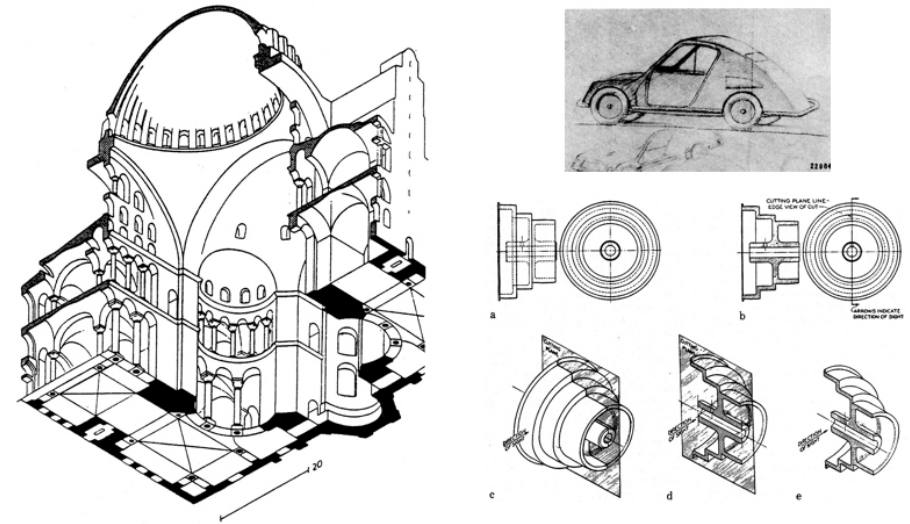
L'assonometria è stata usata in modo intuitivo fin dall'antichità, senza una precisa distinzione rispetto alla prospettiva. La differenza fra i due metodi si delinea a partire dal XV secolo, anche se nessun testo ne parla in modo esplicito fino alla seconda metà del '500.



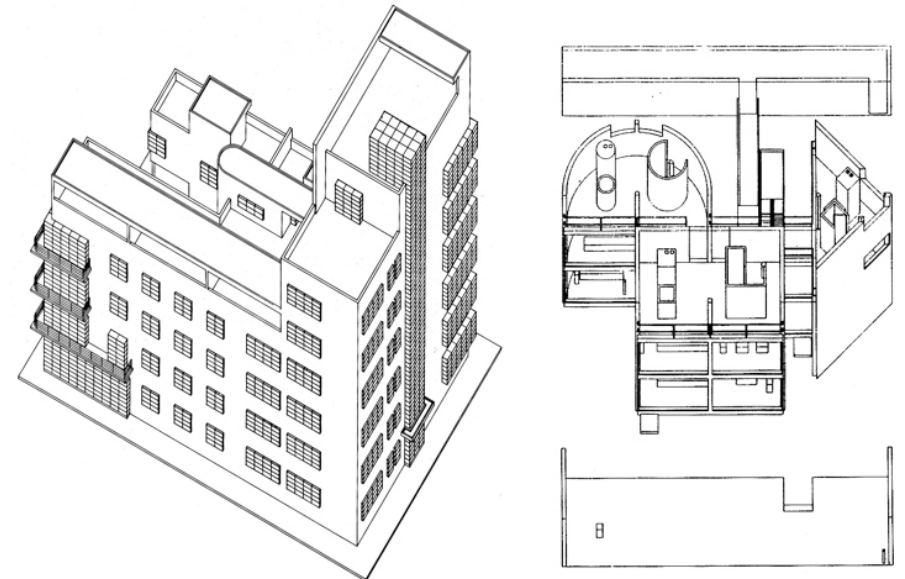
L'assonometria ha attraversato un periodo di grande fortuna nella trattatistica militare dei secoli XVI e XVII e usata in modo diffuso per illustrare testi e trattati scientifici.



Studiata in modo sistematico da Desargues (1630), l'assonometria è stata "codificata" nel 1823 da William Farish, che la definì "Isometrical Perspective". L'attuale denominazione (Axonometry) si deve a M.H. Meyer (1852). Dopo la grande fortuna dei secoli XVI e XVII, l'assonometria è stata riscoperta durante la rivoluzione industriale.



In architettura, è stata molto usata nella prima metà del XX secolo ed è divenuta la "forma simbolica" di numerosi movimenti e avanguardie.



## Extempore

Sia dato un parallelepipedo con spigoli pari a cm 4, cm 6, cm 8, sormontato da una piramide retta a base quadrata con l pari a cm 3 e h pari a cm 5. Rappresentare il parallelepipedo e la piramide nei seguenti tipi di assonometria:

- ortogonale isometrica, metodo indiretto;
- cavaliera rapida (dimetrica), con riduzione delle profondità pari a 0,5;
- cavaliera militare "a 30° e 60°";
- cavaliera militare "a 45°";
- cavaliera planometrica.

## 2. QUARTO MODULO. Pattern geometrici a matrice quadrata.

Divisione della matrice in 4, 8, 16 parti uguali.

Gli esempi spiegati in aula, tratti dal volume di E. Broug (si veda il programma), saranno disponibili prossimamente in formato pdf.

## 3. TERZO MODULO. Modalità di impaginazione egli elaborati grafici.

1. I disegni possono essere realizzati con tecniche tradizionali (china su carta da lucido; matita e/o china su cartoncino liscio tipo "Fabriano 4") o in digitale.
2. I disegni vanno realizzati in brutta copia e trasferiti sulla tavola (o plottati) solo dopo la correzione finale da parte della docenza. Chi disegnerà al computer dovrà stampare i disegni per la revisione. **Non si effettueranno revisioni direttamente al computer** in quanto su monitor non è possibile valutare la qualità finale degli elaborati (dimensioni effettive degli elementi, pennini, ecc.).
3. Le tavole saranno in formato A1 orizzontale (dimensione del foglio). All'interno della tavola sarà tracciata una squadratura distante cm 1,5 dal bordo. L'area di disegno sarà quindi di cm 81x56,4.
4. La prima tavola conterrà le piante di tutti i livelli, la pianta delle coperture (scala più piccola, indicativamente 1:200), tutti i prospetti (1:50), almeno due sezioni (1:50), eventuali particolari relativi a materiali e finiture (da concordare con la docenza). La pianta del pianterreno sarà posizionata in alto a sinistra, con i prospetti allineati ad essa e con la linea di attacco a terra verso l'esterno. Se sono presenti più livelli, le piante relative saranno disposte fra la pianta del pianterreno e il prospetto frontale. In ogni caso l'impaginato e la scala degli elaborati va concordata con la docenza.
5. La seconda tavola sarà idealmente divisa in due parti, una dedicata all'assonometria e una alla prospettiva. Il numero e il tipo di disegni, le dimensioni, l'impaginato e la tecnica grafica devono essere concordati con la docenza.

## 4. L'OCCHIO E LA MANO (5)

### Gli elementi naturali e i materiali dell'architettura (disegni da 21 a 25)

L'obiettivo di questa serie di disegni non è solo quello di riprodurre in modo convincente alberi, fogliame, tronchi, pavimentazioni e paramenti murari, ma anche di ampliare il bagaglio di conoscenze e riferimenti sui modi in cui tali elementi sono conformati, si strutturano e si dispongono in opera.

Gli elementi naturali sono una fonte inesauribile di forme, proporzioni, textures, oltre che riferimenti per il progetto di architettura ed esempi utili a sviluppare l'attitudine a misurare e a ordinare lo spazio.

**21 - Confrontare latifoglie, conifere e palme.** Suddividere il foglio in 12 quadranti (4 righe e 3 colonne). Individuare tre alberi, ciascuno corrispondente ad una delle tre categorie precisate nel titolo (latifoglie, conifere, palme). Riprodurre, in sequenza, il contorno generale, la silhouette, il rapporto proporzionale fra larghezza e altezza, una vista in grado di rendere la volumetria tramite il contrasto fra luci e ombre.

Strumenti: matita 2B, penna.

**22 - Disegnare il bugnato.** Suddividere il foglio in otto quadranti. Disegnare a matita, dal vero, il prospetto e la sezione verticale di otto tipi di paramento murario. Realizzare un disegno al tratto, a fil di ferro, evitando le ombreggiature. Per ogni esempio di paramento murario scelto dovrà essere indicato l'edificio di riferimento (o la via col numero civico).

Strumenti: matita 2H.

**23 - Disegnare le pavimentazioni.** Suddividere il foglio in otto quadranti. Disegnare a matita, dal vero, otto tipi di pavimentazione in pietra. Per ogni esempio di pavimentazione dovrà essere indicata l'ubicazione.

Strumenti: matita 2H per le linee di posa e i contorni, matita HB per il riempimento.

**24 - Disegnare il ferro battuto.** Suddividere il foglio in quattro quadranti. Scegliere due esempi di cancello o ringhiera in ferro battuto. Disegnare, nei quadranti di sinistra, il prospetto, la pianta e la sezione; nei quadranti di destra, l'abaco degli elementi costitutivi, immaginando di doverlo smontare e poi ricostruire. Per ogni esempio rappresentato dovrà essere indicata l'ubicazione.

Strumenti: matita 2H o penna.

**25 - Disegnare gli ordini architettonici.** Suddividere il foglio in quattro quadranti. Scegliere quattro colonne, con basamento e capitello. Disegnare dal vero, in ciascun quadrante, l'intero ordine e, a scala maggiore, il capitello e il basamento. Per ogni esempio rappresentato dovrà essere indicata l'ubicazione.

Strumenti: matita 2H o penna.