

## Comunicazione 8 del 26 novembre 2014\*

### PRIMO MODULO - APPLICAZIONI DI GEOMETRIA DESCRITTIVA

#### Proiezione di un prisma esagonale avente gli spigoli perpendicolari al P.O.

Ogni spigolo del prisma, essendo perpendicolare al P.O., si proietta su di esso in un solo punto. Le facce, essendo perpendicolari al P.O., hanno per proiezioni sul P.O. segmenti corrispondenti ai lati dell'esagono di base (Fig. 74).

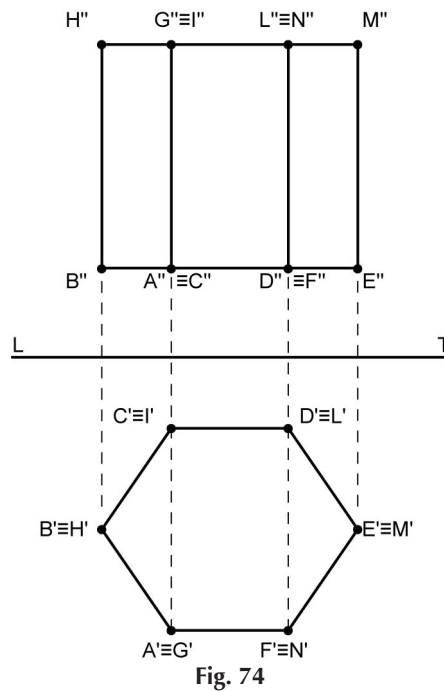


Fig. 74

\* Il contenuto delle comunicazioni non corrisponde interamente a quello delle lezioni in aula. Rappresenta solo un promemoria per la verifica e l'approfondimento degli argomenti trattati.

#### Proiezione di un prisma a base triangolare con basi parallele al P.V.

Sul P.V. le basi si proiettano in vera grandezza, mentre sul P.O. gli spigoli risultano perpendicolari alla L.T. (Fig. 75).

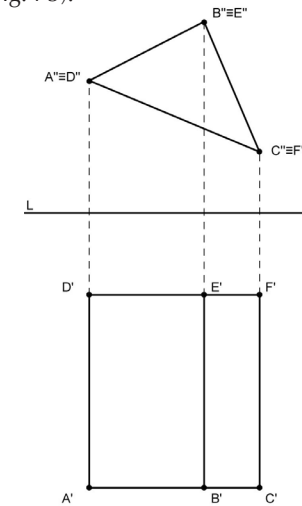


Fig. 75

#### Proiezione di un cilindro con una base poggiata sul P.O.

Sul P.O. le basi si proiettano in vera grandezza, mentre sul P.V. il rettangolo di proiezione ha due lati perpendicolari alla L.T. e uguali all'altezza, due lati uguali al diametro del cerchio di base e paralleli alla L.T. (Fig. 76).

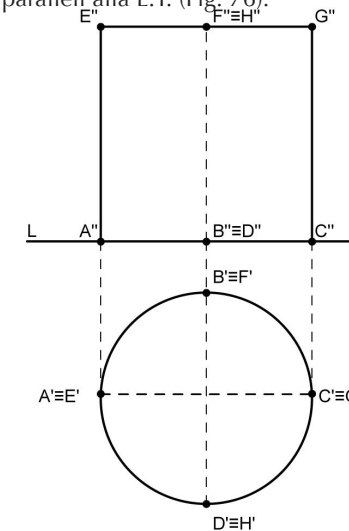


Fig. 76

### Proiezione di un cilindro retto con una base poggiata sul P.V.

Sul P.V. le basi si proiettano in vera grandezza e coincidono, sul P.V. il rettangolo ha due lati perpendicolari alla L.T. e corrispondenti all'altezza e due lati uguali al diametro del cerchio di base (Fig. 77).

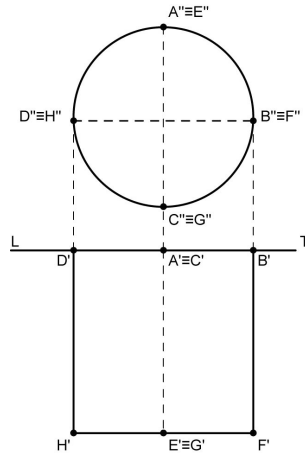


Fig. 77

### Proiezione di un cono con la base parallela al P.O.

Sul P.O. la base si proietta in vera grandezza e il suo centro rappresenta la proiezione orizzontale del vertice. In proiezione verticale il cono è rappresentato da un triangolo isoscele con la base parallela alla L.T. (Fig. 78).

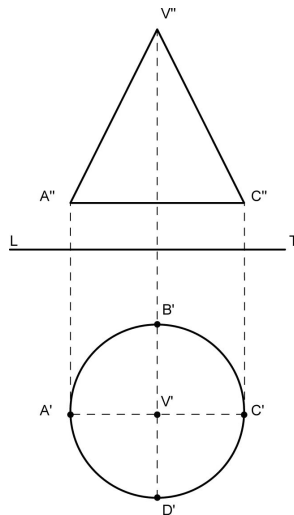


Fig. 78

### Proiezione di una sfera

In proiezione orizzontale e verticale la sfera è una circonferenza. Per disegnarla occorre conoscere il raggio e determinare le proiezioni del suo centro (Fig. 79).

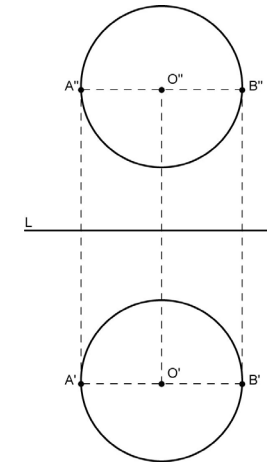


Fig. 79

### Proiezione di una piramide retta con base parallela al P.O.

Sul P.O. la base si proietta in vera grandezza, gli spigoli corrispondono all'intersezione delle diagonali del quadrato e il vertice alla loro intersezione. Sul P.V. la base è parallela alla L.T. (Fig. 80).

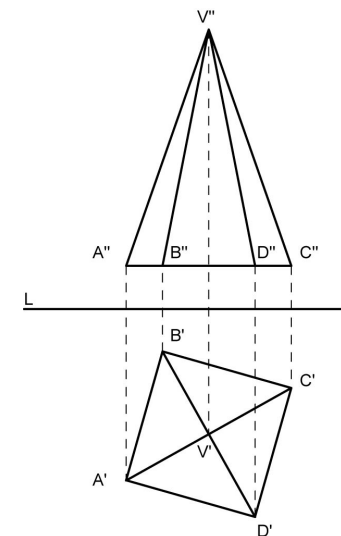


Fig. 80

**Proiezione di una piramide retta con il vertice tangente al P.V. e con l'asse perpendicolare al P.V.**

Sul P.V. la base si proietta in vera grandezza. Sul P.O. la base è parallela alla L.T. (Fig. 81).

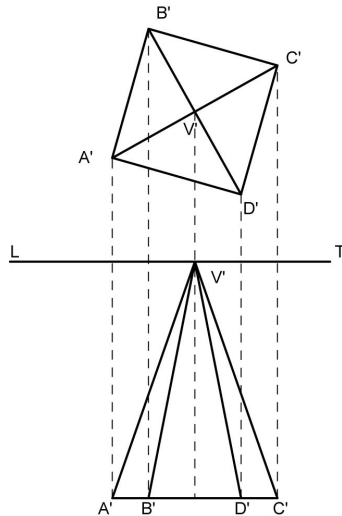


Fig. 81

**Sezione di solidi con piani**

Quando un solido viene sezionato con un piano, si determina una figura piana comune al solido e al piano stesso. Tale figura si definisce appunto "sezione".

**Piramide a base quadrata sezionata con un piano parallelo al P.O.**

Sia data una piramide retta poggiate sul P.O. e un piano  $\alpha$  parallelo al P.O. La sezione che si ottiene è un quadrato. In prima proiezione la sezione si proietta in vera grandezza, mentre in seconda proiezione essa coincide con la traccia del piano secante, limitatamente alla proiezione del solido (Fig. 82).

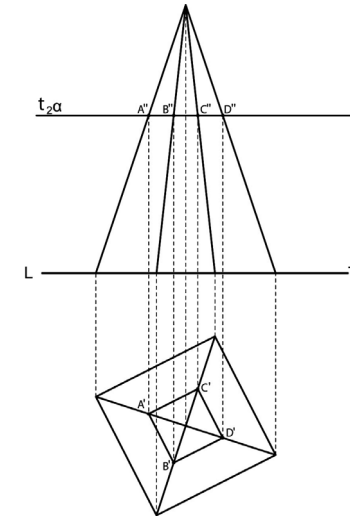


Fig. 82

**Piramide a base quadrata sezionata con un piano parallelo al P.V. non passante per l'asse**

La sezione che si ottiene è un trapezio. In seconda proiezione la sezione si proietta in vera grandezza, mentre in prima proiezione essa coincide con la traccia del piano secante, limitatamente alla proiezione del solido (Fig. 83).

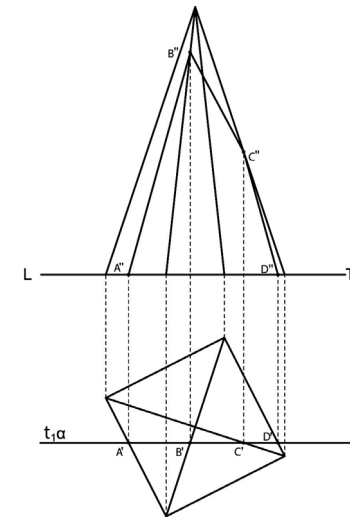


Fig. 83

### Parallelepipedo sezionato con un piano parallelo al P.O.

In prima proiezione la sezione coincide con la proiezione del solido, in seconda proiezione con  $t_2\alpha$ , limitatamente alla proiezione del solido (Fig. 84).

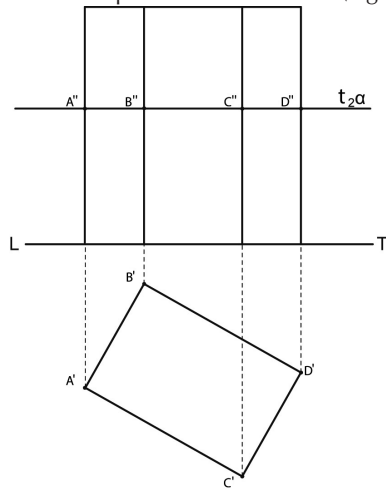


Fig. 84

### Sfera sezionata con un piano parallelo al P.V.

La sezione che si ottiene è un cerchio. In seconda proiezione si proietta in vera grandezza, in prima proiezione coincide con la traccia del piano  $\alpha$ , limitatamente alla proiezione del solido (Fig. 85).

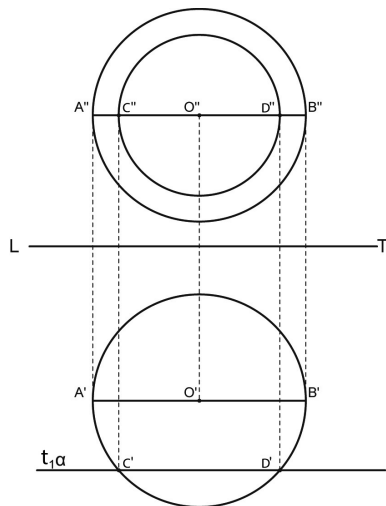


Fig. 85

### Parallelepipedo sezionato con un piano perpendicolare al P.O. e inclinato al P.V.

La sezione che si ottiene è un rettangolo. In prima proiezione essa coincide con la traccia del piano  $\alpha$ , limitatamente alla proiezione del solido; infatti il piano  $\alpha$  è proiettante in prima proiezione. In proiezione verticale la sezione non è in vera grandezza, in quanto il piano  $\alpha$  è inclinato rispetto al P.V. In questo caso, per ottenere la grandezza reale della sezione occorre ribaltare la sezione stessa, e quindi bisogna ribaltare il piano  $\alpha$  (che contiene la sezione) su uno dei piani di proiezione. In questo caso, si è scelto di ribaltare  $\alpha$  sul P.O. (Fig. 86).

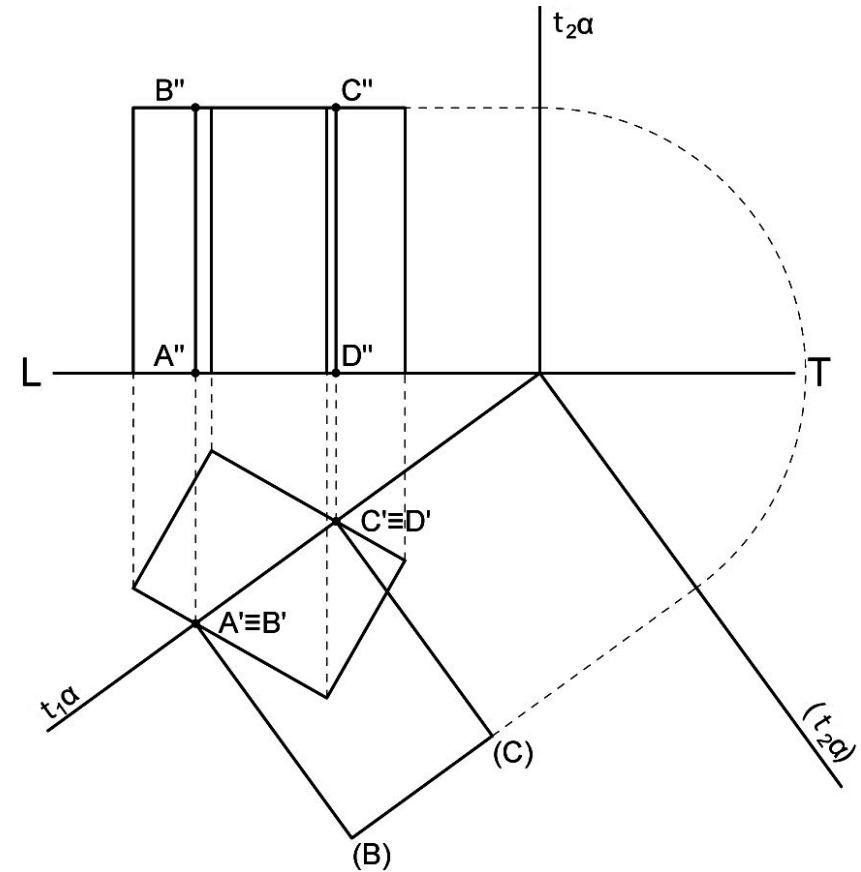


Fig. 86

**Sfera sezionata con un piano perpendicolare al P.O. e inclinato al P.V.**

La sezione che si ottiene è una circonferenza. In prima proiezione, la sezione coincide con la traccia del piano  $\alpha$ , limitatamente alla proiezione della sfera. In seconda proiezione, la circonferenza di sezione si proietta secondo un'ellisse. Per tracciare l'ellisse basta disegnare gli assi. L'asse minore è dato dalla proiezione sul P.V. del segmento (1)-(2); l'asse maggiore è dato dalla proiezione sul P.V. del segmento (3)-(4) (Fig. 87).

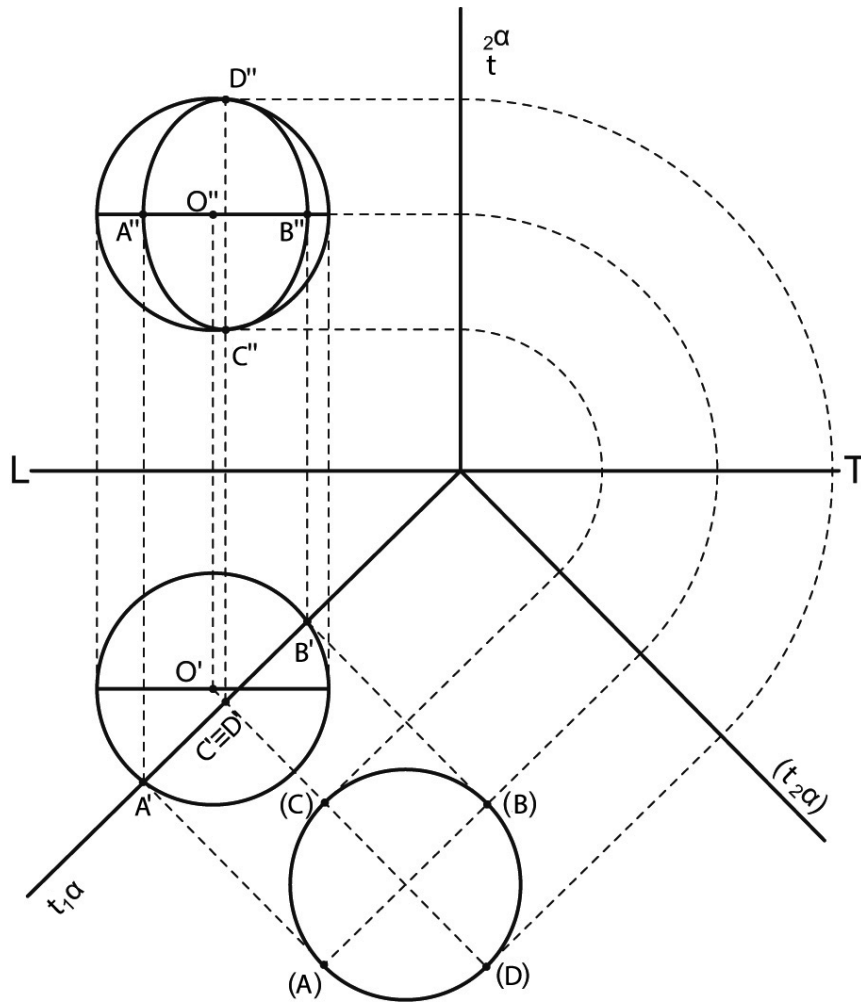


Fig. 87

**Piramide sezionata con un piano perpendicolare al P.O. e inclinato al P.V.**

La sezione che si ottiene è un triangolo. In prima proiezione la sezione coincide con la traccia orizzontale del piano  $\alpha$ , limitatamente alla proiezione del solido. In seconda proiezione, la sezione non è in vera grandezza; per ricavare la vera grandezza è stato ribaltato  $\alpha$  sul P.V. (Fig. 88).

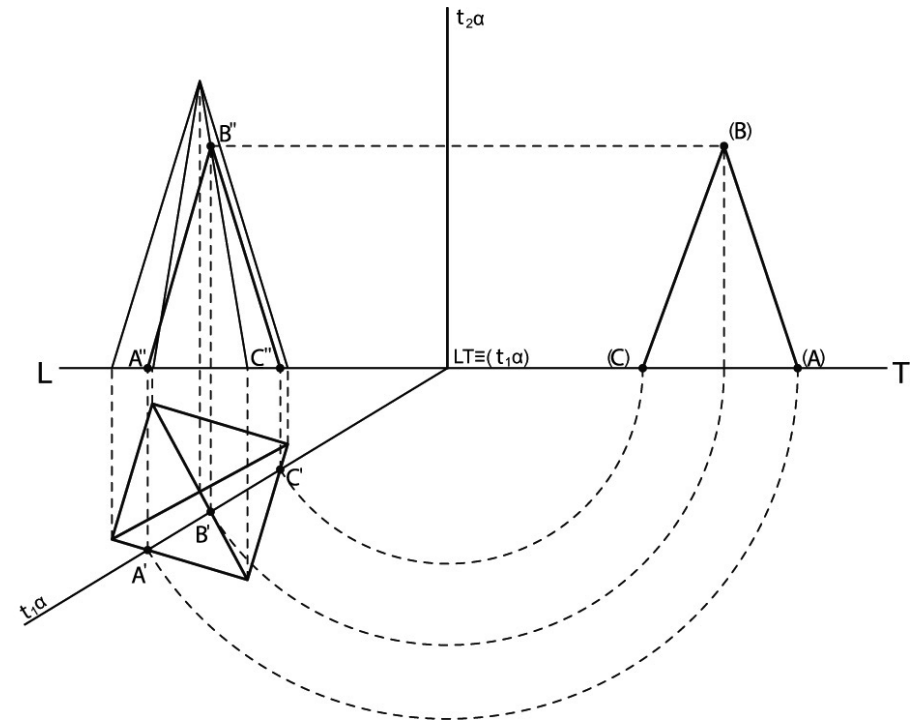


Fig. 88

**Cilindro sezionato con un piano perpendicolare al P.V. e inclinato al P.O.**

La sezione che si ottiene è un'ellisse. In proiezione verticale la sezione coincide con la traccia del piano, limitatamente alla proiezione del solido. In proiezione orizzontale la sezione coincide con la proiezione del solido. Per avere la vera grandezza dell'ellisse occorre ribaltare  $\alpha$  su uno dei piani di proiezione (in questo caso, sul P.O.); per ottenere l'ellisse si ribaltano otto punti della circonferenza e poi si raccordano (Fig. 89).

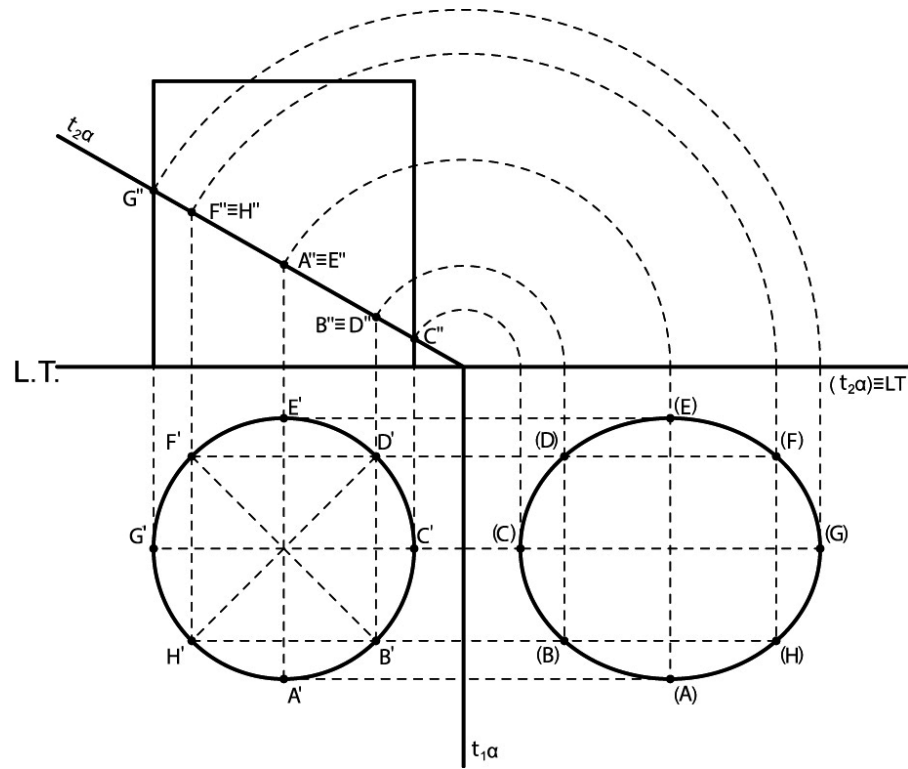


Fig. 89

**Piramide sezionata con un piano perpendicolare al P.V. e inclinato al P.O.**

La sezione che si ottiene è un trapezio. Per ottenere la sua vera grandezza si ribaltano i vertici della sezione. Il ribaltamento è stato effettuato sul P.O. (Fig. 90).

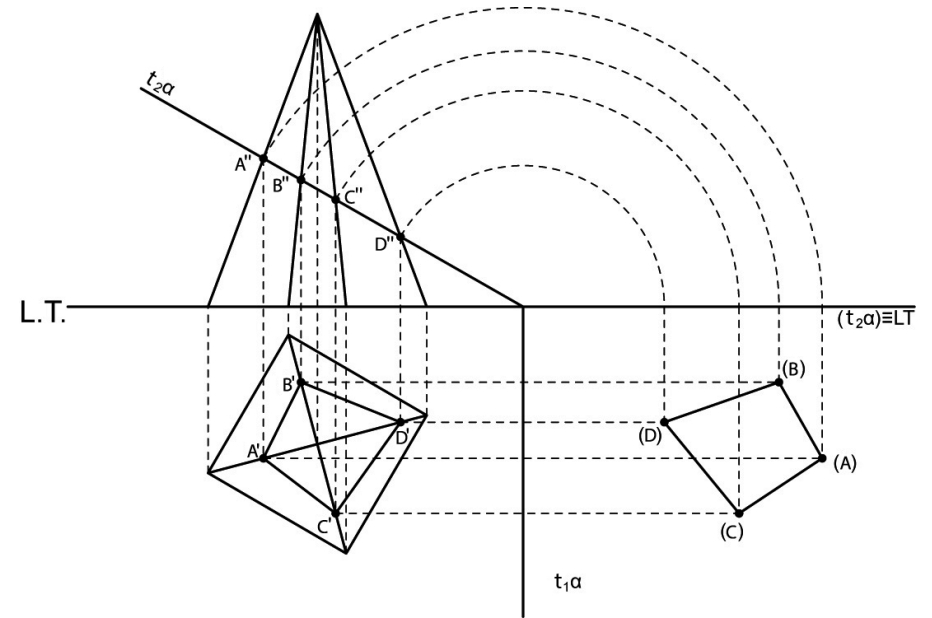


Fig. 90

### Parallelepipedo sezionato con un piano perpendicolare al P.V. e inclinato al P.O.

La sezione che si ottiene è un quadrilatero. In proiezione orizzontale la sezione coincide con la proiezione del solido. In proiezione verticale coincide con la traccia di  $\alpha$ , limitatamente alla proiezione del solido. Ribaltando il piano  $\alpha$ , si ottiene la vera grandezza della sezione; il ribaltamento è stato effettuato sul P.O. (Fig. 91).

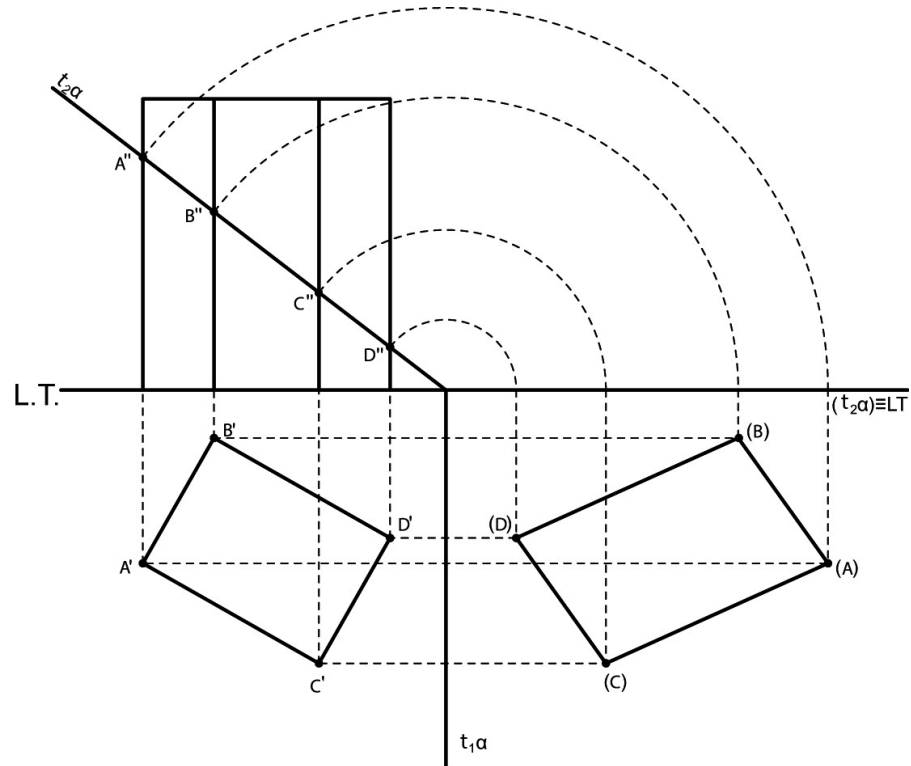


Fig. 91

### L'ASSONOMETRIA (Prima parte)

#### Condizioni proiettive

Per rappresentare sul piano un'unica immagine che dia l'idea della tridimensionalità bisogna ricorrere alle proiezioni prospettiche, che studieremo in seguito, o alle **proiezioni assonometriche**.

Obiettivo dell'assonometria è di costruire sul piano del foglio da disegno uno schema geometrico apparentemente tridimensionale in cui siano rispettati i rapporti metrici delle figure reali riprodotte.

Nell'assonometria, i raggi proiettanti che fuoriescono dall'ideale punto di vista (posto all'infinito) sono paralleli fra di loro; rispetto al piano assonometrico possono assumere due posizioni:

- incidenti ortogonalmente al quadro; in tal caso l'assonometria si dirà **ortogonale**.
- incidenti con un angolo diverso da  $90^\circ$ ; in tal caso l'assonometria si dirà **obliqua** (Fig. 92).

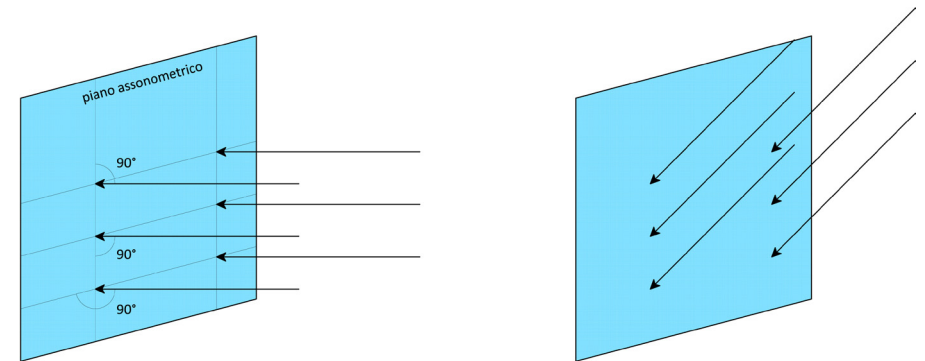


Fig. 92

La terza posizione teoricamente possibile (ossia raggi proiettanti paralleli al quadro) non è rilevante in quanto in tal caso non si verificherebbe l'intersecazione dei raggi stessi col quadro e, quindi, non si produrrebbe nessuna immagine.

Oltre al quadro, ai raggi visuali e agli oggetti da rappresentare, il metodo delle proiezioni assonometriche introduce un nuovo elemento: una terna di piani ortogonali (detti anche "piani di riferimento"), posti nello spazio, a cui l'oggetto da rappresentare viene correlato mediante tre proiezioni ortogonali.

Sul piano assonometrico, quindi, vengono proiettate le tracce dei tre piani del triedro: esse determinano un **sistema di assi**. Esso costituisce la struttura di riferimento per le dimensioni in lunghezza, larghezza e altezza delle forme da rappresentare. I tre assi, detti anche assi assonometrici, sono definiti nel seguente modo:

- asse X, corrispondente alla proiezione sul piano assonometrico della traccia del P.V. con il P.O.;
- asse Y, corrispondente alla proiezione sul piano assonometrico della traccia del P.L. con il P.O.;
- asse Z, corrispondente alla proiezione sul piano assonometrico della traccia del P.V. con il P.L. (Fig. 93).

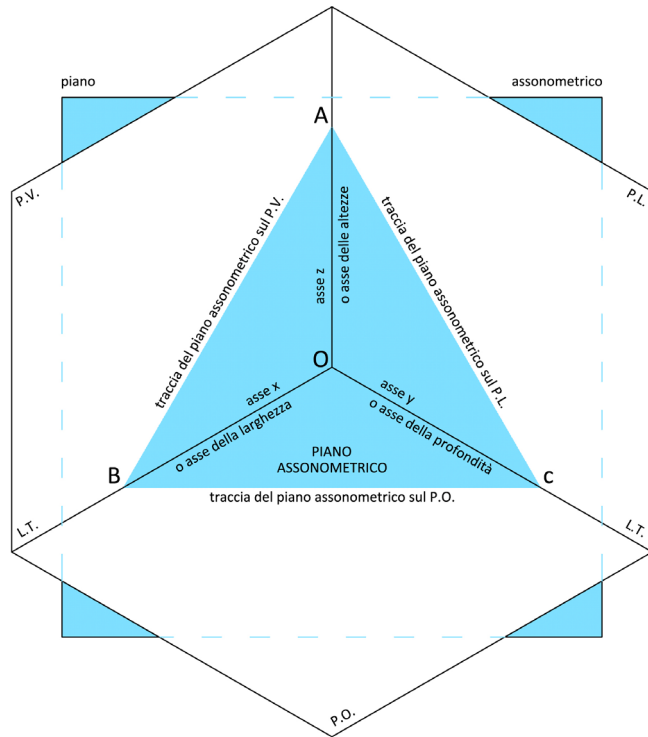


Fig. 93

È evidente che variando la direzione dei raggi rispetto al quadro, o variando la posizione della terna di assi cartesiani nello spazio, si ottengono sul piano diverse terne di rette; è evidente inoltre che gli angoli retti della terna subiscono **sempre** una deformazione nella proiezione sul piano. Allo stesso modo, un segmento che costituisce l'unità di misura disposto su uno degli assi cartesiani e proiettato sul piano dà luogo a un segmento **sempre** di dimensione ridotta (a meno che esso non sia disposto parallelamente rispetto al quadro; caso particolare che vedremo più avanti).

La terna di assi assonometrici può disporsi nello spazio in modo da proiettarsi sul piano assonometrico in infiniti modi. Tali modi possono ricondursi a tre sistemi fondamentali:

- **monometrico** o **isometrico**: il piano assonometrico interseca il triedro in modo che la proiezione dei tre assi formi tre angoli uguali pari a  $120^\circ$  ciascuno (Fig. 94);

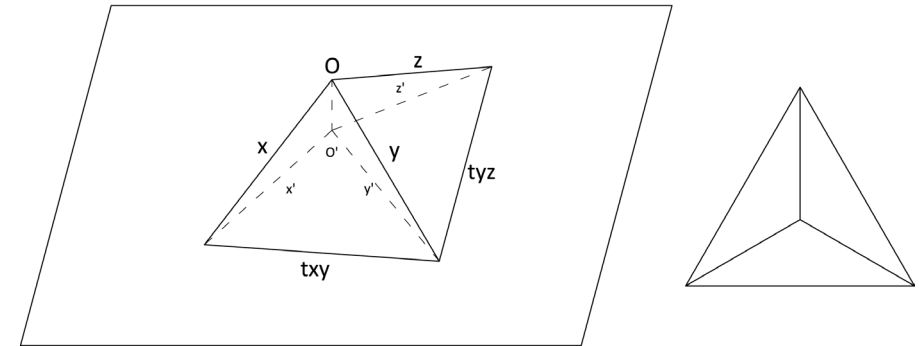


Fig. 94

- **dimetrico**: il piano assonometrico interseca il triedro in modo che la proiezione dei tre assi formi due angoli uguali e uno diverso (Fig. 95);

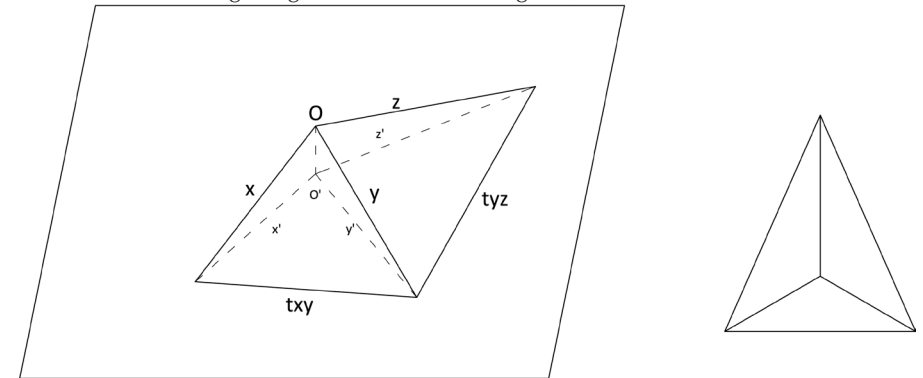


Fig. 95



- **trimetric**: il piano assonometrico interseca il triedro in modo che la proiezione dei tre assi formi tre angoli diversi (Fig. 96).

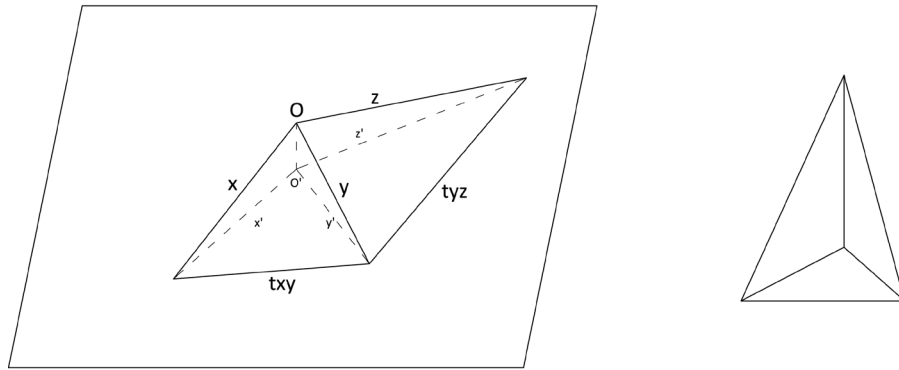


Fig. 96

Abbiamo così individuato i due elementi fondamentali che ci permetteranno di identificare le assonometrie, ossia:

- **la direzione dei raggi visuali rispetto al quadro** (che le differenzia in **ortogonali e oblique**);
- **gli angoli che la proiezione del triedro forma rispetto al quadro** (che le differenzia in **monometriche/isometriche, dimetriche e trimetriche**) (Fig. 97).

Ribadiamo, a scanso di equivoci, che gli aggettivi "monometrico" e "isometrico" sono sinonimi.

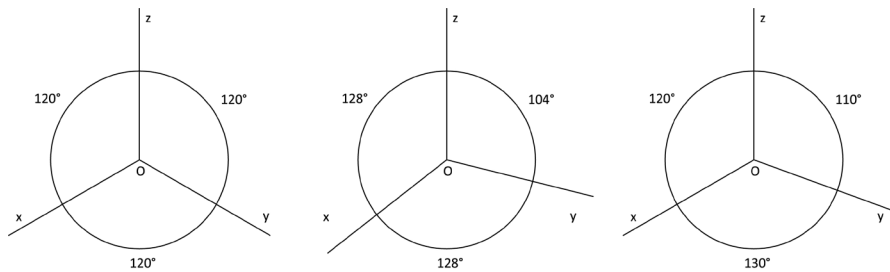


Fig. 97

## SECONDO MODULO - L'OCCHIO E LA MANO

**Disegni 19-20.** Un disegno dal vero è spesso un disegno in prospettiva. La prospettiva, è la forma di rappresentazione che si avvicina maggiormente alla visione umana. Le sue regole sono più semplici di quanto si pensi. Gli esercizi di questo capitolo non approfondiranno nozioni di tipo proiettivo (le studieremo nel primo modulo), ma metteranno a fuoco alcune regole generali. In particolare, tramite la realizzazione di disegni da posizioni inusuali, proveremo a osservare gli oggetti in modo diverso da quello convenzionale, liberandoci dagli schemi mentali precostituiti, lasciando che sia l'occhio a guidare il disegno e non la conoscenza che abbiamo degli oggetti.

**Disegno 19 - Progressione prospettica.** Scegliere uno spazio interno in cui la profondità prevalga sulle altre direzioni (la navata di una chiesa, il corridoio di casa o di uno spazio pubblico, la hall di una stazione ferroviaria, un capannone, ecc.). Dividere il foglio in sei quadranti. Dividere idealmente lo spazio interno in sei parti, nel senso della profondità. Disegnare sei prospettive in progressione, avvicinandosi sempre di più alla parete di fondo. Disegnare solo gli spigoli degli oggetti, senza ombreggiature. Strumenti: matita 2H o penna.

**Disegno 20 - Punto di vista ascendente.** Dividere il foglio in tre parti con due linee orizzontali. Scegliere un ambiente interno semplice e dalle dimensioni ridotte (una cameretta, un cucina). Individuare un soggetto principale, da porre al centro dell'immagine (un armadio, una sedia, un tavolo). Sedersi a terra e disegnare la stanza nel primo riquadro. Alzarsi in piedi, mantenendo la stessa posizione e disegnare la stessa scena nel secondo riquadro. Salire su una scala o su un tavolo, posizionato sempre nella stessa posizione dei primi due disegni, e realizzare un terzo disegno in cui, al centro, ci sia sempre lo stesso soggetto. Strumenti: matita 2H o penna.

### Esercitazione in aula

Data la sezione longitudinale e una pianta della maison De Mandrot (Le Corbusier), costruire un prospetto e un prospetto-sezione.