

# LE SEZIONI

---



## A. Il concetto di sezione.

- A.1 Sezioni geometriche e sezioni tecniche.
- A.2 Convenzioni generali.
- A.3 Classificazione delle sezioni.

## B. Sezione di solidi semplici e gruppi di solidi\_sezioni geometriche

## C. Sezioni di solidi di rotazione\_sezioni geometriche

## D. Sezioni di oggetti meccanici\_convenzioni particolari

## E. Sezioni discontinue di oggetti meccanici\_convenzioni particolari

## F. La sezione assonometrica.

# A A. IL CONCETTO DI SEZIONE

**Definizione** *\_rappresentazione secondo il metodo delle proiezioni ortogonali, di una delle parti in cui viene diviso l'oggetto da un taglio ideale eseguito secondo un piano secante.*

La sezione è un'operazione effettuata su un oggetto che ci permette di descriverne le composizioni interne. Il piano secante taglia virtualmente l'oggetto individuando una nuova superficie piana, semplice o composta, giacente sul piano e appartenente al solido.

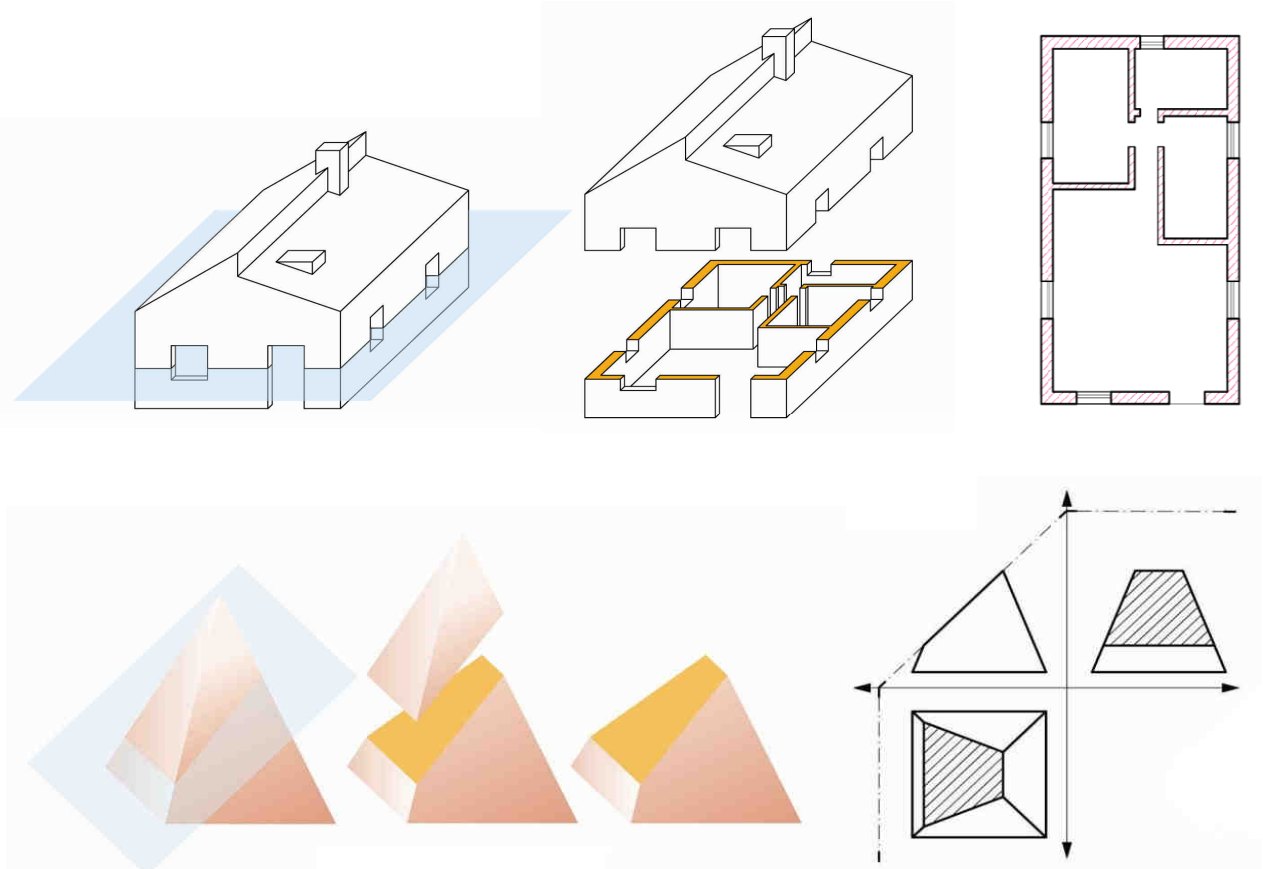
L'operazione di sezione si esegue nelle proiezioni ortogonali e nelle assonometrie, immaginando di asportare una porzione dell'oggetto, individuando le intersezioni tra il piano secante e il solido e determinando la forma della superficie ottenuta dal taglio.

## Normativa di riferimento\_definizioni ISO 128-40

**Piano di sezione** *\_piano* immaginario che taglia l'oggetto rappresentato, in genere, nella sua vista principale.

**Traccia del piano di sezione** *\_linea* mista tratto punto fine con bordi ispessiti che indica la posizione del piano di sezione.

**Taglio/sezione** *\_rappresentazione* che evidenzia i contorni dell'oggetto che giacciono sul piano di sezione con/senza l'aggiunta dei contorni delle parti disposte posteriormente al piano di sezione. (ISO 10209/1992)



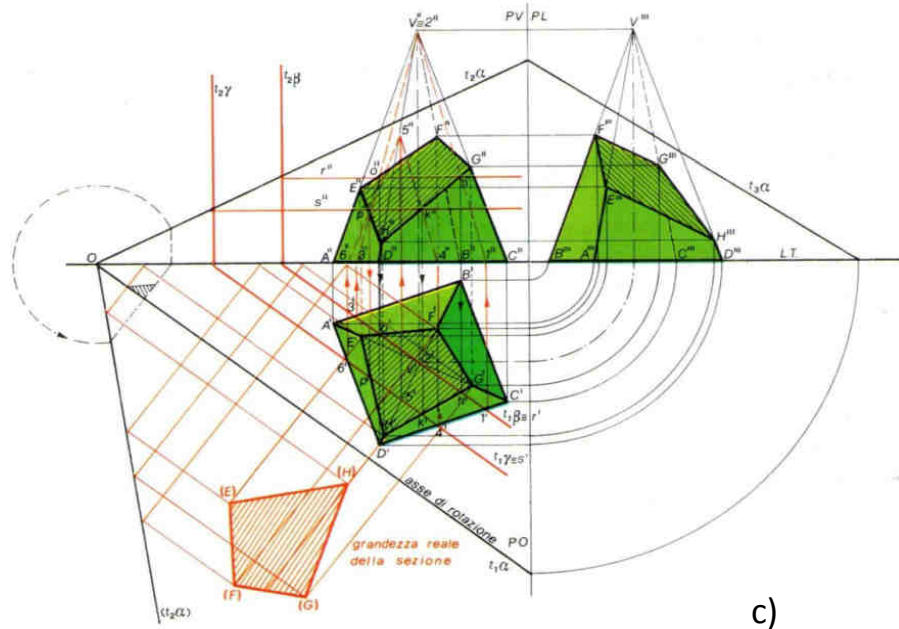
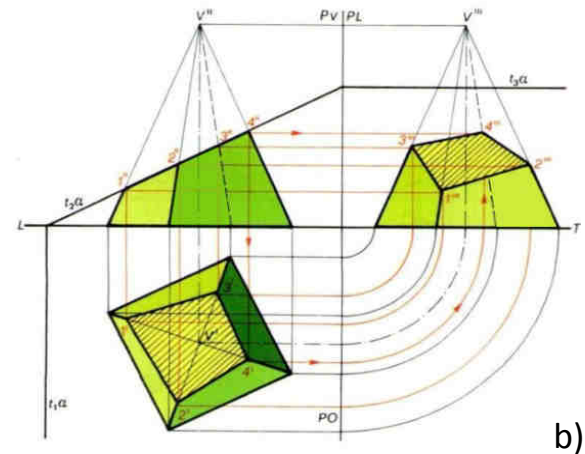
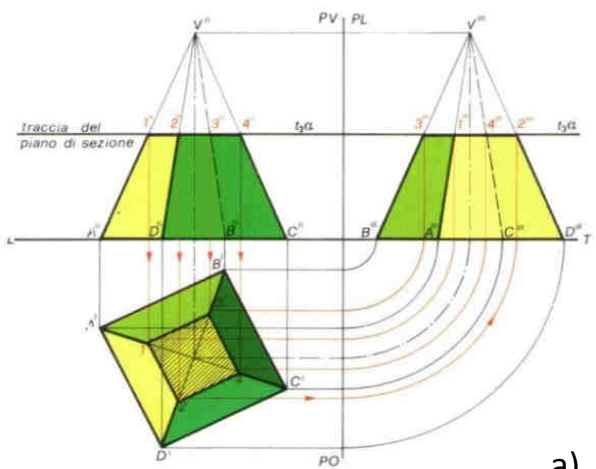
# A.1 SEZIONI GEOMETRICHE E SEZIONI TECNICHE

## Sezioni geometriche

Individuiamo con *sezioni geometriche*, le sezioni eseguite entro il triedro delle proiezioni ortogonali, in cui il piano secante taglia l'oggetto, di solito un solido geometrico, e lo rappresenta sui tre piani di proiezione privo della parte asportata con il taglio.

Si individuano tre casistiche di piani secanti in funzione della loro posizione rispetto ai piani di proiezione:

- a. Piano secante parallelo ad uno dei piani di proiezione.
- b. Piano secante ortogonale ad uno dei piani di proiezione e inclinato rispetto agli altri due.
- c. Piano secante generico, inclinato rispetto i tre piani di proiezione.



La prima casistica di sezioni se da un lato fornisce informazioni dirette sulla vera forma e grandezza della sezione sul piano di proiezione parallelo al piano secante, dall'altro sui restanti piani di proiezione non dice niente di interessante.

La seconda casistica di sezioni, invece, mostra sui piani di proiezione obliqui rispetto al piano secante, una vista di scorcio della superficie sezionata, non mostrandoci, di contro, la vera forma e grandezza, che va determinata con un'operazione aggiuntiva.

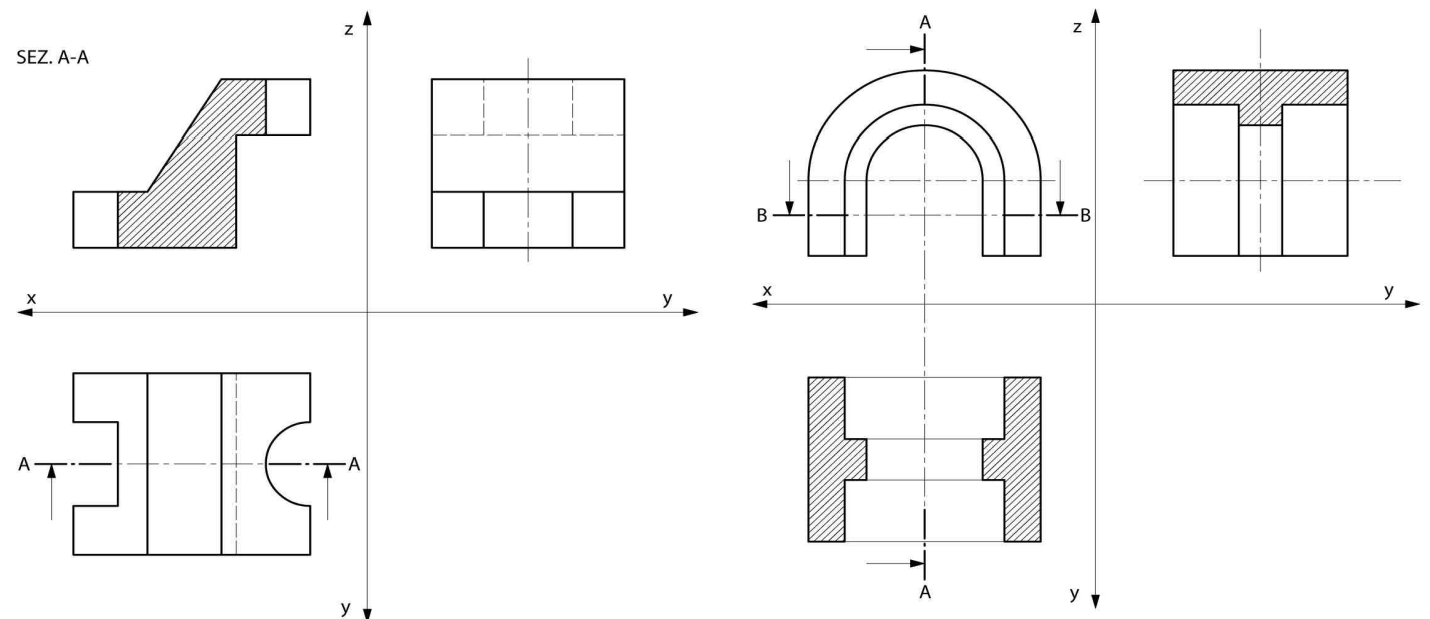
La terza casistica di sezioni, infine, rappresenta il caso più generico possibile, ma di fatto non viene mai impiegata per descrivere gli oggetti dal momento che non è facile dedurre le informazioni.

## Sezioni tecniche


Le *sezioni tecniche* sono sezioni effettuate in genere su oggetti meccanici e si possono rappresentare al di fuori del triedro di piani di proiezione: per permetterne la corrispondenza, allora, si indica ogni taglio effettuato con un nome corrispondente. Possono essere indicate più sezioni sullo stesso oggetto, e in genere le loro rappresentazioni avvengono nella direzione in cui si ribalterebbe naturalmente il piano secante, o se si vuole nel verso indicato dalla freccia che individua la sezione.

Il piano secante è di solito posizionato secondo un asse di simmetria o di sviluppo del solido. Il taglio non asporta alcuna parte dell'oggetto se non nella rappresentazione della vista parallela al piano secante, in cui si individuano le superfici generate dal taglio. Da questi tipo di sezioni si ottengono, perciò, superfici in vera forma e grandezza sulle quale poter effettuare direttamente le misurazioni.

La disposizione di una sezione tecnica all'interno del triedro di piani di proiezione ricade nel caso di una sezione effettuata con un piano parallelo ad uno dei piani principali. La sezione relativa viene rappresentata nella vista parallela al piano secante (sezione sostitutiva della vista) ma, a differenza di quanto avveniva nelle sezioni geometriche, nelle restanti viste l'oggetto appare nella sua interezza.



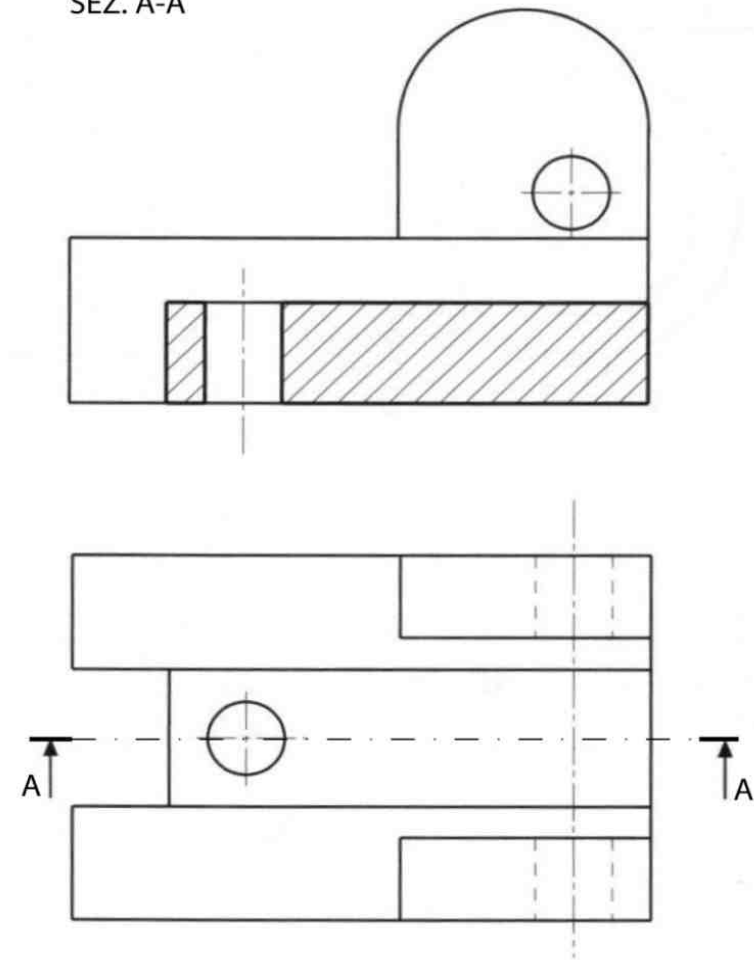
### Approfondimenti

 \_disposizione particolare delle sezioni.

## Elementi grafici per indicare le sezioni


- **Traccia del piano secante**\_linea mista tratto punto fine con bordi ispessiti (UNI ISO 128-24) sporgente dal contorno dell'oggetto per permetterne la leggibilità;
- **Campitura** delle superfici ottenute dal taglio di sezione\_linee sottili continue inclinate di  $45^\circ$  rispetto agli assi di riferimento, equidistanti (in funzione della grandezza della superficie).
- per le sezioni tecniche anche:
  - **Frecce** indicanti la direzione di osservazione da disporre adiacenti l'ispessimento della traccia del piano secante\_linea continua spessa;
  - **Lettere maiuscole** identificative della sezione da disporre accanto alle frecce;
  - **Dicitura** accanto alla sezione eseguita che individua la traccia di sezione a cui ci si riferisce\_ "SEZIONE" o "SEZ." seguita dalle lettere maiuscole che individuano la sezione separate da trattino (es. "SEZ. A-A");

SEZ. A-A



### Approfondimenti

 \_campiture dei materiali.

 \_campiture particolari per sezioni sottili e ampie superfici.

## A.2 CONVENZIONI GENERALI SULLE SEZIONI

---

- Le sezioni sono di fatto delle proiezioni ortogonali e rispondono a tutte le regole valide per quest'ultime;
- Il disegno della sezione si colloca su quel piano al quale apparterebbe se fosse una proiezione ortogonale;
- Di norma i contorni delle parti sezionate sono individuati con linea continua spessa. Tutto quello che risulta essere in vista oltre il piano secante deve essere rappresentato;
- Le parti non in vista che risultano in corrispondenza con l'area campita della sezione non vengono rappresentate;
- La campitura delle parti sezionate si esegue in quelle porzioni di sezione in cui il piano secante incontra un pieno.

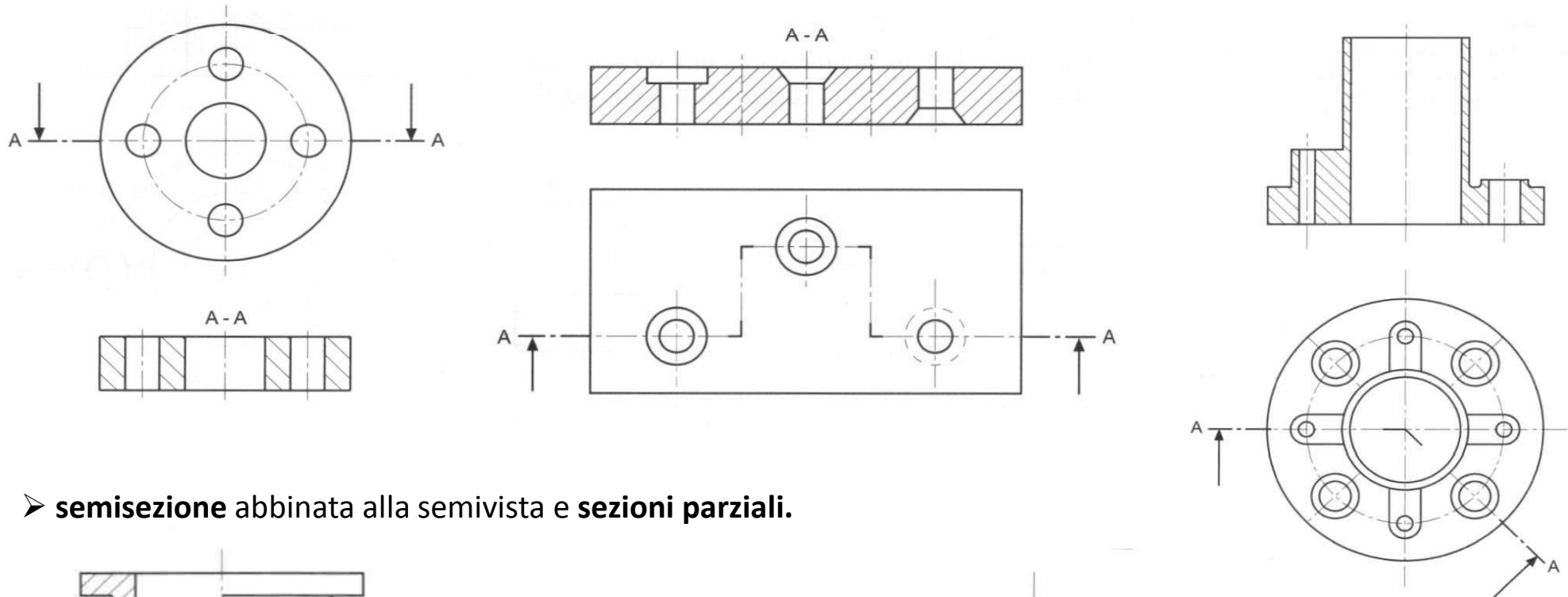
In linea generale, d'ora in poi, quando sezioneremo un oggetto con un piano secante parallelo ad uno dei piani di proiezione si farà riferimento alle modalità di rappresentazione delle sezioni tecniche; quando effettueremo tagli con piani obliqui rispetto ai piani di proiezione si farà riferimento alle modalità illustrate per le sezioni geometriche.

# A

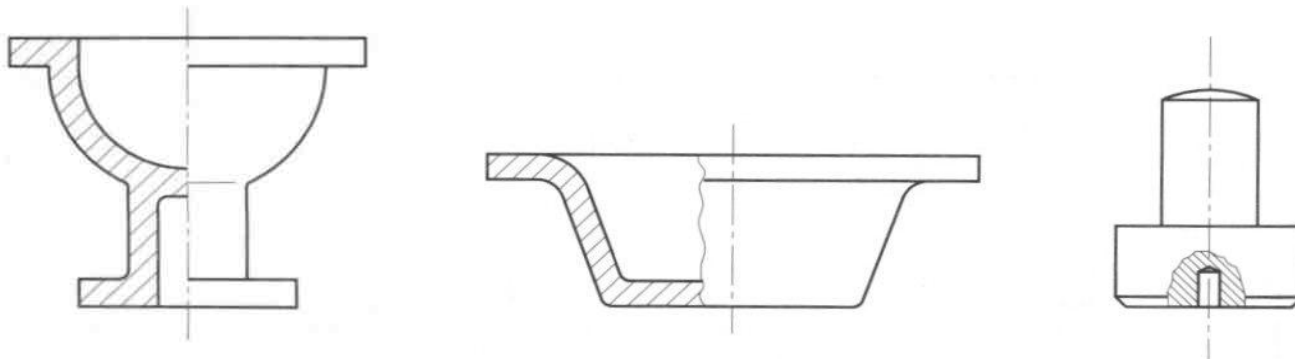
## A.3 CLASSIFICAZIONE DELLE SEZIONI

Le sezioni possono essere:

- sezioni **parallele** (sez. tecniche) o **oblique** (sez. geometriche) rispetto i piani di proiezione (già illustrate).
- sezioni **continue** (secondo un unico piano) o **discontinue** (secondo due o più piani paralleli o consecutivi).



- **semisezione** abbinata alla semivista e **sezioni parziali**.



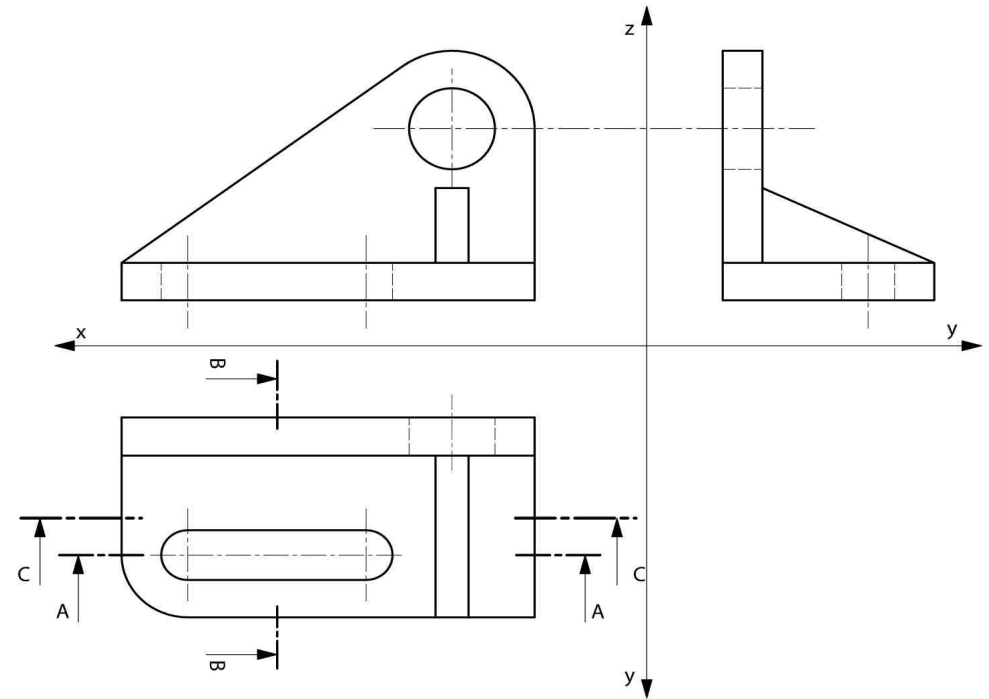
➤ sezioni **longitudinali, trasversali o assiali**.

**Sezione longitudinale**\_sezione che taglia l'oggetto secondo la direzione di maggior sviluppo (SEZ. A-A).

**Sezione trasversale**\_sezione che taglia l'oggetto secondo una direzione ortogonale alla direzione longitudinale (SEZ. B-B).

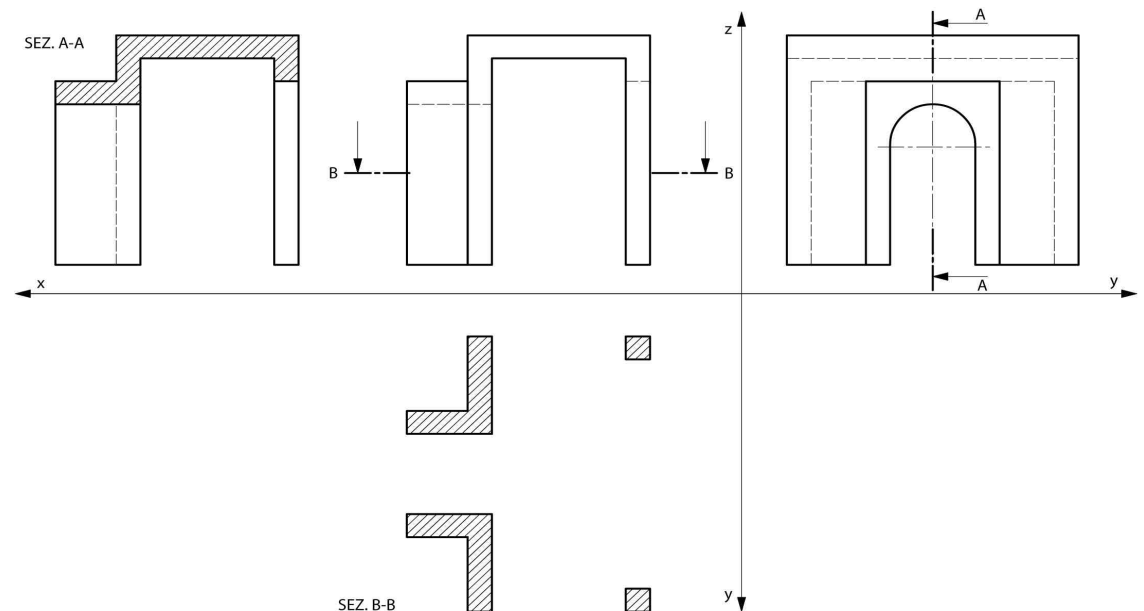
**Sezione assiale**\_sezione che taglia l'oggetto in corrispondenza di un asse di simmetria o di un asse di sviluppo del volume (SEZ. C-C).

Una sezione trasversale o longitudinale può essere allo stesso tempo una sezione assiale.



➤ sezioni **integrative o sostitutive** delle viste.

Nell'immagine accanto un esempio di sezione integrativa della vista frontale (SEZ. A-A) e un esempio di sezione sostitutiva della vista dall'alto (SEZ. B-B).



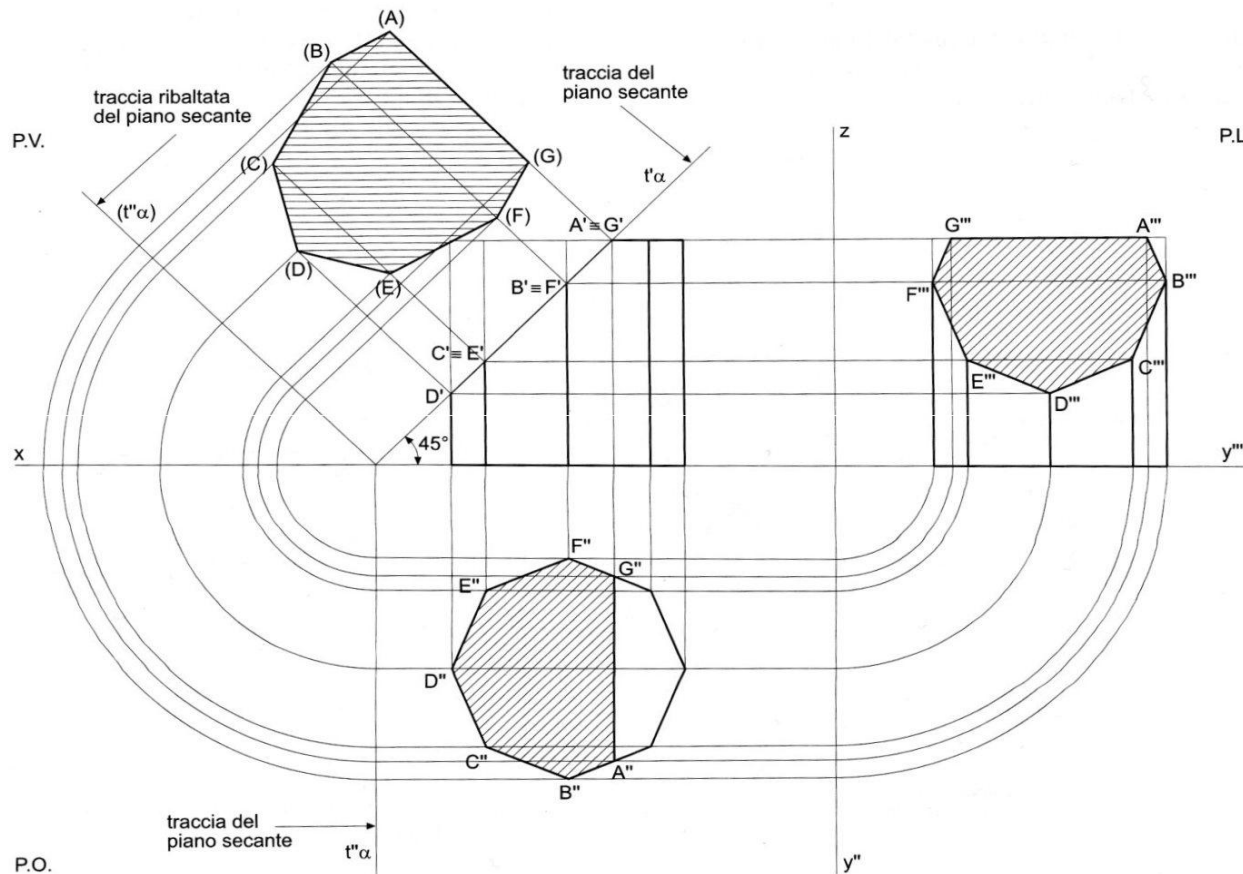


## B. SEZIONE DI SOLIDI SEMPLICI E GRUPPI DI SOLIDI\_sezioni geometriche

Quando il piano secante non è parallelo ad uno dei piani di proiezione, le relative sezioni non hanno più dimensioni reali. Per ottenere la vera grandezza della sezione è necessario ribaltare su uno dei tre piani fondamentali il piano secante e costruire, poi, con il noto procedimento le sezioni ribaltate.

L'operazione di sezione sui solidi si riassume nella ricerca delle intersezioni tra piano secante e solido sui tre piani di proiezione. Per questo sarà più utile all'inizio mantenere la nomenclatura degli spigoli per poterli riconoscere più facilmente nelle tre viste.

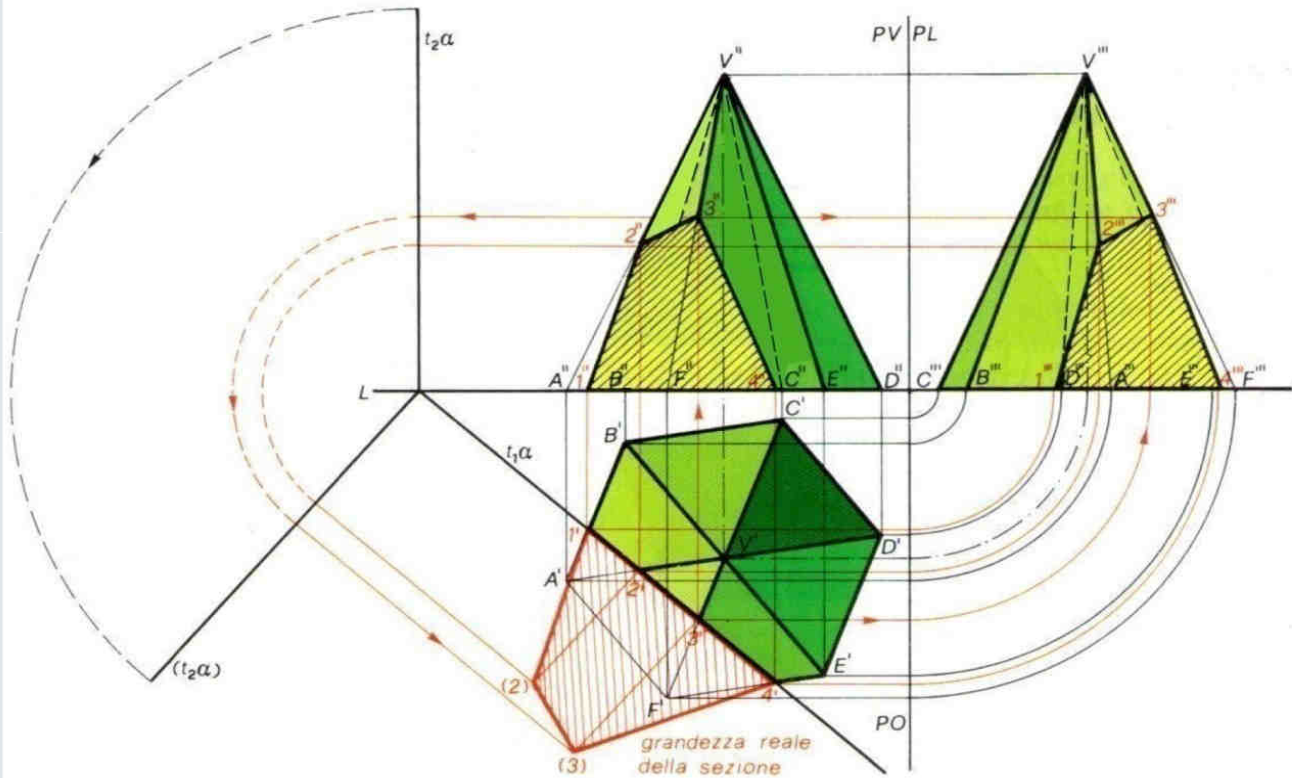
Sezione di un prisma a base ottagonale con base appoggiata al P.O., sezionato da un piano perpendicolare al P.V. e inclinato di 45° rispetto al P.O.



Procedimento:

- I. Si disegnano le proiezioni ortogonali come di consueto.
- II. Si stabilisce la posizione del piano di sezione rappresentando le tracce che quest'ultimo genera sui piani di proiezione.
- III. Si individuano le intersezioni del piano secante con gli spigoli sul P.V. (da A' a G') e si proiettano sul P.O. e sul P.L. fino ad intersecare i rispettivi spigoli determinando le seconde e le terze proiezioni.
- IV. Si uniscono nell'ordine le proiezioni dei vertici così ottenuti determinando la superficie di sezione.
- V. Si procede con il ribaltamento del piano secante sul P.V. per ottenere la sezione nella sua vera forma e grandezza.
- VI. Si campiscono le superfici sezionate con linee sottili inclinate a 45°.

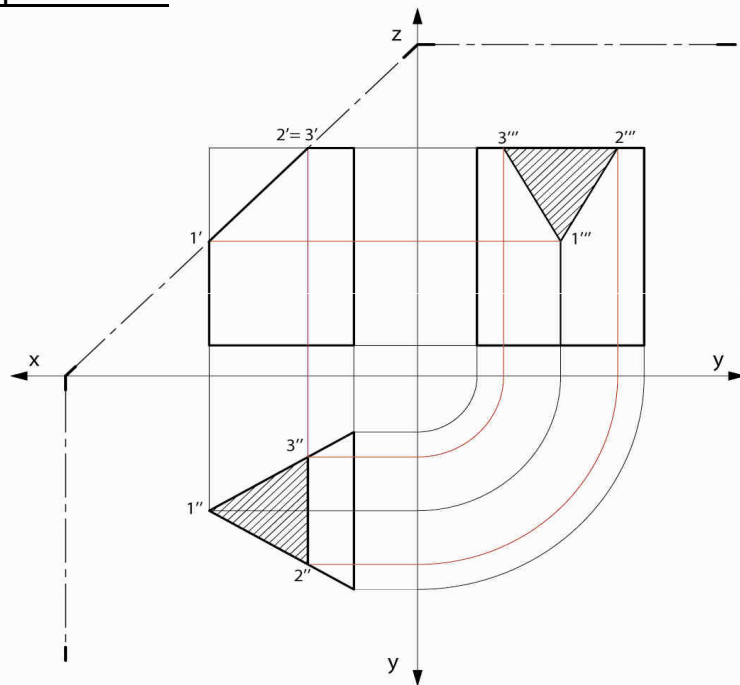
Sezione di una piramide a base quadrata con base appoggiata al P.O., e ruotata di 45° rispetto al P.V. sezionata da un piano perpendicolare al P.V. e inclinato di 45° rispetto al P.O.



Procedimento analogo all'esercizio precedente:

- I. Si disegnano le proiezioni ortogonali come di consueto.
- II. Si stabilisce la posizione del piano di sezione rappresentando le tracce che quest'ultimo genera sui piani di proiezione.
- III. Si individuano le intersezioni del piano secante con gli spigoli sul P.O. (da 1' a 4') e si proiettano sul P.V. e sul P.L. fino ad intersecare i rispettivi spigoli determinando le seconde e le terze proiezioni.
- IV. Si uniscono nell'ordine le proiezioni dei vertici così ottenuti determinando la superficie di sezione.
- V. Non è necessario il ribaltamento perché il P.V. mostra la vera forma e grandezza della sezione.
- VI. Si campiscono le superfici sezionate con linee sottili inclinate a 45°.

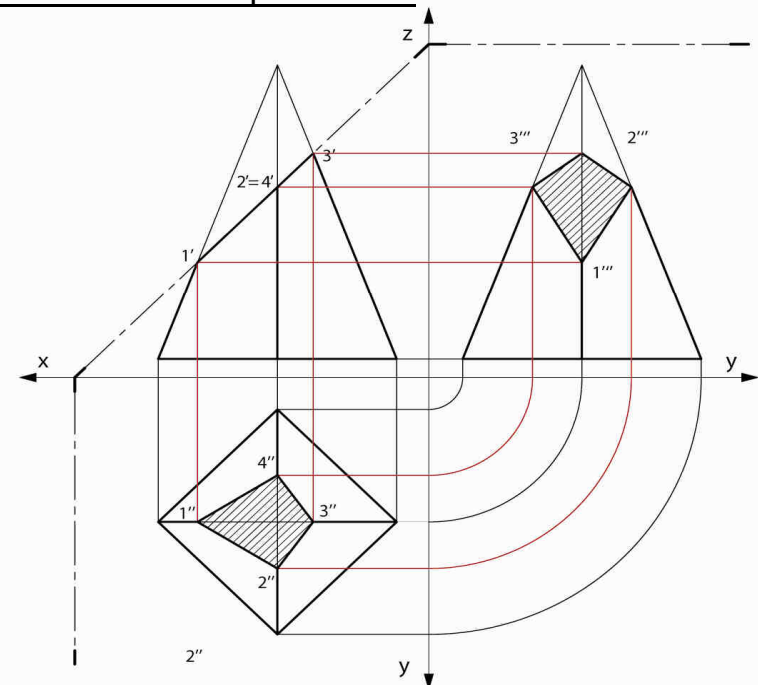
Sezione di una prisma a base triangolare con base appoggiata al P.O. sezionato da un piano perpendicolare al P.V. e inclinato di  $45^\circ$  rispetto al P.O.



Procedimento :

- I. Si disegnano le proiezioni ortogonali come di consueto.
- II. Si stabilisce la posizione del piano di sezione rappresentando le tracce che quest'ultimo genera sui piani di proiezione.
- III. Si individuano le intersezioni del piano secante con gli spigoli sul P.V. (da  $1'$  a  $3'$ ) e si proiettano sul P.V. e sul P.L. fino ad intersecare i rispettivi spigoli determinando le seconde e le terze proiezioni. *Per determinare la corretta sezione sul P.L. è necessario passare per le proiezioni dei punti 2 e 3 sul P.O.*
- IV. Si uniscono nell'ordine le proiezioni dei vertici così ottenuti determinando la superficie di sezione.
- V. Si campiscono le superfici sezionate con linee sottili inclinate a  $45^\circ$ .

Sezione di una piramide a base quadrata con lati inclinati di  $45^\circ$  rispetto alla linea di terra, sezionata da un piano perpendicolare al P.V. e inclinato di  $45^\circ$  rispetto al P.O.

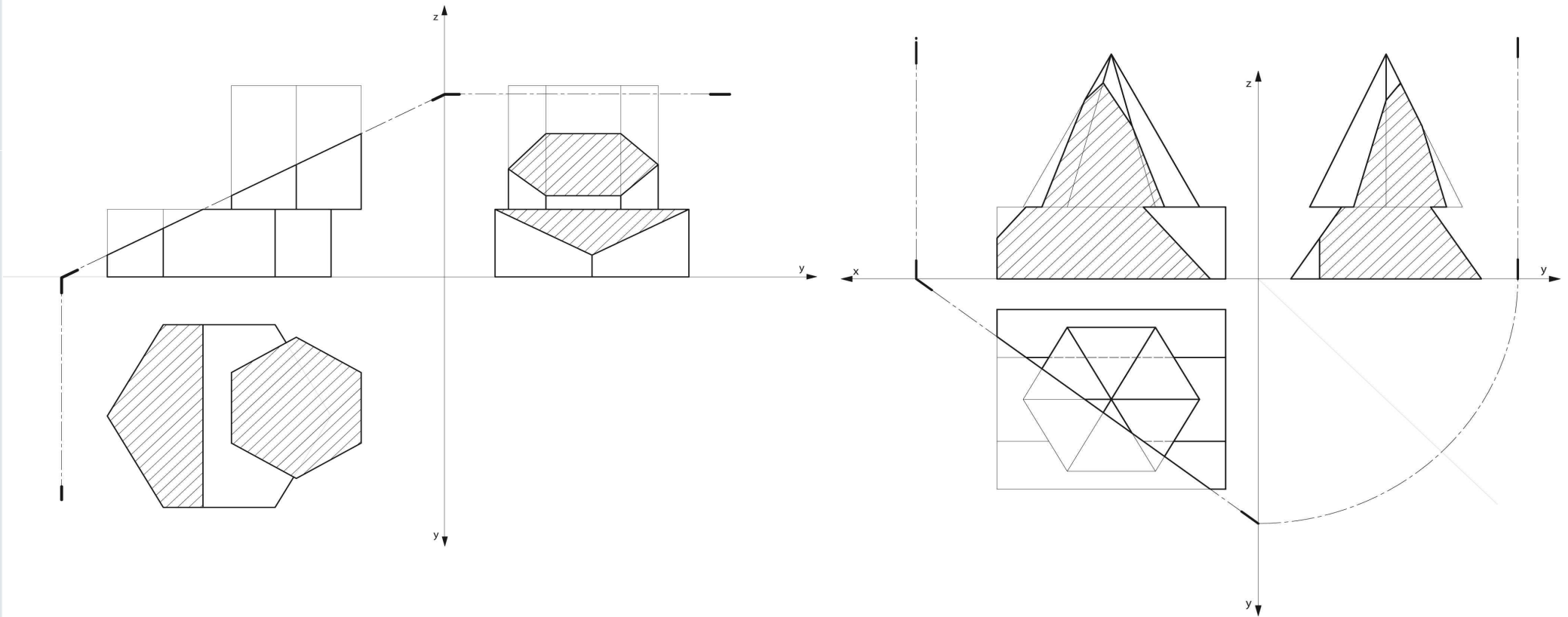


Procedimento :

- I. Si disegnano le proiezioni ortogonali come di consueto.
- II. Si stabilisce la posizione del piano di sezione rappresentando le tracce che quest'ultimo genera sui piani di proiezione.
- III. Si individuano le intersezioni del piano secante con gli spigoli sul P.V. (da  $1'$  a  $4'$ ) e si proiettano sul P.O. e sul P.L. fino ad intersecare i rispettivi spigoli determinando le seconde e le terze proiezioni. *Per determinare la posizione dei punti 2 e 4 sul P.O. è necessario passare per le proiezioni degli stessi sul P.L.*
- IV. Si uniscono nell'ordine le proiezioni dei vertici così ottenuti determinando la superficie di sezione.
- V. Si campiscono le superfici sezionate con linee sottili a  $45^\circ$ .

Nulla di particolare deve essere detto per quanto riguarda la sezione di un gruppo di solidi. La forma finale della sezione sarà costituita dall'unione delle singole sezioni di ciascun solido, e, se adiacenti, non separate da nessuna linea.

B



## C. SEZIONI DI SOLIDI DI ROTAZIONE\_sezioni geometriche

---

Dai tagli effettuati ai solidi di rotazione si ottengono le *sezioni coniche*, e cioè sezioni che hanno la forma delle curve coniche conosciute (cerchio, ellisse, parabola e iperbole). Tra i solidi di rotazione prediligeremo il cilindro e il cono, ed escluderemo la sfera, poco interessante dal momento che qualunque taglio genera sezioni circolari.

### Sezioni coniche

**Il cerchio**\_si ottiene una sezione circolare dal taglio della sfera e dal taglio di un cilindro o di un cono con un piano secante parallelo la superficie di base e non passante per il vertice.

**L'ellisse**\_si ottiene una sezione ellittica dal taglio di un cilindro o di un cono con un piano secante inclinato genericamente rispetto la superficie di base; nel caso del cono il piano secante non deve passare per il vertice e l'angolo formato tra il piano secante e la base del cono non deve superare l'angolo che la direttrice del cono forma con la base stessa.

**La parabola**\_si ottiene una sezione parabolica dal taglio di un cono con un piano secante non passante per il vertice e parallelo alla generatrice del cono.

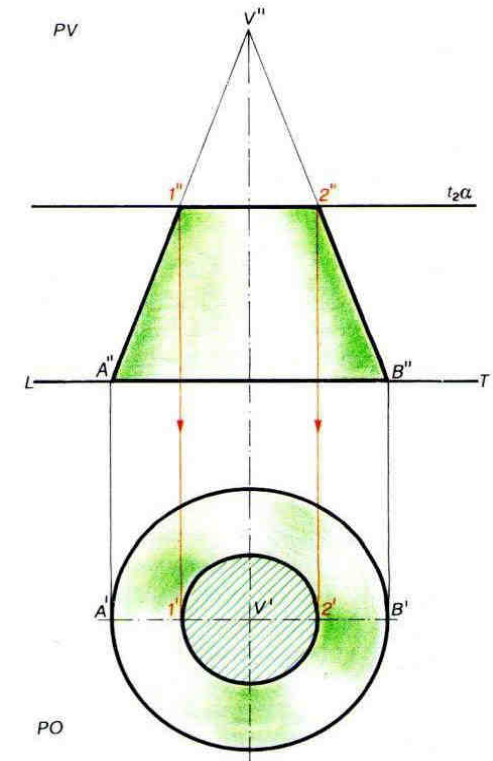
**L'iperbole**\_si ottiene una sezione iperbolica (un ramo di iperbole) dal taglio di un cono con un piano secante perpendicolare alla superficie di base, escludendo il caso limite del piano secante passante per il vertice, o coincidente con l'asse del cono, in cui la sezione assume forma triangolare.

A differenza di quanto accade con i solidi costituiti da superfici piane, nel caso dei solidi di rotazione non è immediata la determinazione dei punti di intersezione tra piano secante e superficie curva. Si procede allora con la determinazione della sezione per punti, uniti successivamente con l'ausilio di un curvilineo. Esistono due metodi di costruzione per punti delle sezioni coniche: il *metodo delle generatrici* e il *metodo dei piani ausiliari*. La scelta di utilizzare un metodo piuttosto che un altro non è legata ad alcun fattore determinante ma è lasciata a discrezione del disegnatore.

### Sezione di un cono con un piano secante parallelo alla base

Problema di semplice risoluzione. Si evidenzia subito che la forma della sezione sarà circolare esattamente come la base del cono, ed analogamente a quanto accade in sezioni simili effettuate su piramidi con vari poligoni di base. Dal momento che è possibile tracciarne la forma conoscendo il centro e il raggio, non sarà necessario procedere con costruzione per punti.

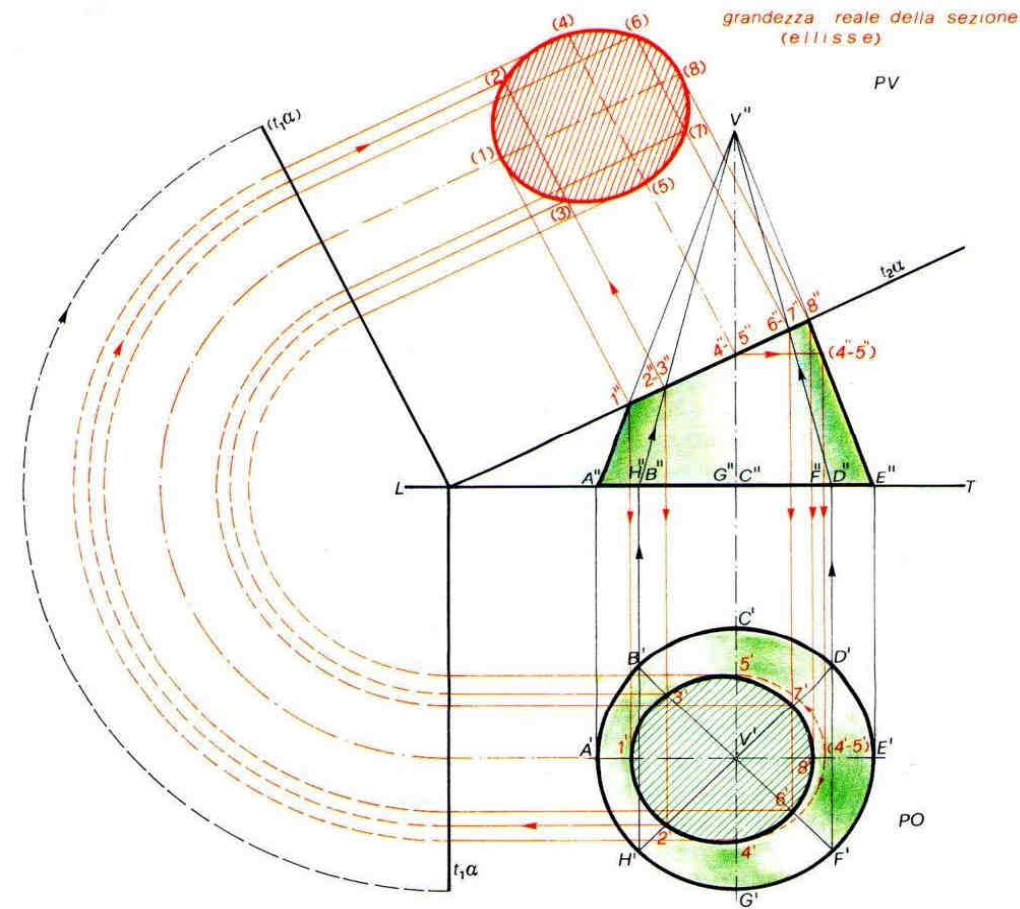
- I. Determinare su P.O. e su P.V. le proiezioni ortogonali del cono.
- II. Collocare il piano secante sul P.V. ed individuare i punti di intersezione con le generatrici esterne del cono: punti  $1''$  e  $2''$ .
- III. Proiettare i punti appena individuati sul P.O. fino ad intersecare il diametro di base del cono  $A'B'$  ottenendo le proiezioni  $1'$  e  $2'$  che definiscono il diametro della sezione circolare.
- IV. Con un compasso centrare in  $V'$ , e con apertura  $V'1'$  disegnare la sezione, che sul P.O. risulta in vera forma e grandezza.
- V. Campire l'area sezionata con tratteggio inclinato a  $45^\circ$ .
- VI. La vista sul P.L. è identica alla vista sul P.V. per cui si può omettere.



Sezione di un cono con un piano secante perpendicolare al P.V. e non parallelo a nessuna generatrice del cono.

La risoluzione di questo problema richiede la determinazione della forma della sezione con il metodo della costruzione per punti. In questo esercizio si utilizzerà il **metodo delle generatrici**.

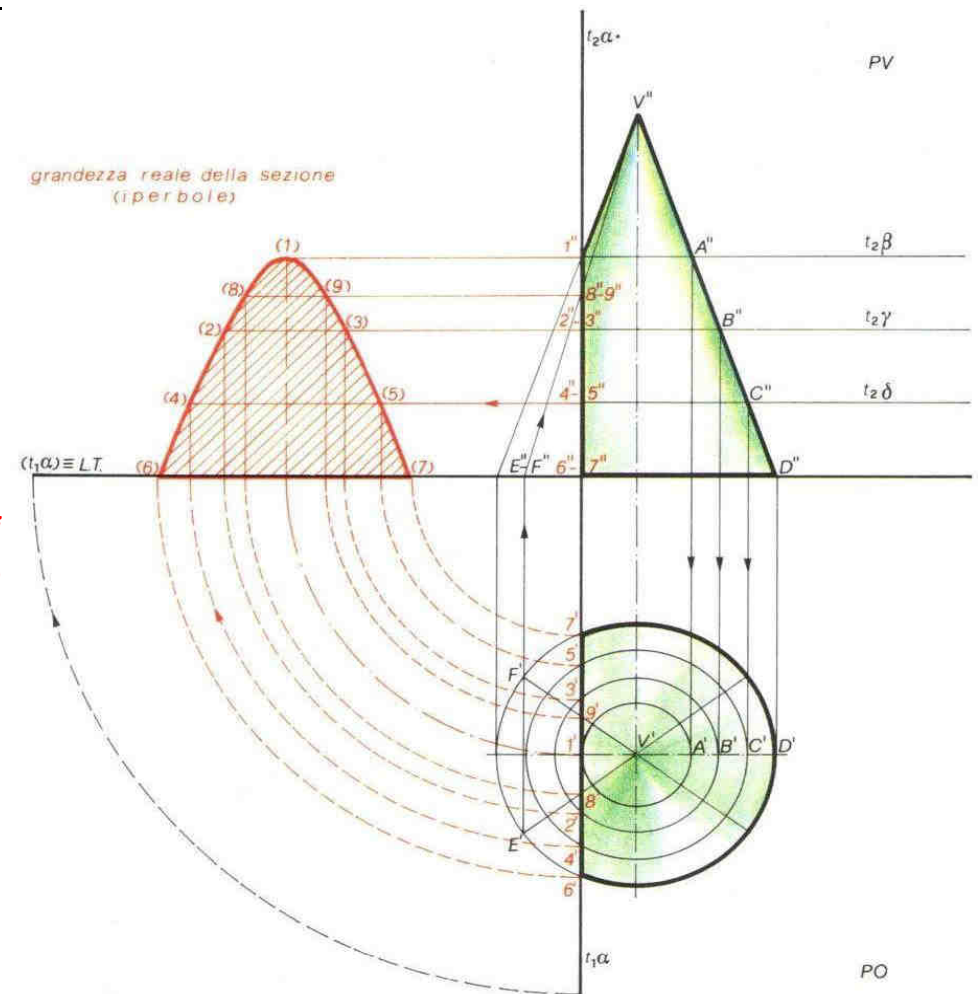
- I. Determinare le proiezioni ortogonali del cono.
- II. Suddividere la circonferenza di base in parti uguali (dividendo in parti più piccole si ottiene una costruzione per punti più precisa, se ne consigliano 12) e disegnare le generatrici del cono, congiungendo il vertice con i punti di suddivisione della circonferenza di base (A'-H').
- III. Proiettare sul P.V. i punti individuati sulla circonferenza di base individuando A''-H'' e tracciare le generatrici del cono convergenti in V.
- IV. Posizionare il piano secante ed individuare sul P.V. le intersezioni 1''-8'' con le generatrici (a due a due coincidenti escluse le più esterne)
- V. Proiettare le intersezioni 1''-8'' sul P.O. fino ad intersecare le rispettive generatrici individuando i punti 1'-8'. **I punti 4'' e 5'' sono allineati rispetto la propria generatrice perciò è necessario ricorrere ad un altro metodo per individuare le proiezioni sul P.O.:** a) utilizzare la terza proiezioni sul P.L. e da lì riportare i punti sul P.O. fino ad intersecare le generatrici, oppure b) riportare i punti 4'' e 5'' in orizzontale sulla generatrice esterna, proiettare il punto individuato (4''=5'') sul P.O. fino ad intersecare il diametro orizzontale di base, ed infine riportare con un compasso, centrato in V, il punto appena ottenuto sul diametro verticale, coincidente con le generatrici del cono, come se si trattasse di una sezione orizzontale.
- VI. Unire nell'ordine le proiezioni delle intersezioni sul P.O. servendosi di un curvilineo per ottenere la forma sella sezione.
- VII. Campire l'area di sezione con tratteggio inclinato a 45°.
- VIII. La rappresentazione della vista sul P.L. e il ribaltamento della sezione sono automatici, basta congiungere punti corrispondenti proiettati dal P.V. e dal P.O.



Sezione di un cono con un piano secante perpendicolare al P.V., perpendicolare alla base del cono e non passante per il vertice.

La risoluzione di questo problema richiede la determinazione della forma della sezione con il metodo della costruzione per punti. In questo esercizio si utilizzerà il **metodo dei piani ausiliari**.

- I. Determinare le proiezioni ortogonali del cono.
- II. Posizionare il piano secante, perpendicolare al P.V. e secante la base del cono individuando  $t'\alpha$  e  $t''\alpha$ .
- III. Si individuano immediatamente i primi punti di intersezione: il punto  $1''$  sul P.V., poi proiettato sul P.O., e i punti  $6'$  e  $7'$  sul P.O. che risultano coincidenti sul P.V.
- IV. Individuare sul P.V. la porzione di cono interessata dal taglio e **suddividere l'altezza del taglio in parti uguali con piani ausiliari ortogonali all'asse del cono, piani  $\beta, \gamma, \delta$ , di cui si tracciano le tracce sul P.V.,  $t''\beta, t''\gamma, t''\delta$** . Tali tracce intersecano la traccia del piano secante nei punti  $1''-5''$ . (Suddivisioni in parti più piccole consente una precisione maggiore nel disegno della sezione)
- V. Individuare sul P.V. le intersezioni dei piani ausiliari con la generatrice esterna del cono, punti  $A''-D''$ .
- VI. Proiettare sul P.O. i punti appena individuati, fino ad intersecare la generatrice corrispondente, individuando  $A'-D'$ .
- VII. Come se si trattasse di sezioni a taglio orizzontale, centrare in  $V'$  e tracciare le circonferenze con le diverse aperture,  $V'A', V'B', V'C', V'D'$ . Tali circonferenze intersecano la traccia del piano secante nei punti  $1'-5'$ .
- VIII. Adesso si può procedere con la rappresentazione della vista sul P.L. (ottenuta per intersezione delle proiezioni corrispondenti ai punti che individuano la sezione, 1-7) oppure direttamente con il ribaltamento della sezione.
- IX. Unire nell'ordine le terze proiezioni o i punti ribaltati così ottenuti individuando in entrambi i casi la vera forma e grandezza della sezione.
- X. Campire l'area di sezione con tratteggio inclinato a  $45^\circ$ .

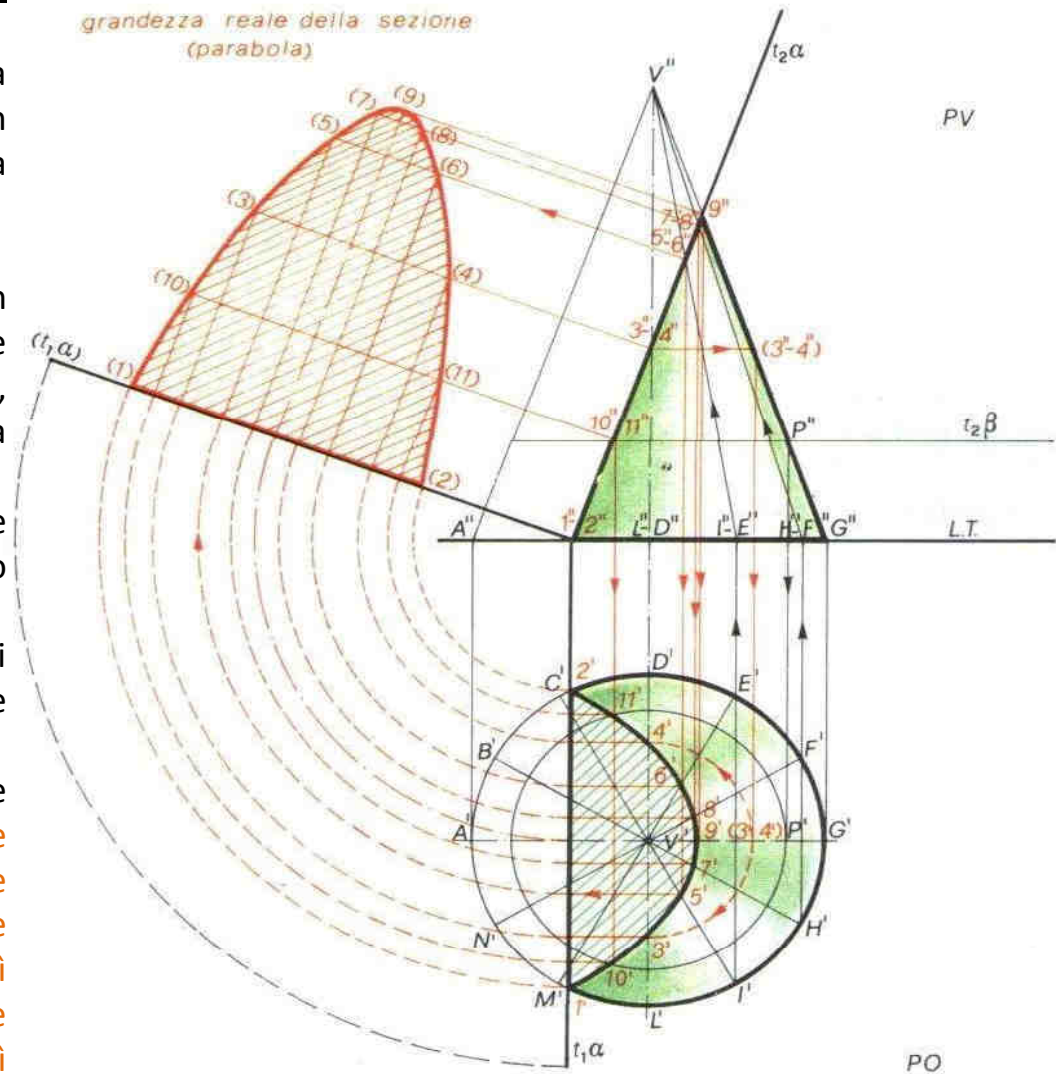




Sezione di un cono con un piano secante perpendicolare al P.V. non passante per il vertice e parallelo alla generatrice del cono,

La risoluzione di questo problema richiede la determinazione della forma della sezione con il metodo della costruzione per punti. In questo esercizio sono stati utilizzati entrambi i metodi sopra illustrati.

- I. Determinare le proiezioni ortogonali del cono.
- II. Suddividere la circonferenza di base in parti uguali (dividendo in parti più piccole si ottiene una sezione più precisa, se ne consigliano 12) e disegnare le generatrici del cono, congiungendo il vertice con i punti di suddivisione della circonferenza di base (A'-H').
- III. Proiettare sul P.V. i punti individuati sulla circonferenza di base individuando A''-H'' e tracciare le generatrici del cono convergenti in V.
- IV. Posizionare il piano secante ed individuare sul P.V. le intersezioni da 1'' a 9'' con le generatrici (a due a due coincidenti escluse le più esterne)
- V. Proiettare le intersezioni da 1'' a 9'' sul P.O. fino ad intersecare le rispettive generatrici individuando i punti da 1' a 9'. I punti 3'' e 4'' sono allineati rispetto la propria generatrice perciò è necessario ricorrere ad un altro metodo per individuare le proiezioni sul P.O.: a) utilizzare la terza proiezioni sul P.L. e da lì riportare i punti sul P.O. fino ad intersecare le generatrici, oppure b) applicare le procedure del metodo dei piani ausiliari, così com'è stato fatto per individuare i punti 10 e 11 che non appartengono a nessuna generatrice rappresentata.
- VI. Unire nell'ordine le proiezioni delle intersezioni sul P.O. servendosi di un curvilineo per ottenere la forma sella sezione.
- VII. Campire l'area di sezione con tratteggio inclinato a 45°.
- VIII. La rappresentazione della vista sul P.L. e il ribaltamento sono automatici, basta congiungere punti corrispondenti proiettati dal P.V. e dal P.O.



## D. SEZIONE DI OGGETTI MECCANICI\_convenzioni particolari

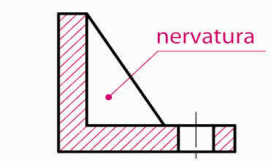
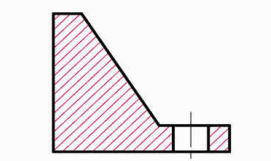
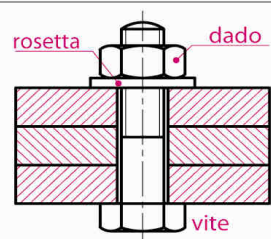
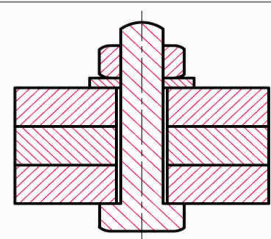
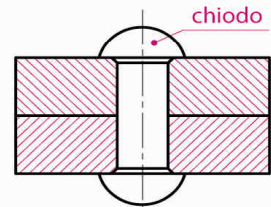
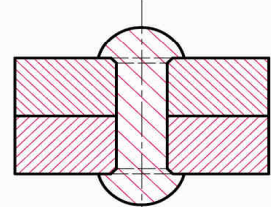
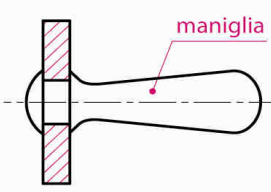
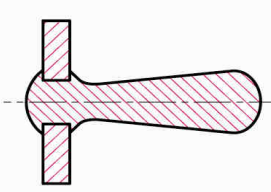
L'operazione di sezione nell'ambito della rappresentazione di oggetti meccanici viene effettuata, in genere, secondo le procedure indicate per le *sezioni tecniche*.

Le procedure per le sezioni tecniche non hanno niente di diverso dalle procedure seguite per le sezioni geometriche (si individuano le intersezioni tra piano secante e oggetto), se non per alcune **convenzioni particolari**:

- se l'area di sezione appartiene a due oggetti a contatto, il tratteggio viene invertito per una delle due porzioni in modo da indicare l'appartenenza ad oggetti diversi.
- alcune parti, se intersecate longitudinalmente da un piano di sezione, si rappresentano non sezionate, cioè non vengono campite con il tratteggio. Queste parti sono: nervature, elementi di collegamento (chiodi, viti, copiglie, ecc.), maniglie, alberi in genere, razze di ruote e analoghi.

Come già anticipato, quando si operano sezioni tecniche il taglio è virtuale per cui l'oggetto rimane integro nelle proiezioni ortogonali e il disegno della sezione può essere disposto lateralmente, sezione integrativa, o sostituire la vista corrispondente, sezione sostitutiva.

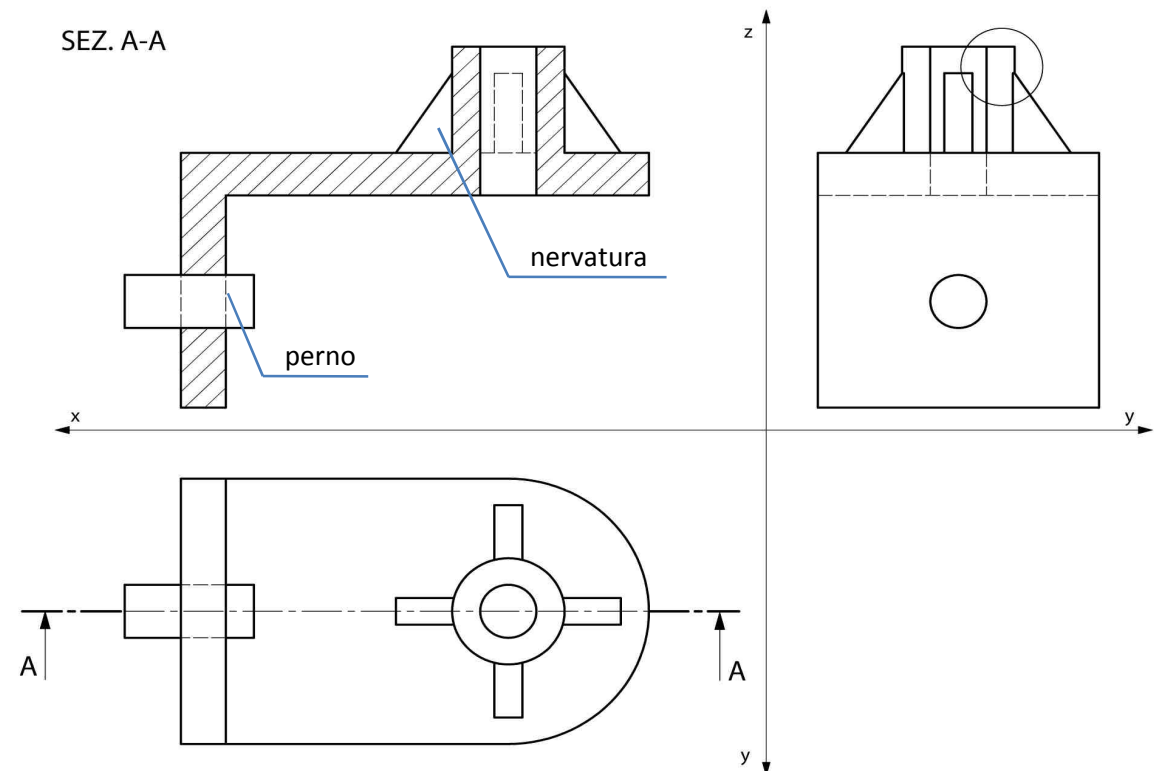
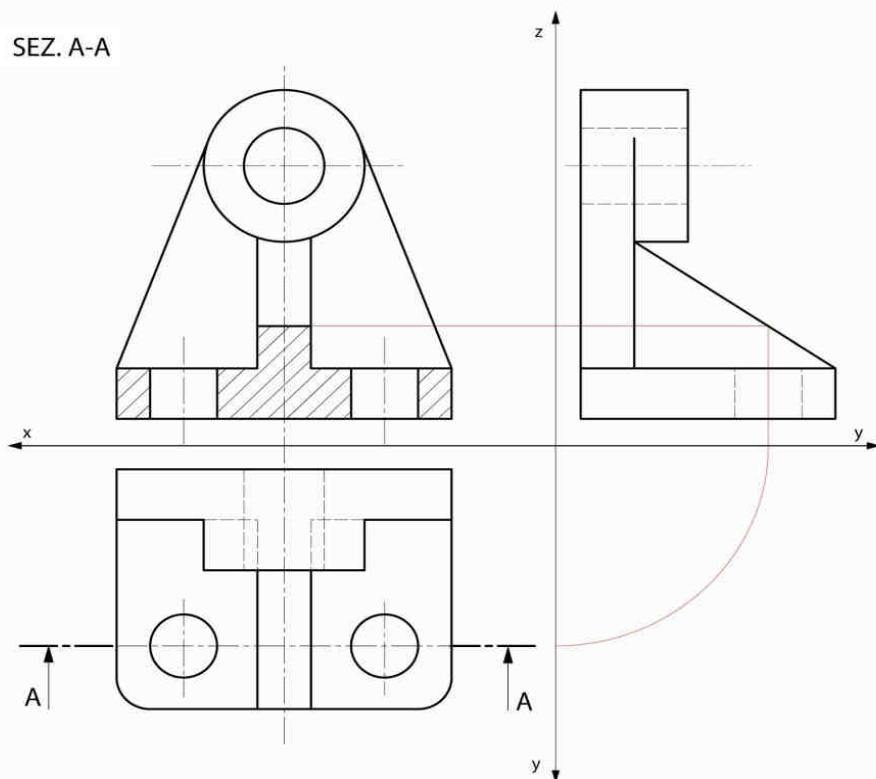
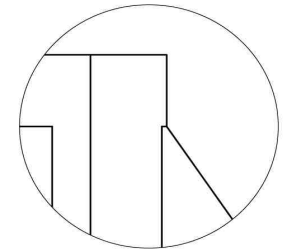
In generale si adotta questa seconda disposizione, così a partire dalla proiezione ortogonale (parallela al piano secante) si costruisce in modo molto semplice e rapido la sezione, individuando quali spigoli si rendono visibili dopo il taglio e quali rimangono nascosti.

| ELEMENTO                | CORRETTO  | ERRATO  |
|-------------------------|---|---|
| NERVATURE               |    |    |
| DADI<br>ROSETTE<br>VITI |    |    |
| CHIODI                  |  |  |
| MANIGLIE                |  |  |

Nell'esercizio in basso a destra sono presenti due tipologie di elementi particolari: le nervature attorno all'elemento cilindrico forato e un perno nella porzione ripiegata. Questi due oggetti sono sezionati in modo longitudinale quindi non vengono campiti, ma sono lasciati in vista come se si trovassero su un piano diverso rispetto al piano secante.

Nell'esercizio a sinistra, invece, la nervatura è stata sezionata trasversalmente, quindi va campita, come di consueto, individuando l'altezza della sezione attraverso il piano laterale.

Da notare bene è il comportamento in proiezione ortogonale della nervatura che "abbraccia" il cilindro, come mostrato qui accanto nell'immagine ingrandita: lo spigolo della nervatura non è in linea con la generatrice esterna del cilindro, ma nel seguire la curvatura della superficie si spostano verso l'interno.



# E. SEZIONI DISCONTINUE DI OGGETTI MECCANICI

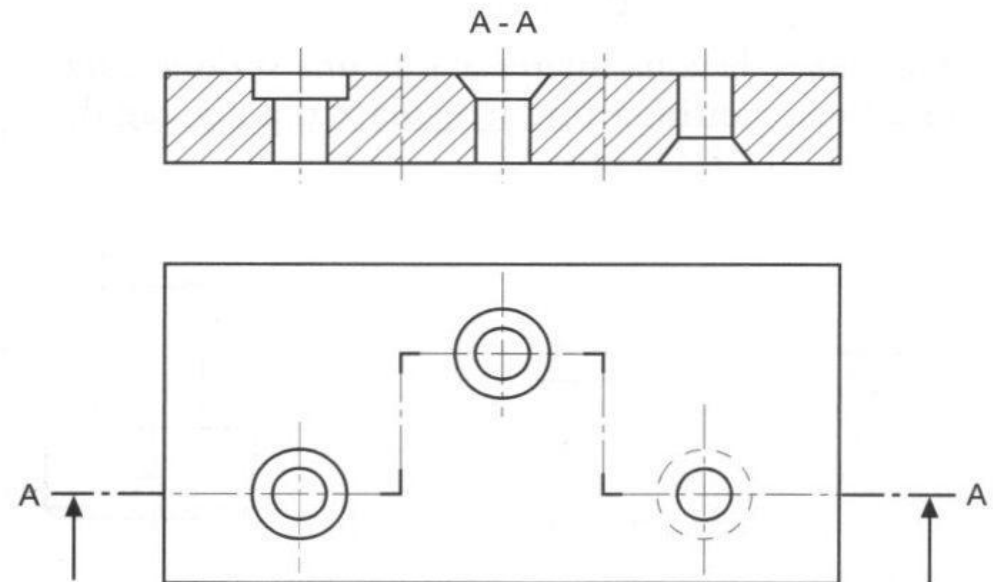
## convenzioni particolari

Nell'ambito del disegno tecnico di norma si cerca di descrivere tutte le informazioni necessarie relative ad un pezzo con il numero minore di elaborati, risparmiando spazio e tempo di rappresentazione. Le sezioni discontinue permettono di descrivere parti dell'oggetto non allineate che non sarebbero sezionabili con un unico piano secante. Possiamo allora sezionare l'oggetto secondo piani paralleli (*sezione sfalsata*) o secondo piani concorrenti (*sezione deviata*). Si introducono, alle già menzionate regole di rappresentazione per le sezioni, altre tre convenzioni:

- ogni volta che il piano secante si flette si ispessiscono i bordi della traccia in corrispondenza del cambio di direzione.
- nel disegno della sezione si inserisce una linea mista tratto punto fine in corrispondenza del punto in cui avviene il cambio di direzione.
- la campitura dell'area sezionata deve subire uno sfalsamento in corrispondenza della linea mista fine descritta al punto precedente.

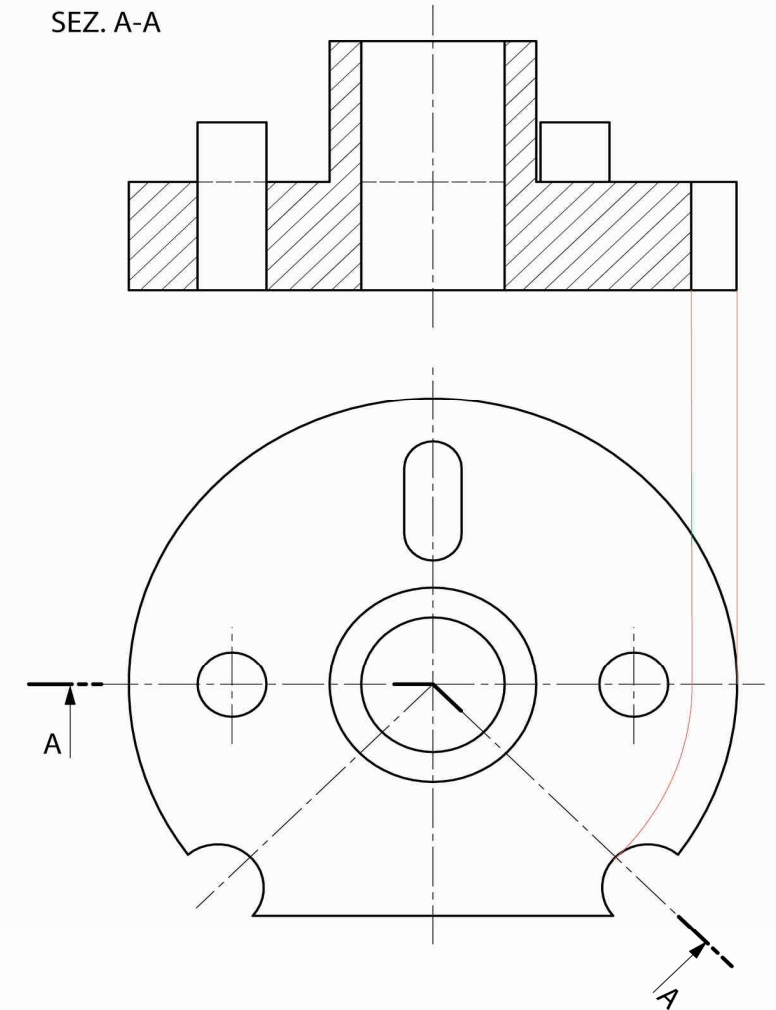
### Sezione secondo piani paralleli/sezione sfalsata

Per realizzare la sezione sfalsata si procede come se si trattasse di una sezione continua, ma spostando per un tratto la linea di taglio più avanti o più indietro in modo da sezionare i punti salienti dell'oggetto. Nell'esercizio accanto si possono notare applicate le tre nuove convenzioni introdotte.



## Sezione secondo piani concorrenti/sezione deviata

Per realizzare la sezione deviata si procede come se si trattasse di una sezione continua in cui il tratto inclinato del piano secante viene fatto ruotare e portato in linea con il tratto iniziale; al cambio di direzione è necessario quindi ribaltare le proiezioni dei punti prima sull'asse orizzontale con un compasso (per non deformare le grandezze) e poi proiettare sulla sezione gli spigoli. In questo esercizio, l'indicazione con linea mista fine per il cambio di direzione coincide con l'asse del foro centrale. Gli elementi circolari, di cui uno è sezionato longitudinalmente nella prima porzione di sezione, sono dei perni per cui si adottano le convenzioni prima indicate.



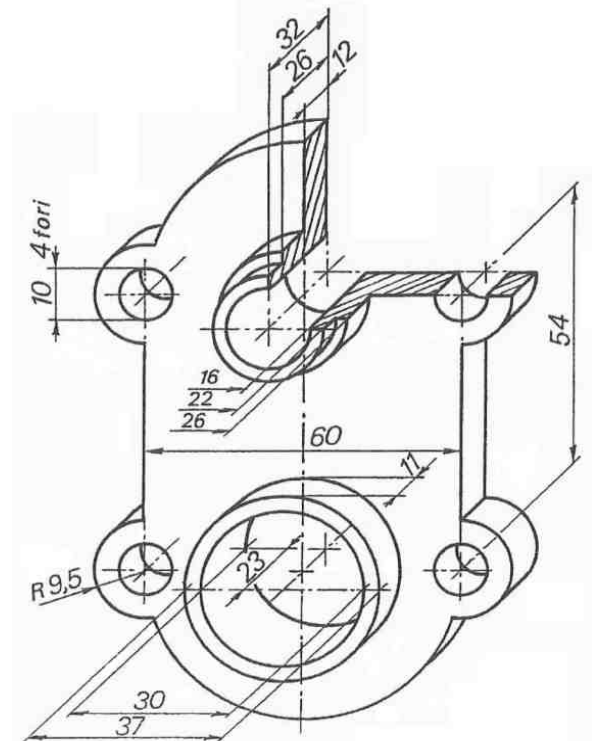
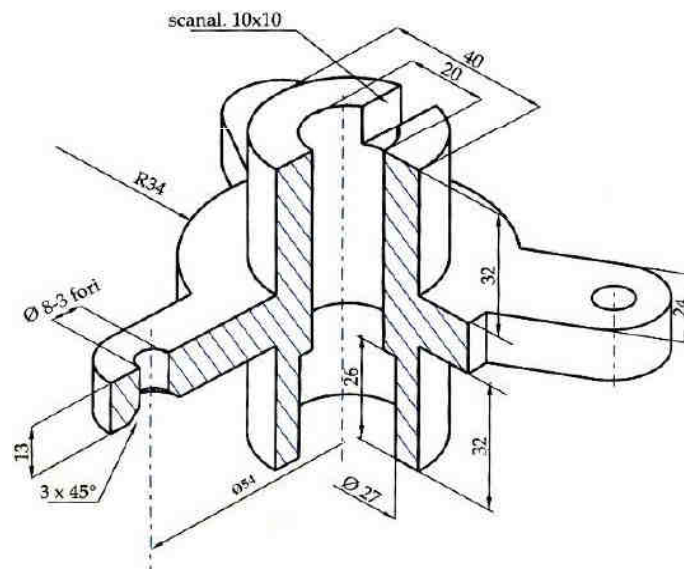
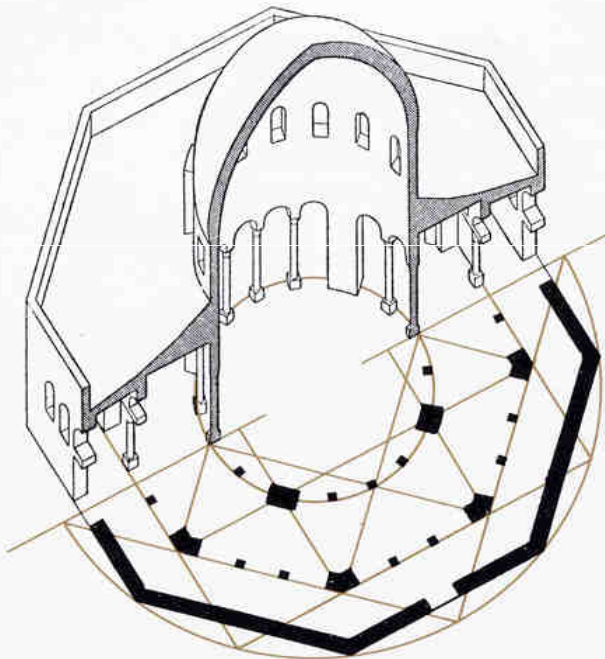
## F. LA SEZIONE ASSONOMETRICA

Le sezioni non si applicano soltanto alle proiezioni ortogonali; anche in assonometria si possono rappresentare oggetti sezionati, che in tal modo risultano meglio descritti nelle loro strutture interne.

Si possono avere sezioni assonometriche ottenute con un piano di sezione verticale oppure orizzontale (piante assonometriche), ma anche con *semipiani di sezione*.

Queste rappresentazioni fungono da supporto ai disegni di rilievo o di progetto, che invece sono sempre eseguiti con il metodo delle proiezioni ortogonali.

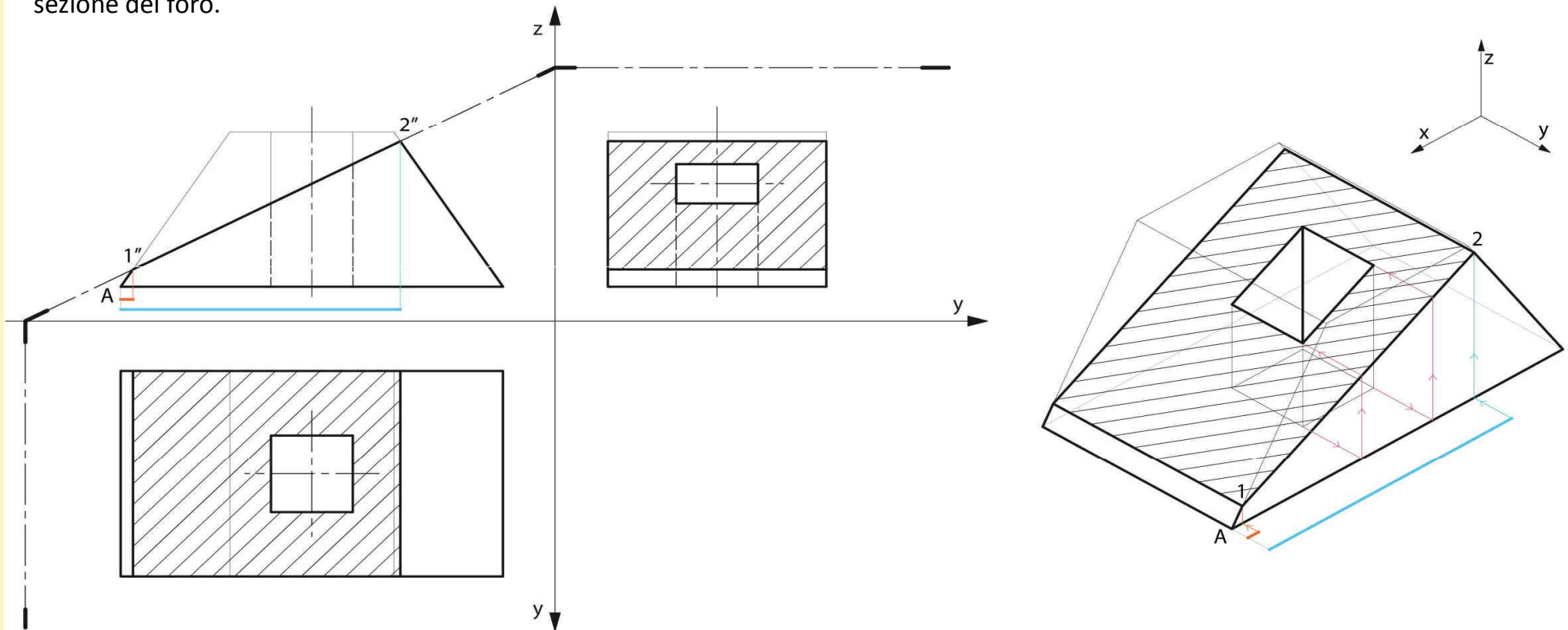
Per realizzare una sezione in assonometria, analogamente a quanto avviene nelle proiezioni ortogonali, si parte da un'assonometria integra del pezzo e si costruiscono le intersezioni con il piano di taglio.



Nell'esercizio in basso si è messa in evidenza la procedura di costruzione del taglio di sezione in assonometria.

Partendo dalle proiezioni ortogonali del solido si costruisce la sezione individuando i punti di intersezione con il piano secante. Una volta realizzata l'assonometria del pezzo integro il problema maggiore è l'individuazione della giacitura del piano secante; per fare ciò si individuano due punti appartenenti al piano che uniti successivamente ne definiscono l'inclinazione (ricordando che non si possono effettuare misurazioni su segmenti non paralleli agli assi in assonometria).

Nell'esercizio si sono individuati i punti 1 e 2, e il loro posizionamento in assonometria è stato determinato **riportando le rispettive distanze parallele all'asse x rispetto il punto A di riferimento, misurate sul P.V.**; riportando parallelamente l'asse z tali misure fino ad intersecare gli spigoli inclinati si individuano i punti 1 e 2 in assonometria: congiungendoli si ottiene l'inclinazione del piano secante. Per la costruzione del foro centrale è sufficiente disegnare sul P.O. assonometrico la proiezione del foro sulla base del solido e successivamente proiettare gli spigoli sul piano ortogonale adiacente fino ad intersecare lo spigolo inclinato generato dal taglio. Infine da questi ultimi punti di intersezione ottenuti, continuando a proiettare parallelamente l'asse y si individuano le intersezioni con le proiettanti parallele all'asse z uscenti dai vertici di base del foro, ottenendo così i vertici che definiscono la sezione del foro.



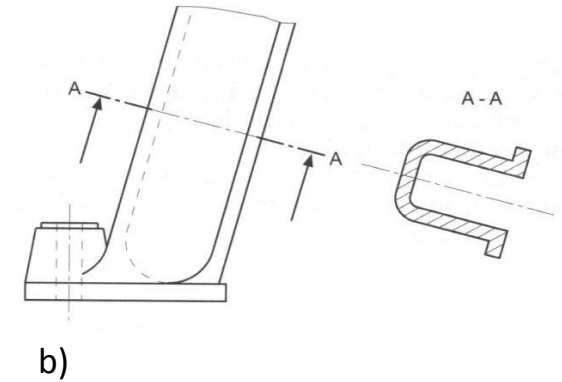
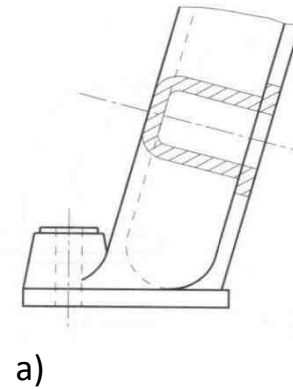
# Approfondimenti

---



### Sezioni ribaltate in luogo

Una sezione può essere ribaltata all'interno della relativa vista a condizione di non creare ambiguità nella lettura del disegno. Il contorno della sezione deve essere tracciato con una linea continua fine. *Figura a)*

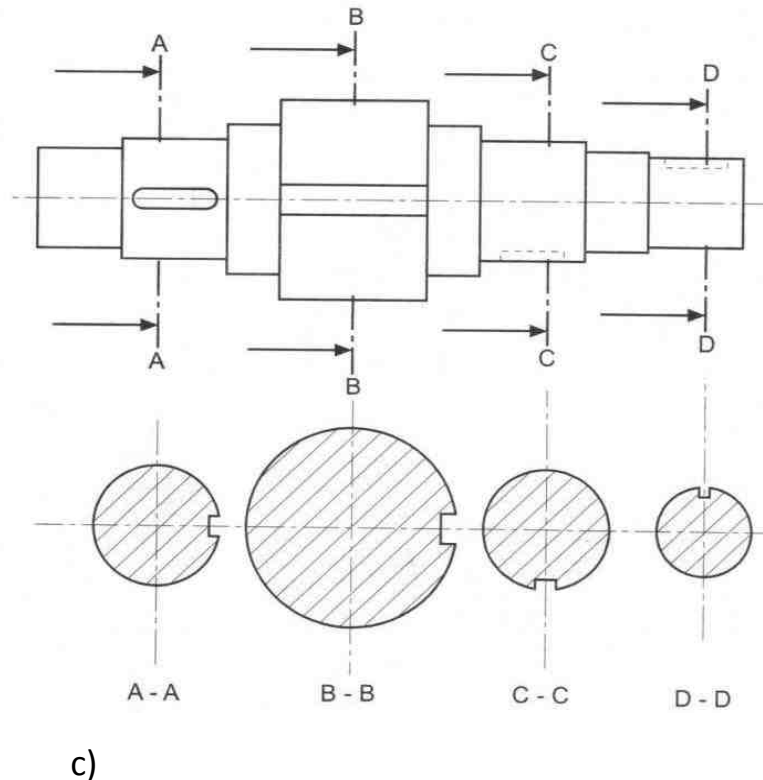


### Sezioni ribaltate in vicinanza

Le sezioni ribaltate in luogo possono essere traslate fuori dalla vista (con asse il piano di sezione), purchè poste in vicinanza della stessa e collegate a questa con una linea mista tratto punto fine. *Figura b)*

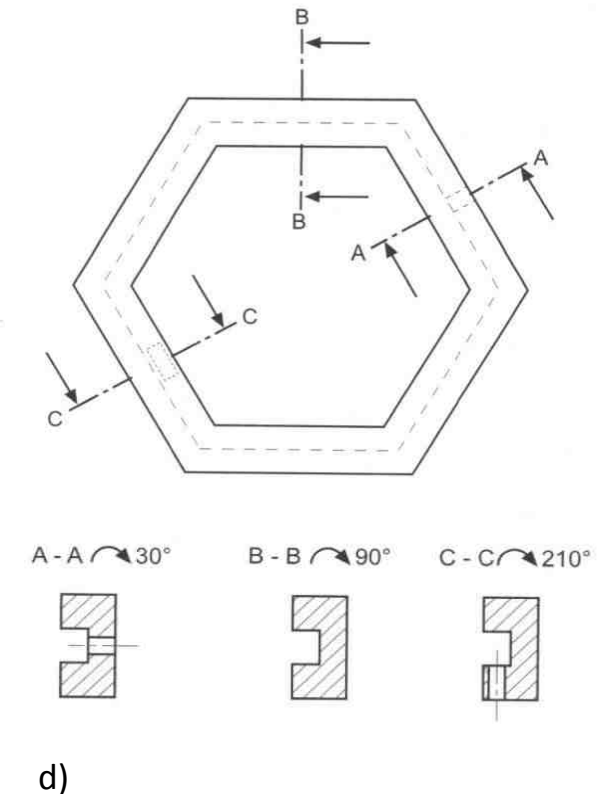
### Disposizione delle sezioni successive

Le sezioni successive possono essere disposte come nell'esempio accanto, *figura c)*, secondo le necessità di esecuzione e chiarezza del disegno.



### Sezioni successive su piani non paralleli







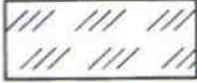

Sezioni successive su piani non paralleli possono essere rappresentate come sezioni successive ruotate in modo da presentarsi tutte sullo steso piano. *Figura d)*



## Campiture dei materiali

Nella tabella sottostante sono riportati i simboli e gli esempi tratti dalla tabella UNI 3972/81 *Disegni tecnici. Tratteggi per la rappresentazione dei materiali nelle sezioni*.

Quando interessa mettere in evidenza esclusivamente una superficie sezionata, si usa il tratteggio regolare a linee sottili continue inclinate di 45°; quando è necessaria un'ulteriore specificazione dei materiali solidi si utilizzano i tratteggi riportati in tabella. Si possono usare anche tratteggi non previsti dalle norma a condizione di indicarne il significato in apposita legenda.

| Tabella 5 • Tratteggi specifici per materiali solidi (UNI 3972/81)                  |  |
|---|--|
| Tratteggio  | Natura del materiale   |
|    | materiale predominante (per esempio: metallo in meccanica, laterizio in edilizia, vetro in ottica) |
|    | materiale da mettere in particolare evidenza   |
|    | materiali ausiliari (per esempio: materie plastiche in meccanica, pietre e marmi in edilizia)      |
|   | legno  |
|  | avvolgimenti elettrici   |
|  | isolanti   |
|  | materiali trasparenti  |
|  | conglomerato cementizio  |

## Campiture particolari per sezioni sottili e ampie superfici

### Sezioni di grandi superfici

Se il tratteggio deve campire una figura di grande estensione, esso può essere realizzato semplicemente entro una **fascia periferica**.

### Sezioni sottili

Se la figura da tratteggiare presenta uno spessore sottile, che renderebbe poco chiaro il tratteggio, la superficie può essere **annerita**.

### Sezioni sottili adiacenti

Se le parti sezionate sono sottili e adiacenti, tra loro si deve lasciare uno spazio di almeno 0,7 mm.

