



Riassunto Slide e Appunti di disegno e Rilievo

Rilievo

Università degli Studi di Perugia (UNIPG)

40 pag.

Disegno 🖋️ estensione del pensiero, si evolvono gli strumenti per il disegno con software e computer e grafica vettoriale (tipo CAD). Nasce dall'esigenza di capire e controllare la realtà.

Esistono due tipi di disegno:

- Di rilievo (dal vivo)
- Di progetto (dall'idea)

Il disegno deve avere: un linguaggio universale, comunicazione, sviluppo all'immaginazione,

Il computer 🖨️ semplifica le operazioni di disegno e conserva immutato lo stato di esso, sbellisce i tempi di elaborazione ma produce disegni anonimi. Si perde il disegno originale ed è necessario un output e un controllo digitale. Va comunque curato come quello manuale per poter recuperare lo stile del disegno.

Fasi del processo progettuale:

1. Disegno euristico (idea)
2. Disegno a mano libera
3. Disegni di studio
4. Plastici di studio
5. Disegno tecnico (più rigoroso)
6. Elaborati grafici
7. Rappresentazione 2D (prospetti e sezioni)
8. Rappresentazione 3D (assinometrie e prospettive)
9. Lucidatura
10. Modello plastico

Il disegno chiarifica forme traducendole da uno spazio tridimensionale (la realtà) ad uno spazio bidimensionale (il foglio).

Occorre quindi fissare in maniera inequivocabile e assolutamente universale le regole per rappresentazione lo spazio tridimensionale in un supporto piano.

Il disegno può essere:

- tecnico rappresenta in maniera rigorosa un oggetto o un'idea in base ad un linguaggio già codificato.
- a mani libera (schizzo) fissa un'idea su carta a matita.

La geometria descrittiva:

Geometria che studia la rappresentazione bidimensionale di qualunque figura spaziale così da stabilire una corrispondenza biunivoca tra rappresentazione e oggetto reale.

Così dato l'oggetto reale si può ricavare inequivocabilmente la rappresentazione e viceversa. Il principio in cui vengono definiti i metodi di rappresentazione si dice principio di proiezione e sezione.

PROIEZIONE -> operazione che consente nell'inviare dal centro di proiezione (o punto di vista) delle rette (o raggi) proiettati tangenti all'oggetto da analizzare.

SEZIONE -> operazione che taglia l'insieme di rette proiettanti con un quadro o piano e crea la proiezione o immagine dell'oggetto.

È utile capire i metodi di rappresentazione in un'unica questione.

Per fare un disegno occorre determinare:

- 1) PUNTO DI VISTA (punto da dove proietto i raggi visivi ovvero da dove guardo)
- 2) QUADRO (piano della rappresentazione cioè dove rappresenterò l'immagine)
- 3) OGGETTO DA DISEGNARE

L'oggetto in genere schematizzato in un cubo (triedro) giace in una terna di assi di riferimento x,y,z . I piani coordinati (x,y , x,z e z,y) sono assunti paralleli per convenzione ai piani più significativi dell'oggetto.

Esistono 12 tipi di rappresentazione che vanno in base:

- Alla posizione del punto di vista
- Alla giacitura del quadro che ha 2 dimensioni infine e una nulla.

Il centro di proiezione può essere un punto **PROPRIO** (dalla 1 alla 4) (se ha una distanza ravvicinata con l'oggetto) o **IMPROPRIO** (dalla 5 alla 12) (a distanza infinita, questa condizione è impossibile ma ci serve per capire e studiare l'oggetto si immagina e si disegna le rette saranno pressoché parallele) Dal mio occhio partono raggi visivi dal punto **S** ovvero il mio punto di vista, ente geometrico adimensionale è un'astrattezza geometria.

- 1) prospettiva a quadro inclinato: (causale è il 99% della nostra esperienza visiva). Il quadro pigreco non è parallelo a niente né gli spigoli hanno la stessa misura. È impossibile ricavare la figura iniziale solo tramite passaggi scientifici posso fare la prospettiva inversa. Le dimensioni e i parallelismi non si mantengono.
- 2) prospettiva a quadro verticale accidentale: piano pigreco parallelo allo spigolo dell'oggetto. Tutti gli spigoli verticali sono paralleli anche nel foglio ma non quelli orizzontali non si mantengono nemmeno le dimensioni.
- 3) prospettiva a quadro orizzontale: piano pigreco parallelo alla faccia superiore dell'oggetto (cubo viene quadrato) si mantengono i parallelismi ma non le dimensioni che sono rappresentate in scala rispetto alla realtà. Ho due dimensioni.
- 4) prospettiva a quadro verticale frontale: uguale alla precedente ma con la faccia laterale, rappresentazione di quasi tutti i quadri rinascimentali. Sino a oggi i più facili da rappresentare è particolare perché dovresti essere parallelo alla parete. Mantengo i parallelismi ma non le dimensioni.
- 5) assonometria obliqua a quadro inclinato
- 6) assonometria obliqua a quadro verticale
- 7) assonometria obliqua a quadro orizzontale (cavaliera militare)
- 8) assonometria obliqua a quadro verticale frontale (cavaliera)
- 9) assonometria ortogonale
- 10) proiezione ortogonale di Monge (prospetto accidentale)
- 11) proiezione ortogonale di Monge (pianta)
- 12) proiezione ortogonale di Monge (prospetto frontale) si conservano i parallelismi e le dimensioni ma non ci dà l'idea della tridimensionalità dell'oggetto

I grafici o gli schizzi concettuali o progettuali sono parte integrante del processo di progettazione sono mezzi con cui il progettista dà forma alle idee sono disegni che servono a capire e sintetizzare una serie di idee.

GEOMETRIA A DUE DIMENSIONI

A tre, quattro e cinque direzioni.

Tutto può essere disegnato come suddivisione figure semplici.

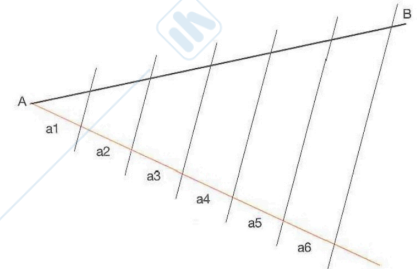
La retta è l'ente geometrico che ha una sola dimensione infinita.

COSTRUZIONE DI PERPENDICOLARI

Da un punto P appartenente ad una retta traccio un arco di circonferenza che incontra la retta in due punti da quelli traccio in alto con apertura del compasso maggiore della metà del raggio due archi. Traccio poi la perpendicolare alla retta nel punto P.

SUDDIVISIONE DI UN SEGMENTO AB IN TOT PARTI

si basa sul teorema di Talete da un estremo traccio una semiretta di ampiezza e lunghezza qualsiasi. Con il compasso puntato nell'estremo scelto con un'apertura a piacere traccio tot archetti nella semiretta fatta quanti voglio le parti del segmento. Traccio poi dall'estremo opposto il segmento con l'ultimo punto trovato e via via con la stessa inclinazione le congiungenti dei punti trovati su AB.

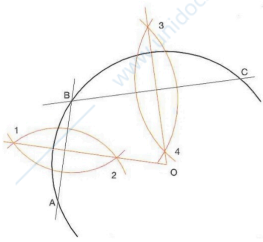


CIRCONFERENZA COMUNE A TRE PUNTI

Congiungo ABC e traccio le perpendicolari e trovo l'origine della circonferenza la disegno con raggio $OA=OB=OC$.

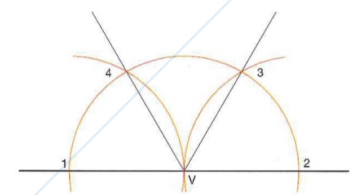
COSTRUZIONE DELL'ANGOLO RETTO DATA LA CIRCONFERENZA

Collegare i tre punti non allineati e traccio le perpendicolari alle due rette, il loro punto di incontro sarà il centro della circonferenza. Tracciala con raggio $OA=OB=OC$.



DIVISIONE DELL'ANGOLO IN TRE PARTI UGUALI

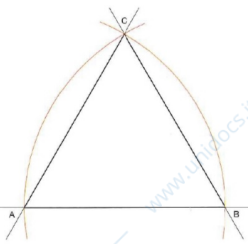
dal vertice traccio un arco di circonferenza che incontra la retta in due punti da essi tracciane altri due passanti per il vertice e incontranti l'arco di circonferenza. Traccio le semirette a partire da V e passanti per i punti di intersezione tra gli archi di circonferenza.



TRIANGOLO EQUILATERO

data la base AB: da A con apertura AB traccio un arco di circonferenza lo stesso da B e trovo C punto di intersezione tra le due e traccio i segmenti AC e BC.

data la circonferenza circoscritta: traccio le diagonali della circonferenza e nel punto di incontro tra la diagonale e la circonferenza traccio un arco di circonferenza con ampiezza uguale al raggio che interseca la circonferenza iniziale.

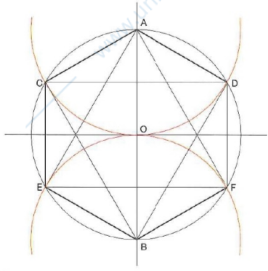


TRIANGOLO RETTANGOLO

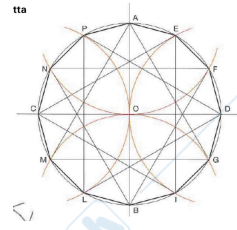
data l'ipotenusa ed un cateto: trovo il punto medio dell'ipotenusa e con diametro AB traccio una semicirconferenza. Da un estremo con la stessa apertura traccio un arco di circonferenza che interseca la circonferenza trovando C. Congiungo C con A e B e trovo il triangolo rettangolo per il teo che dice che gli angoli alla circonferenza sono retti.

ESAGONO DATA LA CIRCONFERENZA CIRCOSCRITTA

data la circonferenza di raggio r traccio i due diametri e dall'intersezione di essi con la circonferenza traccio due archi di circonferenza con raggio r .
 Congiungo i punti di intersezione.



DODECAGONO data la circonferenza circoscritta
 Esattamente come l'esagono ma ripeto il procedimento
 entrambi i diametri perpendicolari



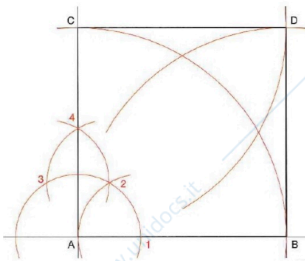
con

QUADRATO

dato il lato AB : traccio la perpendicolare ad AB passante per A . Con compasso in A e apertura AB trovo C nella perpendicolare ad AB . Traccio due archi di circonferenza da B e C e trovo il punto D . Congiungo $ABCD$.

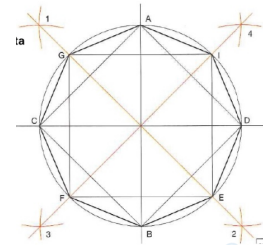
data la circonferenza inscritta: puntiamo il compasso nell'intersezione di ogni punto di intersezione tra il diametro e la circonferenza tracciando semicirconferenze di raggio r .

Congiungo i punti di intersezione delle semicirconferenze.



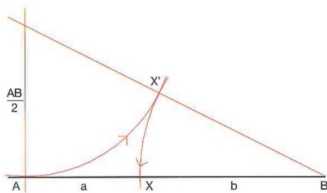
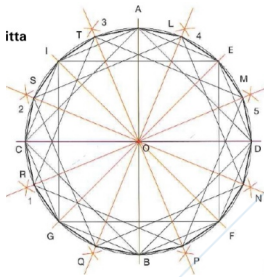
OTTAGONO data la circonferenza circoscritta

dalla circonferenza traccio i diametri perpendicolari tra loro e dai punti di intersezione con la circonferenza di raggio r traccio degli archetti al di fuori della circonferenza li congiungo passando dal centro della circonferenza. Trovando altri quattro punti individuati nei punti di intersezione tra loro e la circonferenza li congiungo con gli altri.



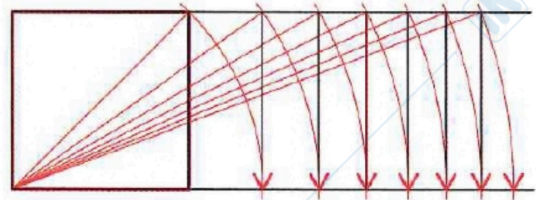
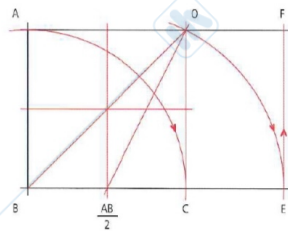
ESADECAGONO

stesso procedimento dell'ottagoni ripetuto due volte. La seconda partendo dai punti ultimi di intersezione trovati.



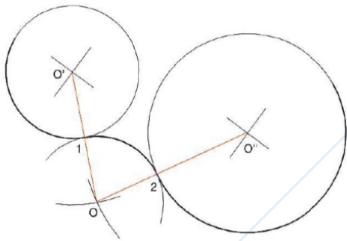
SEZIONE AUREA

costruzione dato un segmento lo divide in 2 il cui rapporto produce il numero aureo.



unisco PO e traccio una circonferenza di raggio $OP/2$. Intersecherà la circonferenza in T e S. Traccio le rette passanti per O e T e per O e S. Traccio le semirette passanti per P e S e P e T.

RACCORDI

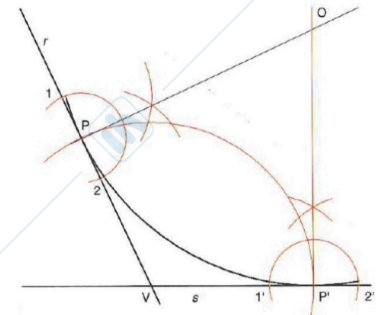


di due circonferenze con raggio dato: dal centro della prima circonferenza sommo i raggi della prima e della terza e faccio un arco lo stesso con la seconda e la terza e trovo O''. Congiungo i tre centri e traccio la circonferenza terza con centro O'' tangente alle altre due.

In un punto di due rette incidenti formando un angolo ottuso: traccio un

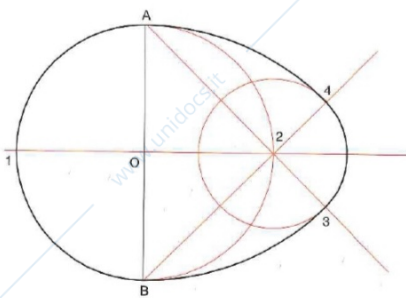
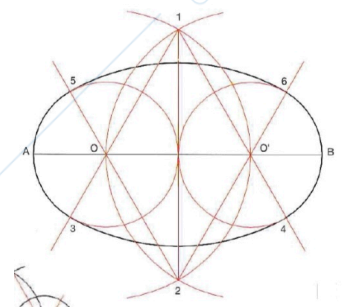
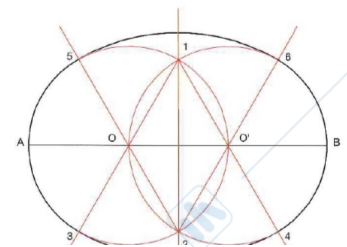
arco di circonferenza con centro V (intersezione delle rette iniziali) e trovo P e P' traccio le perpendicolari alle rette in P e P' e le congiungo fino al punto di incidenza che chiamerò O. Traccio la circonferenza di centro O s tangente alle due rette iniziali in P e P'.

In un punto di due rette incidenti formando un angolo acuto speculari alla precedente.



OVALI figura chiusa formato da soli archi di circonferenza con due raggi. dato l'asse maggiore: lo o divido in quattro parti, traccio due circonferenze in O e O' punto il compasso in O con apertura OO' e traccio un arco di circonferenza, e così faccio anche in O'. Trovo i punti 1 e 2. Li proietto nelle circonferenze facendoli passare in O e O' trovando 3,4,5,6 punti di intersezione con le due circonferenze. Traccio gli archi di circonferenze con centro 1 da 3 a 4 e in 2 da 5 e 6.

dato l'asse minore: stesso procedimento ma divido l'asse in tre parti e costruisco le due circonferenze incidenti.



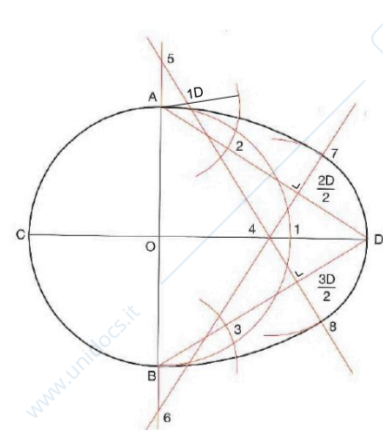
OVOLI figura chiusa formata da archi di circonferenza con tre raggi.

dato l'asse minore: (solo uno) costruisco nell'asse due circonferenze unisco il centro della seconda che passa per la prima con i punti di intersezione del diametro con la prima circonferenza ovvero A e B.

Trovo 4 e 5 punti di intersezione con la circonferenza più piccola. Traccio gli archi B3 e A4 con centro rispettivamente in A e B.

dati gli assi: (entrambi, la costruzione è più difficile perché

costringo a passare in tot punti.) costruisco la prima circonferenza con centro O intersezione dei due assi e poi la seconda con centro in 1 intersezione della prima con l'asse maggiore di raggio 1D. unisco A e B con D. Misuro 1D e la riporto in DB e AD. Trovo 2 e 3. Trovo $2D/2$ e $3D/2$ e traccio rette che passano per $2D/2$ perpendicolare ad AD e $3D/2$ perpendicolare a BD. trovo nel prolungamento dell'asse minore 5 e 6. E 7 e 8 con l'intersezione con la seconda circonferenza. Punto con il compasso in A e traccio l'arco 8B



la
due

punto in B e traccio 7A.



CURVE CONICHE

Ipotizzando un cono sullo spazio ovvero una rotazione di un triangolo doppio su se stesso (nella retta detta direttrice) si forma un doppio cono nella geometria descrittiva. Tagliando il cono con un piano troverò (in base all'inclinazione del piano):

- *ellissi* (curva piana chiusa la cui somma delle distanze da un punto ai fuochi è uguale all'asse maggiore)
- *parabola* (curva piana aperta, luogo dei punti equidistanti da un punto fisso detto fuoco e dalla direttrice)
- *iperbole* (curva piana aperta a due piani per chi è costante la differenza delle distanze dai fuochi (punti fissi))

Tutte queste figure possono essere rappresentate con la costruzione per punti.

ARCHI

Possono essere:

- profilo completo: le tangenti all'intradosso (cioè la parte interna dell'arco) in corrispondenza della linea d'imposta sono verticali.
- profilo incompleto: le tangenti all'intradosso non sono verticali.

f=freccia c=luce

A TUTTO SESTO (completo) $f=c/2$



A SESTO RIBASSATO (incompleto) $f < c$



A SESTO ACUTO (completo) $f > c/2$

- perfetto
- a lancetta



POLICENTRICO (completo)

- $f < c/2$



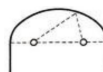
- $f > c/2$



ELLITTICO (completo)

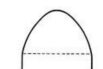
- $f > c/2$

- $f < c/2$

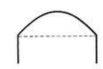


PARABOLICO (incompleto)

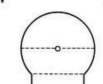
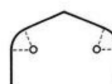
- $f > c/2$



- $f < c/2$



TUDOR $f < c$ incompleto



A FERRO DI CAVALLO (incompleto) $f > c$

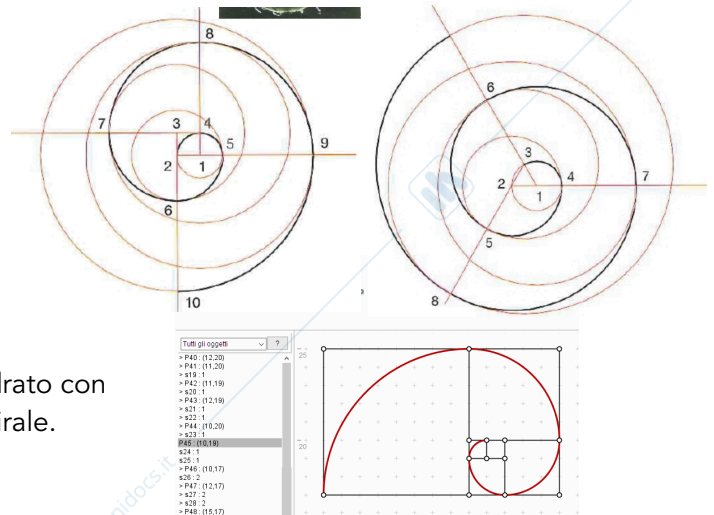
SPIRALI

- a tre centri (la costruzione si basa su triangolo equilatero fi cui prolungo i lati)
- a 4 centri (la costruzione si basa su un quadrato di cui prolungo i lati)

Centro nel primo punto e apertura del compasso come il lato o del triangolo o del quadrato.

Punto su 2 e raggio uguale al diametro della circonferenza precedente e così via.

- aurea i rettangoli aurei mi danno una successione di quadrati tali che scelto il centro della circonferenza da un vertice del primo quadrato con apertura uguale al suo lato posso costruire la spirale.



TASSELLAZIONE

Modo in cui si ricopre il piano attraverso una o più figure geometriche ripetute all'infinito. Queste figure sono dette tasselli. Composizione di poligoni regolari (solidi platonici) dati dalla riproduzione di un singolo poligono regolare.

I reticoli sono costituiti da moduli (elementi che si ripetono nelle varie dimensioni elemento base per la progettazione industriale):

- regolari (triangolo equilatero o quadrato)
- semiregolari (poligoni regolari combinati)
- irregolari (ricoprono in modo continuo il piano)

PROIEZIONE ORTOGONALE

La prospettiva a quadro inclinato è il 99% della nostra vista ma è la costruzione grafica più complessa. Mentre la 12esima proiezione è la più astratta di tutte impossibile da immaginarli nella realtà. Le proiezioni e le assonometrie sono il modo migliore di capire la realtà.

Con le proiezioni ortogonali si scompone la realtà per rappresentarla in maniera fedele e astratta ricavando immagini oggettive utili per la lettura completa e precisa.

Rappresentano il linguaggio universale della comunicazione grafica. Questo linguaggio della rappresentazione le rende uniche tali che se interpretate correttamente ci danno una serie di informazioni per capire meglio la realtà (la prospettiva deforma la realtà la proiezione molto meno) in un'assonometria infatti gli spigoli che sono paralleli alla realtà rimangono paralleli anche nel disegno

L'immagine che ne deriva non appare deformata e mantiene le dimensioni reali (ovvero a meno di un coefficiente di scala, cioè lungo la stessa direzione ho un rapporto dimensionale tra oggetto reale e immagine di esso "1". In particolare nella proiezione ortogonale ho sempre almeno una direzione dove vige questa regola, in tutte le assonometrie lungo una stessa direzione ogni rapporto è sempre costante anche se minore di 1 se gli spigoli sono scorciati.) il rapporto tra immagine e realtà rimane lo stesso, non ho deformazioni. Lungo la stessa direzione le distanze rimangono invariate a meno di un coefficiente di scala, ovvero la forma non varia ma lo riduco in scala ed il suo rimpicciolimento non deriva dalla proiezione ma da una convenzione arbitraria.

Vista la difficile interpretazione dell'oggetto occorre iniziare a pensare in proiezione.

La proiezione ortogonale si riferisce al trasferimento delle immagini dell'oggetto sui piani di proiezione mediante raggi proiettati perpendicolari ad ogni piano di proiezione.

nelle proiezioni ho il punto di vista a distanza infinita per cui percorrono tangenti le linee dell'oggetto.

Il sistema è formato da tre piani ortogonali tra loro e formanti il triedro dato dal piano orizzontale PO quello verticale PV e quello laterale PL.

- La vista dall'alto PO proietta larghezza e profondità
- La vista frontale PV altezza e larghezza
- Fissate sulla vista laterale PL proietta profondità fissata su PO e di altezza su PV

Il triedro stabilisce le relazioni tra le viste

Si ha così tre immagini distinte dello stesso oggetto, complementari, possono essere usate separatamente ma danno info parziali. Solo l'insieme garantisce la sua lettura completa con altezza, larghezza e profondità.

È una astrazione.

Il piano orizzontale corrisponde al pavimento se fossimo nello spazio non esiste un piano orizzontale nella terra ci rimane comodo dire quello su cui appoggiare i piedi la proiezione verticale è quello che vediamo frontalmente e laterale e quella vicino alla spalla.

La scomposizione della lista dall'alto verso destra riporta la vista laterale e frontale quindi tre disegni da cui posso astrarre l'oggetto.

Il passaggio dal triedro 3D a 2D avviene tramite la rotazione di due piani.

Quando non sono sufficienti tre piani se ne possono considerare fino a 6 per avere un quadro completo a sei facce, ci dà la visione completa dell'oggetto all'interno di un cubo o esaedro. (Faccia anteriore, posteriore, alto, sinistra, destra, basso)

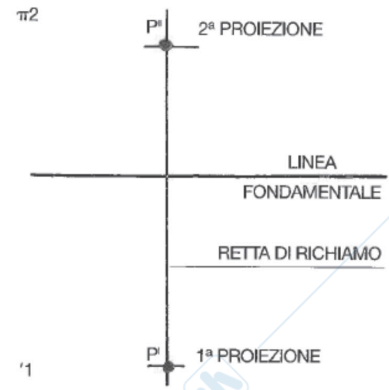
Se il piano TT è parallelo all'oggetto io vedo solo una faccia del cubo e quindi non mi dà la tridimensionalità se non è parallelo lo vedo da tre punti quindi mi dà la tridimensionalità dell'oggetto

Nella proiezione assonometrica giro solo il cubo gli spigoli diventano perpendicolari il parallelismo si mantiene non c'è un fattore di scala comune sulle varie direzioni. nell'assonometria e quindi ho anche un minimo di deformazione ovvero in tutte le direzioni non ho però la stessa scala ortogonale o la deformazione è uguale a uno.

Nella 10^a proiezione ortogonale O il piano P greco parallelo allo spigolo del cubo il cubo si trova leggermente ruotato lo spigolo rimane non deformato gli altri spigoli si i centri di scala comune o almeno la distanza in cui però non ho una deformazione ovvero quello dello spigolo. nella proiezione ortogonale scompongo la realtà per parti e ho quattro quadrati uguali.

Condizione di NORMALITÀ-> di un oggetto ai piani di proiezione -> rappresentazione in vera grandezza senza trasformazioni

La vista principale è la vista significativa dell'oggetto questa la decide il progettista non è decisa scientificamente. il metodo internazionale europeo è quello di proiettare le immagini in uno sfondo. questo è difficile perché la maggior parte della realtà è rappresentata da linee curve.

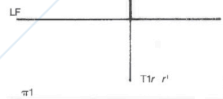
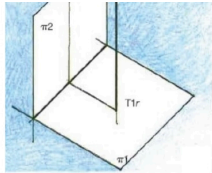
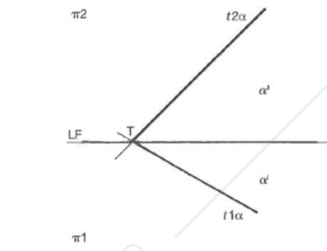
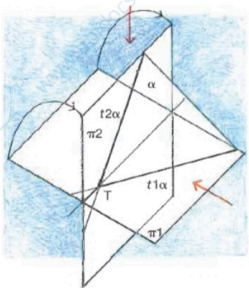


Centro di proiezione	È il punto dello spazio posto a distanza infinita dal quale si osserva l'oggetto (c_{∞} = centro di proiezione a distanza infinita).
Raggi proiettanti	Sono le rette uscenti da c_{∞} che colpiscono i punti fondamentali dell'oggetto.
Piano orizzontale, PO (p1)	È il primo riferimento spaziale: il piano su cui poggia l'oggetto; il suo orientamento è quello dell'acqua stagnante e i raggi proiettanti lo intercettano ortogonalmente.
Piano verticale, PV (p2)	È il secondo riferimento spaziale: segue l'orientamento del filo a piombo e i raggi proiettanti lo intercettano ortogonalmente.
Piano laterale, PL (p3)	È il terzo riferimento spaziale: i raggi proiettanti lo intercettano ortogonalmente.
Prima proiezione (pianta)	È la proiezione dell'oggetto sul PO.
Seconda proiezione (alzato)	È la proiezione dell'oggetto sul PV.
Terza proiezione (fianco)	È la proiezione dell'oggetto sul PL.
Linea di terra, LT	È la retta che si forma dall'intersezione tra PO e PV, o tra PO e PL.
Diedro	È l'insieme dei due piani, orizzontale e verticale, reciprocamente ortogonali, e definisce la porzione di spazio nella quale si colloca l'oggetto da rappresentare.
Triedro	È l'insieme dei tre piani, orizzontale, verticale e laterale, reciprocamente ortogonali, e definisce la porzione di spazio nella quale si colloca l'oggetto da rappresentare.

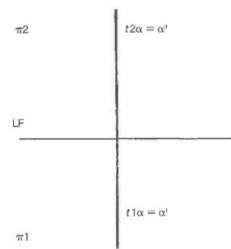
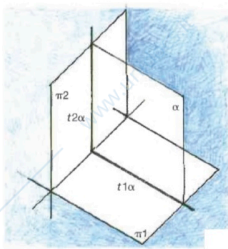
Nella rappresentazione di un qualsiasi solido è conveniente iniziare dalla proiezione ortogonale del piano in cui una faccia appare a grandezza reale (forma vera).

Rappresentazione di un punto:

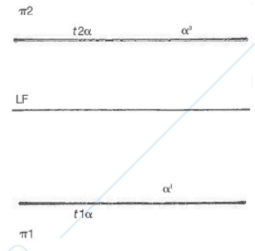
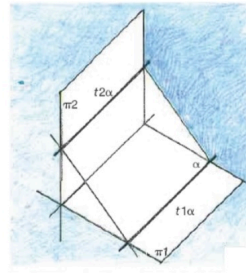
si rappresenta attraverso le sue tracce t (rette generate dall'intersezione con i piani fondamentali)



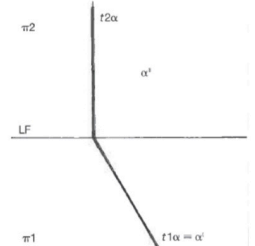
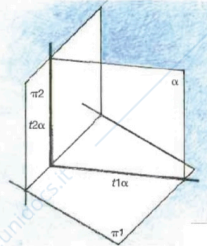
piano di profilo (le tracce coincidono con le proiezioni)



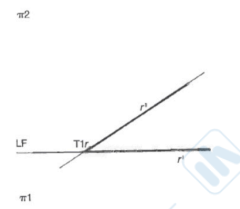
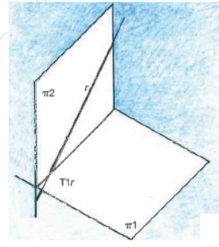
piano parallelo a LF (tracce parallele a LF)



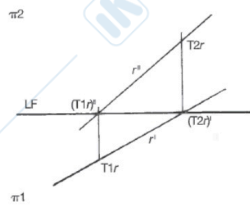
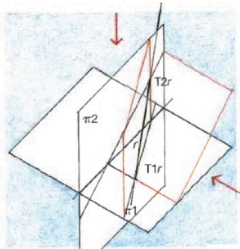
piano verticale accidentale a π_2 (seconda traccia ortogonale a LF; prima proiezione coincidente con prima traccia)



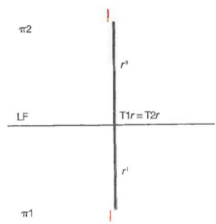
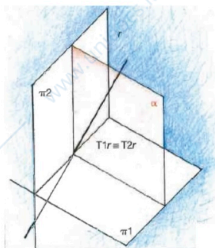
retta a1



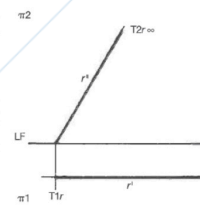
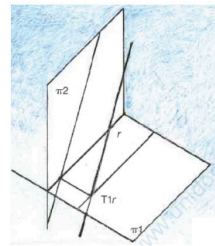
la retta r si rappresenta attraverso le sue proiezioni r' e r'' e le sue tracce Tr , cioè le intersezioni con i di riferimento



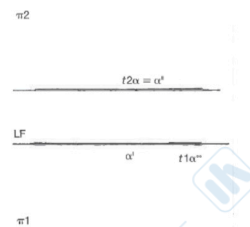
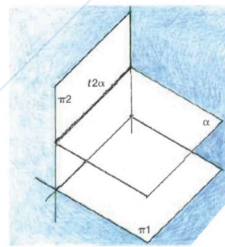
retta passante per LF appartenente a un piano proiettante (prima e seconda traccia coincidono e appartengono a LF)



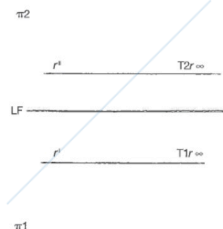
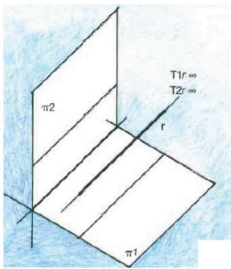
retta parallela a π_2 e incidente a π_1



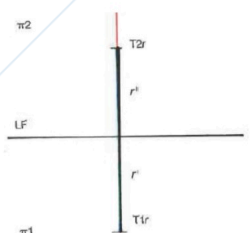
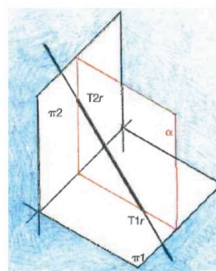
piano parallelo a π_1 (prima traccia impropria, seconda traccia parallela a LF e coincidente con seconda proiezione)



retta parallela alla linea fondamentale LF (le tracce sono improprie)



retta appartenente a un piano di profilo (ortogonale sia a π_1 sia a π_2)



Rappresentazione di una retta:

La retta r si rappresenta attraverso le sue proiezioni ortogonali r' e r'' e le sue tracce Tr cioè con le intersezioni con u piani di riferimento

I solidi vengono rappresentati tramite punti e segmenti.

Nella proiezione di un gruppo di solidi:

- ciascuno deve essere relazionato con l'altro.
- Occorre verificarne la posizione rispetto ai piani di proiezione.

I raggi proiettanti proiettano su uno sfondo un oggetto può coprire l'altro

Si usano qui le linee tratteggiate per far capire che sono in secondo piano, nascondono.

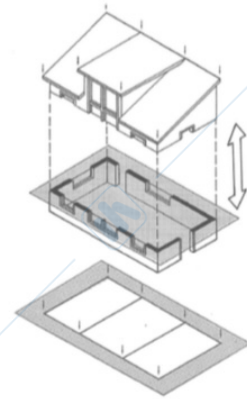
Solidi modulari= elementi che si devono ripetere uguali. Tratteggio può significare anche bucato.

Domanda: la proiezione del piano PL nel piano PO dove'è? È sulla linea in PO da dove partono le proiezioni su PL.

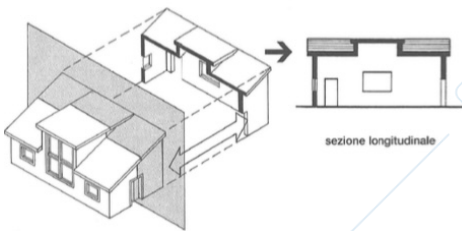
PIANTA è la proiezione di un oggetto/edificio effettuata ortogonalmente al piano di sezione:

- si seziona l'oggetto/edificio con un piano orizzontale si proietta la parte sottostante al piano di sezione sul quadro di proiezione orizzontale

per gli edifici il piano secante è convenzionalmente posto alla quota di +1.50 m rispetto al piano del pavimento, in modo tale da fornire tutte le informazioni possibili sulla posizione di pareti, porte e finestre gli elementi significativi situati al di sopra del piano di sezione (per gli edifici: indicazione di soffitti voltati, di controsoffitti o di spazi a doppia altezza; per gli oggetti: spigoli, concavità ecc.) si disegnano con linee tratteggiate per un edificio costituito da più piani si disegneranno tante piante quanti sono i piani più la pianta delle coperture.



SEZIONE: è lo spaccato di un oggetto/edificio effettuato con un piano di sezione verticale



- si seziona l'oggetto/edificio con un piano verticale
 - si proietta una delle due parti dell'oggetto/edificio
 • sul piano di proiezione verticale si sceglie convenzionalmente di far passare il piano secante attraverso parti significative (porte e finestre per gli edifici;

assi di simmetria per gli oggetti), in modo da fornire

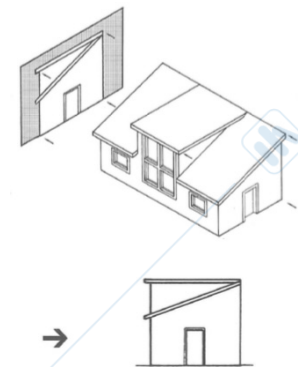
tutte le informazioni possibili sull'articolazione spaziale dell'oggetto/edificio e da rappresentare il maggior numero di elementi progettuali.

• sezione longitudinale effettuata lungo la dimensione maggiore
 sezione trasversale effettuata lungo la dimensione minore.

PROSPETTO: è chiamato anche alzato o elevato.

è la proiezione di un oggetto/edificio effettuata ortogonalmente al piano di sezione, che in questo caso non attraversa l'oggetto/edificio in un prospetto, generalmente, l'unico elemento caratterizzato da un tratto sezionato è il profilo del piano d'appoggio (del terreno che circonda l'edificio)

i prospetti si disegnano in numero utile a descrivere completamente l'oggetto/edificio (di solito sono 4).



SCALA DI RAPPRESENTAZIONE

La scala di rappresentazione: è definita come rapporto tra dimensione dell'oggetto sul disegno D_d e quella reale D_r .

- di ingrandimento (50:1/10:1..) usata per il disegno meccanico
- Naturale o al vero 1:1
- Di riduzione
 - 1:2-1:20 particolari costruttivi
 - 1:50 elaborati esecutivi
 - 1:100 elaborati di massima
 - Inserimenti urbanistici
 - Inserimenti catastali
 - 1:10 000 Inserimenti territoriali

La scala grafica consente di confrontare in maniera diretta una dimensione fissata e gli oggetti del disegno. la rappresentazione alle diverse scale grafiche consente un diverso e progressivo controllo del progetto (dal generale al particolare) con approfondimento del livello di dettaglio.






CONDIZIONI DI ACCIDENTALITÀ AI PIANI DI PROIEZIONE

si hanno quando le figure sono orientate in modo generico, cioè con gli elementi significativi (facce o assi) né paralleli né perpendicolari ai piani del triedro di proiezione le facce appaiono proiettate in scorcio e quindi non si possono attribuire direttamente nel disegno dimensioni e angoli




in generale vengono applicate una serie di operazioni agli oggetti sulla scena al fine di ottenere nel disegno

la rappresentazione diretta di angoli e dimensioni misurabili: (la cosiddetta "vera forma"). Tali operazioni sono costituite dallo spostamento dell'oggetto (rotazioni e ribaltamenti) o del centro di proiezione (piani ausiliari).

tipo di linea

-  continua: linee sezionate o proiettate
-  tratteggiata: linee nascoste, spigoli situati al di sopra del piano di sezione
-  tratto-punto: assi di simmetria, linee di sezione, interruzioni di contorni sezionati

spessore delle linee

-  grossa: contorni sezionati
-  media: contorni proiettati
-  sottile: linee di costruzione, campiture, arredi

SPOSTAMENTI DELL'OGGETTO

ROTAZIONE

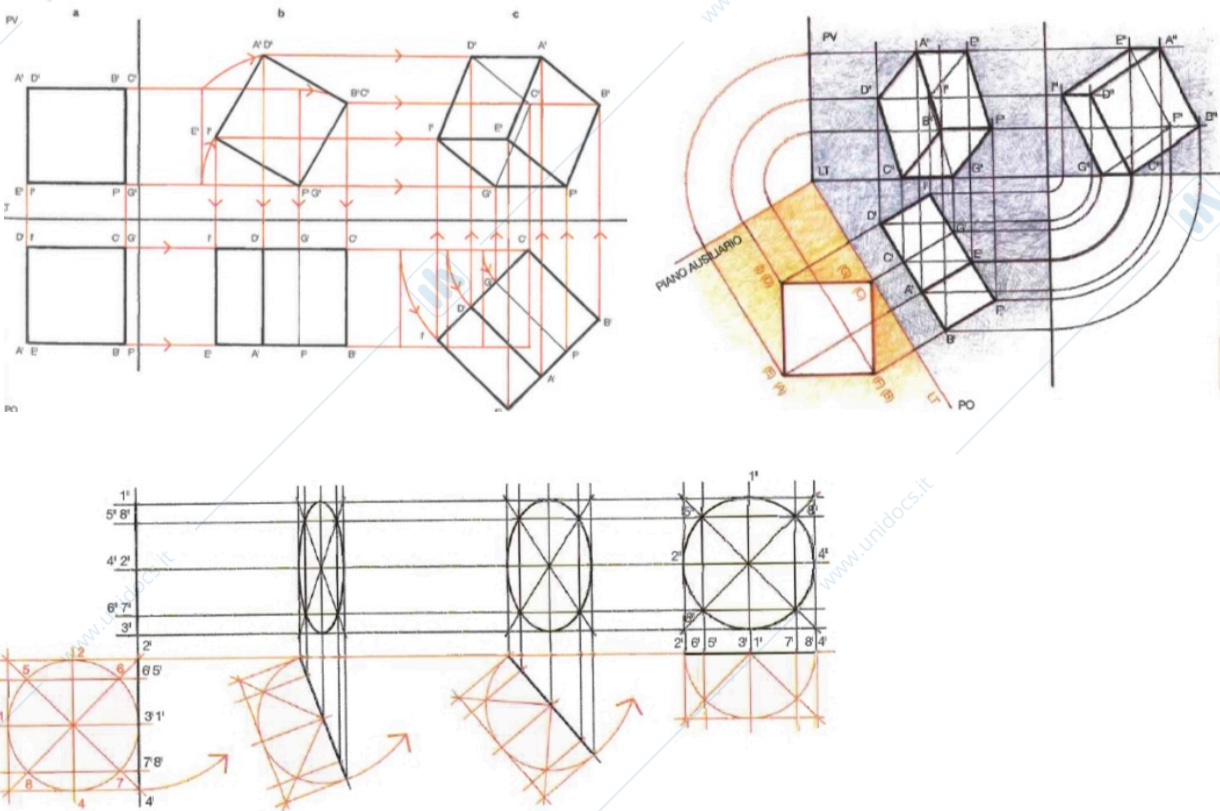
avviene intorno a un asse che può essere di volta in volta perpendicolare al PO o al PV movimento rigido che trasporta i punti in modo da mantenere costante la loro distanza da un punto fisso (centro di rotazione), misurata su piani perpendicolari all'asse di rotazione.

RIBALTAMENTO

rotazione intorno a un asse di una singola faccia dell'oggetto, quando questa è posizionata in modo accidentale ai piani della proiezione; fa sì che la faccia interessata vada ad appartenere a uno dei piani fondamentali.

Es: rotazione-> circonferenza ortogonale al PO (che ruota intorno al diametro orizzontale passando da perpendicolare ad accidentale) e parallela al PV.

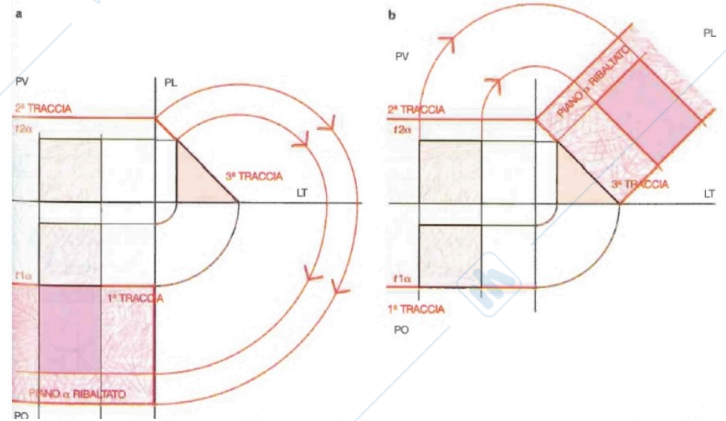
Es: ribaltamento-> cilindro con asse parallelo al PO e accidentale di 30° al PV.



PIANI AUSILIARI

necessari se le viste sui 3 piani di proiezione sono insufficienti a descrivere l'oggetto in tutte le sue parti.

- sono utilizzati quando l'oggetto da rappresentare è accidentale ai piani di proiezione
- si posizionano in modo da proiettare la vera forma dell'oggetto
- si ribaltano su uno dei piani di proiezione
- si utilizza la retta d'intersezione con questi come asse di rotazione
- ottengo una faccia dell'oggetto che coincide con uno dei piani di proiezione
- Usati per rappresentare la vera forma (vera grandezza) delle facce sezionate (a cui risultano paralleli)



LE CONICHE

Il cono è la superficie di rotazione descritta dalle infinite rette generatrici passanti per il vertice V e per uno degli infiniti punti della curva direttrice.

Il vertice V appartiene all'asse del cono. Le generatrici ruotano attorno all'asse e hanno in comune con esso soltanto il punto V . Il cono ha due falde opposte rispetto a IV .

Se la direttrice è una circonferenza, l'asse è perpendicolare a essa e passa per il suo centro, il cono si definisce circolare retto.

L'angolo α si definisce semiapertura del cono.

Le sezioni coniche sono tutte le possibili curve piane che si ottengono sezionando con un piano la superficie di un cono circolare retto.

Consideriamo un fascio di piani passanti per la retta r esterna al cono.

A seconda dell'angolo formato da ciascuno dei piani con l'asse del cono si distinguono diversi tipi di sezione della superficie conica.

- Quando il piano forma con l'asse del cono un angolo maggiore della semiapertura α , la curva ottenuta è un'ellisse. L'ellisse è una curva chiusa. Il piano interseca una sola falda del cono.
- Nel caso particolare in cui il piano sia ortogonale all'asse del cono, la curva ottenuta è una circonferenza. La circonferenza è una curva chiusa. Il piano interseca una sola falda del cono.

- Quando il piano forma con l'asse del cono un angolo uguale alla semiapertura, la curva ottenuta è una parabola. La parabola è una curva aperta Il piano interseca una sola falda del cono.
 - Quando il piano forma con l'asse del cono un angolo minore della semiapertura, la curva ottenuta è un'iperbole. L'iperbole è una curva aperta. Il piano interseca entrambe le falde del cono (l'iperbole ha due rami distinti).
 - Quando il piano passa per il vertice del cono si ottengono curve definite coniche degeneri.
 - Se il piano forma con l'asse un angolo maggiore della semiapertura la conica ottenuta è un punto, coincidente con il vertice.
 - Se il piano forma con l'asse un angolo uguale alla semiapertura la conica ottenuta è una retta, coincidente con una generatrice.
 - Se il piano forma con l'asse un angolo minore della semiapertura la conica ottenuta è una coppia di rette, coincidente con una coppia di generatrici.
-
- ortogonale all'asse = circonferenza
 - con angolo $>$ semiapertura = ellisse
 - parallelo alla generatrice = parabola
 - con angolo $<$ semiapertura = iperbole
 - per il vertice = punto (conica degenera)

Assonometria

È un metodo di rappresentazione che controlla il volume e la forma di un oggetto. È il sistema più semplice e intuitivo per rappresentare la tridimensionalità delle figure su un piano perché descrive con un'unica immagine il volume dell'oggetto. Per gli oggetti di piccole dimensioni, per i quali è più facile porsi a una distanza notevole in relazione alle loro dimensioni, l'assonometria è una rappresentazione particolarmente efficace.

È una proiezione cilindrica con centro di proiezione improprio (posto a distanza infinita) e raggi proiettanti paralleli fra loro.

L'andamento dei raggi deve essere accidentale all'oggetto in modo che il fascio vada a interessare tre facce del volume.

L'immagine si forma su un piano (quadro assonometrico) che intercetta i raggi proiettanti.

Conserva alcune proprietà geometriche:

- rette parallele rappresentate con rette parallele
- Il rapporto della dimensione reale e disegnata di segmenti paralleli è costante (ma non è detto che sia lo stesso in tutte le direzioni)
- Il punto medio di un segmento si proietta nel punto medio dell'immagine del segmento.

La costruzione grafica delle viste in proiezione ortogonale procede seguendo l'ortogonalità di due assi per volta (larghezza e profondità su PO, larghezza e altezza su PV, profondità e altezza su PL).

La costruzione grafica assonometrica procede seguendo contemporaneamente gli andamenti dei tre assi (larghezza, profondità e altezza) che definiscono il volume dell'oggetto.

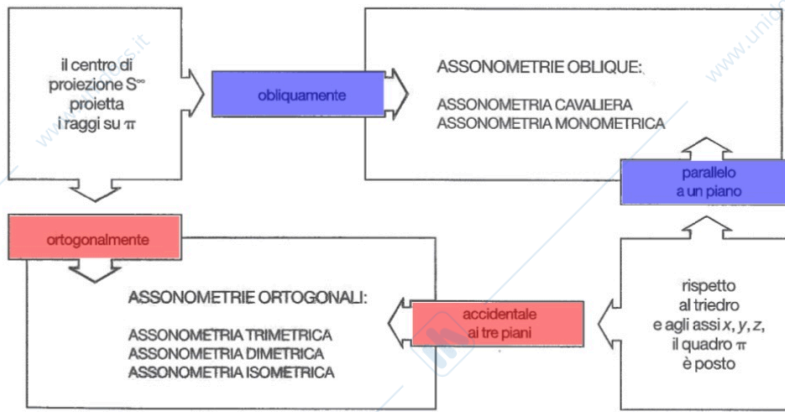
Il passaggio dal disegno in proiezione ortogonale a quello assonometrico avviene montando in un'unica immagine i piani del triedro e modificandone gli angoli in modo che la visione dell'oggetto risulti obliqua (generando la sensazione della tridimensionalità).

Elementi identificativi: centro di proiezione (all'infinito), quadro di proiezione (foglio da disegno) e triedro (oggetto del disegno, sempre assimilabile a un cubo, con assi x, y, z coerenti con esso).

Condizioni che portano alla rappresentazione assonometrica:

- i raggi proiettanti intercettano i piani del triedro (assi x, y, z) con andamento obliquo
- il quadro di proiezione può essere parallelo a un piano di riferimento o accidentale ai tre piani
- il centro proietta i raggi obliquamente o ortogonalmente al quadro di proiezione.

Se si attuano contemporaneamente le due condizioni evidenziate in blu o in rosso nello schema di seguito, si ottengono rispettivamente le assonometrie cosiddette

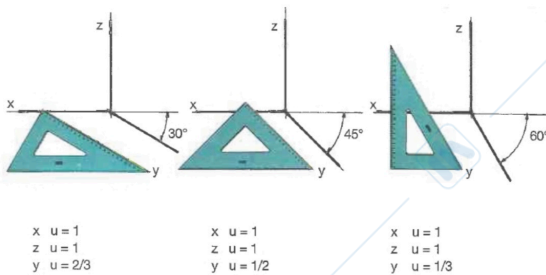


cavaliera e monometrica (sottoinsieme delle assonometrie oblique) o le assonometrie trimetrica, dimetrica e isometrica (sottoinsieme delle assonometrie ortogonali)

ASSONOMETRIA OBLIQUA CAVALIERA

- Proiezione su un piano parallelo al piano verticale
- Oggetto, normale ai piani di riferimenti, ha una faccia anteriore adiacente al quadro assonometrico
- Raggi proiettanti incidono obliquamente sull'oggetto
- Identità tra prospetto cioè metrico e assonometrico (risulta un'assonometria con un punto di vista laterale e un po' alto o un po' basso)

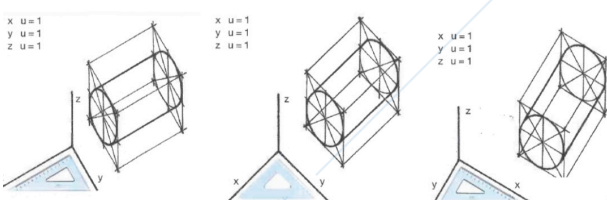
Le dimensioni della profondità sull'asse y vengono ridotte per giungere a un'immagine simile a quella della retina



Per la praticità di calcolo di riduzione e per il maggior equilibrio dell'immagine lo schema più utilizzato è quello in cui l'asse y ha un andamento di 45° .

ASSONOMETRIA OBLIQUA MONOMETRICA (anche CAVALIERA MILITARE)

- Proiezione su un piano parallelo al piano orizzontale
- Oggetto (normale ai piani di riferimenti) ha una faccia superiore adiacente al quadro assonometrico
- Raggi proiettanti incidono obliquamente sull'oggetto
- Identità tra pianta geometrica e pianta assonometrica (risulta un'assonometria con punto di vista laterale e molto alto o molto basso)



Il quadro assonometrico è parallelo al piano XY e riporta fedelmente l'angolo di 90° all'origine degli assi.

L'oggetto si può orientare in qualunque modo, ma per un'esecuzione rapida e accurata si utilizza l'andamento delle squadre.

ASSONOMETRIA ORTOGONALE TRIMETRICA

	x	LARGHEZZA	1:0,92
	y	PROFONDITÀ	1:0,70
	z	ALTEZZA	1:0,80

	x	LARGHEZZA	1:0,83
	y	PROFONDITÀ	1:0,61
	z	ALTEZZA	1:0,95

	x	LARGHEZZA	1:0,74
	y	PROFONDITÀ	1:0,84
	z	ALTEZZA	1:0,90

-Proiezione su un piano accidentale ai piani di riferimento

-Le tracce del quadro (vedi diapositiva numero 3, immagine in basso a destra identificano un triangolo scaleno

-L'oggetto (normale ai piani di riferimenti) è accidentale al quadro assonometrico

-L'immagine ha dimensioni ridotte rispetto a quelle reali

Le caratteristiche geometriche sono modificate (gli angoli retti

sono rappresentati come ottusi)

(metodo diretto, dalle proiezioni ortogonali all'assonometria)

Tutte le facce dell'oggetto appaiono in scorcio e l'immagine ridotta rispetto alle dimensioni reali.

Due trasformazioni (deformazione dell'oggetto reale):

1. una relativa alle dimensioni dell'oggetto
2. Una relativa agli angoli tra gli spigoli dell'oggetto

Ribaltamento sul quadro (intorno a ogni lato del triangolo delle tracce) della porzione di ogni piano fondamentale (PO, PV PL)

contenente la rispettiva proiezione ortogonale dell'oggetto (metodo diretto perché dalla rappresentazione ortogonale si ottiene direttamente quella assonometrica)

(metodo indiretto)

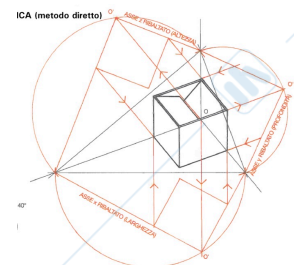
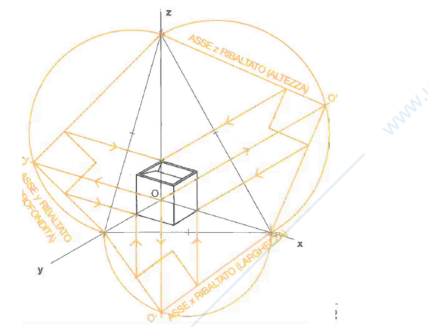
Si ricerca il rapporto di riduzione data una specifica organizzazione degli assi in assonometria (ovvero data una specifica posizione del quadro) e considerando come oggetto un cubo di spigolo pari a un'unità di misura ("1")

Si definiscono tre coefficienti di riduzione che sono moltiplicatori che trasformano le misure reali in misure assonometriche e che sono validi SOLO per la configurazione specifica degli assi che è stata analizzata (ad esempio, in figura 117°-1080-135°)

È particolarmente adatta per rappresentare oggetti caratterizzati da forte simmetria perché diversifica gli scorci tenendo l'immagine facilmente interpretabile.

ASSONOMETRIA ORTOGONALE DIMETRICA

- Proiezione su un piano accidentale ai piani di riferimento
 - Le tracce del quadro
 - L'oggetto (normale ai piani di riferimenti) è accidentale al quadro assonometrico e ai raggi proiettanti
 - L'immagine ha dimensioni ridotte rispetto a quelle reali
- Le caratteristiche geometriche sono modificate (gli angoli retti sono rappresentati come ottusi)



	x	LARGHEZZA	1:0,89
	y	PROFONDITÀ	1:0,63
	z	ALTEZZA	1:0,89

	x	LARGHEZZA	1:0,82
	y	PROFONDITÀ	1:0,52
	z	ALTEZZA	1:0,92

Analogamente al caso già visto, le dimensioni dell'oggetto contenute sul ribaltamento dei piani PO, PV e PL vengono

proiettate perpendicolarmente alle tracce del quadro (assonometria ortogonale) e determinano l'immagine assonometrica

(metodo indiretto)

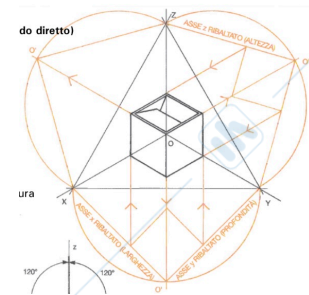
Analogamente al caso già analizzato si deve individuare l'entità della trasformazione dell'unità di misura (coefficiente di riduzione)

Nel caso dell'assonometria dimetrica è sufficiente anche un solo ribaltamento (PO o PV) perché consente di individuare due coefficienti necessari terzo è identico a uno dei due individuati)

L'altro ribaltamento su PL si effettua eventualmente per verifica

ASSONOMETRIA ORTOGONALE ISOMETRICA

- proiezione su un piano accidentale ai piani di riferimento
- Le tracce del quadro identificano un angolo equilatero: solamente questa condizione nell'assonometria isometrica è una condizione vincolante.
- Progetto normale piani di riferimento e accidentale al quadro assonometrico e ai raggi proiettanti si produce una sola trasformazione ovvero scocciatura di pari entità sui tre piani.



Analogamente due casi già visti l'immagine assonometrica si ottiene utilizzando le dimensioni reali descritte sul quadro del ribaltamento di PO PV PL

Questi si proiettano sugli assi assonometriche corrispondenti. ovvero dall'intersezione dei raggi proiettanti con gli assi si determinano i punti della figura in assonometria. La precede e termina una trasformazione metrica omogenea con una riduzione delle misure della stessa entità su tre assi

Si attua con un solo ribaltamento e il coefficiente di riduzione individuato è unico e pari a 0,82

È talmente vicino a uno che si lasciano le misure invariate

In adatta per descrivere i solidi di con forte simmetria, si genera sovrapposizioni e allineamenti che appiattiscono l'immagine e non evidenziano il volume ma adatta per ottenere interessanti effetti decorativi

Reticoli assonometrici

Utili per eseguire velocemente disegni in assonometria attraverso l'impostazione di griglie preimpostati con angoli a scelta

Spaccato assonometrico

Si ottiene applicando il principio di sezione dell'assonometria per 'visitare' l'oggetto all'interno. può essere orizzontale, verticale o ottenuti con piani di sezione a piacere.

Assonometria applicata a lettering

Si usa nel caso in cui la ricerca del design grafico si orienta verso i caratteri dalla forma volumetrica (effetto di solidità e tridimensionalità).

Assonometria applicata alla progettazione

- lo schizzo assonometrico
- Il disegno tecnico in proiezione assonometrica
- L'esplosivo assonometrico e l'assonometria trasparente (Si mostra l'interno con l'esterno in trasparenza)

- si usa per descrivere un procedimento logico attraverso immagini conseguenti l'una dall'altra
- ad esempio nei cosiddetti concept progettuali)
- nel caso di prodotti con sistemi di montaggio affidati all'utente (ad esempio le lego)

- quando gli accorgimenti ottici utilizzati dall'assonometria non sono utilizzati in modo coerente con la percezione reali si generano così immagini ambigue ovvero un inganno ottico (cubo di Necker/Triangolo di Penrose/Esher)
- Studio sugli effetti dinamici prodotti dall'uso non convenzionale dell'assonometria che suggerisce senso di movimento apparente.
- La maglia in assonometria isometrica produce immagini ambigue perché basate sulla simmetria e sull'ambivalenza di lettura del volume.
- Nel campo della grafica la trascrizione è usata per attirare l'attenzione ovvero attraverso sorpresa e curiosità dell'osservatore.

- Viene introdotta in epoca antica (greco romana) per dare profondità alla scena
- In epoca bizantina l'arte adotta la proiezione parallela (simbolica) in opposizione a quella prospettica (illusoria), teoria che rimane in vigore per tutto il medioevo
- Tra medioevo e Rinascimento si sente di nuovo la necessità di dare il senso di profondità
- L'assonometria nel Rinascimento viene usata in ambito militare per i suoi principi di rappresentazione dei volumi misurabili nei rapporti delle dimensioni
- Dalla metà del 1500 e tutto l'ottocento viene impiegata come sistema di rappresentazione i trattati di architettura e arredamento per evidenziare le qualità di una comunicazione tecnica esatta
- Usata nel novecento nelle avanguardie artistiche per esempio costruttivismo russo, Bauhaus tedesco, neoclassicismo olandese, ma anche nel movimento moderno ad esempio le Corbusier e Sartoris, come linguaggio contemporaneo. infatti Zanon le caratteristiche di astrazione e idealità percettiva rispetto alla percezione più reale identificata nella prospettiva.

Teoria del rilievo

"Ma dovendola [Roma] visitare da solo, vederla con i miei propri occhi, e meglio che io abbia aspettato [più tempo] (...) tutto mi riesce nuovo, ad onta [nonostante] sia ogni cosa, quale io me la rappresentavo [come

l'avevo studiata]"

Goethe in questi passaggi esprime lo stupore di indagare dal vivo ciò che si è sempre studiato, ribadendo questa ultima condizione come indispensabile, "è meglio che io abbia aspettato".

Goethe, ricordi di viaggio in Italia

"Il rilievo deve essere assolutamente oggettivo e corrispondere alle forme del vero nel modo più preciso; ma deve essere fatto con discernimento per non attribuire forme reali ad errori od alterazioni materiali di elementi che non rientrano nello spirito e negli intendimenti dell'opera. Si richiede perciò che il rilevatore posseda, oltre la mano esperta per eseguire con rapidità e sicurezza gli schizzi dal vero, anche una sufficiente conoscenza stilistica delle forme e una buona cultura sulla storia in generale e dell'architettura in particolare"

Giuseppe Cento, rilievo edilizio architettonico.

Rilievo dal latino re-/evo portare in avanti, mettere in evidenza insieme delle operazioni finalizzate a rappresentare un fenomeno qualcosa che sporge, che appare, che colpisce l'occhio

Il rilievo è la disciplina attraverso la quale si acquisisce la conoscenza dell'oggetto d'interesse attraverso il disegno (geometria descrittiva)

Il rilievo rappresenta la fase di lettura dell'insieme dei valori dimensionali, formali, spaziali e costruttivi che caratterizzano l'oggetto di interesse.

è necessario comprendere l'importanza della necessità dell'ideazione di un "progetto di rilievo" dedicato, inteso non soltanto come compendio di operazioni metriche, ma ancor più come sistema complesso di scelte critiche relazionate agli scopi, interni ed esterni, dell'indagine conoscitiva.

Il rilievo nasce in ambito architettonico sia storicamente sia per la complessità intrinseca dei manufatti architettonici, ma è immediato comprendere le declinazioni di questa disciplina nell'ambito del design (d'interni, del prodotto ecc.) e della scenografia.

documenta le caratteristiche geometriche e tipologiche utile per indagini compositivo-formali e storico-artistiche.

In relazione allo scopo

Il rilievo architettonico: Ha per obiettivo lo studio di un manufatto edilizio attraverso una restituzione grafica in grado di analizzarne gli elementi costitutivi in relazione al tempo, al luogo, alle tecniche costruttive ecc.

Rilievo costruttivo: documenta le caratteristiche costruttive e materiche utile per indagini statiche, consolidamenti, restauri, trasformazioni e ampliamenti strutturali.

Rilievo estimativo: documenta le caratteristiche dimensionali utile per determinare il valore della costruzione in relazione agli aspetti economico-commerciali.

Rilievo giuridico o catastale: documenta la consistenza materiale utile per individuare le proprietà (i confini) in relazione alle proprietà altrui (vincoli e servitù).

Rilievo architettonico:

Ordine delle operazioni:

Fase zero:

- esecuzione degli schizzi (EIDOTIPI) in proiezione ortogonale
 - rilevamento delle misure e annotazione sugli schizzi preparati
 - operazioni sussidiarie
- fotografie, calchi, impronte

Prima fase:

- esecuzione degli schizzi (EIDOTIPI) in proiezione ortogonale
 - rilevamento delle misure e annotazione sugli schizzi preparati
 - operazioni sussidiarie
- fotografie, calchi, impronte

Seconda fase:

- redazione delle tavole tecniche in scala metrica
- elaborati grafici e/o infografici

La redazione degli eidotipi

Eidotipo dal greco eidos: forma + typos: segno

scelta della carta /formati UNI (AO, ..., A6)/

eidotipo della pianta

schema ordinativo di base del rilievo

Riferimenti

linee delle quote

linee fondamentali e caposaldi

eidotipi delle piante

pianta piani sovrapposti

trasformazioni di pianta

eidotipi delle sezioni

eidotipi degli alzati eidotipi dei particolari

schizzi assonometrici e/o prospettici osservazioni e ordine delle operazioni

classificazione degli eidotipi

Diretto: si effettua con l'ausilio di strumenti semplici

si impiega nella maggior parte dei rilievi architettonici

indispensabile nel rilievo di piante e sezioni

Strumentale: si effettua con l'ausilio di strumenti topografici (tacheometri, teodoliti, livelli, distanziometri,

stazioni totali, gps), adatto per rilievi di precisione e di planimetrie di grande estensione

fondamentale nel rilievo dell'andamento planoaltimetrico delle strade. Indispensabile per il collegamento

alla rete topografica nazionale

Fotogrammetrico: si effettua con l'ausilio di macchine da ripresa (oggi giorno anche comuni macchine fotografiche) e strumenti (software) restitutori

(fotogrammetria, fotomodellazione) discipline che indagano i rapporti metrici tra lo spazio 3D reale e quello 2D dell'immagine fotografica

metodi che posso arrivare a elevati livelli di precisione metrica e che di solito restituiscono una notevole quantità di informazioni (difficoltà di selezione)

si può impiegare anche nel rilievo di prospetti (esterni e interni) complessi in aerofotogrammetria

consente di rilevare coperture e andamenti planimetrici.

Integrato dalle tecniche di laser scanning.

Schema organizzativo

Oggetto del rilievo	Relazione iniziale, elaborati grafici conoscitivi iniziali
Indagine storica	bibliografia, iconografia, fotografia
Rilievo	diretto, infiretto, topografico, fotogrammetrico
Rilievo tematico	strutture, materiali, particolari architettonici, ragioni geometriche
Restituzione	grafica, infografica

Mezzi materiali per la misurazione:

Strumenti di misura: calibro, metro, canne metriche, decametro (fettucce metriche), distanziometro laser

Accessori: filo a piombo, livello a bolla d'aria, paline, bussola.

La tolleranza (nessun rilievo è perfetto) la tolleranza riveste una notevole importanza rispetto alla corretta riuscita del rilievo e varia con la scala grafica

rapporto 1:10	tolleranza	0,2-0,3 cm
rapporto 1:20	tolleranza	0,4-0,6 cm
rapporto 1:50	tolleranza	1,0-1,5 cm
rapporto 1:100	tolleranza	2,0-3,0 cm
rapporto 1:200	tolleranza	4,0-6,0 cm
rapporto 1:500	tolleranza	10-15 cm
rapporto 1:1000	tolleranza	20-30 cm
rapporto 1:2000	tolleranza	40-60 cm

La ridondanza

un'opera architettonica (o un qualunque oggetto!) non può essere rilevata in tutti gli infiniti punti che la compongono

la sensibilità (soggettività) del rilevatore riduce il numero di punti operando delle scelte gli elementi superflui vengono separati da quelli essenziali in modo che i punti rilevati restituiscano un modello dell'oggetto che ne rappresenti le reali qualità

l'operatore sceglie di rilevare i punti che ritiene più utili e qualificanti al fine di rappresentare l'oggetto

Metodi fondamentali di misurazione

Parziali: si rilevano le distanze tra due punti che si trovano lungo una determinata linea

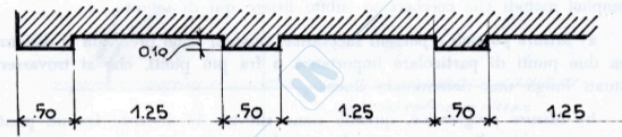
Progressive: si rilevano le distanze tra un punto (caposaldo) e diversi altri punti situati lungo un determinato percorso

Misure per coordinate: stabilita una linea fondamentale parallela all'andamento complessivo del contorno, si rilevano le distanze perpendicolari abbassate su tale linea dai punti del contorno (ordinate) e le distanze fra i punti del contorno parallele alla fondamentale (ascisse)

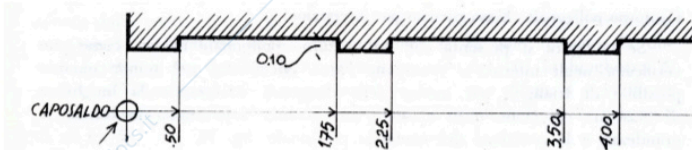
Misure per intersezione: oltre alle distanze fra i punti non situati lungo una stessa direzione, si rilevano le distanze di ciascuno di questi punti da altri due punti noti, fissi e riconoscibili (PUNTI FIDUCIARI)

Misurazione planimetrica: contorno ad andamento lineare occorre fare

- misure parziali
controllo con misure totali
attenzione agli errori dovuti allo spostamento dello zero



- misure progressive
le letture errate o tralasciate non si ripercuotono sulla distanza totale



Misure delle sezioni:

- profili esterni lungo le pareti: utile per ottenere l'altezza dei piani interni e degli interpiani
- profili lungo i tetti, dal sottotetto, tramite livellazioni a scaletta
- Altezza dei piani: da balconi, misurazione diretta da aperture finestre, misurazione indiretta
- altezza interna ai vani; soffitto orizzontale senza raccordi o con
- Rilievo planimetrico (contorno e misure generali) misura della parete
- Rilievo altimetrico metodo di verifica per le altezze di interpiano misure parziali e progressive
- Misurazione degli alzati:

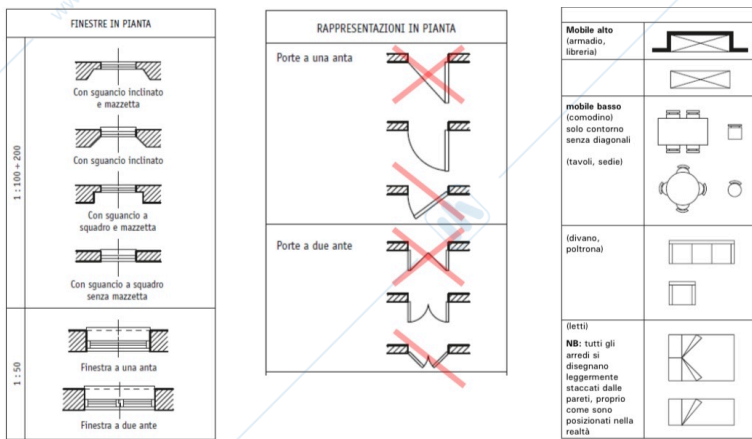
individuazione della linea fondamentale orizzontale

misure orizzontali di particolari non presenti in planimetria

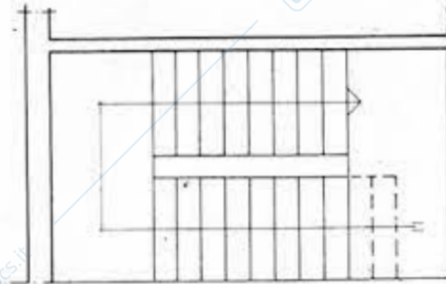
stralcio dell'attacco a terra

- Cornici
- Misurazioni particolari: elementi isolati
- Misurazioni con procedimento accessori: calchi e impronte (rilievi dal vero)

Cenni di disegno edile:



Scale: linea continua leggera sulle rampe con una freccia che indica la percorrenza in salita una doppia linea CONTINUA e SPessa indica la sezione di una rampa. Utile per indicare che una scala arriva al piano di cui si sta disegnando la pianta e riparte da esso con una ulteriore rampa



NB

in generale, tutti gli elaborati grafici di piante, prospetti e sezioni devono essere corredati dalla scala grafica, opportuna didascalia e, le piante, dall'orientamento (indicazione del "nord") e, le sezioni e i prospetti, da un'indicazione schematica della linea di sezione.

QUOTA

NB: le "linee di riferimento" sono facoltative.

Utilizzare sempre frecce graficamente semplici, meglio ancora una linea breve inclinata a 45 gradi.

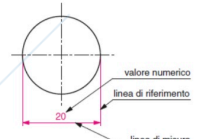
Il "valore numerico" deve avere una dimensione leggibile ma non eccessiva.

Quotatura (UNI ISO 129-1)

NOMENCLATURA

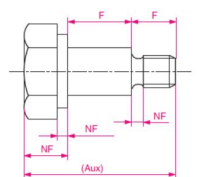
Quotatura è l'insieme delle quote e delle informazioni alfanumeriche necessarie a determinare le dimensioni di un oggetto in tutti i suoi elementi.

Quota è l'insieme della linea di misura, delle linee di riferimento e del valore numerico che definisce una dimensione nel disegno.



Le quote (UNI ISO 129-1) sono distinte in:

- quote funzionali, essenziali alla funzione dell'oggetto;
- quote non funzionali, non essenziali alla funzione dell'oggetto;
- quote ausiliarie, già deducibili da altre quote, ma utili per evitare calcoli. Esse si indicano tra parentesi.



F = Funzionale
NF = Non funzionale
Aux = Ausiliaria

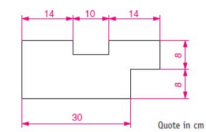
nota bene

In una quotatura geometrica, che descrive cioè solo la forma e le dimensioni dell'oggetto, non vi è distinzione tra quote funzionali e non funzionali; questa distinzione è invece essenziale in una quotatura funzionale.

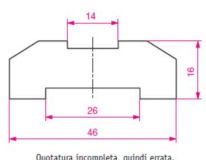
PRINCIPI GENERALI DI QUOTATURA

Le quote di un disegno devono essere espresse nella stessa unità di misura.

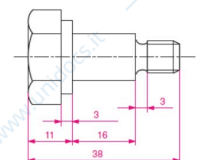
In genere le quote sono espresse in mm; altre unità di misura devono essere indicate esplicitamente.



Le quote non si devono rilevare dal disegno mediante scala.



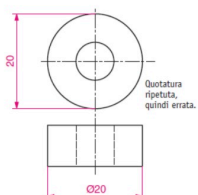
Una quota funzionale non si deve dedurre da altre quote.



La lunghezza del gambo della vite è una quota funzionale e quindi non si deve ricavare da altre quote; pertanto la quotatura è errata.

Ciascun elemento dell'oggetto deve essere quotato non più di una volta.

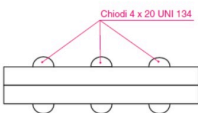
Un'eccezione è costituita dalle quote ausiliarie, aggiuntive per comodità di lettura.



Le quote devono essere disposte sulle viste che mostrano l'elemento da quotare nel modo più chiaro.

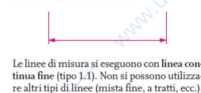


Gli elementi normalizzati (viti, chiodi, ecc.) possono non essere quotati, ma individuati mediante designazione normalizzata o altro codice.

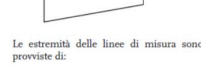


CARATTERISTICHE DELLE LINEE DI MISURA

La linea di misura individua una dimensione dell'oggetto; in generale è provvista di frecce terminali alle estremità ed è delimitata da linee di riferimento.

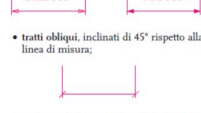


Le linee di misura si eseguono con linea continua fine (tipo 1.1). Non si possono utilizzare altri tipi di linee (mista fine, a tratti, ecc.).



Le estremità delle linee di misura sono provviste di:

- frecce terminali, delle forme riportate in figura, con angoli variabili da 15° a 90°; le frecce chiuse possono essere annerite;



- tratti obliqui, inclinati di 45° rispetto alla linea di misura;

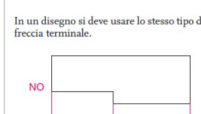
- punto, quando non vi è spazio sufficiente per frecce terminali;
- circonferenza, con diametro di circa 3 mm, quando l'estremità è origine di un sistema di riferimento.

nota bene
In un disegno devono apparire frecce disegnate tutte nella stessa modalità.

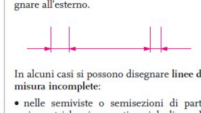
Frecce e tratti obliqui devono essere dimensionati in proporzione alla grandezza del disegno e in funzione delle esigenze di chiarezza.



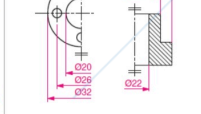
In un disegno si deve usare lo stesso tipo di freccia terminale.



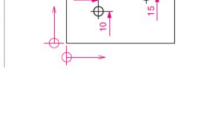
Normalmente le frecce si dispongono all'interno delle linee di riferimento; in caso di mancanza di spazio si possono disegnare all'esterno.



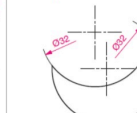
- nelle semiviste o semisioni di parti simmetriche; in questi casi la linea di misura oltrepassa l'asse di simmetria;



- nella quotatura riferita a una origine;



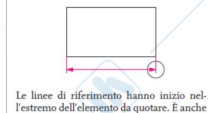
- nelle quote di diametri.



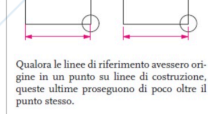
CARATTERISTICHE DELLE LINEE DI RIFERIMENTO

Le linee di riferimento collegano punti dell'oggetto con le estremità delle linee di misura, sporgendo di poco da esse. Vengono disegnate con linea continua fine (tipo 1.1).

La linea di riferimento sopravanza la linea di misura, mentre questa si arresta sull'altra.



Le linee di riferimento hanno inizio nell'estremo dell'elemento da quotare. È anche possibile distaccarle di una piccola misura (circa 8 volte lo spessore della linea usata).



Qualora le linee di riferimento avessero origine in un punto su linee di costruzione, queste ultime proseguono di poco oltre il punto stesso.

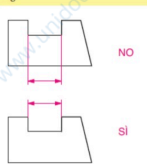


Come linee di riferimento si possono usare assi di simmetria, linee di contorno, ecc.

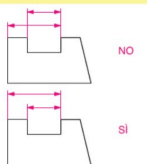
DISPOSIZIONE DELLE LINEE DI RIFERIMENTO

Per quanto possibile le linee di riferimento devono essere disposte secondo i seguenti criteri.

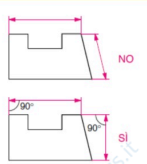
1. Non devono intersecare altre linee del disegno.



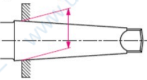
2. Non devono intersecare le linee di misura.



3. Sono perpendicolari alle linee di misura.



Eccezionalmente le linee di riferimento possono essere oblique rispetto alle linee di misura, come in figura.



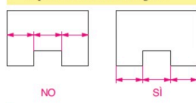
DISPOSIZIONE DELLE LINEE DI MISURA

Le linee di misura devono essere disposte secondo i seguenti criteri.

1. Non devono coincidere con assi di simmetria, linee di contorno o di riferimento.



2. Devono, per quanto possibile, essere disposte all'esterno delle figure.



3. Devono essere opportunamente distanziate tra loro e dal contorno delle figure.

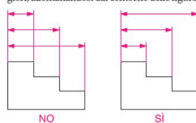


4. Devono essere parallele alla dimensione a cui si riferiscono.



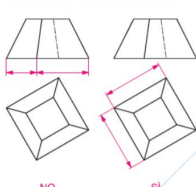
5. Non devono, per quanto possibile, intersecare le linee di riferimento.

Le linee di misura andranno quindi disegnate in ordine progressivo, dalle minori alle maggiori, allontanandosi dal contorno delle figure.

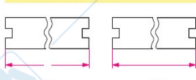


6. Devono riferirsi a elementi paralleli al piano del disegno.

Le linee di misura, quindi, non possono riferirsi a dimensioni viste di scorcio.



7. Devono essere tracciate interamente anche se riferite a elementi rappresentati con interruzioni.



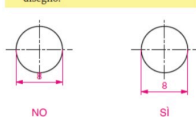
SCRITTURA DEI VALORI NUMERICI

I valori numerici devono essere scritti secondo i seguenti criteri.

1. Devono essere ben leggibili.



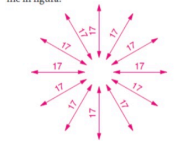
2. Non devono sovrapporsi alle linee del disegno.



3. Le cifre devono essere disposte parallelamente alle linee di misura, al di sopra e staccate da esse. I valori devono essere letti dalla base o dal lato destro del disegno.

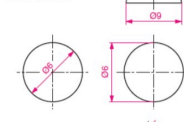


I valori di quote oblique vanno orientati come in figura.



QUOTATURA DI DIAMETRI

Le linee di misura possono essere costituite da segmenti diametrali oppure da segmenti esterni paralleli a un asse. Il valore numerico è preceduto dal simbolo Ø.



Quando la linea di misura è parziale, essa prosegue oltre il centro.

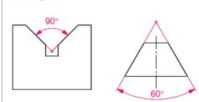
QUOTATURA DI RAGGI

Le linee di misura sono segmenti radiali, interni o esterni: la linea di misura presenta una sola freccia terminale con la punta rivolta verso la circonferenza. Il valore numerico è preceduto dal simbolo R.



QUOTATURA DI ANGOLI

La linea di misura di un angolo è costituita da un arco con centro nel vertice dell'angolo. Le linee di riferimento si trovano sui lati dell'angolo.



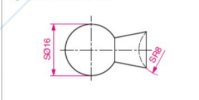
QUOTATURA DI ARCHI

La linea di misura è un arco concentrico con quello da quotare, mentre le linee di riferimento si trovano sui raggi passanti per gli estremi dell'arco stesso. Il valore numerico è preceduto dal simbolo $\overset{\frown}{}$.



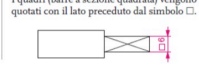
QUOTATURA DI PARTI SFERICHE

Le parti sferiche si quotano mediante il diametro o il raggio, preceduti dai simboli rispettivamente SØ e SR.



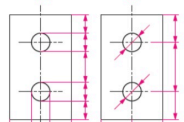
QUOTATURA DI QUADRI

I quadri (barrate a sezione quadrata) vengono quotati con il lato preceduto dal simbolo □.



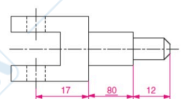
QUOTATURA DI FORI

I fori si quotano con i loro diametri e gli interassi (posizione degli assi).



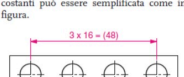
QUOTATURA DI ELEMENTI FUORI SCALA

Elementi rappresentati fuori scala (per esempio quelli troppo lunghi e ingombranti) vengono quotati con cifre sottolineate.

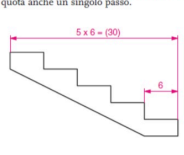


QUOTATURA DI ELEMENTI RIPETUTI

La quotatura di elementi ripetuti a distanze costanti può essere semplificata come in figura.



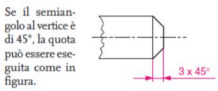
Qualora vi sia possibilità di confondere il valore del passo e il numero dei passi, si quota anche un singolo passo.



In particolare, i disegni quotati devono essere composti graficamente al fine di risultare efficaci e leggibili, e il più possibile devono rappresentare una ricerca comunicativa personale al pari di tutti gli altri elaborati grafici.

QUOTATURA DI SMUSI

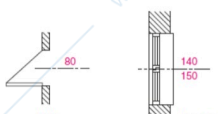
Gli smussi si quotano con l'altezza della superficie smussata e il semiangolo al vertice. Se il semiangolo al vertice è di 45°, la quota può essere eseguita come in figura.



QUOTATURA DI INFESSI IN PIANTA

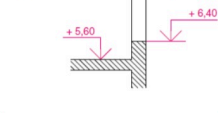
La quotatura di infissi (porte, finestre) in pianta si esegue mediante:

- il valore della larghezza del vano, sopra l'asse;
- il valore dell'altezza del vano, sotto l'asse.



QUOTATURA DI LIVELLI ALTIMETRICI

I livelli altimetrici si indicano con frecce come quelle usate in figura.

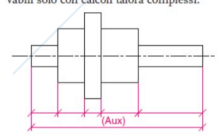


SISTEMI DI QUOTATURA

I sistemi di quotatura servono a organizzare le singole quote secondo criteri funzionali alle esigenze descrittive e operative. Alcuni sistemi rendono il disegno più semplice e meno ingombrante di quote, altri aiutano l'operatore a trovare riferimenti fissi e funzionali ad alcune lavorazioni (per esempio i sistemi con origine comune e quello per coordinate).

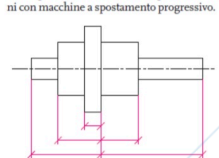
SISTEMI DI QUOTATURA IN SERIE

In questo sistema ogni quota è determinata rispetto a quella contigua. Esso è particolarmente vantaggioso quando l'accumulo di errori costruttivi dalla misura indicata non compromette la funzionalità dell'oggetto. Le quote ausiliarie, indicate tra parentesi, possono facilitare la lettura di misure ricavabili solo con calcoli talora complessi.



SISTEMI DI QUOTE CON ORIGINE COMUNE

Le quote in questo sistema sono riferite a una stessa origine. Si evita in questo modo la possibilità di accumulare errori costruttivi; è un sistema particolarmente indicato per lavorazioni con macchine a spostamento progressivo.



SISTEMI DI QUOTATURA COMBINATA

Dalla combinazione dei due precedenti sistemi si ottiene una quotatura che soddisfa tutte le esigenze del disegno costruttivo.

nota bene
Le linee di misura devono essere disposte a distanza costante: in disegni su formati A4 oppure A3 questa distanza può essere compresa tra 7 e 12 mm.

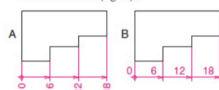
Quotatura a quote sovrapposte (o progressiva)

È una quotatura in parallelo semplificata con l'adozione di un'unica linea di misura e con l'elemento di origine che assume la quota 0.



Il valore numerico deve essere apposto in prossimità della freccia in uno dei due modi seguenti:

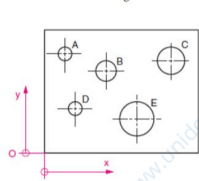
- sul prolungamento della linea di riferimento (fig. A);
- al di sopra della linea di misura e un po' staccata da essa (fig. B).



SISTEMI DI QUOTATURA IN COORDINATE

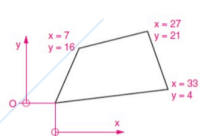
Coordinate cartesiane

In una tabella sono riportati i valori delle coordinate cartesiane di elementi connotati da sigle o numeri.



	x	y	Ø	z
A	6	20	4	15
B	18	24	6	25
C	37	27	8	25
D	9	13	4	15
E	27	10	10	25

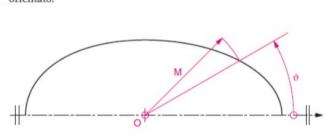
Nella tabella sono indicate con x e y le coordinate del centro del foro, con Ø il diametro e con z la sua profondità.



In alternativa all'uso della tabella si possono indicare le coordinate a fianco di ciascun punto.

Coordinate polari

In una tabella si possono anche riportare i valori delle coordinate polari, rispetto a riferimenti costituiti da un'origine O e da un asse orientato.



α	0°	15°	30°	45°	60°	75°
M	40,0	37,1	31,7	27,1	24,1	22,5

α	90°	105°	120°	135°	150°	165°	180°
M	22,0	22,5	24,1	26,8	30,3	33,7	35,0

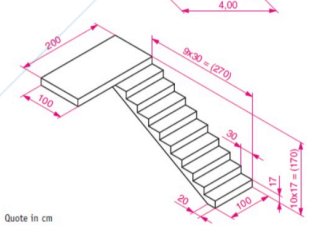
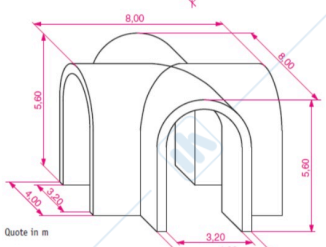
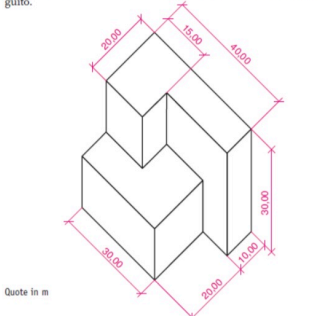
Nella tabella sono indicati con M il modulo del singolo punto e con θ l'anomalia dello stesso.

memo

- Le coordinate polari sono:
 - modulo, cioè la distanza di un punto dall'origine;
 - anomalia, cioè l'angolo formato dall'asse con la semiretta condotta dall'origine al punto.

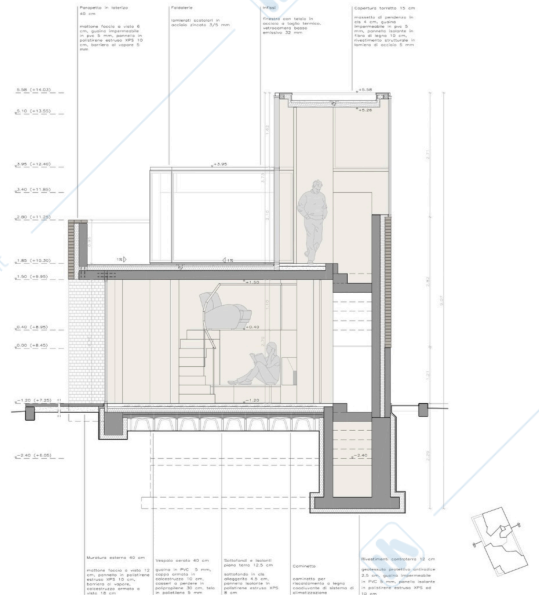
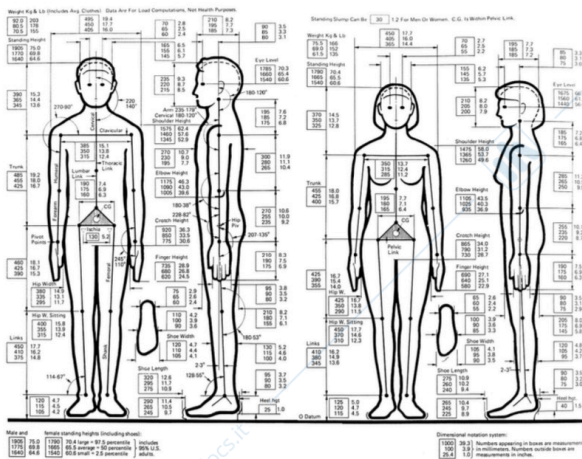
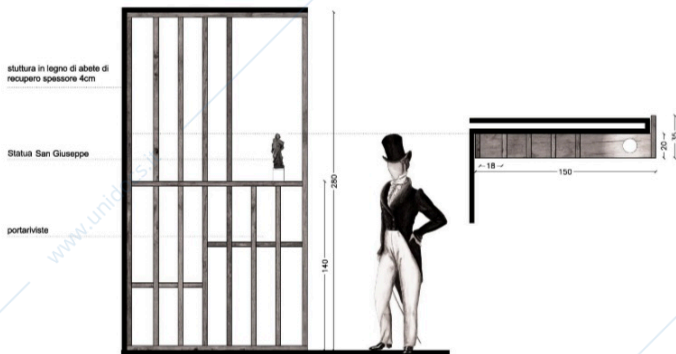
QUOTATURA DI ASSONOMETRIE (UNI 3975)

Nel caso di quotatura di assonometrie si applicano tutte le norme viste finora. Le linee di misura e di riferimento sono però parallele agli assi dell'assonometria utilizzata. Alcuni esempi sono riportati di seguito.



ergonomia disciplina scientifica che si occupa dei problemi relativi al lavoro umano e che, assommando, elaborando e integrando le ricerche e le soluzioni offerte da varie discipline (medicina generale, medicina del lavoro, fisiologia, psicologia, sociologia, fisica, tecnologia), tende a realizzare un adattamento ottimale del sistema uomo-macchina-ambiente di lavoro alle capacità e ai limiti psico-fisiologici dell'uomo.

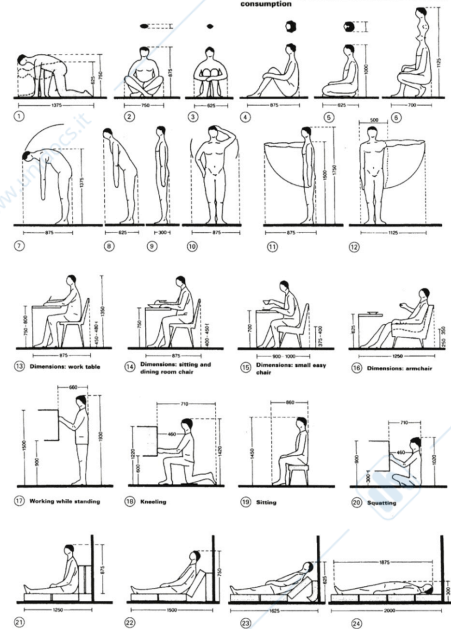
antropometria settore dell'antropologia fisica che si occupa della misura e della classificazione statistica di caratteri, soprattutto morfologici, dell'uomo e delle razze umane.



MAN: DIMENSIONS AND SPACE REQUIREMENTS

Body measurements

In accordance with normal measurements and energy consumption



Indizi di profondità

In ogni immagine in prospettiva la profondità viene restituita attraverso artifici "illusori" un'immagine bidimensionale (un disegno, ma anche una proiezione mentale della realtà fisica, io-che-penso) comunica la sensazione di tridimensionalità le informazioni raccolte dall'occhio e selezionate dal cervello sono definite indizi di profondità si definiscono fisiologici se si basano sulle sensazioni di attività muscolari dell'occhio (legati alla visione binoculare) si definiscono visivi o grafico-pittorici se provengono dall'oggetto osservato (legati alla visione monoculare) gli indizi, nella visione abituale, non agiscono isolatamente, ma contemporaneamente in modo da rafforzare il senso di profondità



Indizi di profondità fisiologici

Accomodazione e convergenza

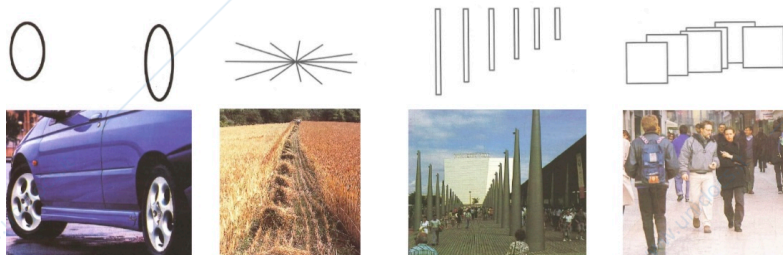
- Valutazione della profondità data dalla l'uso coordinato degli occhi
- ai cambiamenti dell'accomodazione si accompagnano cambiamenti della convergenza e viceversa

Disparità binoculare

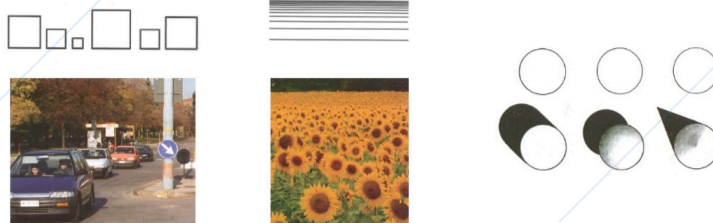
- Le due immagini percepite da ciascun occhio vengono fuse e producono un effetto di tridimensionalità, cioè di percezioni del volume
- Nel disegno prospettico, realizzato con un solo punto di vista l'immagine è come se si vedesse con un solo occhio (monoculare)

Indizi grafico pittorici

- Seppure nel disegno mancano le condizioni che comunicano l'effetto di profondità, selezionando gli indici che descrivono l'organizzazione spaziale degli oggetti e riproducendoli graficamente si ottiene un'immagine molto simile a quella dell'occhio
 - L'immagine prospettica è ottenuta con un centro di proiezione che individua un campo visivo preciso in un momento preciso (diversamente dalla percezione reale che si avvale anche del movimento e della continuità nel tempo)
1. influenza della familiarità per la percezione del volume è fondamentale la familiarità con l'oggetto: una immagine senza connotazioni familiari può apparire ambigua se isolata dal contesto a cui appartiene
 2. convergenza prospettica: Indizio fondamentale per la percezione della profondità: apparente convergenza delle rette parallele all'altezza degli occhi dell'osservatore
 3. altezza del campo visivo: le basi degli oggetti distanti dall'osservatore si collocano più in alto, quelle più vicine più in basso
 4. sovrapposizione: se ci sono più oggetti nel campo visivo alcuni possono essere parzialmente coperti da altri sono percepiti più vicini quelli che sono sovrapposti agli altri (piani di profondità)



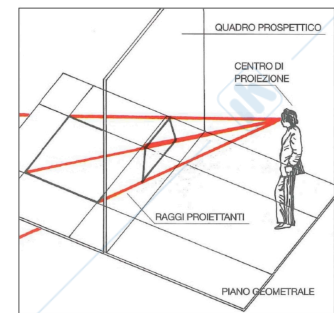
5. **rimpicciolimento**: un corpo distante dall'osservatore appare più piccolo di uno di uguali dimensioni ma più vicino
6. **infittimento**: rimpicciolendo tutti gli elementi che compongono i piani dello sfondo dell'immagine si avvicinano e si addensano
7. **distribuzione di luci e ombre**: la disposizione e l'organizzazione in un disegno prospettico di luci e ombre generano una forte sensazione di profondità



Principi della proiezione prospettica

Permette di rappresentare un'unica immagine la tridimensionalità degli oggetti del loro spazio è una proiezione conica perché il centro di proiezione posta distanza finita.

- Gli spigoli dei solidi che nella realtà sono paralleli appaiono convergenti in un punto
- I raggi proiettanti coincidono con i raggi visuali che raggiungono i punti dell'oggetto
- L'immagine si genera sul quadro prospettico: un piano che si intercutta con i raggi proiettanti posto tra l'osservatore e l'oggetto
- Le soluzioni tecnico grafiche delle prospettive dipendono dalla definizione dei punti di convergenza (detti di fuga) che controllano l'immagine. nel disegno artistico di illustrazione il disegnatore può ipotizzare tali punti senza seguire le regole proiettive che vedremo, o seguirlo in parte. averle studiate permette di ipotizzare in modo plausibile, in modo da rendere il disegno comunicativo della realtà spaziale.
- Nel disegno tecnico vanno identificati i percorsi grafici che trascrivono in maniera corretta gli indici di profondità
- Il punto di vista appartiene allo space da rappresentare
- È una rappresentazione dal carattere realistico perché la posizione dell'osservatore concreta, a una distanza infinita dell'oggetto da rappresentare



Terminologia

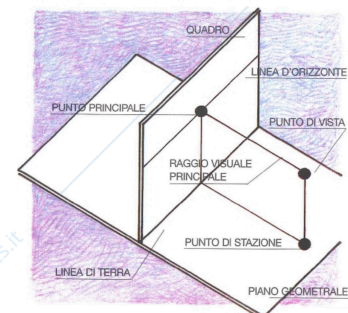
V osservatore o punto di vista (centro di proiezione)

Q quadro prospettico (su cui si forma l'immagine)

figura oggettiva (oggetto da rappresentare definito attraverso le misure date in proiezione ortogonale)

V, Q e F vengono proiettati su un piano orizzontale in fase di disegno della prospettiva (piano geometrico)

PP (punto principale) è la proiezione ortogonale sul quadro prospettico del



punto di vista (generato dal raggio visivo principale)

LO (linea d'orizzonte) è la linea che definisce l'altezza dell'osservatore nella prospettiva a quadro verticale (sempre nella prospettiva a quadro verticale contiene alcuni punti dipendenti dal punto di vista, punto principale e punti di convergenza delle rette appartenenti o parallele al geometrico, e rappresenta il limite estremo dell'estensione del piano orizzontale di riferimento)

PS (punto di stazione) è la proiezione del punto di vista sul geometrico

LT (linea di terra) è la retta d'intersezione tra il quadro prospettico e il piano orizzontale

relazione tra centro di proiezione, quadro e oggetto

il centro di proiezione e il quadro sono gli elementi organizzatori dell'immagine prospettica e definiscono il campo grafico operativo spostando il punto di vista sull'asse del cono visivo si ottengono variazioni delle immagini prospettiche (simili, ma di diverse dimensioni)

L'osservatore il quadro sono elementi

l'osservatore e il quadro definiscono la vista prospettica: una vista può risultare distorta, irrealistica, se tali elementi sono posizionati in maniera correlata all'oggetto da rappresentare

Variabili fondamentali

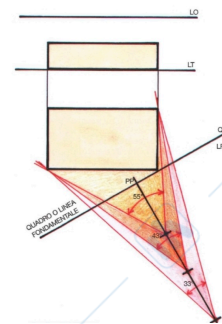
Il punto di vista

impostare correttamente il punto di vista per generare un disegno con un'immagine naturale vicina alla visione reale

si posiziona l'osservatore, e poi si disegna il raggio ottico principale affinché sia orientato verso la parte più significativa della composizione (la visione d'angolo fornisce un'immagine dinamica, quella frontale un'immagine statica)

Una volta tracciato il raggio ottico principale, si individua il quadro attraverso la sua traccia sul geometrico (il quadro è necessariamente perpendicolare al raggio ottico principale)

l'angolo visivo formato da due raggi limite (condotti per i punti più distanti della figura) non deve essere inferiore a 30° (osservatore troppo lontano, immagine appiattita) e non superiore a 60° (osservatore troppo vicino, distorsioni ai margini dell'immagine)

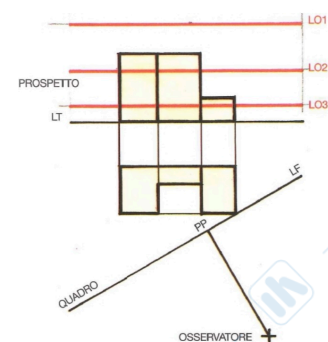
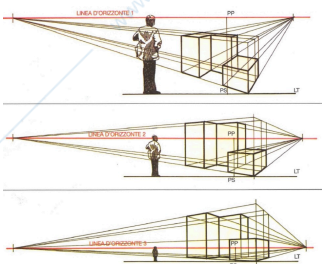


L'altezza dell'osservatore e la linea d'orizzonte

Di norma si adotta l'altezza di una persona così da attribuire al disegno il valore di un'immagine abituale

è conveniente che:

- LO non coincida con elementi della composizione perché apparirebbero rappresentati da una linea e apparirebbero evanescenti
- LO non divida la composizione esattamente a metà perché la renderebbe simmetrica (banalizzazione dell'immagine)



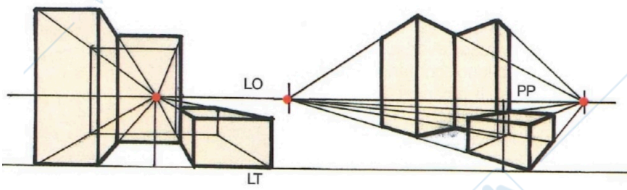
la posizione del quadro

Valutata rispetto all'oggetto e al piano orizzontale di riferimento

- verticale: ortogonale al piano orizzontale e parallelo all'asse delle altezze (visione di una persona in posizione eretta)
- obliqua: accidentale al piano orizzontale e agli assi x, y, z
- orizzontale: parallelo al piano orizzontale e agli assi delle larghezze e della profondità

Scelta della posizione del quadro

dipende dalla posizione e dall'angolazione con cui l'osservatore guarda l'oggetto

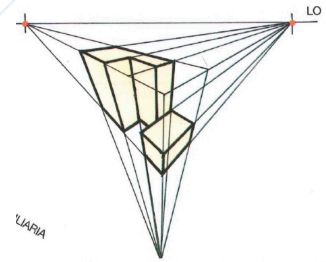


Prospettiva a quadro orizzontale: il quadro è parallelo all'asse dell'oggetto e permette di ottenere solo prospettive a convergenza centrale (usata eccezionalmente per descrivere geometricamente organizzazione planimetrica suggerendo contemporaneamente il volume)

Prospettiva quadro verticale: l'asse visivo è orientato ortogonalmente ha una faccia dell'oggetto e si ottiene una

proiezione frontale, se orientato obliquamente dall'oggetto si ottiene una prospettiva accidentale. Usata comunemente per descrivere lo spazio e gli oggetti in modo naturale.

Prospettiva a quadro obliquo: a seconda dell'orientamento dell'asse visivo rispetto all'oggetto si ottiene una p. frontale oppure una p. accidentale (usata nei casi in cui si vuole accentuare l'effetto di verticalità dell'oggetto)



Percorsi grafici per determinare la profondità

La proiezione prospettica risulta efficace solo se traduce fedelmente le trasformazioni come sono elaborate dal sistema visivo (occhio cervello)

prima operazione

rappresentare la convergenza attraverso la corretta collocazione dei punti di concorso (punti in cui appaio convergere le rette che nella realtà sono parallele)

seconda operazione

identificare un percorso grafico (metodo) per collocare alla giusta profondità nel campo visivo le parti della composizione, cioè ciascun punto di ogni figura

I metodi utilizzano relazioni sia di tipo visivo sia di tipo geometrico

Relazioni visive: identificano direttamente sul quadro l'immagine prospettica secondo un procedimento che ripercorre la visione naturale dell'occhio è il metodo dei raggi visuali.

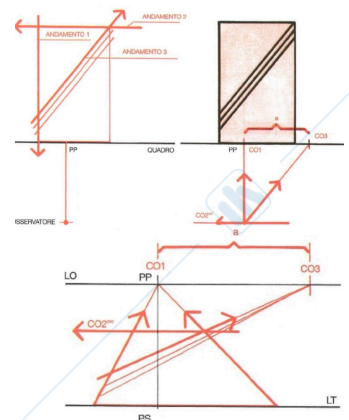
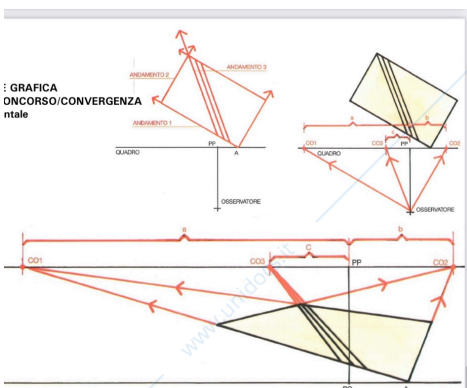
Relazioni geometriche: per determinare la trasformazione prospettica utilizzando procedimenti astratti come ribaltamenti (metodo: misuratori e punti di distanza) o tracciati ausiliari (percorsi grafici complementari) sono messo di meno immediati, ma precisi e utili per la rappresentazione di oggetti complessi.

Determinazione grafica punti di fuga, concorso, convergenza prospettiva frontale

Le considerazioni grafiche si effettuano sulla figura preparatoria, piano geometrico

Si individuano gli andamenti delle linee fondamentali

I punti di concorso si calcolano conducendo dall'osservatore al quadro una retta parallela ogni andamento i punti di concorso si collocano sulla linea d'orizzonte riportando i scala la misura trovata sulla geometrica



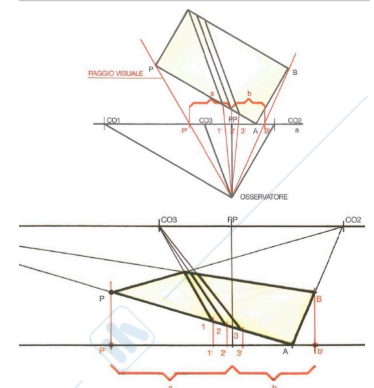
Metodo dei raggi

Trascrizione dell'azioni che compiono gli occhi

Un raggio visuale raggiunge un punto P della figura la cui intersezioni con il quadro di immagini di P

Il raggio visuale la sua proiezione individuano un piano detto piano visuale

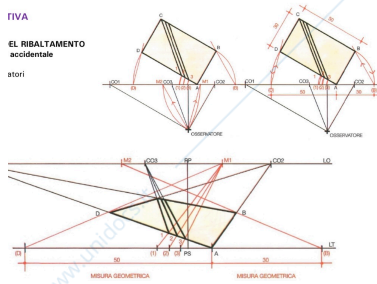
Il piano visuale e il quadro generano una retta (l'intersezione di due piani determina una retta)



Metodo del ribaltamento

TIVA

EL RIBALTAMENTO
accidentale
storici



Il ribaltamento non modifica la distanza tra i punti essendo un movimento rigido

Attraverso il ribaltamento si portano i lati a coincidere con il quadro (posizione accessibile all'osservatore)

La dimensione del segmento è riportata sul quadro è posto in profondità attraverso la rotazione

Il percorso grafico della prospettiva usa ricordi che si generano perché sono rette rappresentabili per mezzo del loro punto Di concorso.

Per trovare punti di concorso si ribalta l'osservatore sul quadro (movimento simmetrico a quello fatto per ribaltare lati della figura del

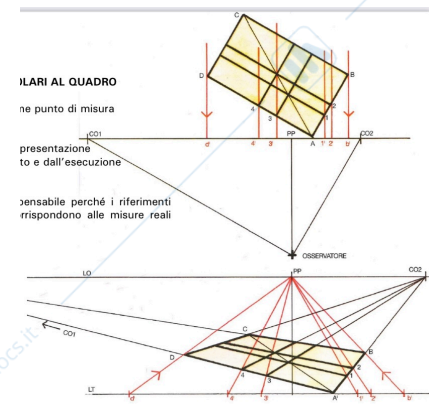
quadro)

Nella prospettiva accidentale i nuovi punti si definiscono... Misura, nella proiezione prospettica frontale si dicono invece punti di distanza .

Metodo del perpendicolari al quadro

Il punto principale è usato come punto di misura della profondità Metodo che consente una rappresentazione grafica dell'ingombro contenuto e dell'esecuzione semplice

La figura preparatoria indispensabili perché i riferimenti metri con il quadro non corrispondono alle misure reali della composizione

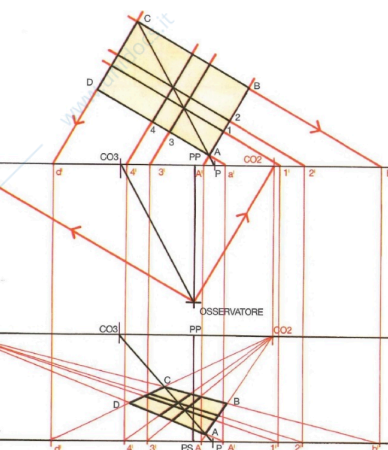


Metodo dei soli punti di concorso

le linee dell'organizzazione geometrica della figura vengono prolungate fino a intercettare il quadro

la figura preparatoria è indispensabile perché i riferimenti

metrici con il quadro non corrispondono alle misure reali della composizione



Misurare prospetticamente le altezze

La trasformazione prospettica delle altezze non consente la misurazione delle altezze direttamente sul disegno

più il segmento è lontano più, allontanandosi in profondità, rimpiccolisce

la riduzione si individua con percorsi grafici che

utilizzano piani ausiliari ortogonali al PO scelti in funzione della complessità e delle caratteristiche geometriche della figura o della composizione di solidi

solo le misure degli elementi coincidenti con il quadro prospettico sono direttamente rilevabili, le altre non lo sono perché scorciate dalla trasformazione prospettica (oggetti ridotti perché

lontani)

ogni altezza si calcola sul quadro e poi si proietta in profondità

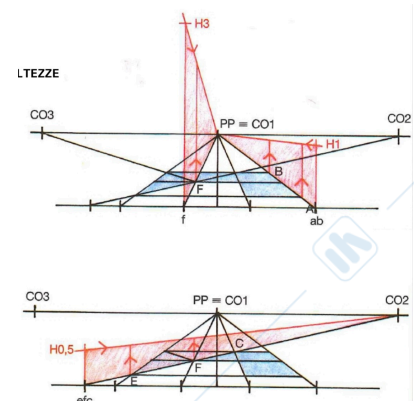
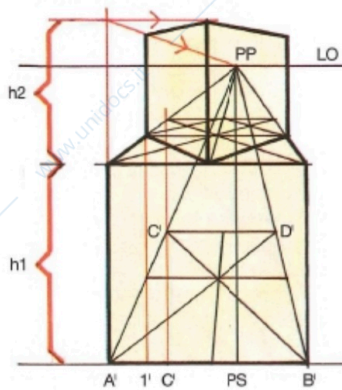
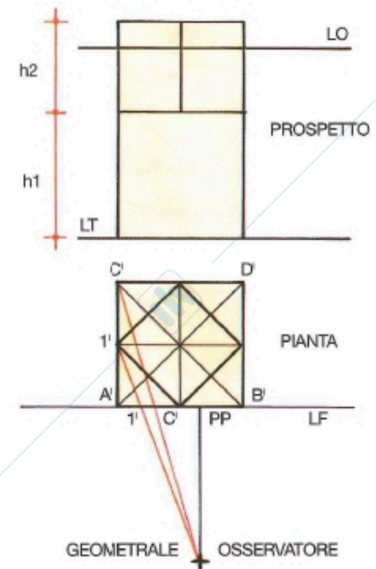
NB: questa affermazione e le considerazioni nelle diapositive successive sono riferite alle prospettive a quadro verticale accidentale, orizzontale e frontale, e non a quelle a quadro inclinato.

Prospettiva frontale

1. misurare le altezze nel quadro dal punto di incontro sulla linea di terra trovata del disegno preparatorio
2. Il solido è costituito da un insieme di moduli che si utilizzano come unità di misura
3. le rette che hanno lo stesso orientamento si rappresentano convergenti in uno stesso punto di fuga anche se collocate ad altezze diverse

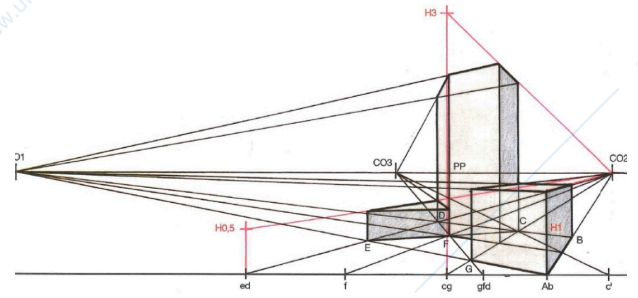
Prospettiva accidentale

1. definizione delle altezze attraverso piani verticali condotti in profondità nel campo visivi



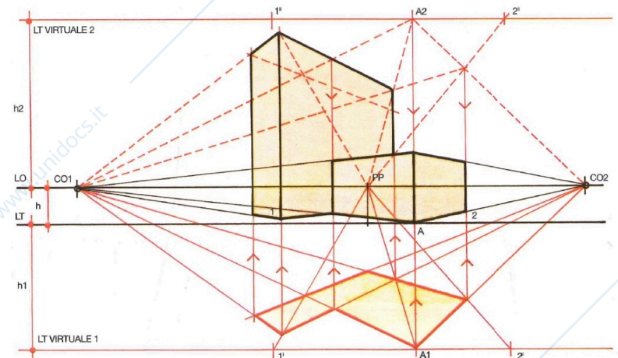
Percorsi grafici complementari

La scelta del metodo grafico dipende dalle caratteristiche della configurazione spaziale, le scelte operative devono costituire una sequenza lineare semplice. I percorsi grafici complementari risolvono alcuni problemi specifici.



Pianta ausiliaria

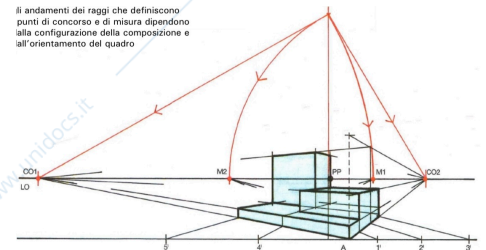
Quando la LO è particolarmente vicina alla linea di terra la restituzione prospettica della pianta risulta particolarmente complessa, si considera allora una linea di terra virtuale, posta a distanza arbitraria dalla linea di terra reale, tale da rendere agevole la costruzione della pianta.



Definizione dei punti di concorso di misura direttamente sul quadro:

- si ribalta sul quadro prospettico il piano passante per l'osservatore con LO come asse di ribaltamento.
- Gli andamenti dei raggi che definiscono i punti di concorso di misura dipendono dalla configurazione della composizione e dall'orientamento del quadro.

gli andamenti dei raggi che definiscono i punti di concorso e di misura dipendono dalla configurazione della composizione e dall'orientamento del quadro



Sovrapposizione: valutazione preliminare dell'effetto prospettico con poche linee

essenziali (direttamente sul quadro e senza misurazioni).

Si fa coincidere la LO della prospettiva

con la traccia del quadro del geometra

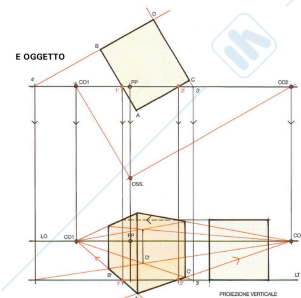
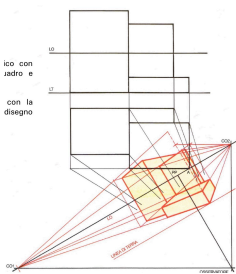
Ale del disegno preparatorio

Intersezione tra quadri oggetto: se il

quadro prospettico interseca l'oggetto

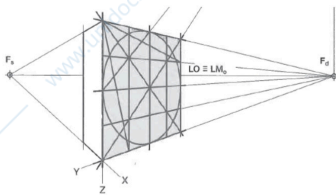
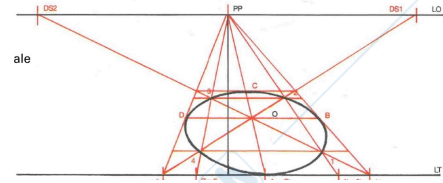
la parte del volume al di qua del

quadro subisce un ingrandimento



METODO DELLE GRIGLIE AUSILIARIE

1. alla figura viene sovrapposta una griglia elementare in modo che i suoi punti coincidano con quelli della figura
2. vanno individuati punti o rette che contribuiscono a individuare più elementi contemporaneamente
3. la circonferenza non contiene punti rappresentabili prospetticamente
4. l'immagine prospettica della circonferenza posta sul geometrale si ottiene per parti attraverso gli 8 punti individuati utilizzando il quadrato circoscritto e le relative diagonali/ immagine prospettica della circonferenza posta in verticale si ottiene per parti attraverso i 12 punti individuati utilizzando il quattro circoscritto e le relative diagonali.



Prospettiva di interni

Per creazione di immagini facilmente riconoscibili cioè vicini alla visione abituale dello spazio corre introdurre indizi di profondità coerenti con lo spazio ridotto di un interno

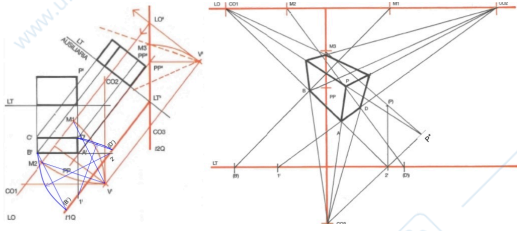
- Con l'osservatore posto di fronte a una parete si genera una prospettiva frontale
- Con l'osservatore posto obliquamente alle pareti si genera una prospettiva accidentale

Nella rappresentazione grafica di interni si espande la costruzione prospettica oltre il cono ottico abituale per l'esterno (50°) con una conseguente deformazione ai lati.

Prospettiva a quadro inclinato a tre punti

simula una condizione in cui l'osservatore guarda verso l'alto verso il basso rispetto al piano orizzontale

In questa condizione anche le rette verticali concorrono verso un punto di fuga da determinare. perciò occorre considerare un ulteriore piano PV in aggiunta PO e perpendicolare al PO in base al quale si disegna un ulteriore disegno preparatorio utile per trovare CO3. Tale punto risulterà sopra LO



se l'osservatore guarda l'oggetto dal basso, e all'inverso sotto la LO nel caso opposto. Nell'esempio, il quadro non è verticale nel disegno preparatorio, in quanto la LT ausiliaria è disegnata per comodità inclinata anche se nel modello adottato è ovviamente orizzontale (la LT ausiliaria si

trova in un piano perpendicolare a PO e passante per l'osservatore e PP). Inoltre viene utilizzato il metodo del ribaltamento, con l'individuazione di M3 sul piano ausiliario oltre che di M1 e M2.

La distanza tra LT e LO si ricava sul piano ausiliario. Mentre il punto P si ricava individuando P* sulla retta verticale che passa da 2', attraverso l'intersezione con il segmento da M° a (P), altezza del solido.

Ovvero riporto sul quadro sul punto 2' lo.

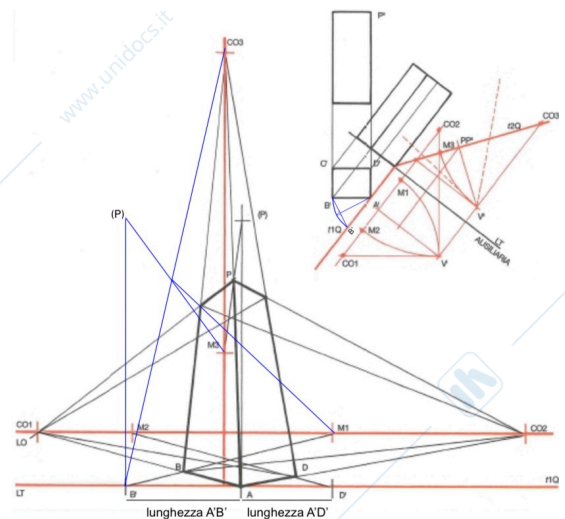
l'altezza del solido, ottenendo (P), e lo congiungo con il relativo punto di misura

M3. Tale segmento non passa per P, in quanto A' non appartiene al quadro, ma mi permette comunque di ottenere P*, che misura l'altezza scorciata del solido misurata nella retta verticale (in quanto passante per CO3) che passa per 2'. A questo punto è agevole utilizzare CO' per trovare P.

La costruzione in blu rappresenta un'alternativa per determinare l'altezza in prospettiva del solido rappresentato.

Consiste nel riportare tale altezza B'(P) in una retta verticale passante per B' (B'CO3) utilizzando il punto di misura M3 e, poi, di misurare tale altezza nella retta verticale passante per B (BCO3) utilizzando M'.

Tale costruzione risulta utile nel caso particolare in cui il punto A risulti allineato a CO3 e M3.



prospettiva accelerata: nella realizzazione di scenografie teatrali si adottano accorgimenti prospettici al fine di aumentare luce misticamente lo spazio scenico. La linea di orizzonte è posizionata circa 120 cm dal piano del palcoscenico e la distanza dell'osservatore è circa tre metà dalla larghezza del boccascena. l'inganno prospettico è percepito inefficientemente allontanandosi da quella posizione privilegiata. In un parco di grandi dimensioni le scene più arretrate non sono praticabili dagli attori perché il confronto con la dimensione dell'essere umano farebbe emergere l'inganno prospettico. nel bozzetto disegnato in prospettiva centrale si determinano le dimensioni degli apparati scenici attraverso un processo di restituzione prospettica. lo spazio illusorio enfatizzato da un progetto illimotecnico dedicato.

