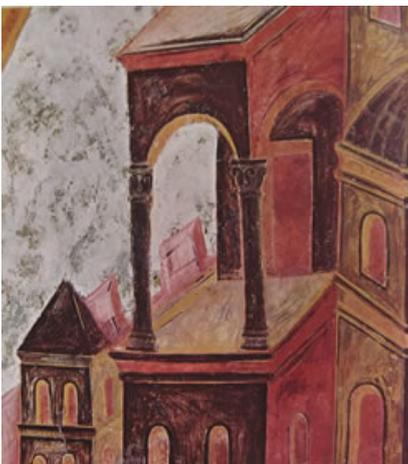




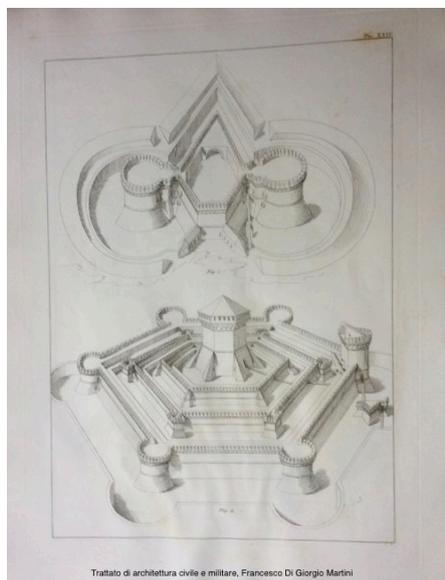
Le Proiezioni Assonometriche

Riepilogo. Mentre nelle Proiezioni Ortogonali la Figura geometrica o l'oggetto reale (od obiettivo) vengono osservati da **tre Viste** (Orizzontale, l'Osservatore si trova al di sopra del Piano di Proiezione Orizzontale, P.O., la visione è dall'alto; Frontale, l'Osservatore è posto davanti il Piano di Proiezione verticale, P.V. o Frontale P.F., la visione è frontale; Laterale, l'Osservatore è situato di fronte il Piano di Proiezione Laterale, P.L., posto alla destra od alla sinistra del P.V., la visione è laterale); nella rappresentazione assonometrica (un tipo di applicazione della geometria descrittiva) si ha una **sola immagine**. Ricordiamo che le proiezioni si distinguono in due grandi gruppi, in base alla posizione del centro di proiezione: le Proiezioni Centrali o Coniche, con centro di proiezione o punto di vista proprio (cioè un punto proprio, precisamente collocato nello spazio e perfettamente misurabile, per esempio una lampada), che danno origine alle prospettive; le Proiezioni Parallele o Cilindriche, con centro di proiezione o punto di vista improprio (cioè un punto improprio, posizionato ad una distanza talmente grande da ritenersi all'infinito, per esempio il sole), da cui si generano le proiezioni ortogonali e le assonometrie. In particolare la proiezione si dice ortogonale, se il centro è all'infinito nella direzione perpendicolare al quadro, cioè i raggi proiezioni risultano ortogonali al piano di proiezione.)

Brevi cenni storici. Prima che l'Assonometria fosse definita da un metodo di rappresentazione e fissata da precise regole, sia in epoca classica greco-romana che durante il medioevo gli artisti realizzarono disegni assonometrici intuitivi. In alcuni dipinti del cosiddetto *secondo stile* della pittura romana si possono osservare delle architetture prospettiche con rette convergenti e punto di fuga sulla linea d'orizzonte. Anche in campo militare i rilievi ed i progetti difensivi erano redatti dagli architetti mediante l'utilizzo di disegni assonometrici imprecisi. Mirabili gli esempi di paesaggi urbani nei dipinti medievali di Cimabue e soprattutto in quelli di Giotto. Durante il Rinascimento, nel Quattrocento, la prospettiva centrale prevalse su tutti gli altri sistemi di resa della tridimensionalità, e l'assonometria fu relegata ad un ambito più tecnico, le illustrazioni dei trattati di geometria solida, il disegno di mappe urbane e i progetti di architetture militari (una modalità di rappresentazione, l'assonometria militare, deve il suo nome proprio a quel campo d'applicazione). Tale tipo di assonometria venne esplicitata nel Trattato di Architettura Civile e Militare del senese Francesco Di Giorgio Martini, artista rinascimentale di rilievo, noto per le molteplici architetture militari progettate e realizzate in Italia.



Particolare del San Matteo di Cimabue



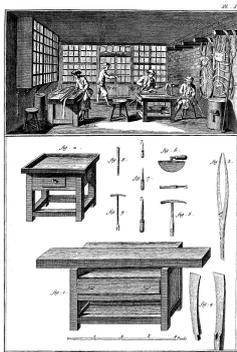
Trattato di architettura civile e militare, Francesco Di Giorgio Martini

Trattato di architettura civile e militare
di Francesco Di Giorgio Martini



Omaggio del semplice cielo di San Francesco di Giotto

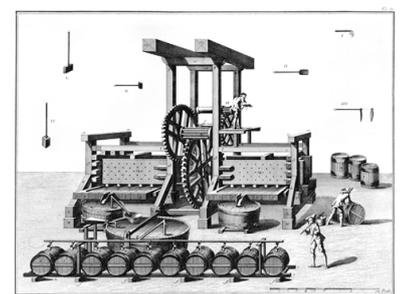
I primi contributi teorici allo studio della rappresentazione assonometrica furono apportati dagli studi del matematico francese G. Désargues intorno al 1630, non del tutto compresi dai suoi contemporanei tanto che rimasero quasi sconosciuti fino alla fine del Settecento. Quando **Lambert** (matematico, astronomo, fisico e filosofo tedesco di origine francese), diede un importante contributo allo studio delle proiezioni cartografiche militari, formulando sette proiezioni, fra cui la proiezione conica conforme di Lambert. L'Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, a cura di Diderot e D'Alambert, pubblicata in Francia nella seconda metà del '700, mostrò le conoscenze tecniche dell'epoca attraverso una raccolta di tavole illustrative sulle scienze, sulle arti liberali e meccaniche, realizzate con disegni assonometrici. Il matematico francese G. Monge è considerato il fondatore di una teoria unitaria della rappresentazione, oltre che di due scuole parigine, École centrale des travaux publics nel 1794 (chiamata École polytechnique dal 1795) e l'École normale supérieure, nelle quali insegnò proprio la geometria descrittiva. La "Géométrie descriptive" (1794-95), una raccolta delle lezioni tenute al terzo anno, contiene il metodo della doppia proiezione ortogonale (detto anche proiezione di Monge), tuttora in uso nel disegno geometrico (da due proiezioni su due piani ortogonali -pianta e alzata-, si ottengono le proprietà della figura spaziale e viceversa).



L'Encyclopédie di Diderot e D'Alambert

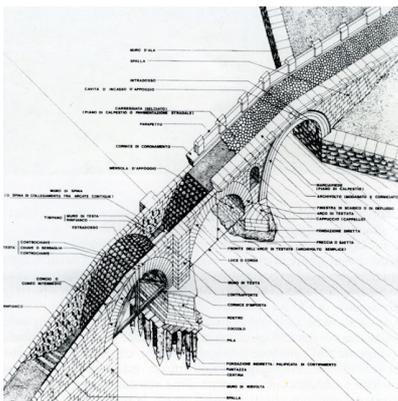


Metodo di Monge o della doppia proiezione ortogonale

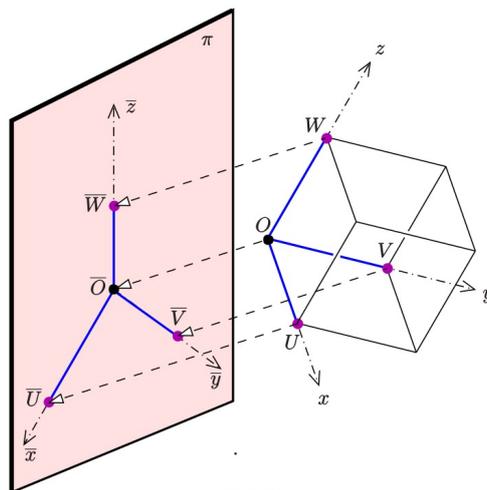


L'Encyclopédie di Diderot e D'Alambert

Lo scienziato e chimico inglese William Farish fu sostenitore della prospettiva non convergente di Lambert e propose la codificazione dell'assonometria isometrica, da lui ritenuta maggiormente utile delle proiezioni ortogonali e della prospettiva, in una memoria letta all'Università di Cambridge. L'espansione industriale della seconda metà dell'Ottocento, sia nel settore meccanico, sia in quello delle costruzioni, diede un nuovo sviluppo all'assonometria ed alla trattatistica divulgativa. Il Teorema di Pohlke (dal nome del pittore e matematico tedesco insegnante di geometria descrittiva) o dell'assonometria è divenuto parte della geometria descrittiva. Insieme alle trattazioni teoriche e pratiche di L.J. Weisbach furono alla base di una nuova sezione della teoria dei metodi di rappresentazione, l'assonometria. Il termine assonometria deriva dal greco *áxon*=asse e *métron*=misura, ovvero misura in base agli assi. Rappresenta il metodo di rappresentazione più efficace per soddisfare le esigenze di precisione e immediatezza tridimensionale di un oggetto nello spazio, anche quando nei secoli passati si eseguiva in modo del tutto intuitivo.

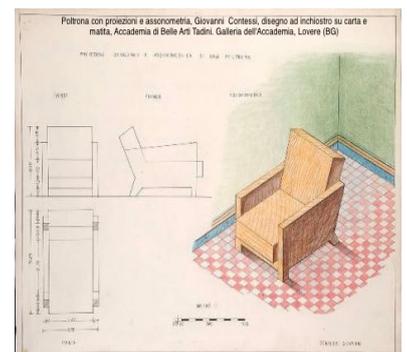


Assonometria di un ponte



Teorema di Pohlke

Applicazioni del Teorema di Pohlke



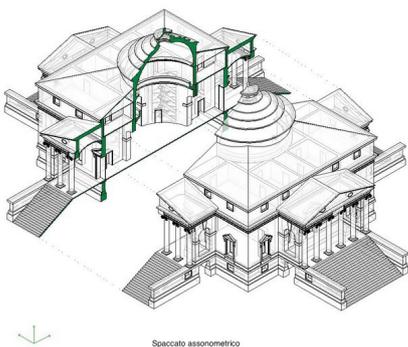
Poltrova in assonometria

La Geometria Descrittiva. La funzione della **Geometria Descrittiva**, un ramo della geometria che "risponde prevalentemente, nelle sue origini e nei suoi risultati, a esigenze di ordine artistico e tecnico" (enciclopedia Treccani) consta nella rappresentazione grafica delle figure spaziali su di un quadro o foglio del disegno (schematizzato da un piano) in modo che "si passi senza ambiguità dalla figura obiettiva alla sua rappresentazione, e viceversa, e di più sia possibile rilevare da questa rappresentazione piana, tutti i caratteri di forma e di grandezza della figura obiettiva." (enciclopedia Treccani).

La geometria descrittiva si sviluppa attraverso **metodi di rappresentazione**, cioè ogni sistema di procedimenti costruttivi e di convenzioni prestabilite. Operazione necessaria della geometria descrittiva è, come per la geometria proiettiva, la **Proiezione**, cioè l'operazione per cui, prefissati un punto O (centro di proiezione o di vista) e un piano π (quadro) non passante per O , si associa a ogni punto P dello spazio il punto P' (proiezione o immagine di P), in cui il quadro è tagliato dalla semiretta (o raggio proiettante) OP .

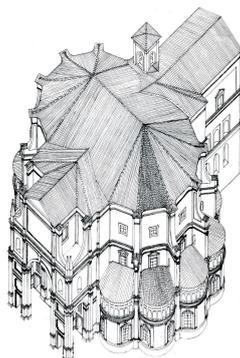
La **Geometria Proiettiva**, invece, è il settore della geometria che studia gli spazi e le loro trasformazioni, indipendentemente dalle proprietà metriche dello spazio e dalla nozione di parallelismo. Le sue origini risalgono alle regole della prospettiva studiate e applicate dagli artisti del Rinascimento; che si proponevano di trovare un modello matematico per inquadrare coerentemente la geometria della visione e concetti quali punti di fuga, linea o piano orizzonte, figure prospettiche. Tra le prime formulazioni i teoremi di G. Desargues e B. Pascal, ma assurse a completa disciplina scientifica solo nell'Ottocento con C.J. Brianchon e J.-V. Poncelet.

Soggetti ed ambiti interessati dalle Proiezioni. L'artista, il cui interesse maggiore è rappresentato dall'aspetto d'insieme, si serve della prospettiva. L'ingegnere, che progetta manufatti edili ed opere ingegneristiche, ricorre soprattutto al disegno assonometrico ed ortogonale sia per studiare la conformazione delle varie parti dell'opera e le dimensioni, sia per fornire ai costruttori tutti i dati per l'effettiva esecuzione del lavoro. Va sottolineato che l'Assonometria rappresenta anche un vero e proprio linguaggio visivo, con la sua rappresentazione volumetrica degli oggetti. Una visione, però, più verosimile che vera a causa della forma innaturale (due rette parallele non convergono verso un punto all'orizzonte ma restano parallele anche nella loro raffigurazione bidimensionale), non esattamente proporzionale (ciò che è lontano, ad esempio, ha le stesse dimensioni di ciò che è vicino). Al contempo, rispetta i rapporti dimensionali tra gli oggetti e il parallelismo tra le rette risultando, nonostante sembri più "artificiosa", concettualmente più corretta della prospettiva. La precisione volumetrica dell'assonometria è sfruttata soprattutto nella rappresentazione di architetture per mostrare sia il volume esterno che la spazialità interna, tramite lo **Spaccato assonometrico**. Un altro ambito in cui l'Assonometria risulta indispensabile è la rappresentazione di oggetti "smontati", sia architetture che arredi o pezzi meccanici, tramite l'**esploso assonometrico**.



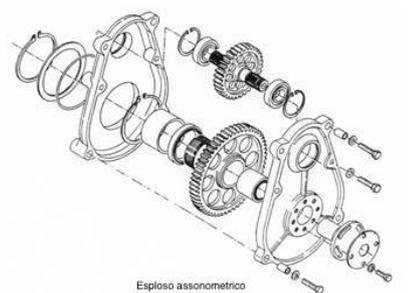
Spaccato assonometrico

Spaccato assonometrico



Assonometria della Chiesa dell'Annunziata

Assonometria della Chiesa dell'Annunziata



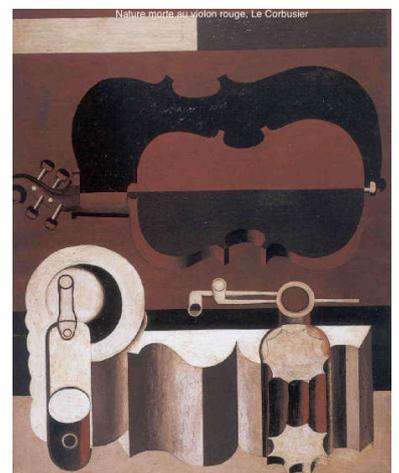
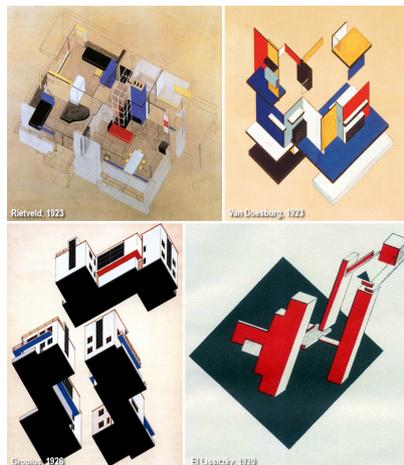
Esploso assonometrico

Esploso assonometrico

Arte ed Assonometria. Il rapporto tra proiezioni assonometriche ed ambito artistico è molto antico: dagli antichi pavimenti romani in *opus scutulatum* caratterizzati da motivi a cubi con effetto tridimensionale; alle strutture architettoniche rivoluzionarie del Neoplasticismo, Razionalismo e Costruttivismo russo rese in modo astratto dall'assonometria monometrica (non deforma la pianta che mantiene la sua ortogonalità); alle nature morte di Le Corbusier per dar loro un carattere purista ed a quelle dall'effetto plastico di Paul Cezanne; fino ai disegni del Novecento, in cui le caratteristiche geometriche hanno creato ambiguità visive capaci di generare oggetti o spazi impossibili (triangolo di Penrose, cubo di Necker, architetture di Escher). Ancora, la rappresentazione assonometrica rende suggestive e fantasiose le geometrie impossibili di Cinta Vidal, illustratrice spagnola dal delicato policromatismo.



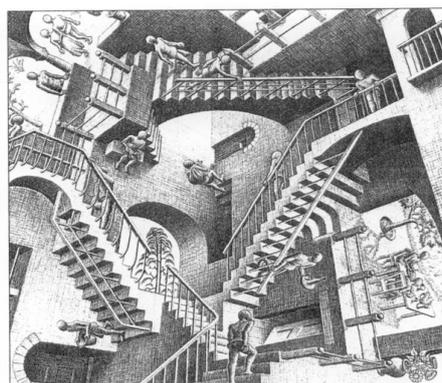
Opus scutulatum nella domus romana a Rabat



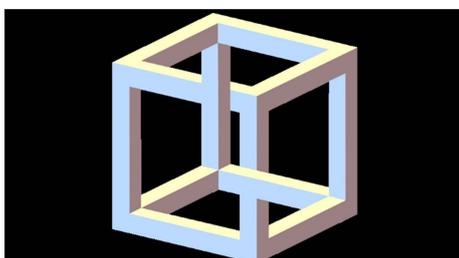
Natura morta di Le Corbusier



Geometrie impossibile di Cinta Vidal



Architetture impossibili di Escher



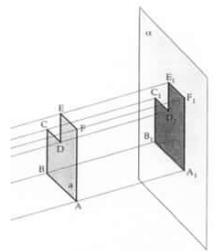
Cubo impossibile



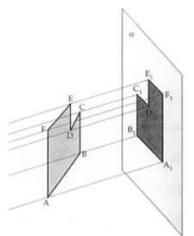
Nature morte di Paul Cezanne

Le Assonometrie. Sia l'assonometria che le proiezioni ortogonali, offrono una visualizzazione che non rispetta la visione ottica. L'obiettivo delle assonometrie è, innanzitutto, di costruire sul piano del foglio da disegno uno schema geometrico apparentemente tridimensionale in cui vengano rispettati i rapporti metrici delle figure reali riprodotte. Nelle assonometrie l'oggetto da proiettare è riferito nello spazio ad una terna di assi cartesiani ortogonali. L'oggetto viene disposto in modo che la terna di assi risulti inclinata rispetto al piano di proiezione quadro. Il fatto che i raggi proiettanti siano paralleli tra loro conferisce alle assonometrie alcune importanti proprietà generali che, a differenza delle prospettive, le rendono accettabili anche per i disegni tecnici industriali:

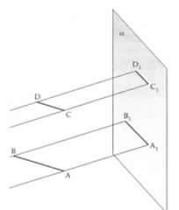
♦ lati e superfici di un oggetto paralleli al quadro si proiettano sul quadro stesso in vera grandezza e forma, qualunque sia l'angolo che la direzione dei raggi proiettanti forma col quadro (nell'esempio la figura ABCDEF, parallela al quadro, si proietta in vera grandezza e forma);



♦ lati e superfici di un oggetto non paralleli al quadro si proiettano in grandezza diversa, secondo la diversa inclinazione dei raggi proiettanti rispetto al quadro (nell'esempio la figura ABCDEF, non parallela al quadro, si proietta in grandezza diversa);

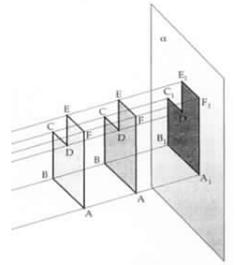


♦ le grandezze delle proiezioni di segmenti e superficie paralleli tra loro (cioè aventi la stessa inclinazione rispetto al quadro) sono direttamente proporzionali alle grandezze dei segmenti e superfici proiettati. Segmenti paralleli



nello spazio si proiettano secondo segmenti ancora paralleli sul quadro (nell'esempio in una proiezione assonometrica le proiezioni A_1B_1 e C_1D_1 sono proporzionali ai segmenti proiettati AB e CD);

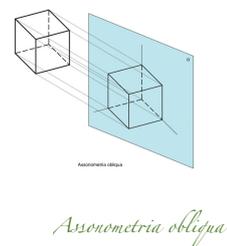
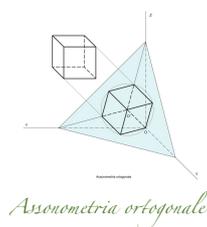
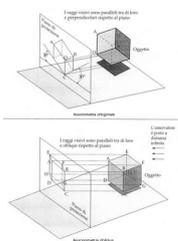
♦ Stabilita l'inclinazione dei raggi proiettanti, le proiezioni sul quadro di un determinato oggetto possono variare soltanto se varia l'orientamento dell'oggetto stesso rispetto al quadro e non la distanza dell'oggetto dal quadro (nell'esempio In una proiezione assonometrica, variando la distanza di una figura piana dal quadro, le proiezioni rimangono invariate).



Riassumendo, i raggi proiettanti che fuoriescono dall'ideale punto di vista situato all'infinito, sono sempre **paralleli fra loro**. Rispetto al piano assonometrico o quadro possono assumere due posizioni fondamentali corrispondenti a due distinti tipi di assonometrie:

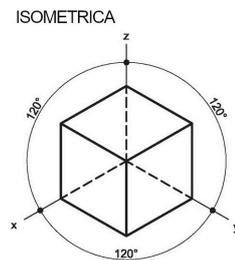
♦ **assonometria ortogonale**, se i raggi di proiezione sono perpendicolari al quadro, incidenti con un angolo di 90° al quadro;

♦ **assonometria obliqua**, se i raggi di proiezione formano col quadro angoli diversi da 90° , sono incidenti con un angolo diverso da 90° . L'oggetto ha le superfici \parallel o perpendicolari al piano di proiezione, come nella proiezione ortogonale, ma i raggi incidenti sono obliqui rispetto ad esso ed al piano.

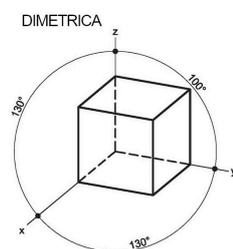


All' interno delle Assonometrie ortogonali si distinguono:

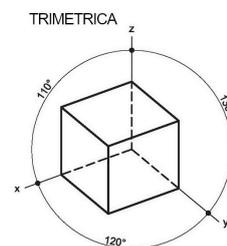
♦ **Assonometria Isometrica**, il piano assonometrico o quadro interseca il triedro retto (costituito da una terna di piani ortogonali fra loro, P.O, P.V., P.L.) in modo che la proiezione dei tre assi formi tre angoli uguali pari a 120° ciascuno. Le dimensioni dell'oggetto da proiettare sono uguali nei tre assi di proiezione (assonometrici);



♦ **Assonometria Dimetrica**, il piano assonometrico o quadro interseca il triedro in modo che la proiezione dei tre assi formi due angoli uguali e uno diverso. Le misure riportate sull'asse x vanno dimezzate;

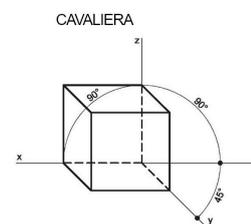


♦ **Assonometria Trimetrica**, il piano assonometrico o quadro interseca il triedro in modo che la proiezione dei tre assi formi tre angoli diversi.

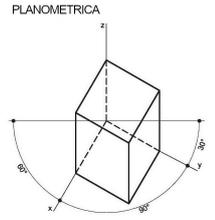


Le Assonometrie oblique si distinguono in:

♦ **Assonometria Cavaliera**, due assi (in genere x e z) sono perpendicolari tra loro, il terzo asse (in genere y) forma un angolo di 45° rispetto agli altri due. Le dimensioni prese sugli assi perpendicolari, hanno un rapporto di riduzione pari a 1; mentre le dimensioni riportate su y devono essere ridotte della metà;

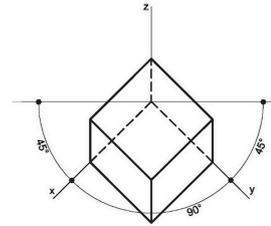


♦ **Assonometria Planometrica**, gli assi x e y formano tra loro un angolo di 90° mentre l'asse z forma con gli altri due, angoli maggiori di 90° . Per convenzione si ruotano gli assi x e y in modo da formare angoli di 30° e 60° ;

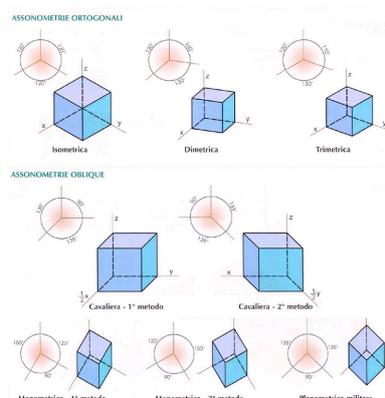


♦ **Assonometria Planometrica ribassata**, si riducono le altezze nella misura di due terzi. Le misure sugli assi x e y non subiscono rapporti di riduzione. Ciò migliora la percezione tridimensionale dell'oggetto, più vicina alla visione reale.

PLANOMETRICA RIBASSATA

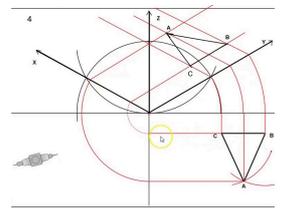
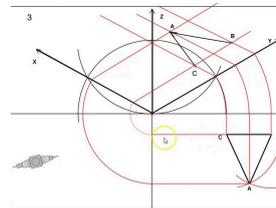
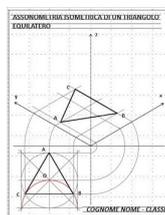
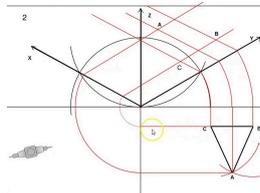
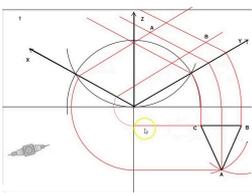


La scelta della vista assonometrica è legata all'oggetto da rappresentare nello spazio, considerando i rapporti di misura sui tre assi. L'assonometria planometrica è più adatta per rappresentare gli edifici dal punto di vista planimetrico, sia in quanto le misure sugli assi restano invariate sia perché il punto di vista è molto alto. Inoltre, l'angolo XOY formato dagli assi proiettivi x ed y misura sempre 90° , e ciò significa che le piante (sul P.O.) non subiscono deformazioni. L'assonometria cavaliere è più adatta per rappresentare il prospetto frontale di un oggetto. Nell'assonometria isometrica (assonometria ortogonale) e in quella cavaliere (di tipo obliquo), il piano di terra orizzontale forma angoli molto ampi (rispettivamente, di 120° e di 135°), di conseguenza, il punto di vista risulta più schiacciato e può essere utilizzato per spiegare il funzionamento in sezione o in facciata di un edificio.



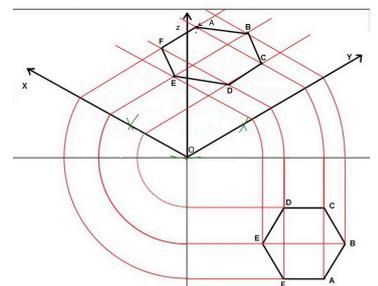
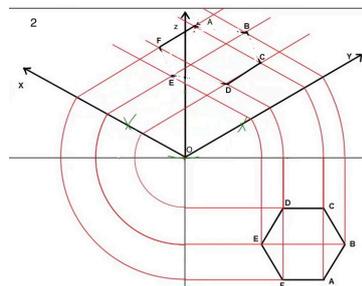
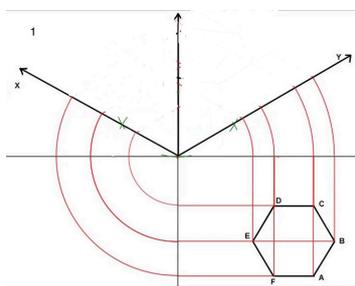
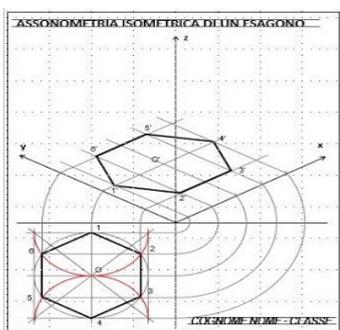
Assonometrie di figure geometriche piane

Assonometria isometrica di un Triangolo. Dopo le usuali fasi preliminari (sistemazione del foglio su supporto rigido e squadratura) si procede disegnando una linea orizzontale (in genere, posta più in basso rispetto la metà del foglio per evitare che parte del disegno possa risultare fuori dalla squadratura) ed una verticale (passante per il centro), che sarà l'asse di proiezione z . Tramite l'uso delle squadre o del goniometro si costruiscono gli angoli che i tre assi assonometrici formano tra loro (e che si differenziano a seconda del tipo di assonometria). Nell' assonometria isometrica sia l'asse x che l'asse y formano con la linea orizzontale angoli di 30° . Si indicano con le lettere minuscole, trattandosi di rette, i tre assi x , y e z . Si procede disegnando il triangolo, mediante corretta costruzione geometrica, di dimensioni a piacere sul **piano ausiliario** (necessario in quanto le dimensioni e le forme delle figure riprodotte nella rappresentazione assonometrica non rispettano quelle delle figure obiettive, cioè reali); che può trovarsi tanto alla destra quanto alla sinistra rispetto l'asse z . Si **riportano i punti importanti del triangolo, cioè i vertici**, sul piano xoy mediante **ribaltamento** dei punti A , B , C e si traccia un reticolo di linee parallele ad x ed y . L'intersezione delle stesse rappresenta la proiezione assonometrica dei vertici, che vanno congiunti. Si calcano leggermente i lati del triangolo e si cancellano le linee superflue, non la costruzione. Vedi il video <https://youtu.be/GT2qMtWFqLA>

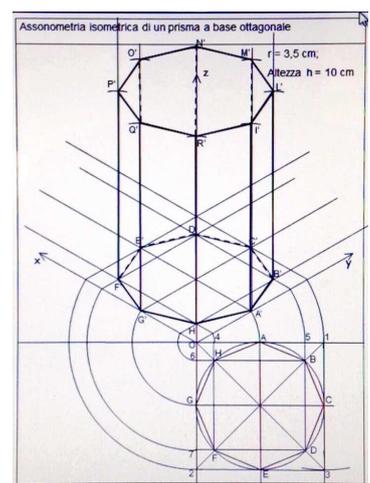
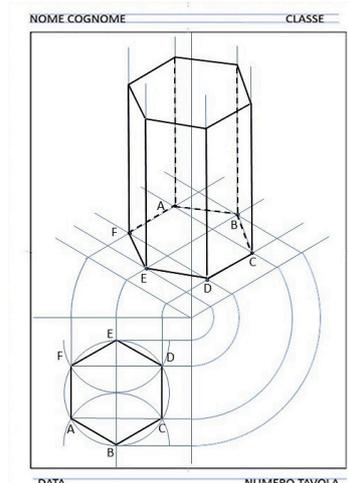
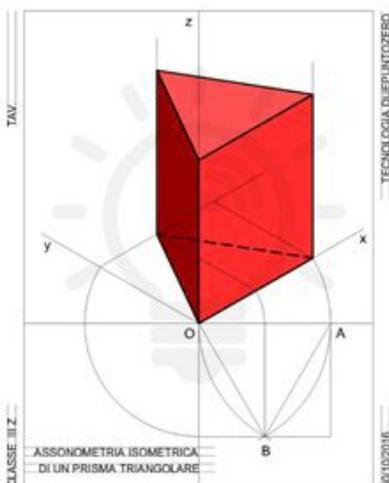


Realizzazione di un Esagono in Assonometria Isometrica. Dopo aver fissato bene il foglio ed averlo squadrato, **si tracciano le rette** orizzontale (più bassa della metà del foglio) e verticale (passante per il centro del foglio, cioè l'asse z). Si disegnano le due linee, passanti per il punto O (intersezione dei tre assi), che formano con la linea orizzontale angoli di 30° e si indicano con le lettere minuscole x ed y . Si costruisce all'interno del piano ausiliario (ricordando che può trovarsi sia a destra quanto a sinistra di z) **l'esagono mediante costruzione geometrica** (che non deve essere cancellata). Si **riportano** i sei vertici tramite il tracciamento di linee, passanti per essi, orizzontali e verticali e **ribaltandoli** fino a toccare gli assi x ed y (l'esagono si trova sul piano orizzontale, delimitato da tali assi). Dopo aver disegnato un reticolo di rette parallele ad x ed y , **si trovano i sei vertici e si uniscono tra loro** indicandoli con lettere maiuscole. Occorre fare attenzione a non scambiare tra loro i vertici. Si **calca leggermente** solo la figura proiettata così ottenuta, che risulta deformata rispetto a quella reale. Nel caso sia richiesto un altro tipo di assonometria, il procedimento è identico, tranne che per la realizzazione degli assi, in quanto cambiano gli angoli che essi formano tra loro e, quindi, con la linea orizzontale. Vedi il video <https://youtu.be/lgraESq8Br4>

Le figure possono trovarsi o non trovarsi sul P.O., sul P.V., sul P.L., avere una base o faccia sui piani di proiezione, od essere sopraelevati rispetto ai piani.



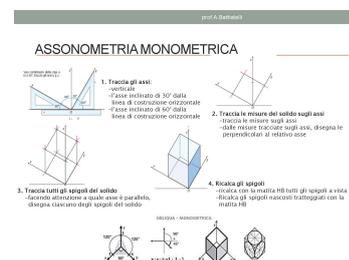
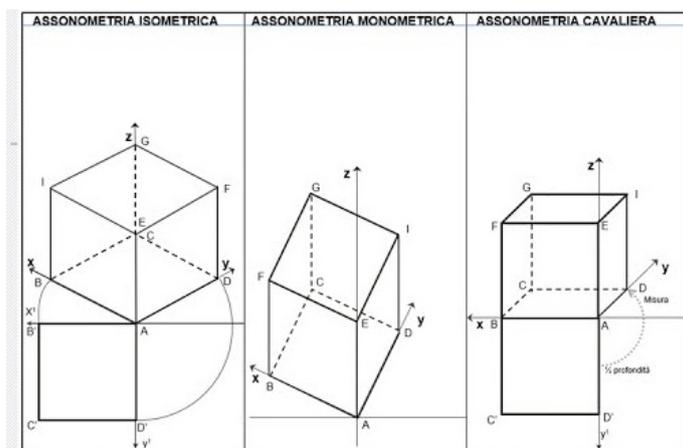
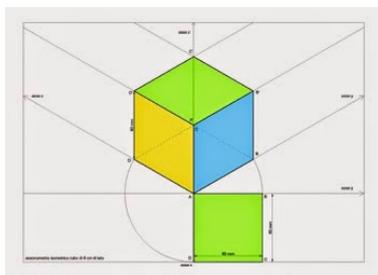
Realizzazione di un Prisma in Assonometria Isometrica. Dopo aver fissato bene il foglio ed averlo squadrato, si **disegnano le linee di riferimento** ed i **tre assi** aiutandosi con gli angoli delle squadre o con il goniometro. All'interno del piano ausiliario si disegna, tramite corretta costruzione geometrica, la figura della base del solido, in questo caso un triangolo equilatero. Si **riportano i tre vertici** con il solito procedimento (da essi si tracciano linee parallele, orizzontali e verticali, e si riportano sugli assi x ed y tramite ribaltamento). Si **costruisce il reticolo tramite rette parallele ai due assi** e si trovano i tre punti indicanti i vertici proiettati. Usandoli si trova la base minore del prisma, poggiata sul P.O. (piano orizzontale). Dal centro della base si traccia una retta parallela a z **trovando l'altezza del solido**. Si **disegnano i tre spigoli**, sempre paralleli all'asse z e si **costruisce la base superiore** (che ha i lati paralleli a quelli della base inferiore). Si calca leggermente tutto il solido facendo attenzione ad usare un tratto continuo solo su lati e spigoli posti in evidenza. Ed un **tratto discontinuo per quelli nascosti** (non visibili). Il tratteggio deve risultare il più uniforme possibile. Non va dimenticato di **indicare i vertici** del solido reale e di quello proiettato con lettere maiuscole e di non sovrapporre la scrittura al disegno. Video <https://youtu.be/dl5A-V2aSpU> <https://youtu.be/MntWofTbfl0>



Realizzazione di un Cubo in Assonometria Monometrica. In primo luogo, dopo aver squadrato il foglio da disegno, occorre **tracciare i tre assi di proiezione** x , y e z ricordando che l'angolo XOY , formato dall'intersezione tra x ed y , deve essere di 90° ; l'angolo XOZ è di 120° e YOZ misura 150° . Si **disegna una linea verticale** (l'asse z) ed una **linea di costruzione orizzontale** intersecante z in O (origine degli assi). Utilizzando gli angoli delle squadre si **tracciano i due assi inclinati**, rispettivamente, di 30° e di 60° dalla linea orizzontale. Si costruisce il quadrato di base mediante corretta costruzione geometrica (con misure a piacere se non diversamente indicato) nel piano ausiliario e si riporta sul P.O. tramite ribaltamento dei quattro vertici. Si **tirano linee parallele a z** , della stessa misura dell'altezza del solido (si può trovare prima l'altezza tracciando una retta dal centro della base parallela a z), per costruire gli spigoli del cubo e, successivamente, la faccia superiore tracciando linee parallele alla base inferiore. Si **ripassano gli spigoli con tratto continuo** senza creare doppie linee e senza calcare troppo evidenziando **quelli non visibili** (nascosti dal solido stesso) con una **linea tratteggiata** in modo uniforme.

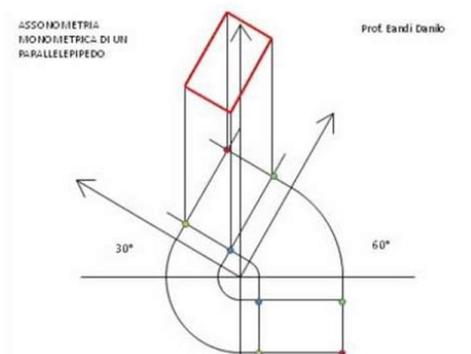
Vedi i video <https://youtu.be/SOPK8YgcmzU> <https://youtu.be/SOPK8YgcmzU>

<https://youtu.be/aD1vOQo2PEs>

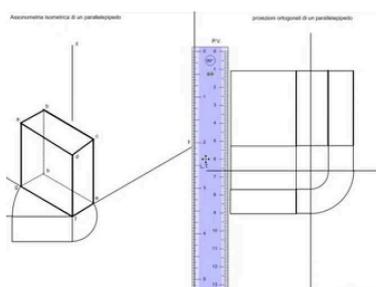


Realizzazione di un Parallelepipedo in Assonometria. Dopo aver tracciato le linee di riferimento (orizzontale e verticale) si disegnano i tre assi, con misure degli angoli relative al tipo di assonometria scelto, su di un foglio precedentemente squadrato. Si costruisce in modo corretto il rettangolo di base sul piano ausiliario riportando le misure date (od, in caso contrario, con dimensioni a piacere). E si riporta sul piano orizzontale mediante la rotazione dei punti corrispondenti ai vertici su x ed y ed il tracciamento di linee parallele ai due assi. Le intersezioni tra le linee intercettano i vertici della base proiettata poggiate sul P.O. Da essi si disegnano linee verticali mediante parallele all'asse z e si trovano gli spigoli di uguale misura dell'altezza del solido (precedentemente disegnata dal centro del rettangolo proiettato). Si costruisce la base superiore tramite linee parallele alla base inferiore. Si calca leggermente il solido così ottenuto e si tratteggiano spigoli e lati delle basi eventualmente nascosti. Non va dimenticato di indicare oltre agli assi, i vertici delle basi del Parallelepipedo utilizzando lettere maiuscole.

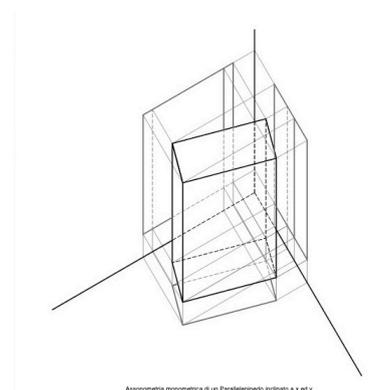
Video <https://youtu.be/FnnJF76zOMM> <https://youtu.be/NDootfPHBPw>



Assonometria monometrica di un Parallelepipedo con una base poggiate sul P.O.



Assonometria monometrica e Proiezioni ortogonali di un Parallelepipedo con una base poggiate sul



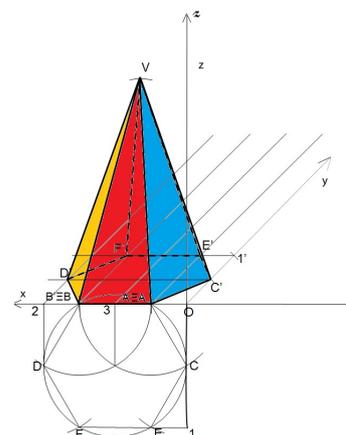
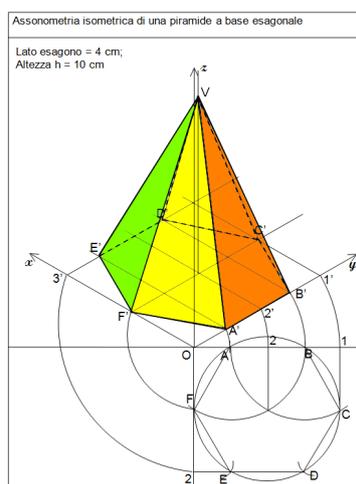
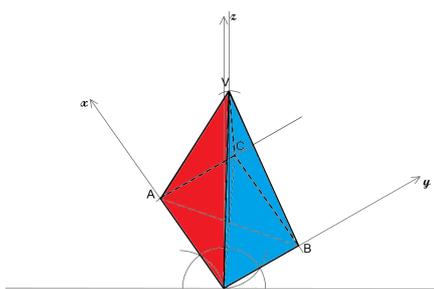
Assonometria monometrica di un Parallelepipedo inclinato ad x ed y

Realizzazione di una Piramide in Assonometria monometrica. Espletate le operazioni preliminari (fissaggio e squadratura del foglio, tracciamento delle linee di riferimento orizzontale e verticale), si **disegnano i tre assi** ricordando che x forma un angolo di 30° con la linea orizzontale ed y , invece, un angolo di 60° . Sul piano ausiliario si realizza la base (quadrata, rettangolare, esagonale, ecc., a seconda del tipo di piramide) mediante la corretta costruzione geometrica. Si **riportano** poi, con l'usuale metodo, i vertici sugli assi x ed y (dato che la base del solido poggia sul P.O.) e si **traccia il reticolo di linee parallele ai due assi**. Le intersezione tra le linee intercettano i vertici della base proiettata che devono essere uniti tra loro. Si **riporta anche il centro** della piramide e da esso si traccia l'altezza mediante una retta parallela a z (di misura assegnata od a piacere). Si **uniscono i vertici della base con il vertice V della Piramide** tratteggiando quei lati e quegli spigoli nascosti e si calca leggermente l'intera figura ottenuta. Si devono indicare con lettere maiuscole sia i vertici della base del solido obiettivo o reale che quelli del solido proiettato.

Vedi i video <https://youtu.be/z7EwpBQAUw> <https://youtu.be/lx3iTG1r1w>

<https://youtu.be/hgcCcXirizM>

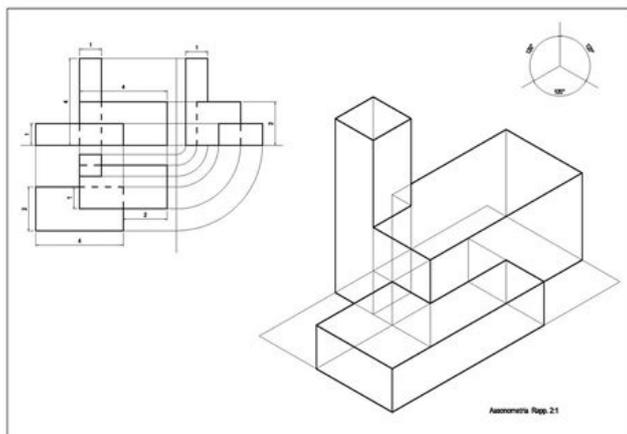
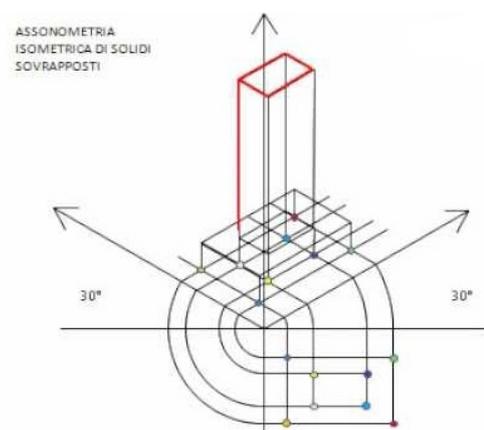
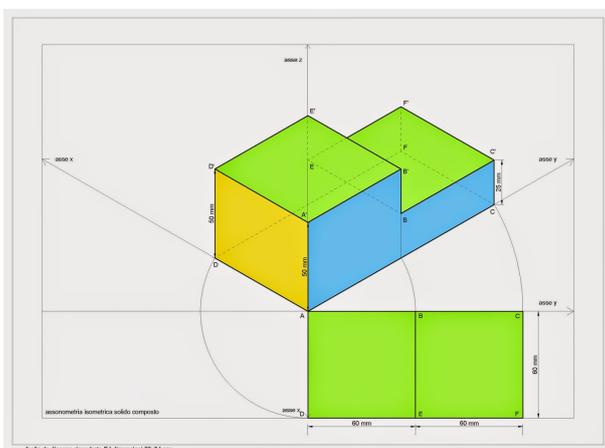
Assonometria monometrica di una piramide a base rettangolare



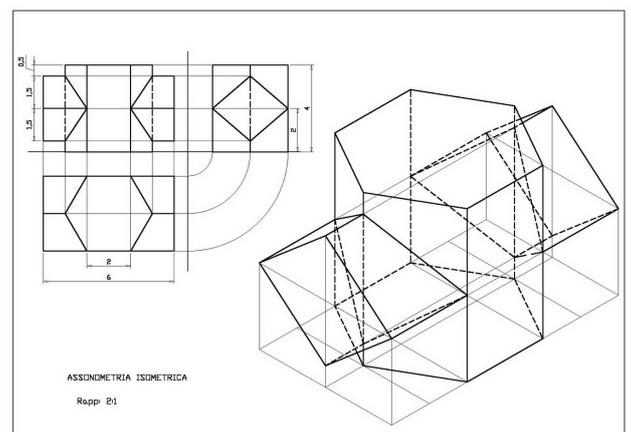
Sovrapposizione di Solidi. Nel caso in cui sia richiesto un'assonometria di un gruppo di solidi si procederà disegnando ogni figura sul piano ausiliario e riportandola sui piani di proiezione. Occorrerà tener conto di quelle parti di solido sovrapposte che andranno opportunamente tracciate con tratto leggero o tratteggiato.

<https://youtu.be/zDmDTUnoVFw>

<https://youtu.be/yM7Rud-iV28>



Insieme di solidi in Assonometria Isometrica



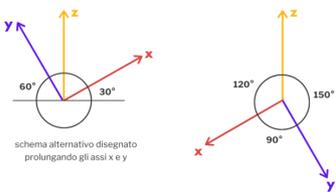
Solidi penetranti in Assonometria Isometrica

Riepilogo e confronto tra i vari tipi di Assonometria. Ecco lo schema riferito ad assi ed angoli nelle Assonometrie Monometrica, Cavaliera, Isometrica. Sono riportate le assonometrie di solidi con base circolare, Coni e Cilindri, che poggia sui vari piani di proiezione. Un video tratta del tronco di cono. Per eseguire tali disegni si parte dalla circonferenza di base e poi, trovata, l'altezza, si completa la figura del solido visto in proiezione. Un disegno riassume i tre metodi di rappresentazione grafica trattati, Proiezioni Ortogonali, Proiezioni Assonometriche, Proiezioni Prospettiche.

Vedi il video Tronco di cono <https://youtu.be/LHxXar1lG9Y>

<https://youtu.be/7LhsTsBSfEM> https://youtu.be/PGA_GXVHvgk

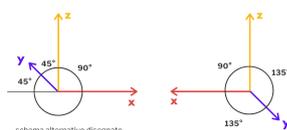
ASSONOMETRIA MONOMETRICA o militare



x e y formano tra loro un angolo di 90°
gli altri angoli 120° e 150°
lunghezze inalterate lungo x, y, z

ASSONOMETRIE

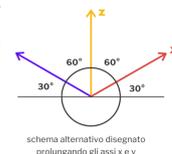
ASSONOMETRIA OBLIQUA FRONTALE CAVALIERA



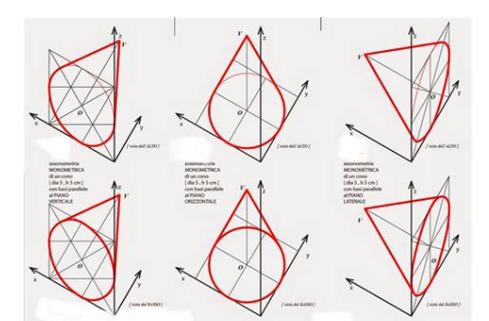
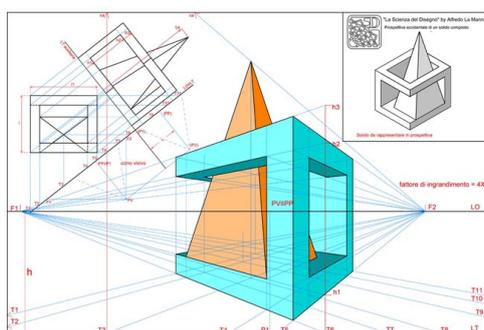
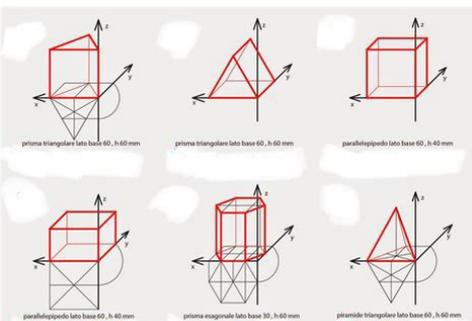
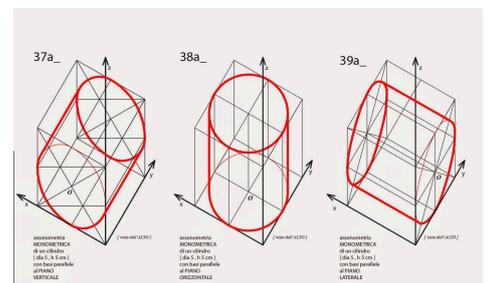
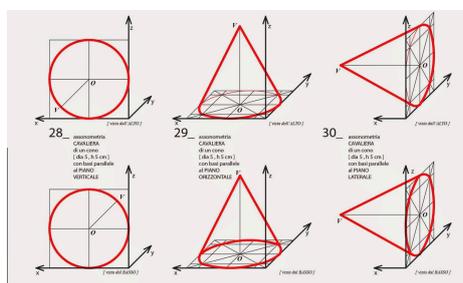
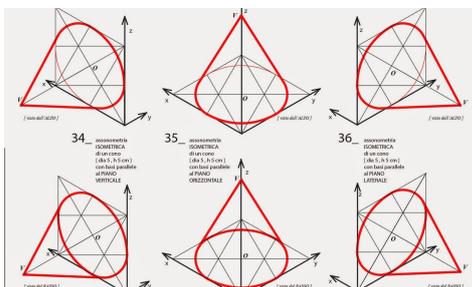
le proiezioni di x e z formano tra loro un angolo di 90° e formano con y un angolo di 135°
la lunghezza della proiezione di y è dimezzata

ASSONOMETRIE

ASSONOMETRIA ORTOGONALE ISOMETRICA



le ombre (proiezioni) degli assi formano tra loro 3 angoli uguali di 120°
le proiezioni dei tre assi hanno la stessa lunghezza (iso = uguale)



Insieme di solidi disegnati in Proiezione ortogonale, Assonometria monometrica e Prospettiva