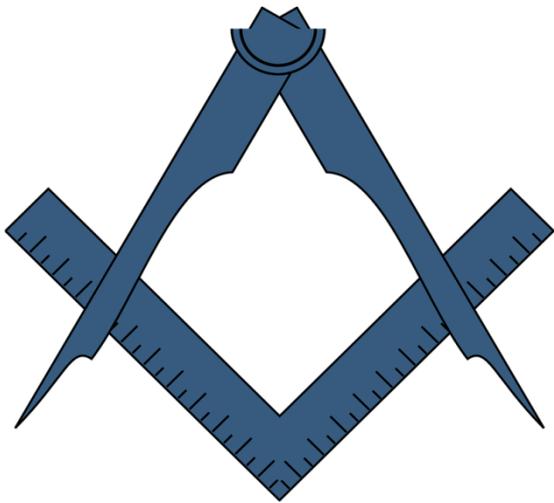

Sistemi di Proiezioni



Appunti di Disegno Meccanico

consuelo rodriguez
ingegnere

Sistemi di rappresentazione

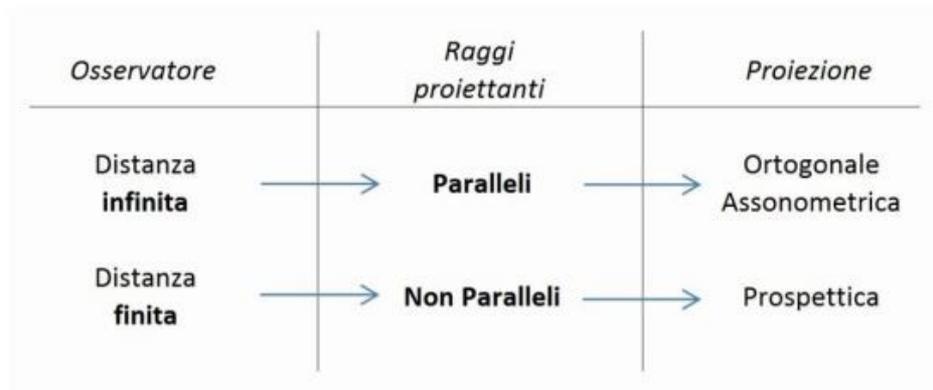
Definizioni

- **Vista reale:** rappresentazione di un oggetto su un piano parallelo al piano di proiezione
 - **Vista principale:** vista di un oggetto nella configurazione più significativa per la progettazione, il montaggio, la vendita, la manutenzione,
 - **Vista esplosa:** rappresentazione pittorica di un insieme in cui tutti i componenti sono disegnati nella stessa scala e correttamente orientati l'uno rispetto all'altro ma separati nella corretta sequenza , lungo assi comuni
-

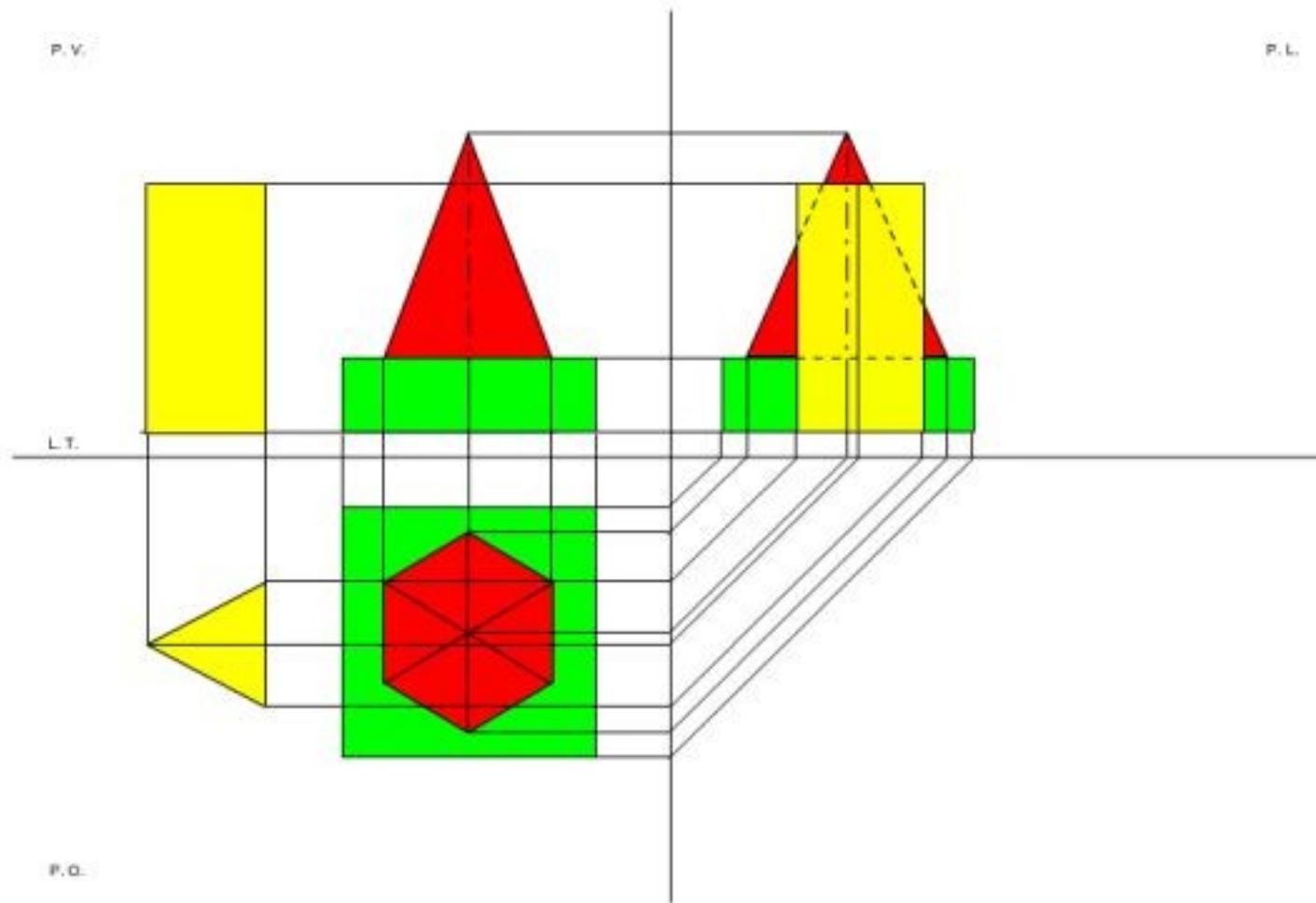
Sistemi di rappresentazione

prospetto 1 Sistemi di proiezione

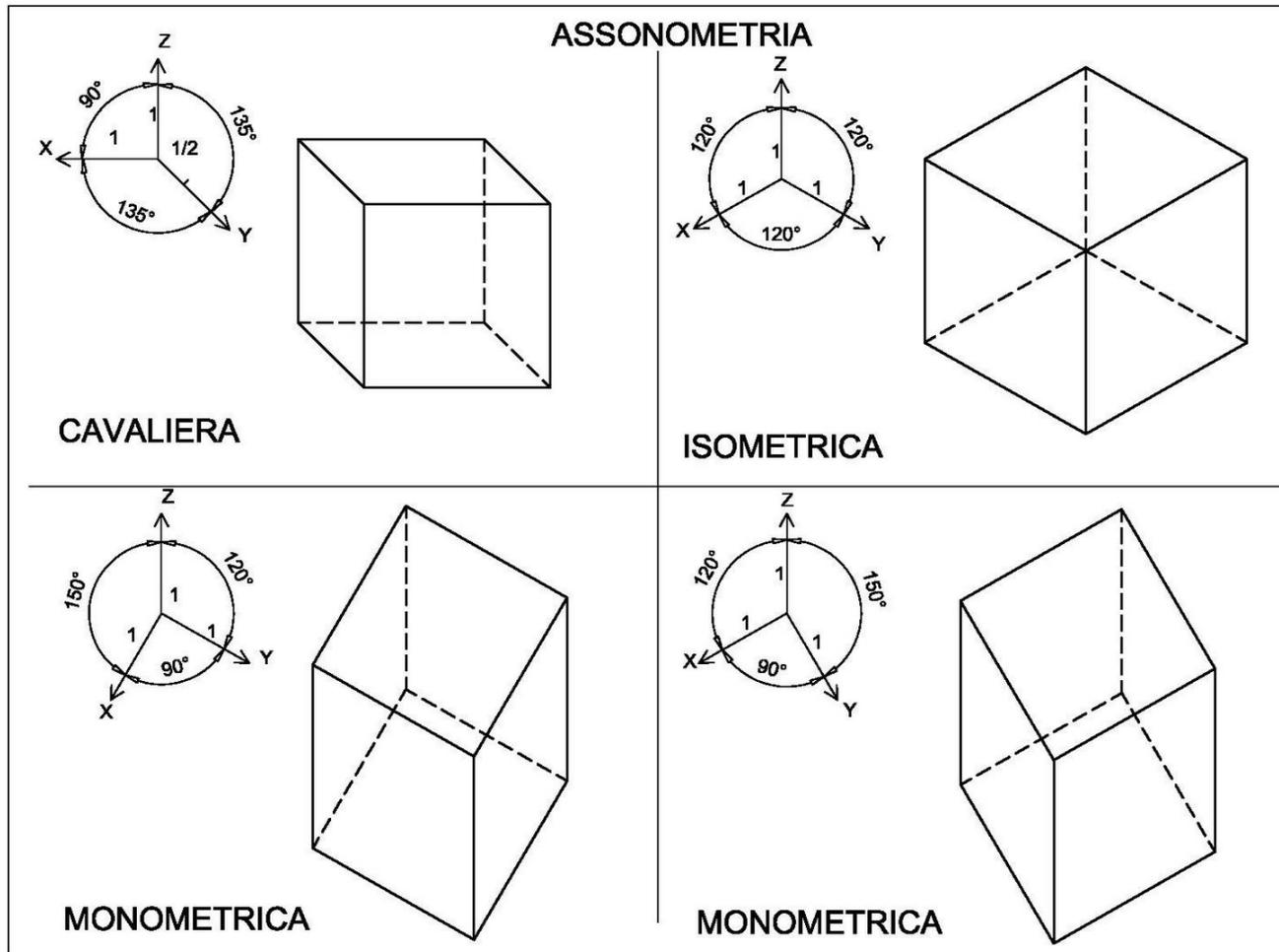
Centro di proiezione	Posizione del piano di proiezione rispetto alle proiettanti	Parti principali dell'oggetto rispetto al piano di proiezione	Numero dei piani di proiezione	Tipo di vista	Tipo di proiezione
Infinito (proiettanti parallele)	Ortagonale	Parallele/ortogonali	Uno o più	Bidimensionale	Ortagonale (ISO 5456-2)
		Oblique	Uno	Tridimensionale	
	Obliqua	Parallele/ortogonali	Uno	Tridimensionale	Assonometrica (ISO 5456-3)
		Oblique	Uno	Tridimensionale	
Finito (proiettanti convergenti)	Obliqua	Oblique	Uno	Tridimensionale	Prospettica (ISO 5456-4)



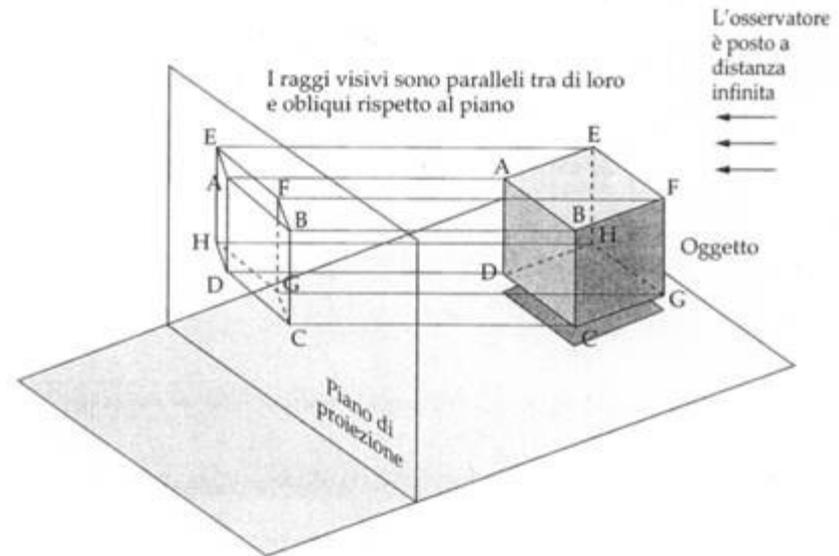
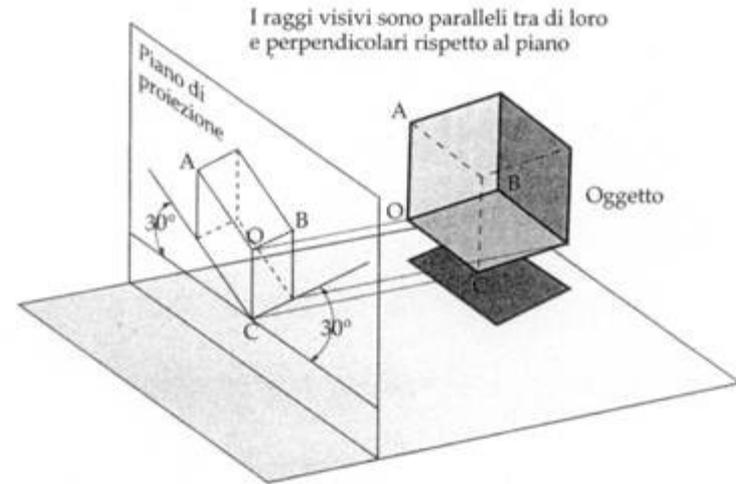
Proiezioni ortogonali



Proiezioni assonometriche

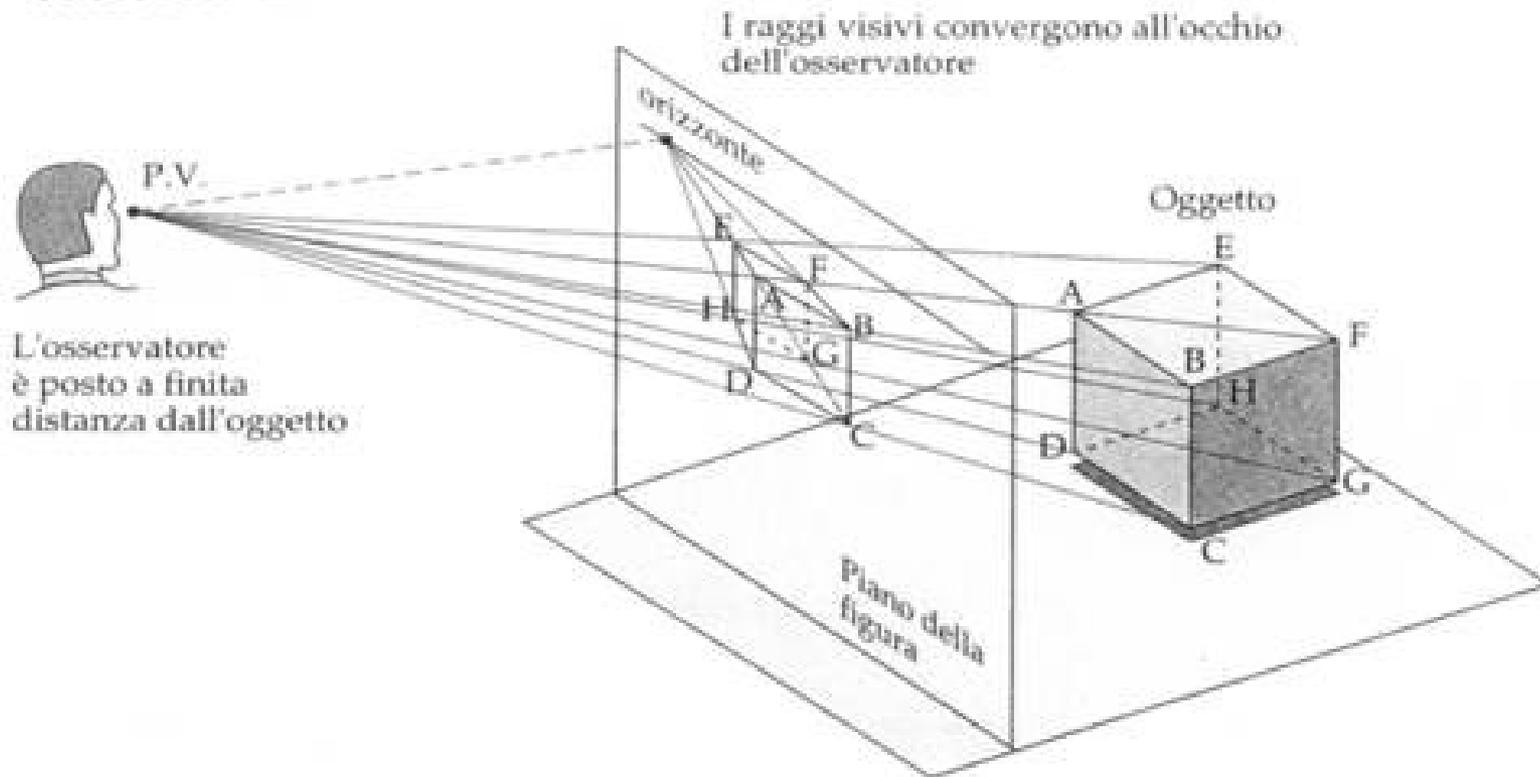


Proiezioni assonometriche



Proiezioni prospettiche

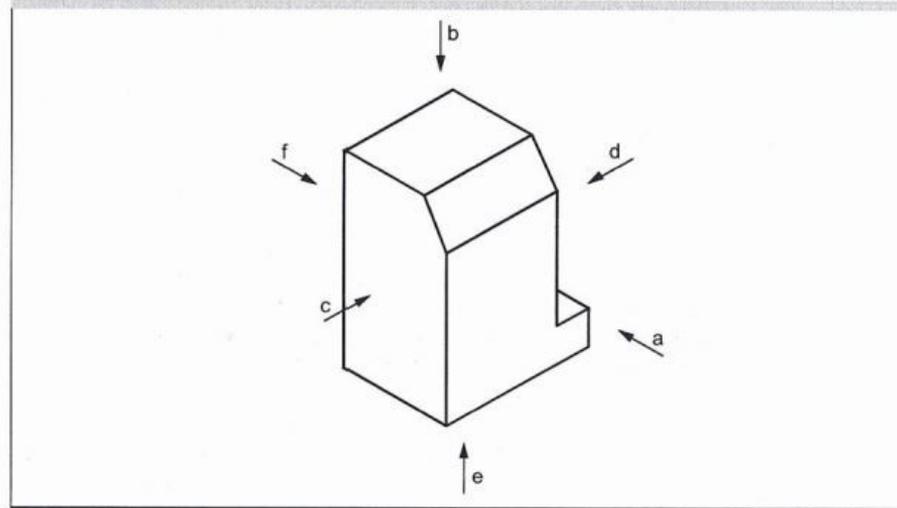
PROSPETTIVA



Proiezioni ortogonali

PO: nomenclatura delle viste

figura 1



Designazione delle viste

Vedere prospetto 1.

prospetto 1

Direzione di osservazione		Designazione della vista
Vista in direzione	Vista	
a	frontale	A
b	dall'alto	B (E) ¹⁾
c	da sinistra	C
d	da destra	D
e	dal basso	E
f	posteriore	F

1) Vedere 5.4.

UNI EN ISO 5456-2

PO: la scelta delle viste

La scelta delle viste, inclusi tagli e sezioni, deve essere fatta in base ai seguenti principi:

- Limitare il numero di viste (come pure di tagli e di sezioni) al minimo necessario e sufficiente a definire completamente l'oggetto senza ambiguità
 - Evitare, per quanto possibile, la rappresentazione di contorni e spigoli nascosti
 - Evitare l'inutile ripetizione di dettagli
-

PO: scelta della vista principale

La **vista principale** va scelta secondo i seguenti criteri:

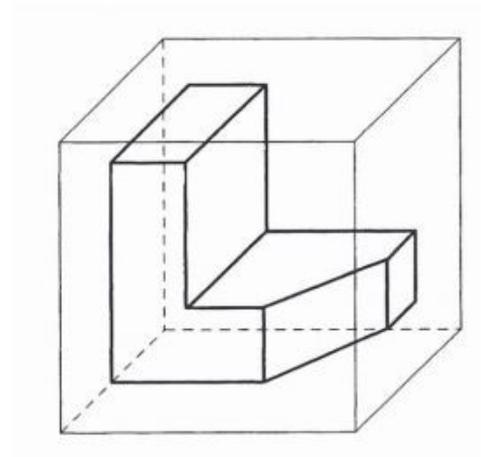
1. La più caratteristica
2. L'oggetto nella posizione di utilizzazione
3. Quella di lavorazione
4. Quella di montaggio
5. Quella che semplifica l'esecuzione del disegno

Nell'esecuzione di una PO deve essere eseguito il minor numero di viste che consentano di comprendere in modo chiaro e univoco la forma dell'oggetto.

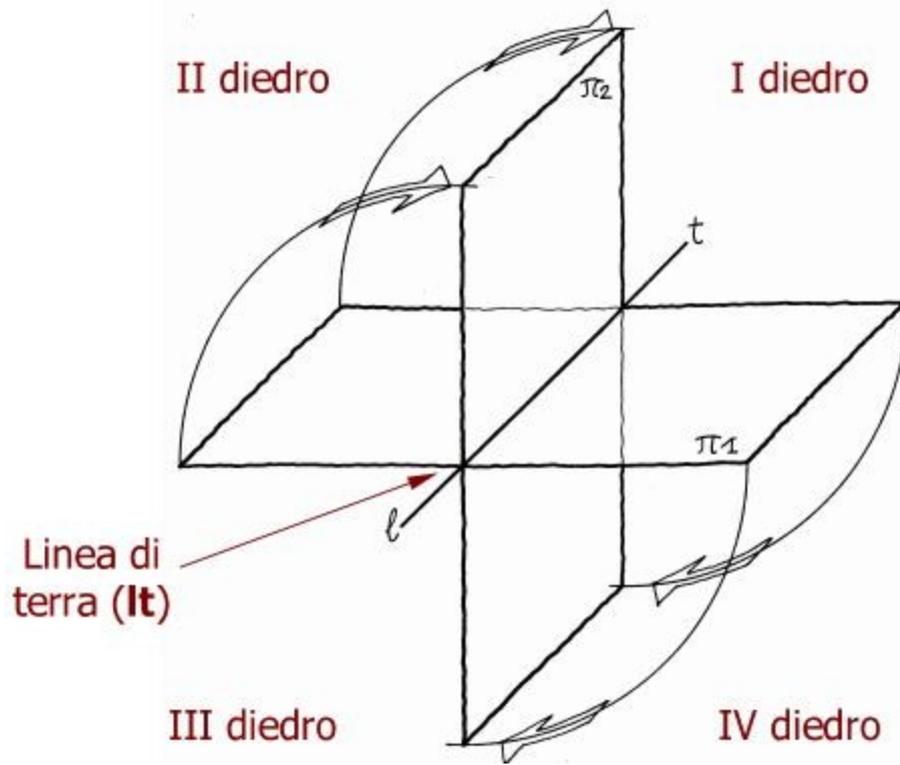
PO: creazione delle viste

Per presentare un oggetto in più proiezioni ortogonali si deve immaginare di racchiudere l'oggetto stesso in un cubo e collocare l'oggetto stesso in modo tale che le facce del cubo risultino , per quanto possibile, parallele o normali agli spigoli dell'oggetto.

L'oggetto, così fissato nello spazio, viene quindi proiettato sulle sei facce del cubo mediante raggi proiettanti normali, di volta in volta, alle facce del cubo stesso secondo un ordine dipendente dal tipo di metodo utilizzato.



Il metodo attualmente conosciuto come **metodo delle proiezioni ortogonali (o proiezioni ortografiche)** inizialmente nacque come metodo di rappresentazione di figure tridimensionali su due piani di riferimento ortogonali tra loro, denominati, per convenzione, *piano orizzontale* (π_1) e *piano verticale* (π_2). Tale rappresentazione, che prevedeva la proiezione su due piani ortogonali, veniva chiamata **metodo della doppia proiezione ortogonale**.



L'oggetto da rappresentare viene idealmente posto in uno dei quattro diedri (normalmente il **primo** o il **terzo**).

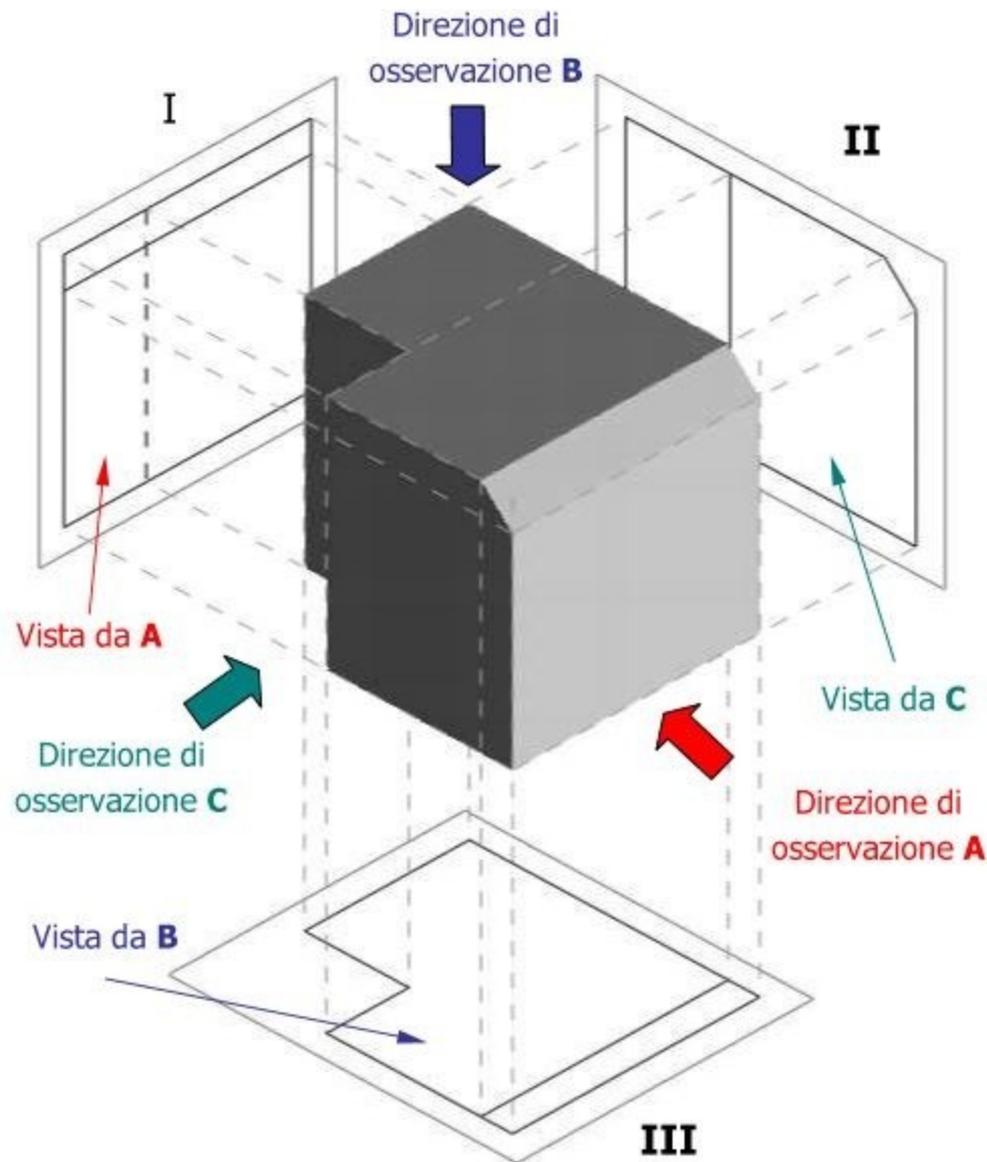
L'oggetto viene **proiettato da distanza infinita ortogonalmente ai due piani di proiezione** π_1 e π_2 .

La rappresentazione piana viene ottenuta assumendo π_1 come piano del disegno e ribaltando π_2 attorno alla linea di terra.

Il metodo delle **proiezioni ortogonali** (o **rappresentazioni ortografiche**) rappresenta un'estensione del metodo della doppia proiezione ortogonale. L'oggetto da rappresentare **viene proiettato su più piani**, di solito ortogonali tra loro.

Su ciascun piano di proiezione si ottiene una figura denominata **vista**. Una vista è quindi una proiezione parallela ed ortogonale associata ad una determinata direzione.

La rappresentazione in proiezioni ortogonali di un oggetto consiste nel disegno di un **numero di viste necessario e sufficiente a garantire la corretta interpretazione dell'oggetto**.

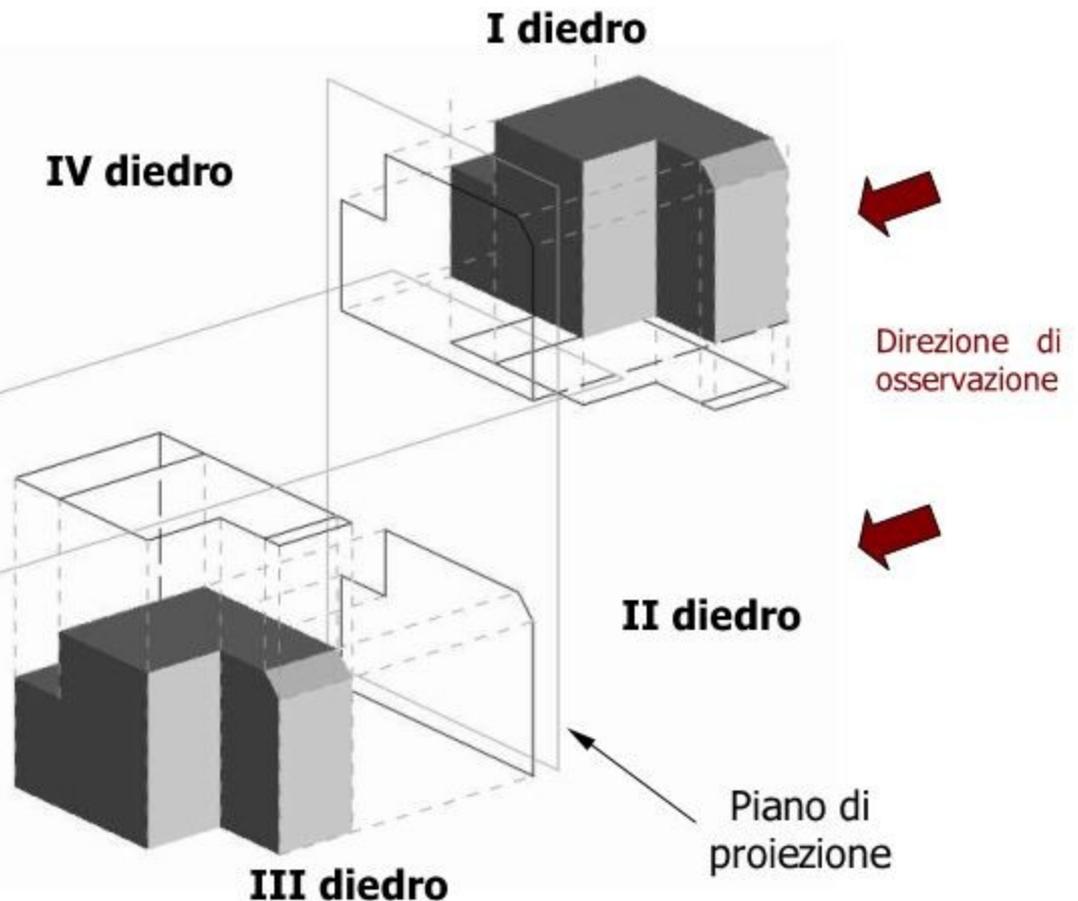


Esistono due metodi di proiezione nelle proiezioni ortogonali: il metodo del primo diedro (o **europeo**) ed il metodo del secondo diedro (o **americano**). Dividendo lo spazio tridimensionale con due piani ortogonali si individuano quattro diedri, come indicato in figura.

Supponiamo ora che **l'osservatore si trovi a destra del piano verticale** (piano di proiezione).

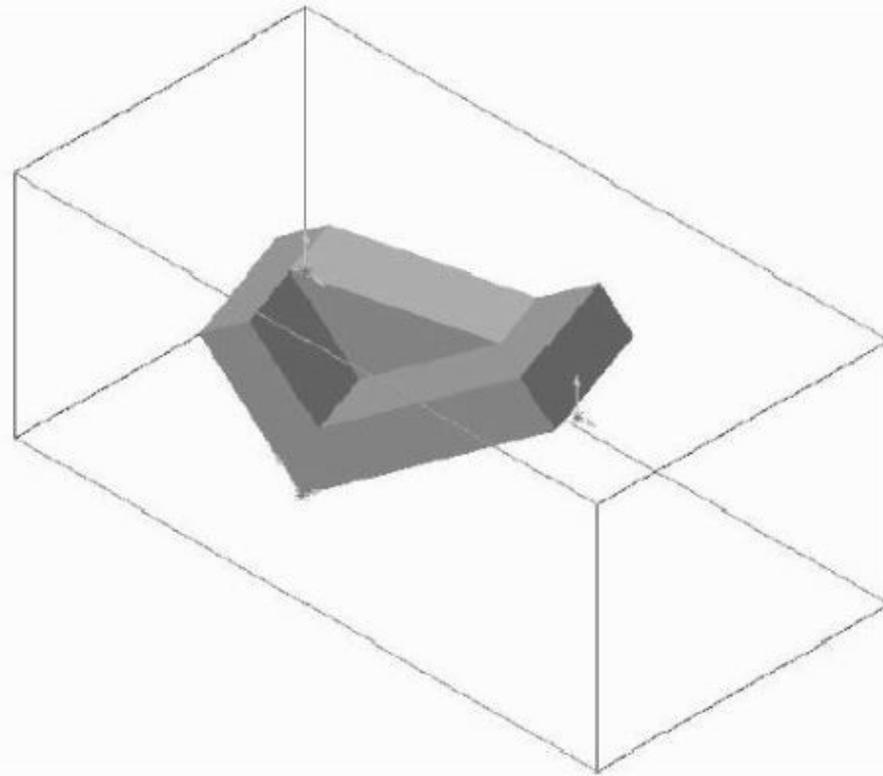
Se l'oggetto è posizionato nel **primo diedro**, esso si trova tra l'osservatore ed il piano di proiezione. La proiezione che ne risulta è secondo il **metodo europeo**.

Se l'oggetto si trova nel **terzo diedro**, è il piano di proiezione ad essere tra l'osservatore e l'oggetto. La proiezione che ne risulta è secondo il **metodo americano**.



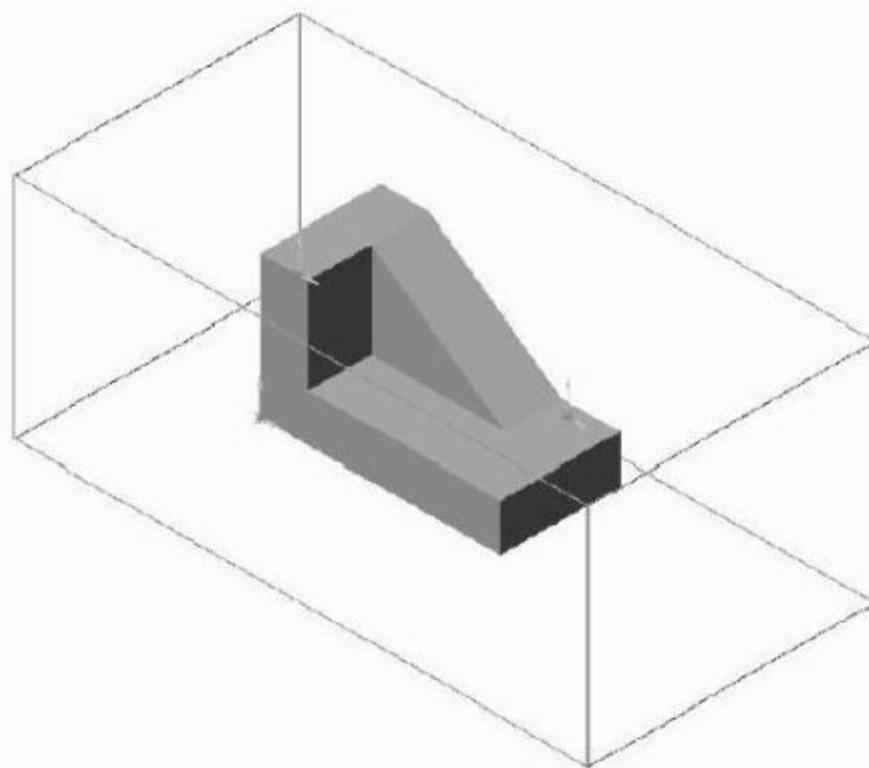
Proiezioni ortogonali

PONIAMO L'OGGETTO ALL'INTERNO DI UN PARALLELEPIPEDO



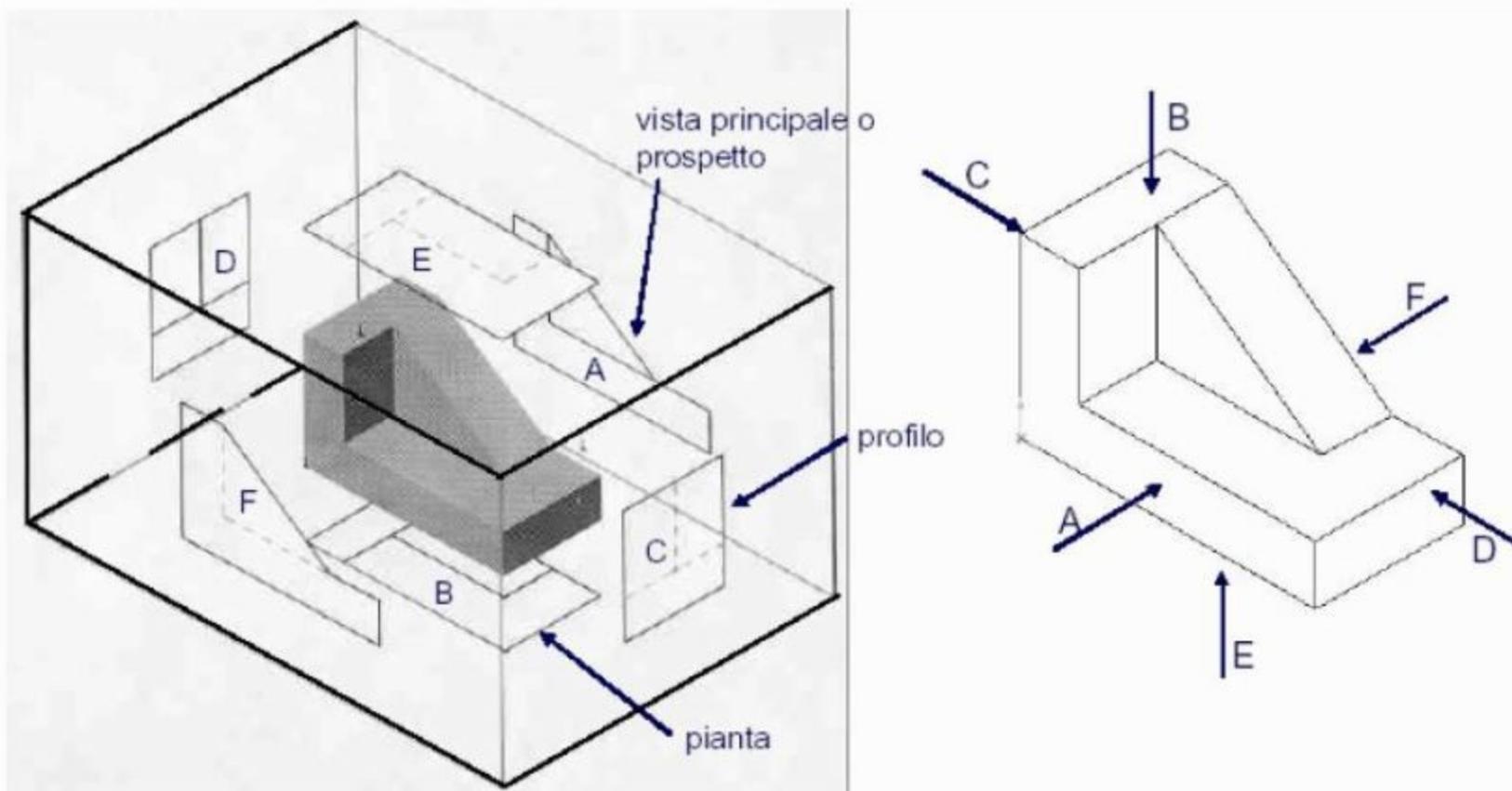
Proiezioni ortogonali

Orientiamo l'oggetto in modo che il maggior numero delle sue facce siano parallele alle facce del parallelepipedo



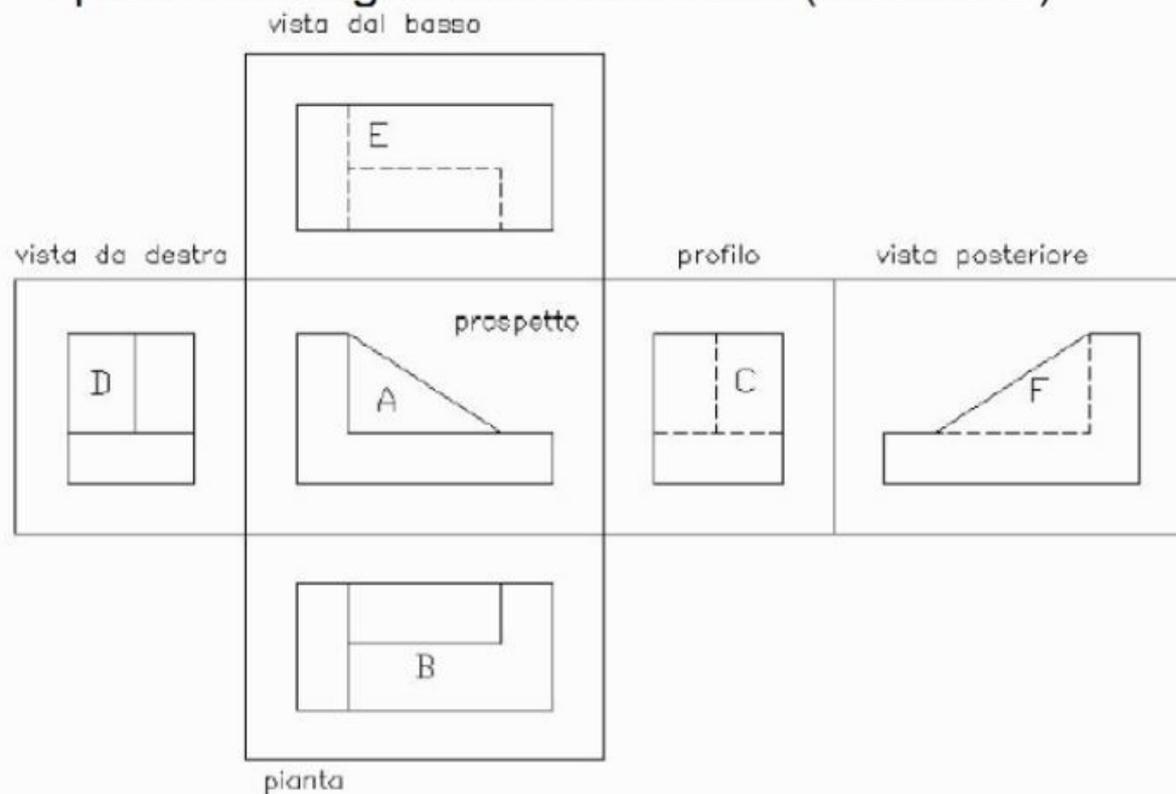
Proiezioni ortogonali

Scegliamo la vista principale dell'oggetto

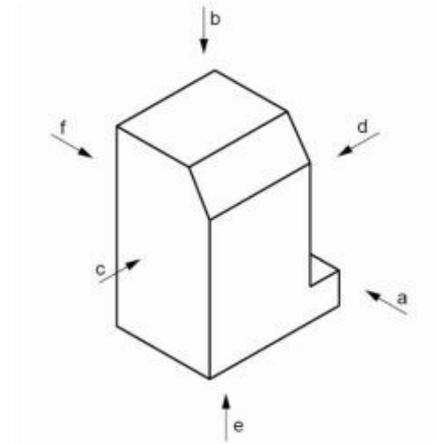
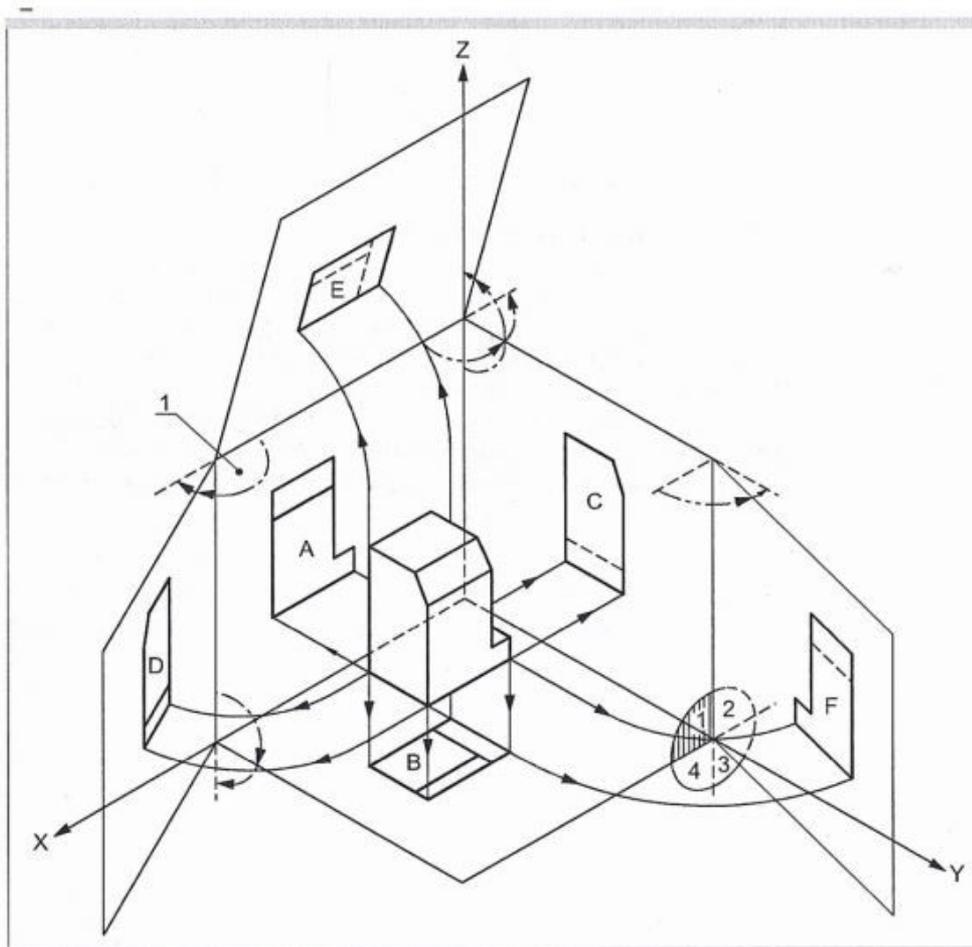


Proiezioni ortogonali

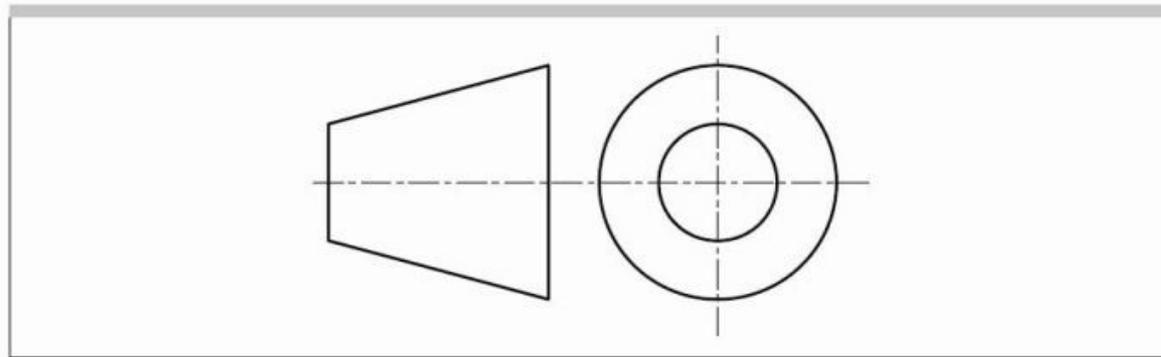
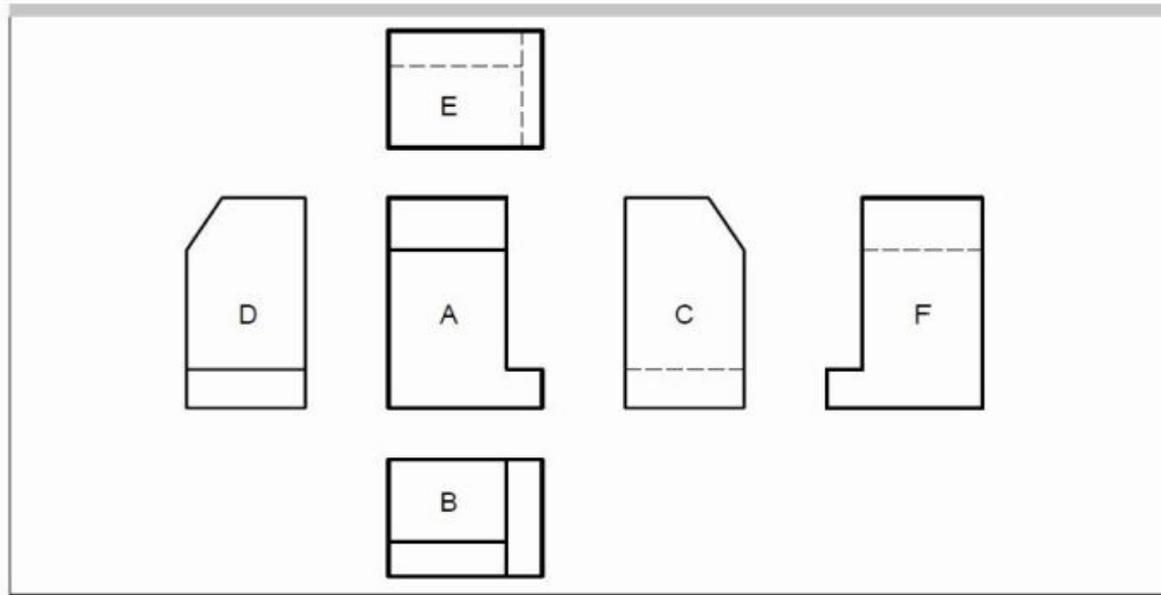
Riportiamo nel piano il parallelepipedo aprendolo lungo i bordi in neretto (metodo E)



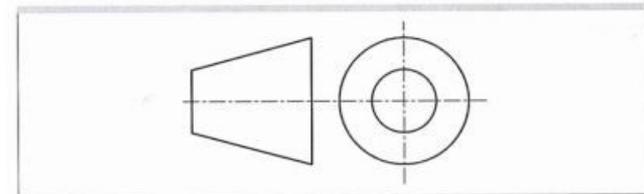
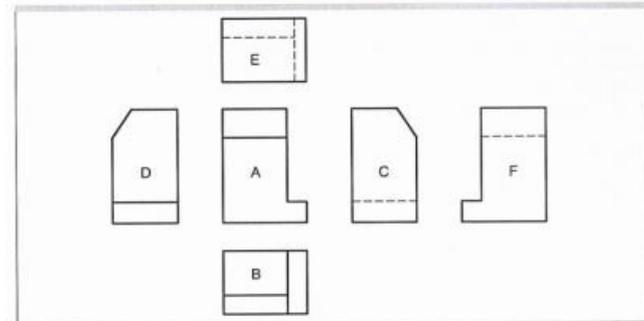
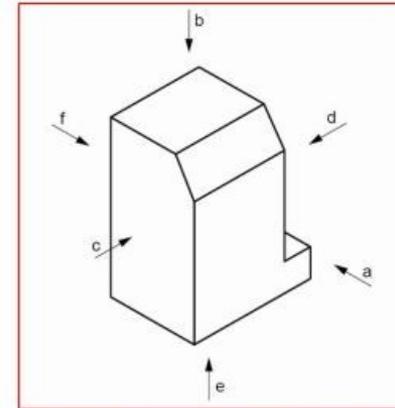
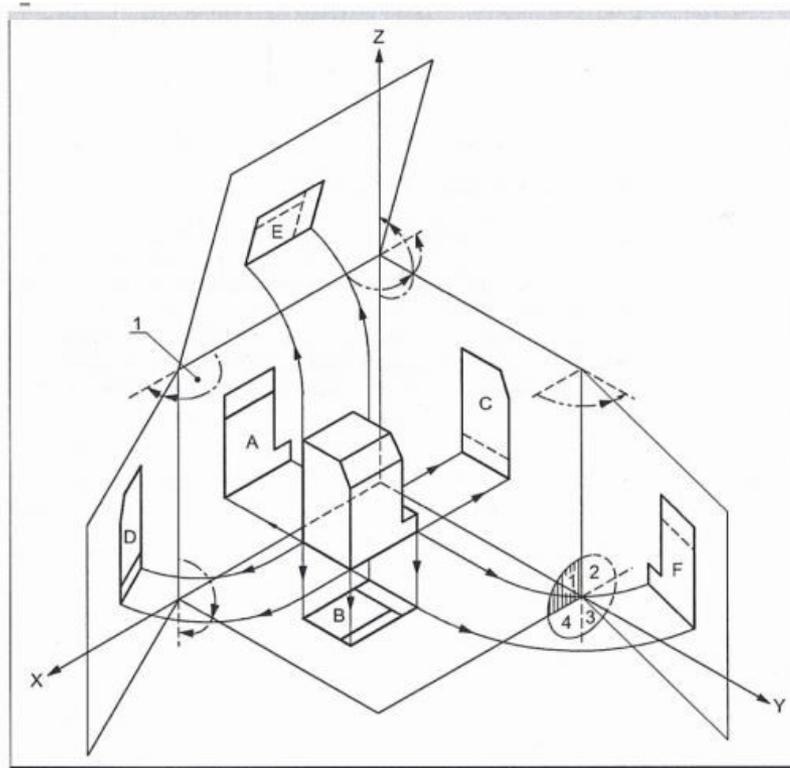
PO: metodo del primo diedro (E)



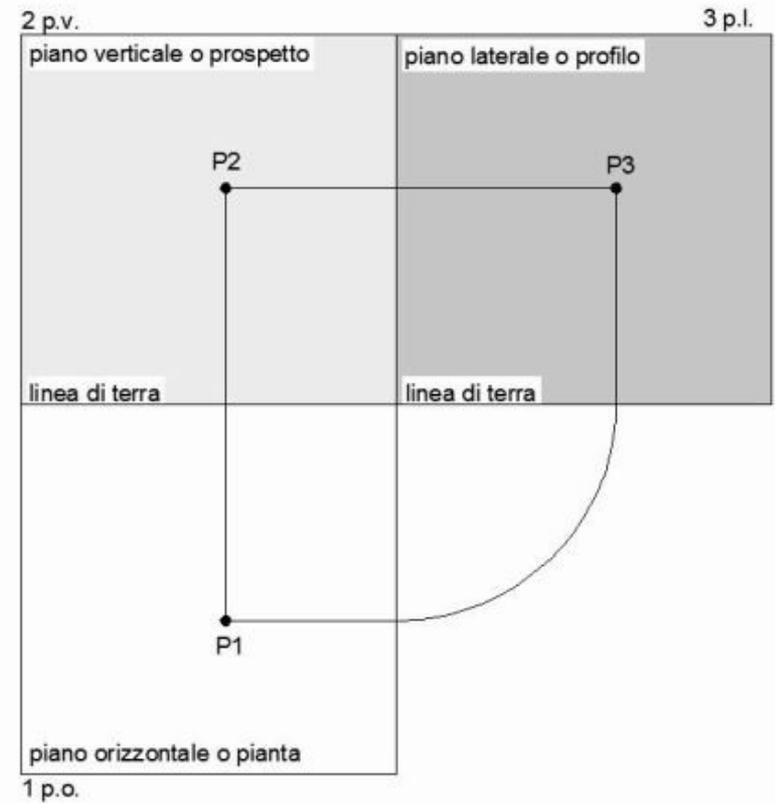
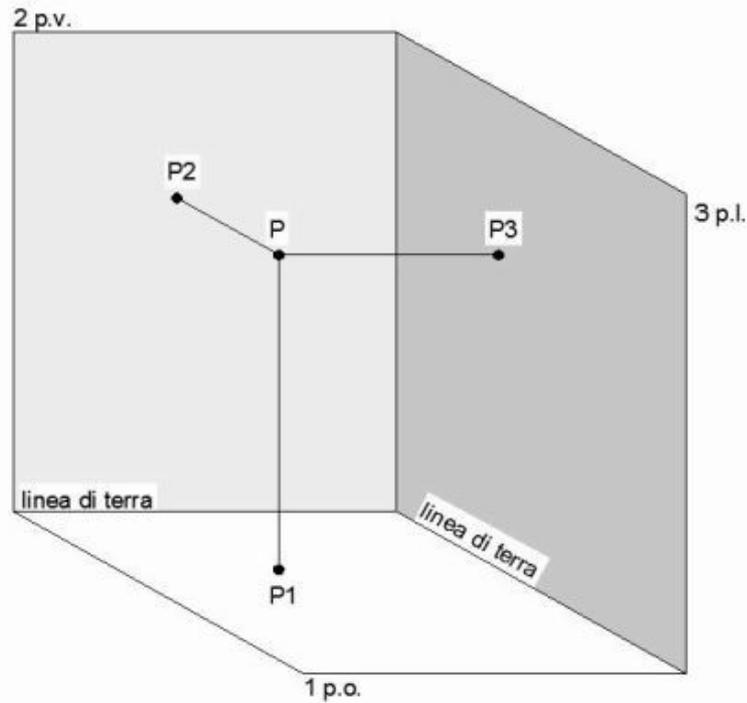
PO: metodo del primo diedro (E)



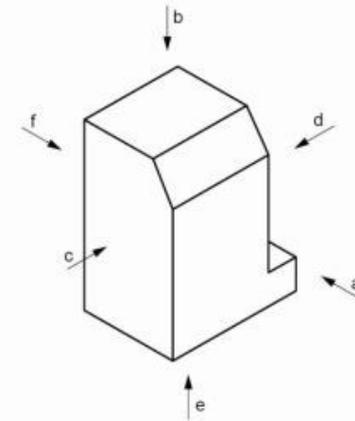
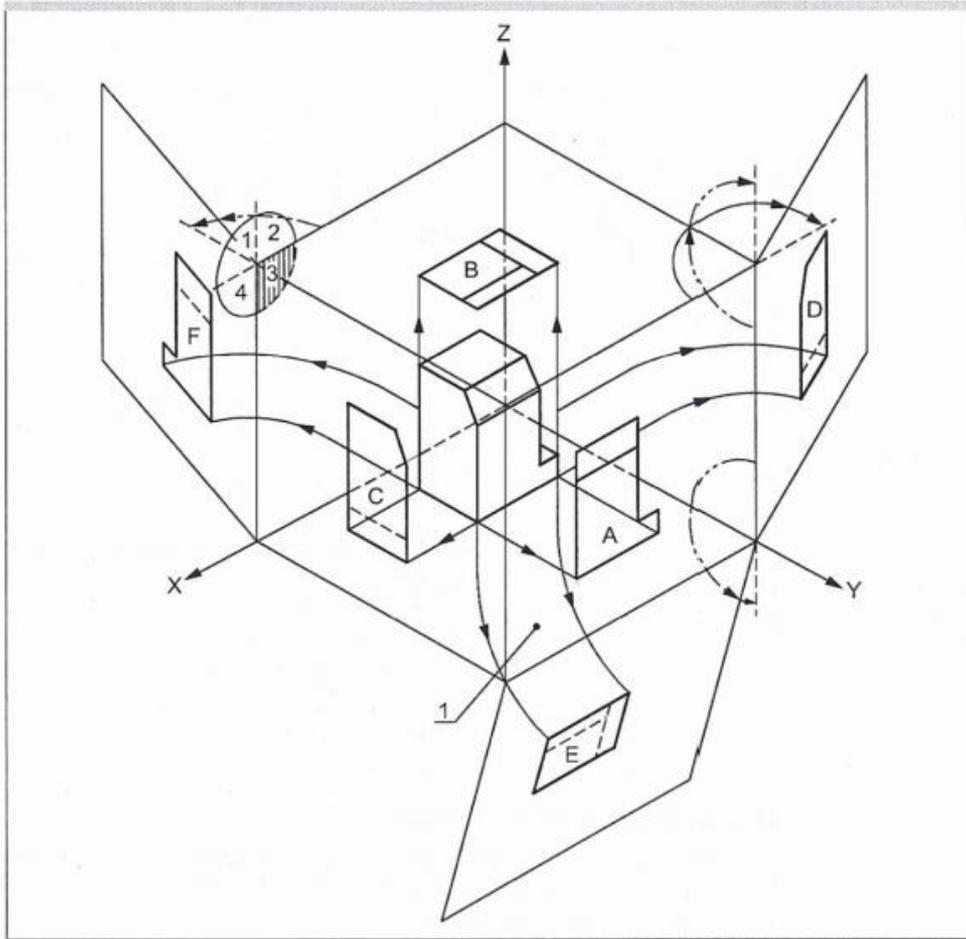
PO: metodo del primo diedro



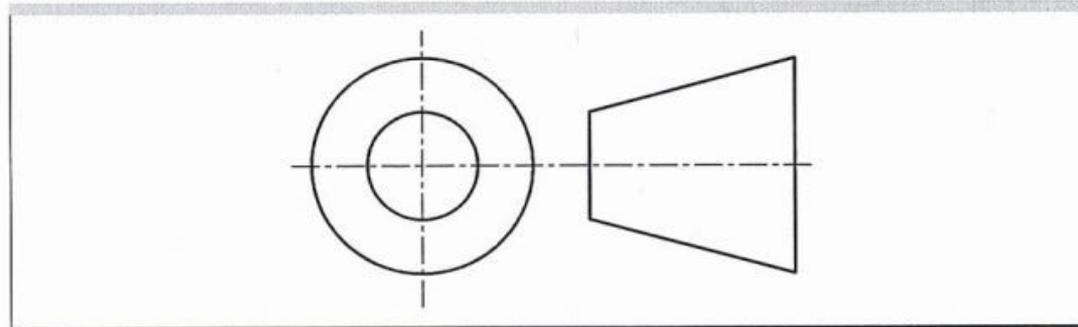
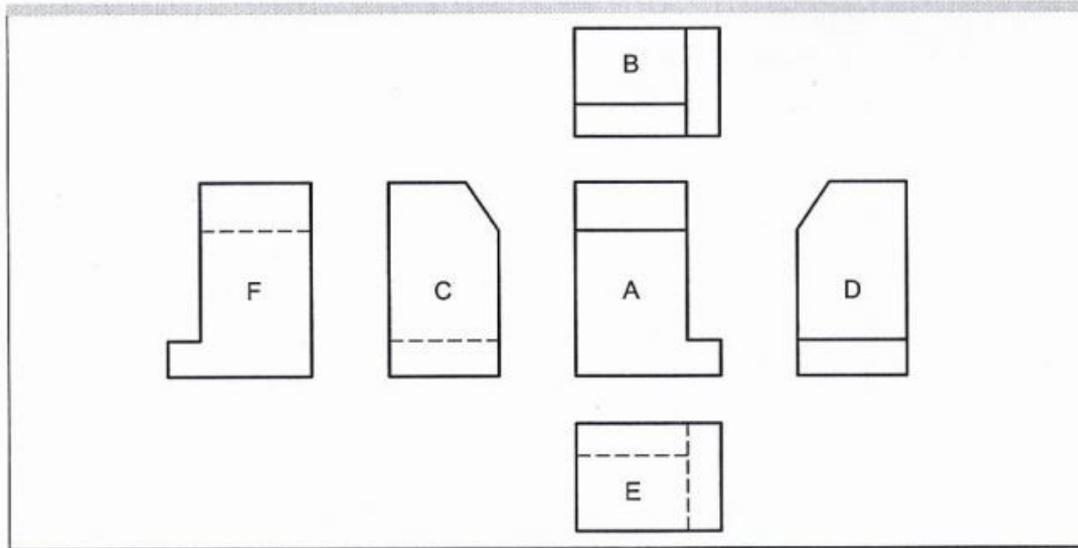
PO: metodo del primo diedro



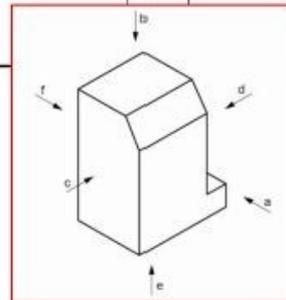
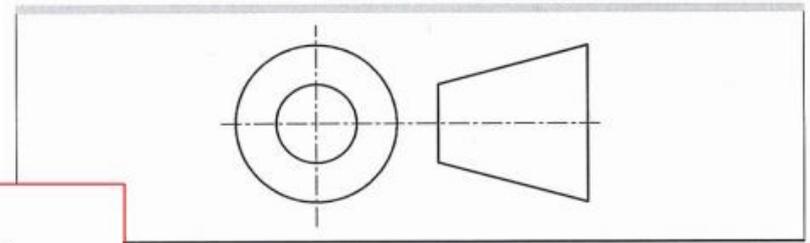
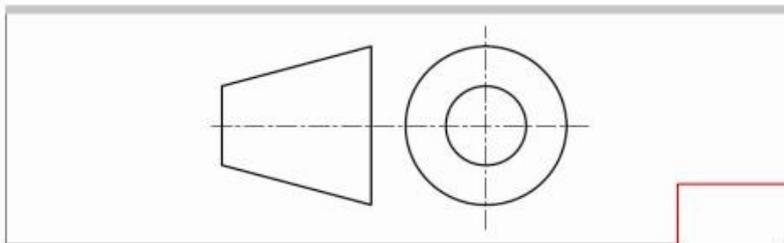
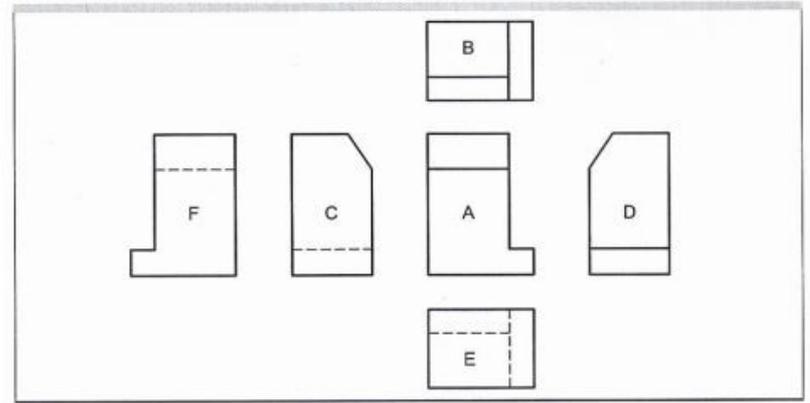
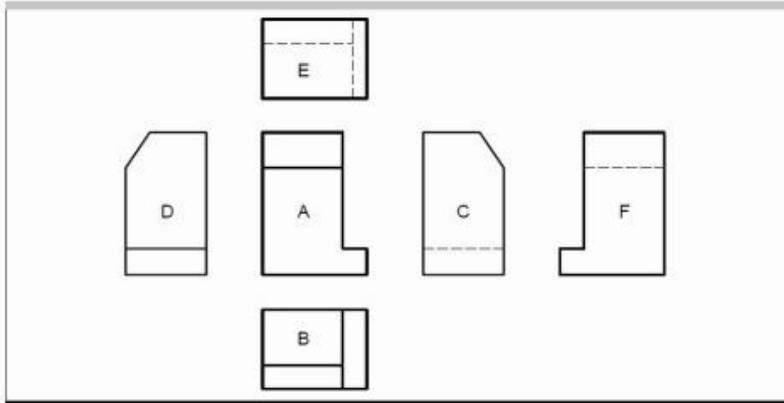
PO: metodo del terzo diedro (A)



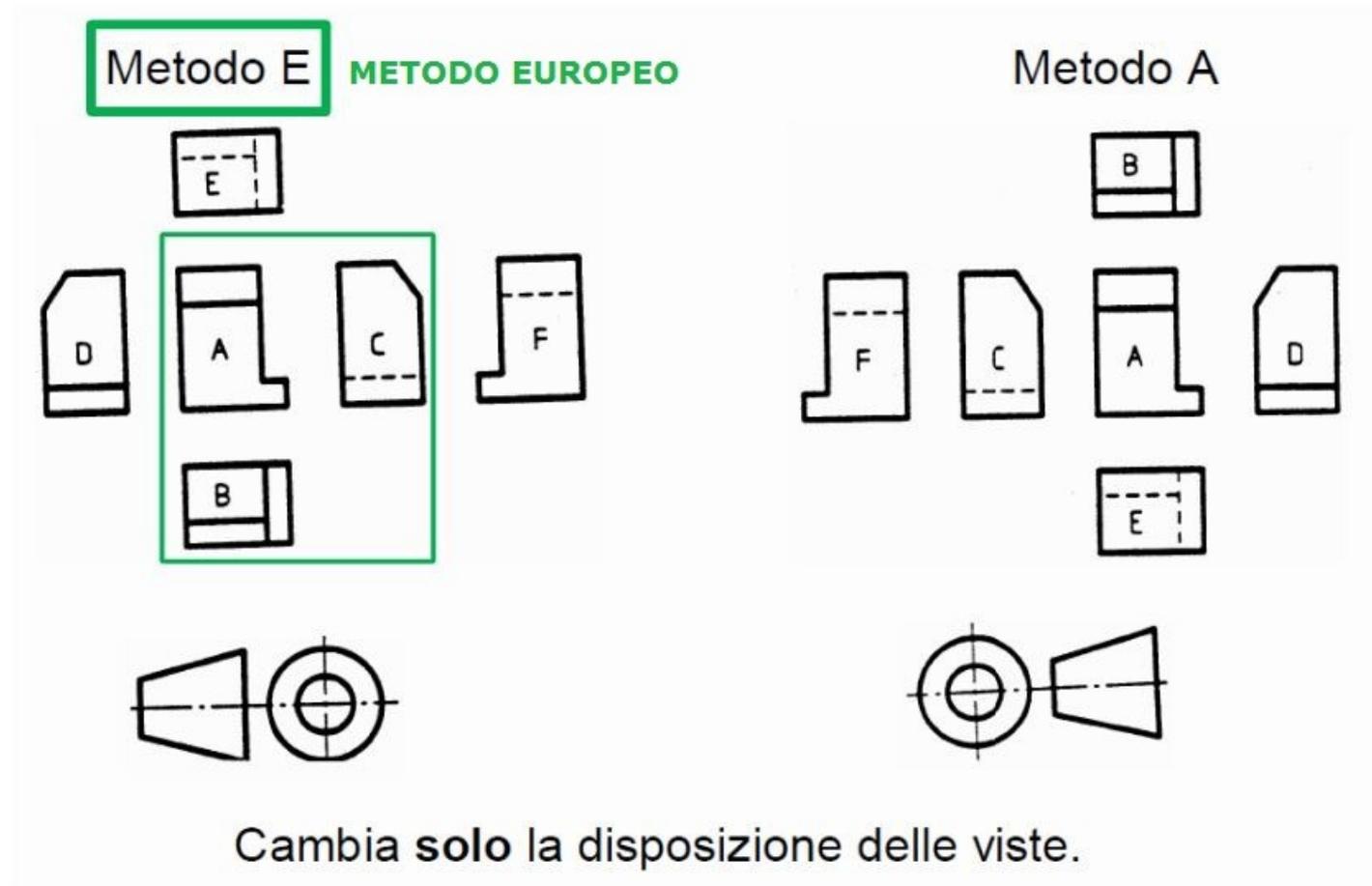
PO: metodo del terzo diedro (A)



1° diedro – 3° diedro

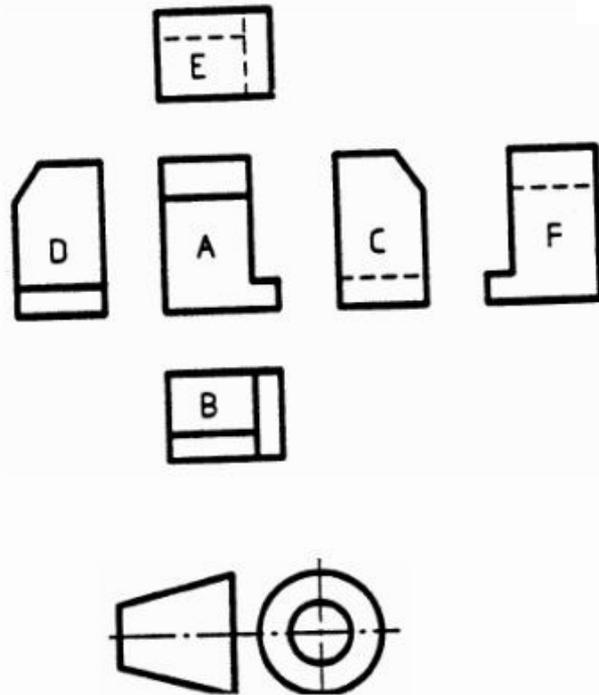


1° diedro (E)



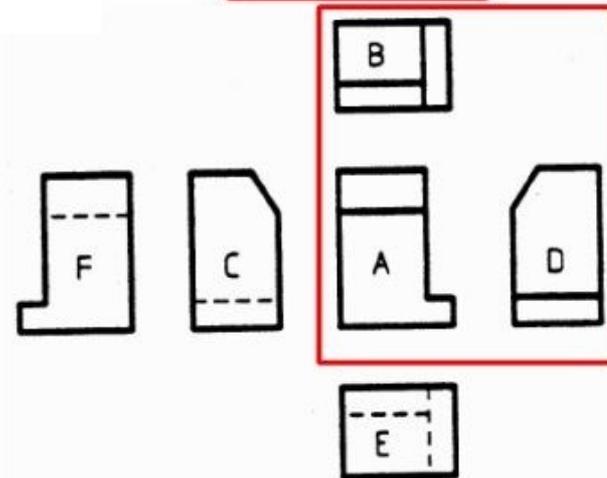
3° diedro (A)

Metodo E



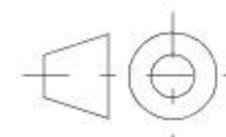
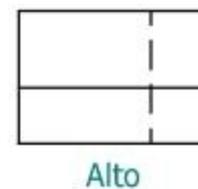
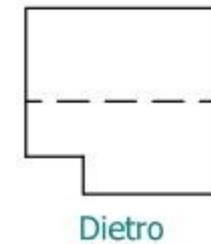
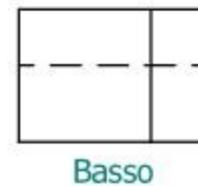
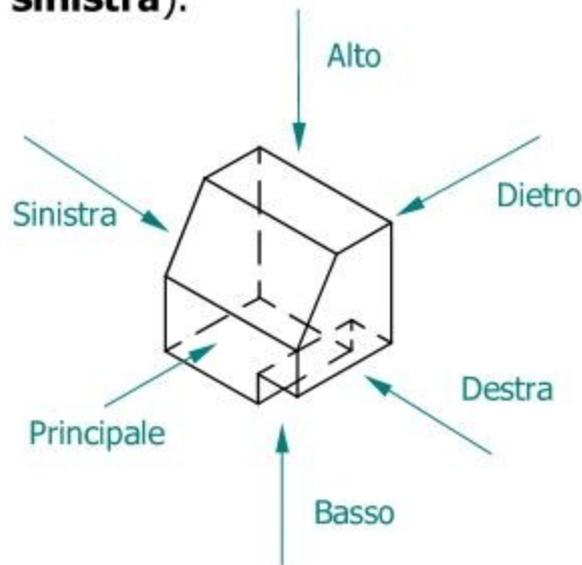
Metodo A

METODO AMERICANO



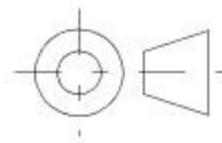
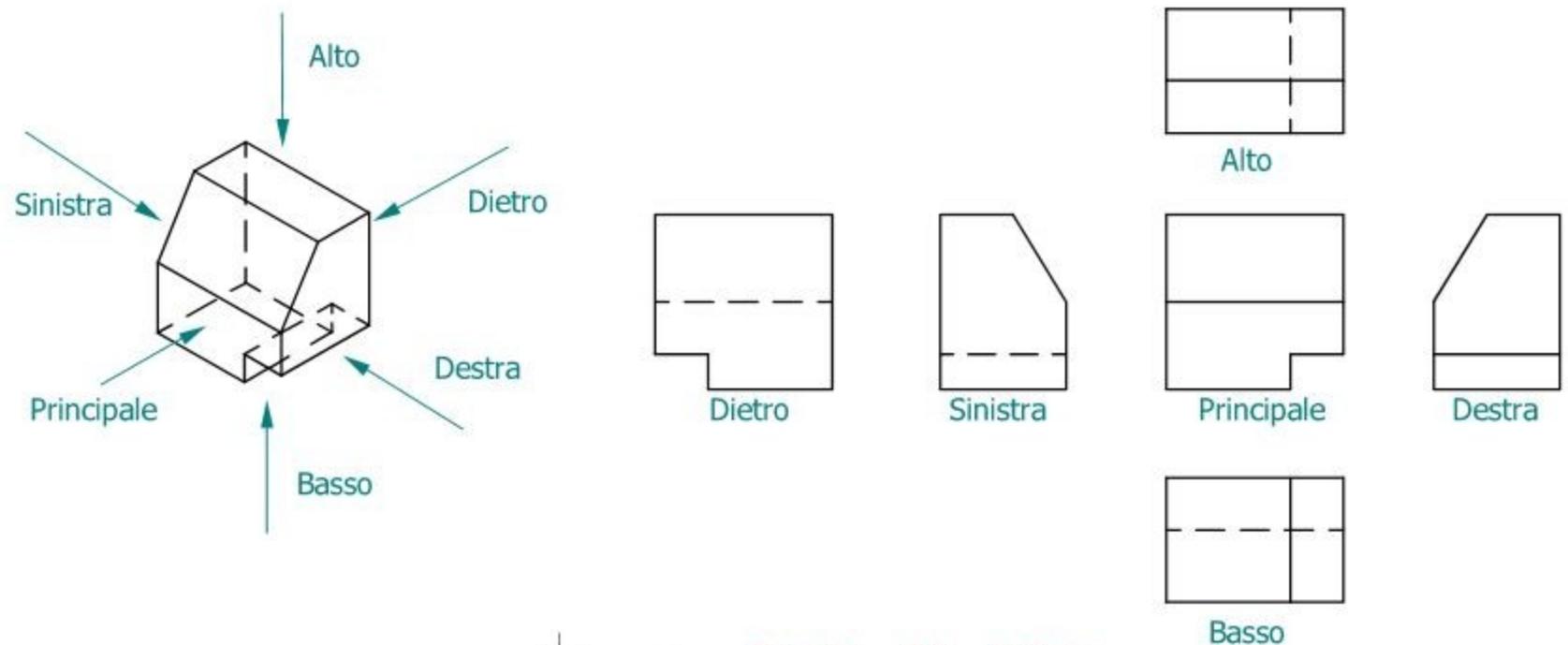
Cambia solo la disposizione delle viste.

La rappresentazione secondo il metodo delle proiezioni ortogonali prevede innanzitutto la scelta e la rappresentazione di una **vista principale**. Tale scelta è **arbitraria**, ma di solito si sceglie **come vista principale quella più rappresentativa** (alla quale è associato il maggior numero di informazioni). Quindi le altre viste si dispongono in relazione alla vista principale (**vista da sinistra a destra della principale, vista dal basso in alto, vista da destra a sinistra, vista dall'alto in basso, vista da dietro a destra della vista da sinistra**).



Simbolo del metodo **europeo** (o del **primo diedro**)

Anche nel metodo americano il primo passo consiste nella scelta e nel disegno della vista principale. Successivamente le viste si dispongono nel modo indicato in figura (**vista da sinistra a sinistra** della principale, **vista da destra a destra**, **vista dall'alto in alto**, **vista dal basso in basso**, **vista da dietro a sinistra della vista da sinistra**).



Simbolo del metodo **americano** (o del **terzo diedro**)

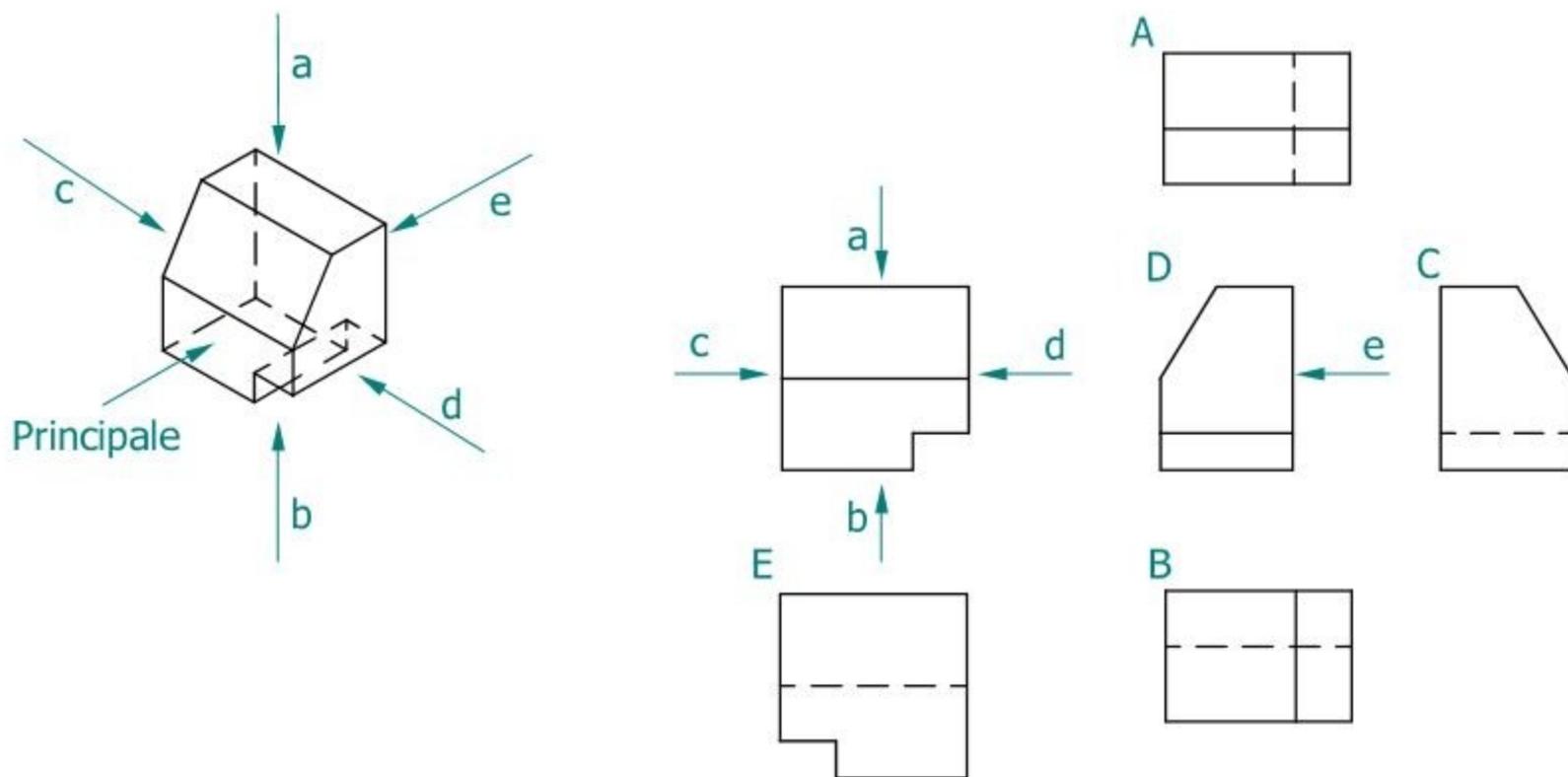
PO: metodo delle frecce

Il metodo delle frecce si usa per svincolarsi dalle regole di rappresentazione imposte dai metodi del primo e terzo diedro (metodo E e metodo A) : mediante delle frecce di riferimento e lettere identificative è possibile **disporre le viste senza vincoli di posizione rispetto alla vista principale.**

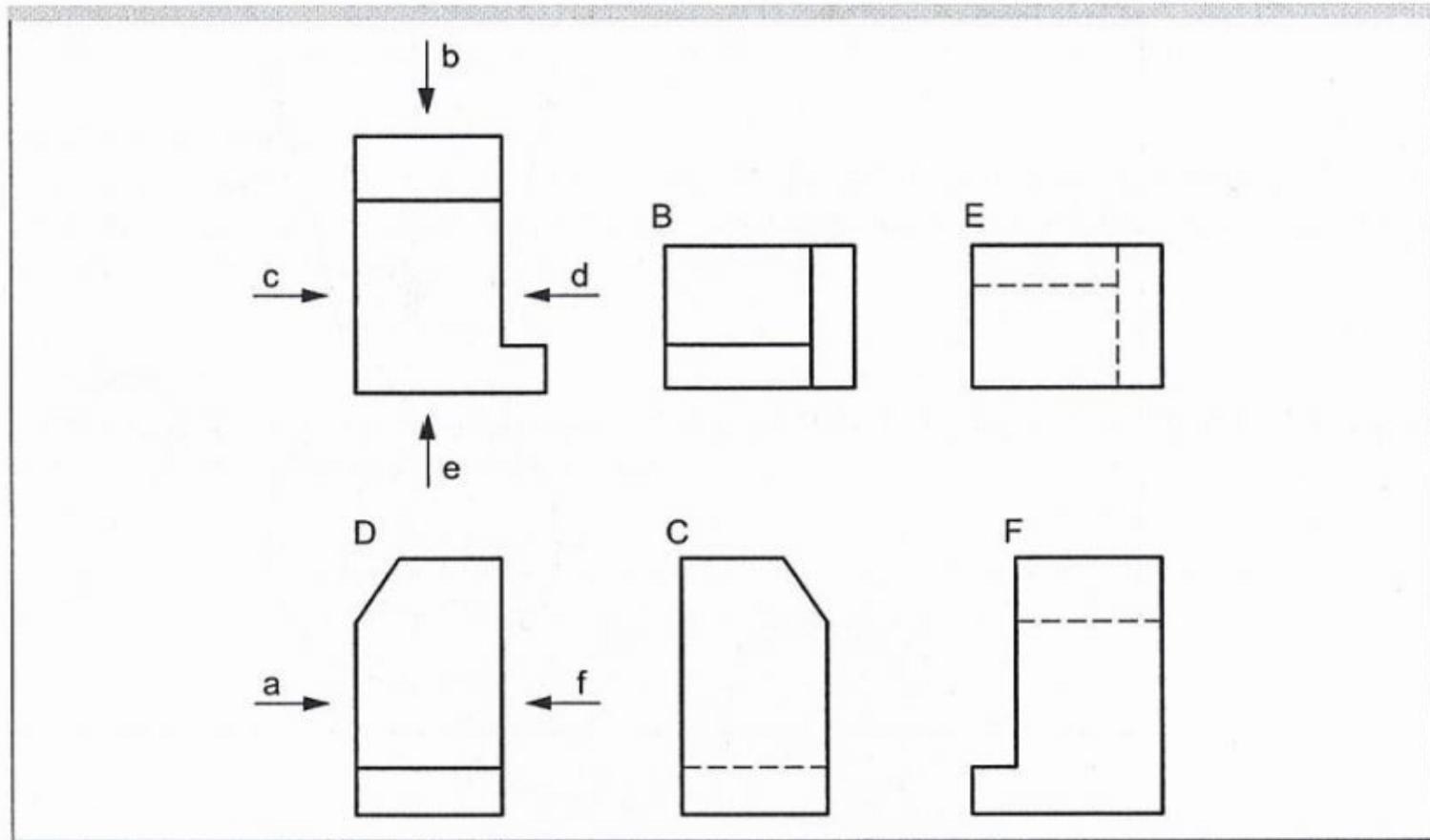
IMPORTANTE: le viste possono essere traslate ma non ruotate rispetto alla vista principale

Non è necessario nessun segno grafico per identificare questo metodo sul disegno.

Nel metodo delle frecce le viste **possono essere disposte liberamente**. Anche in questo caso si inizia con il disegno della vista principale. Quindi attorno ad essa si posizionano delle frecce ciascuna indicante le diverse direzioni di osservazione. A ciascuna freccia si associa una lettera minuscola; la stessa lettera, maiuscola, è riportata sulla vista corrispondente. Le viste così identificate possono essere disposte indipendentemente dalla vista principale.

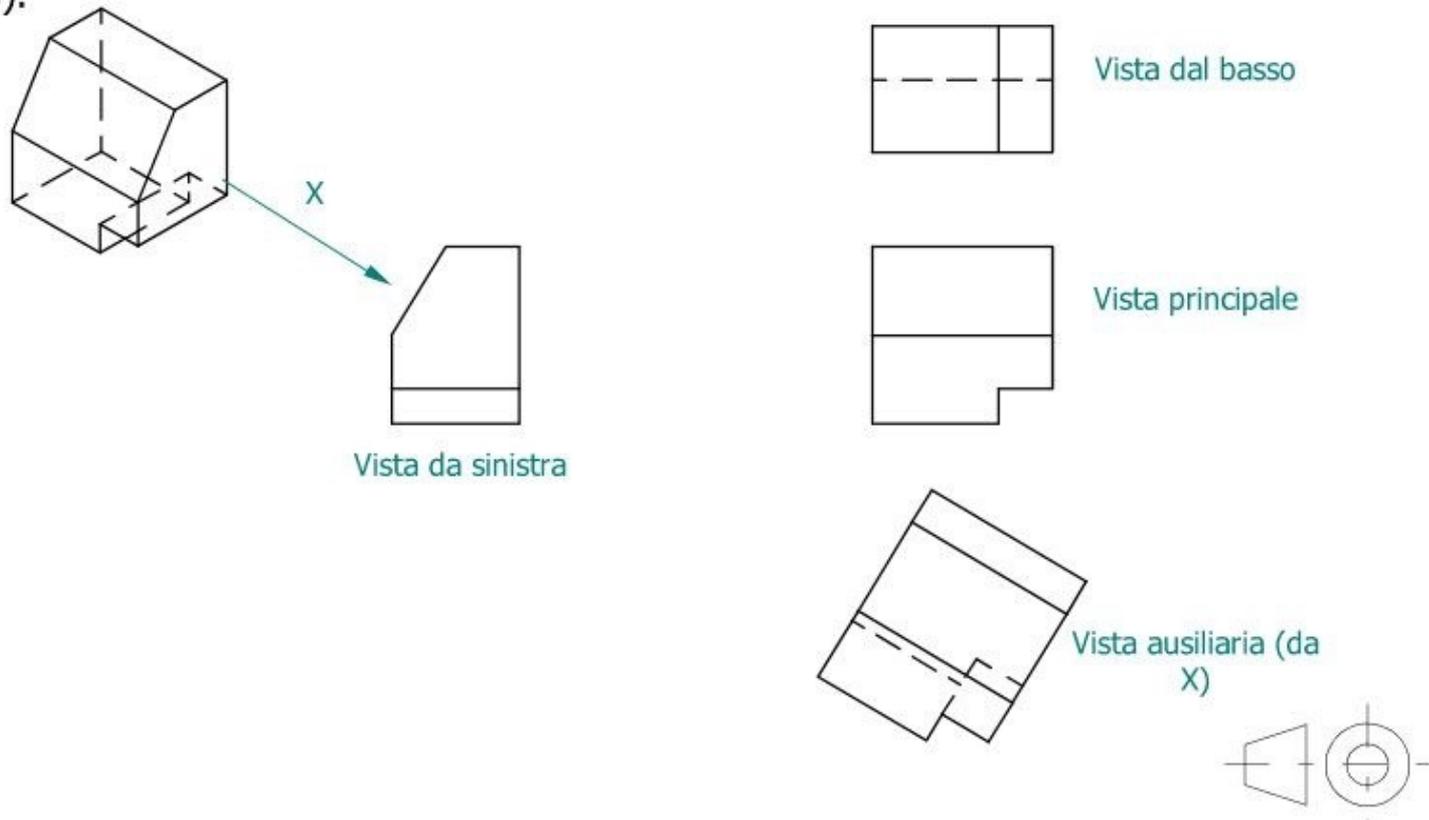


PO: metodo delle frecce



In alcuni casi è necessario disegnare una vista di un oggetto su di un piano inclinato. Un piano inclinato è perpendicolare ad uno dei due piani di proiezione ma inclinato rispetto ai due piani adiacenti.

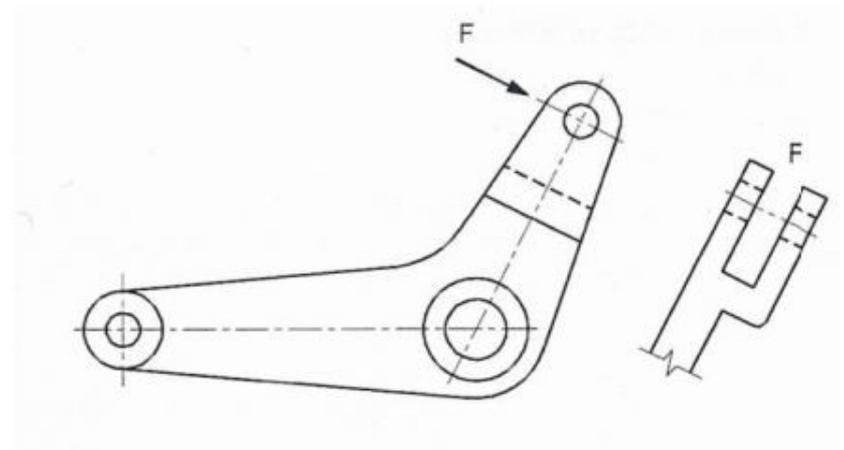
In pratica una vista su un piano inclinato (**vista ausiliaria**) è una **vista rispetto ad una direzione di osservazione diversa da quelle standard** (alto, basso, sinistra, destra e dietro).



PO: viste parziali

Parti che richiedono una rappresentazione specifica ma non la vista dell'intero oggetto, possono essere rappresentate mediante una vista parziale delimitata da una linea continua fine con zig-zag.

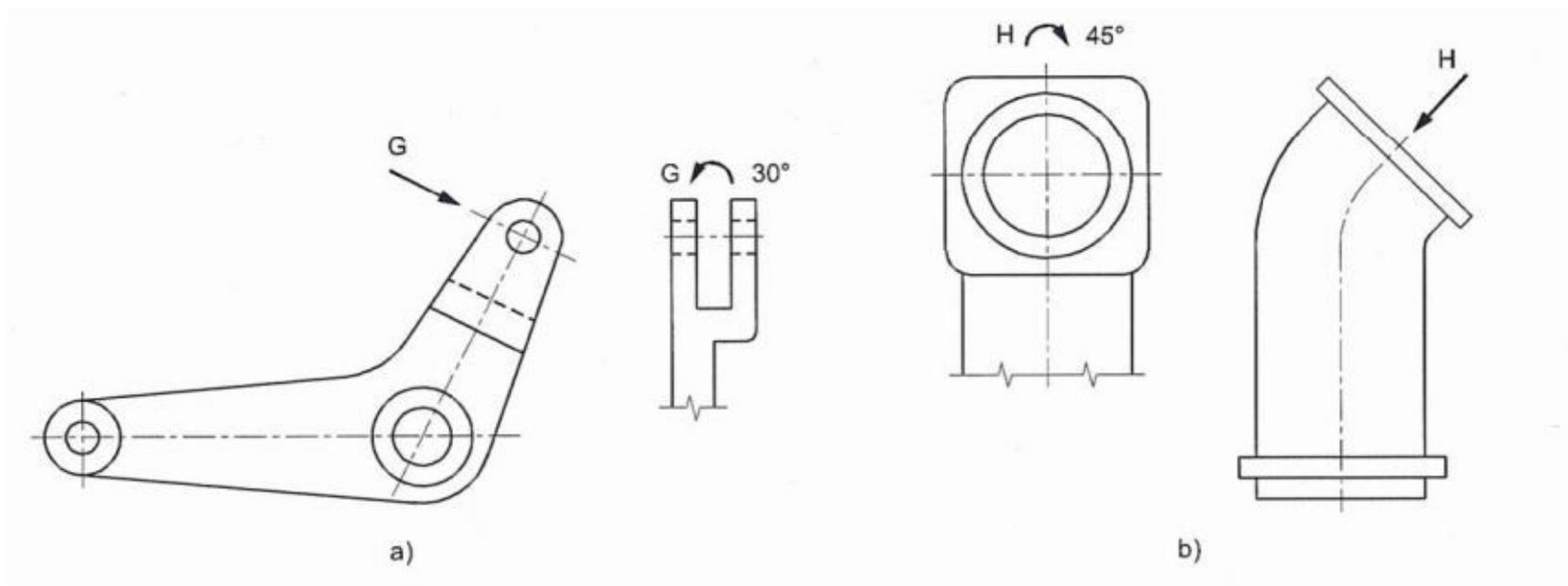
In questo modo si evitano le viste di scorcio che si possono creare usando viste standard.



PO: posizioni particolari delle viste

Quando necessario è possibile rappresentare la vista in una posizione ruotata rispetto a quella indicata dalla freccia di riferimento.

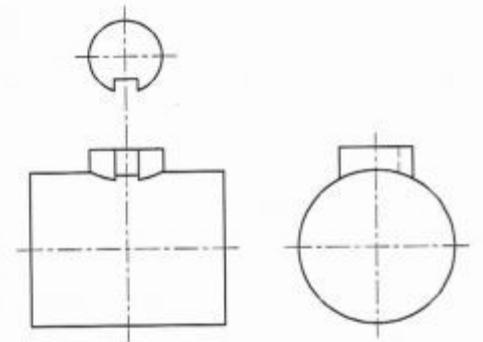
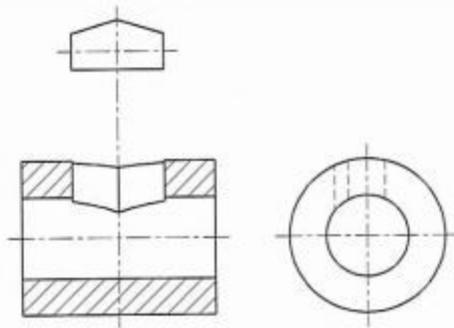
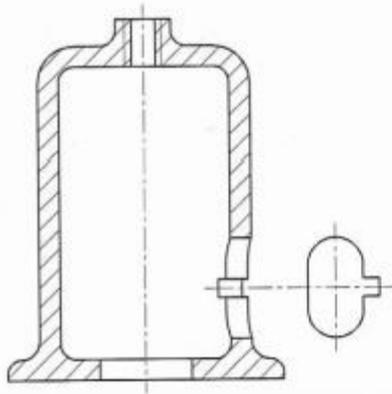
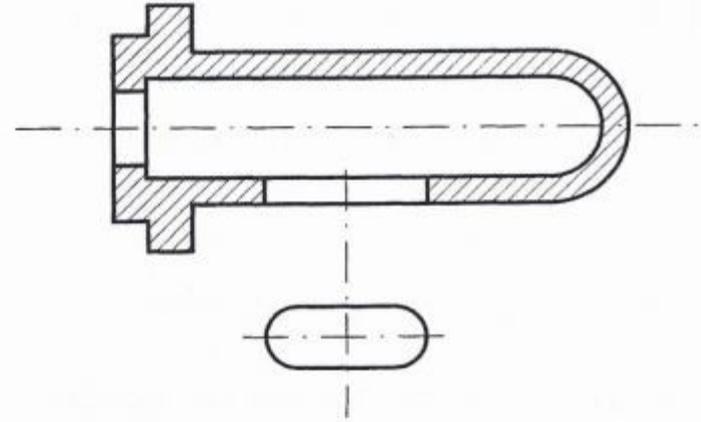
Ciò deve essere indicato da una freccia ad arco che mostra la direzione di rotazione (è ammesso indicare l'angolo di rotazione della vista)



PO: viste locali

Viste locali: si usano quando rappresentare un solo particolare non introduce ambiguità.

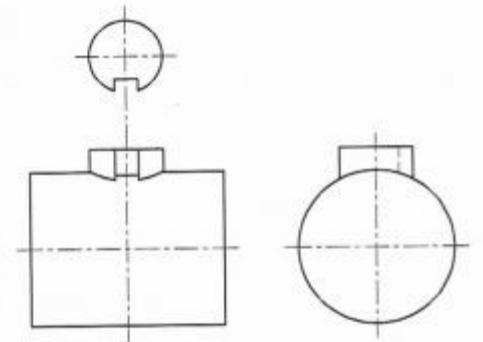
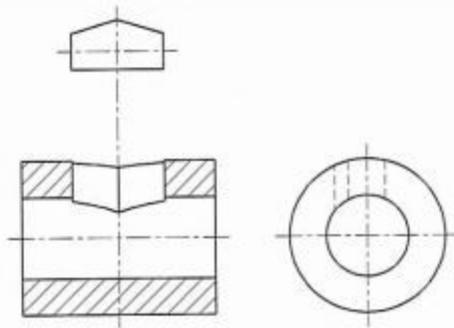
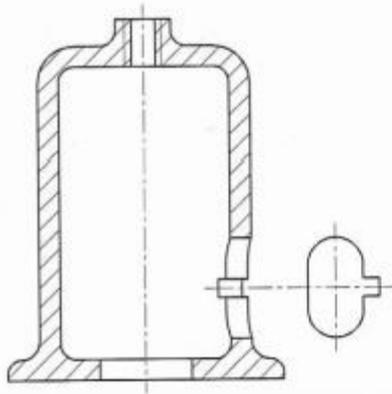
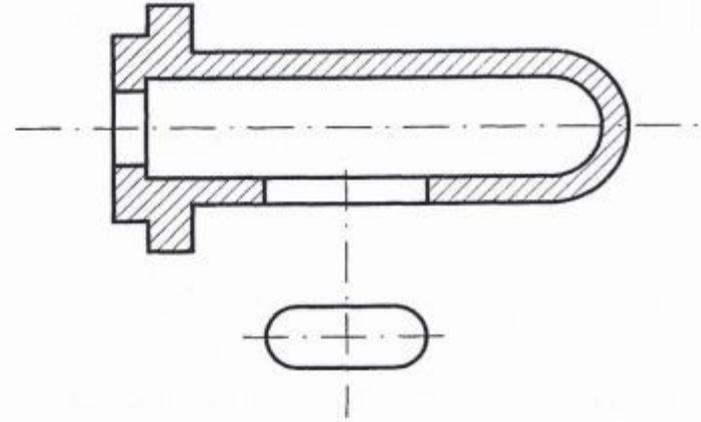
Le viste locali si rappresentano secondo il metodo del terzo diedro in modo indipendente dal metodo di proiezione usato per il disegno.



PO: viste locali

Viste locali: si usano quando rappresentare un solo particolare non introduce ambiguità.

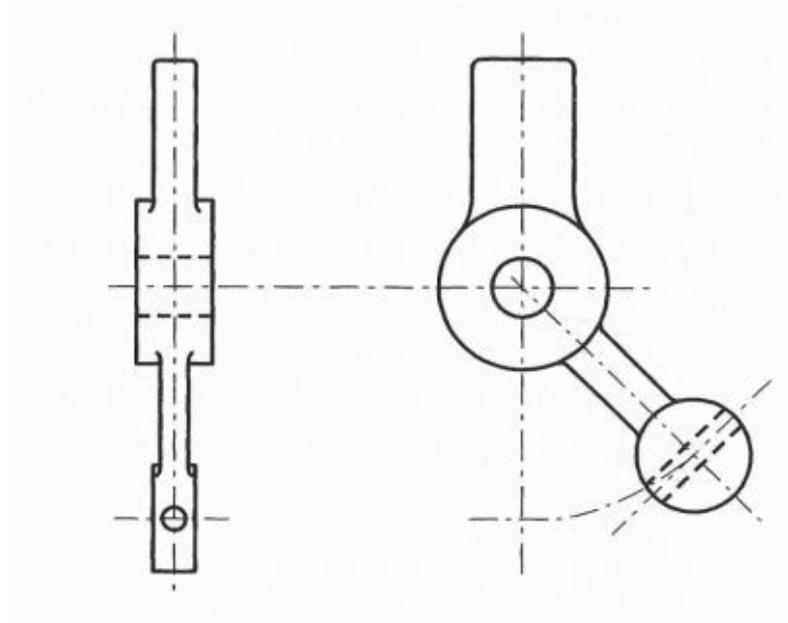
Le viste locali si rappresentano secondo il metodo del terzo diedro in modo indipendente dal metodo di proiezione usato per il disegno.



PO: ribaltamenti

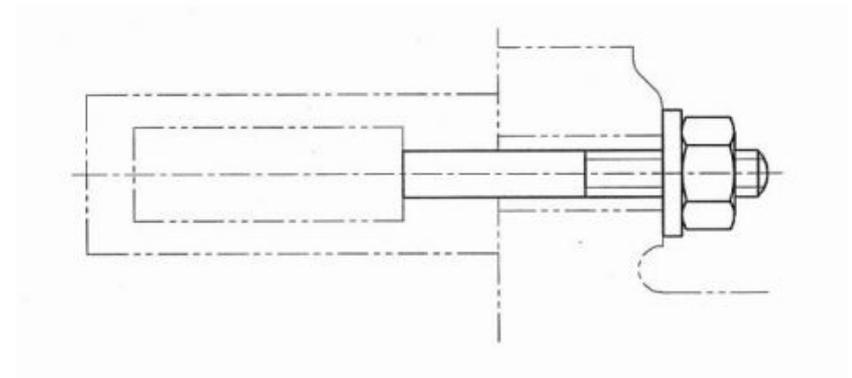
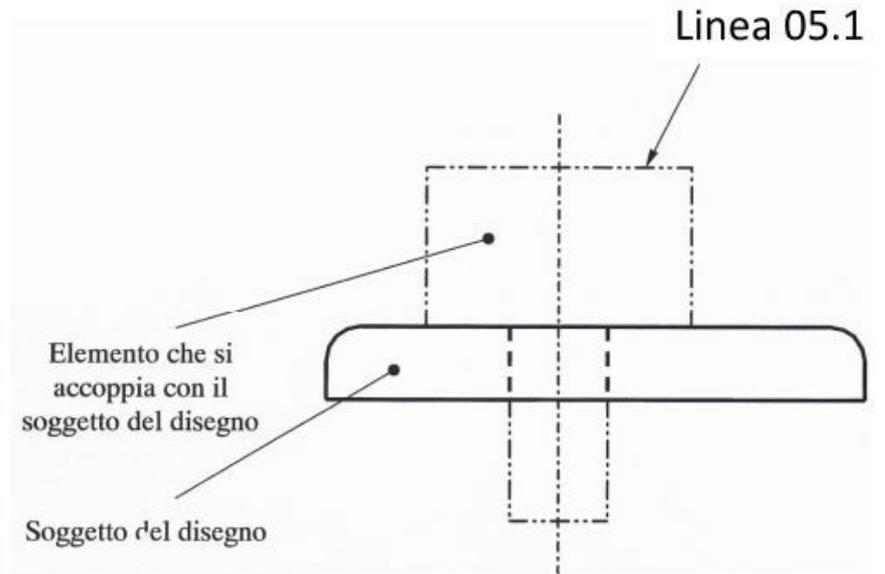
Ribaltamenti: si usano per neutralizzare viste di scorcio che non rendono chiara la comprensione

N.B. : la rotazione va individuata con un arco di cerchio



PO: convenzioni particolari

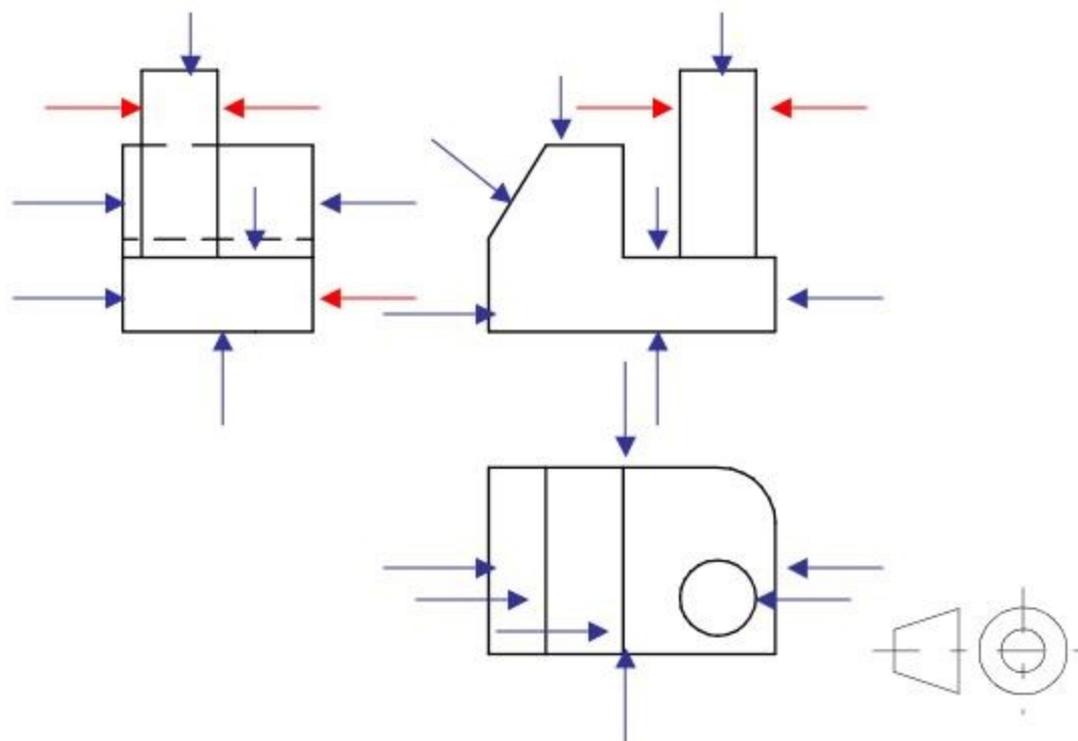
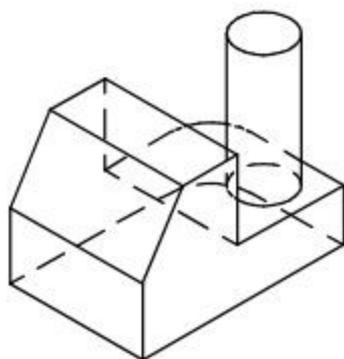
Si rappresenta con linea 05.1 il contorno di un elemento che si accoppia con il soggetto principale del disegno.



Le linee principali che si rappresentano in una vista sono gli **spigoli** e i **contorni** dell'oggetto.

Gli **spigoli** rappresentano quei segmenti (rettilinei o curvilinei) dove due **superfici dell'oggetto si incontrano formando uno spigolo vivo** (senza continuità in tangenza).

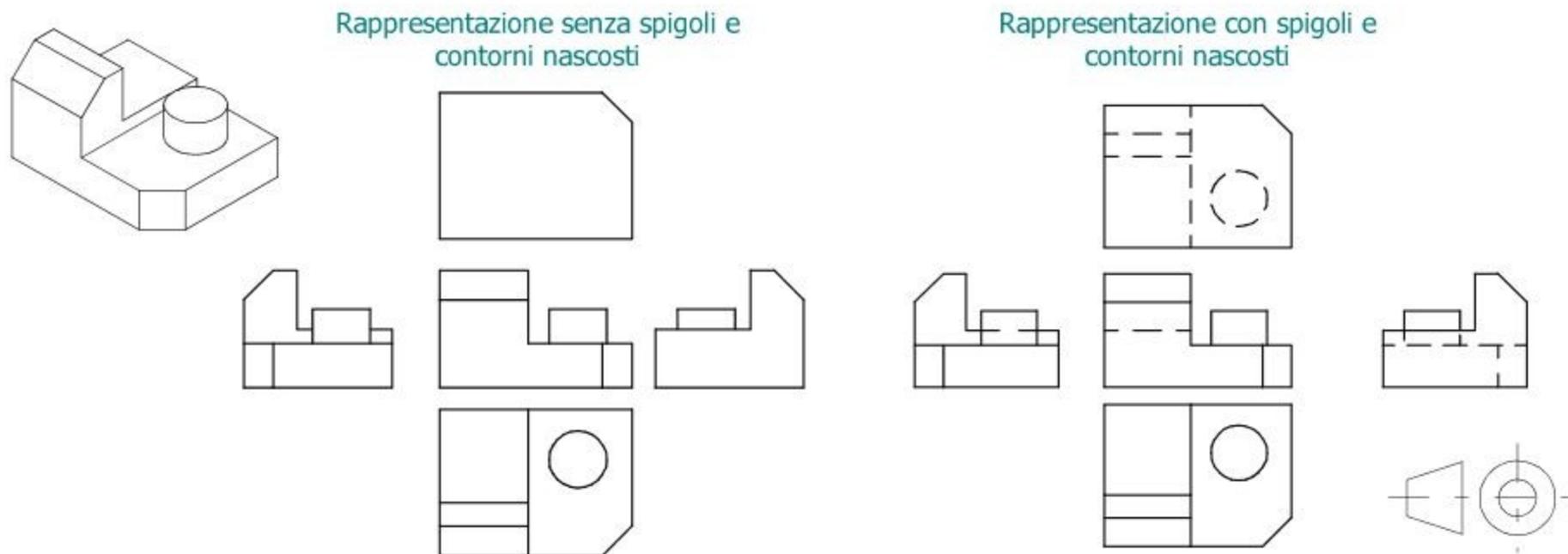
I **contorni** rappresentano quei segmenti (rettilinei o curvilinei) che, in una determinata vista, **delimitano l'oggetto o parti di esso**.



In una vista non tutti gli spigoli ed i contorni dell'oggetto risultano visibili, in quanto alcuni di essi possono essere nascosti da altre parti dell'oggetto.

Secondo la norma **UNI 3968**, gli **spigoli** ed i contorni **nascosti** si possono rappresentare con linea **a tratti grossa** o **a tratti fine**.

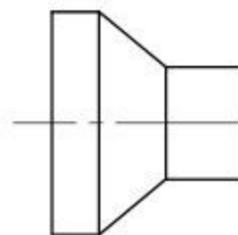
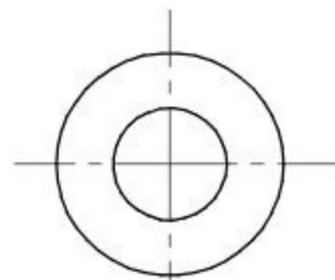
Secondo la **EN ISO 128-24** sia **spigoli che contorni nascosti vanno rappresentati con linea a tratti fine**. La rappresentazione degli spigoli e dei contorni nascosti **si rende necessaria quando senza di essa il disegno non sarebbe comprensibile**.



Le superfici degli oggetti reali spesso non si intersecano formando uno spigolo vivo, ma mantengono una certa continuità in tangenza. In questi casi si dice che le superfici sono *raccordate*. In questi casi, non essendoci spigolo, non vi sono, teoricamente, linee in vista. Questo in alcuni casi rende difficile l'interpretazione del disegno, per cui si può ricorrere alla rappresentazione degli **spigoli fittizi** (o **convenzionali**), rappresentati con linea fine che non tocchi i contorni.



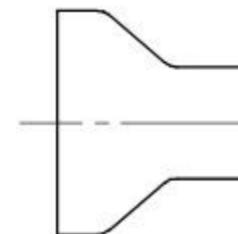
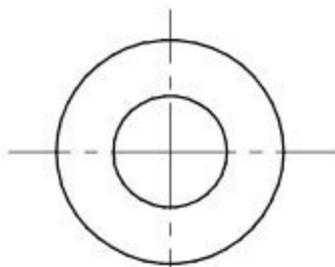
Oggetto con spigoli non raccordati



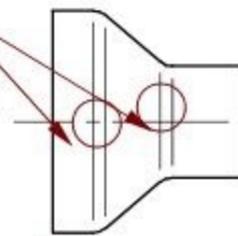
Rappresentazione teorica



Oggetto con spigoli raccordati



Rappresentazione teorica (poco chiara)



Rappresentazione convenzionale (più chiara)



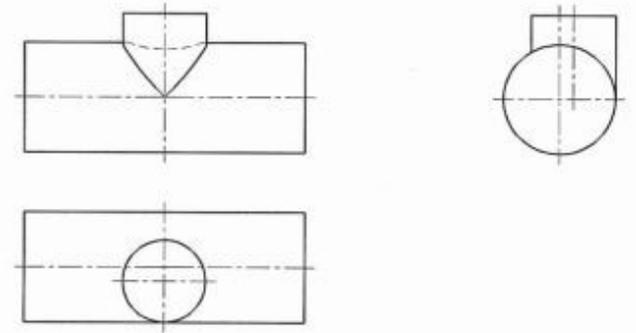
PO: convenzioni particolari

Intersezioni fra superfici

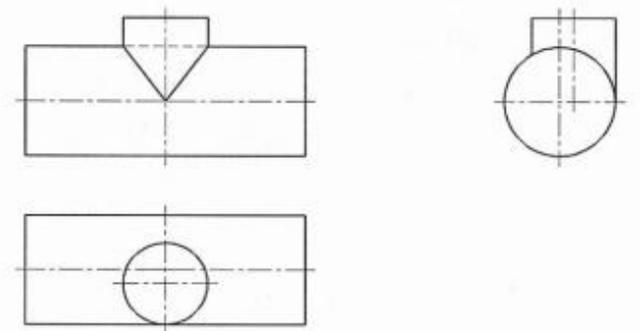
Le intersezioni reali vanno tracciate con linee di tipo 01.2 se in vista o di tipo 02.1 se non in vista.

Se non pregiudica la comprensione del disegno, può essere utilizzata una rappresentazione semplificata.

Intersezioni reali



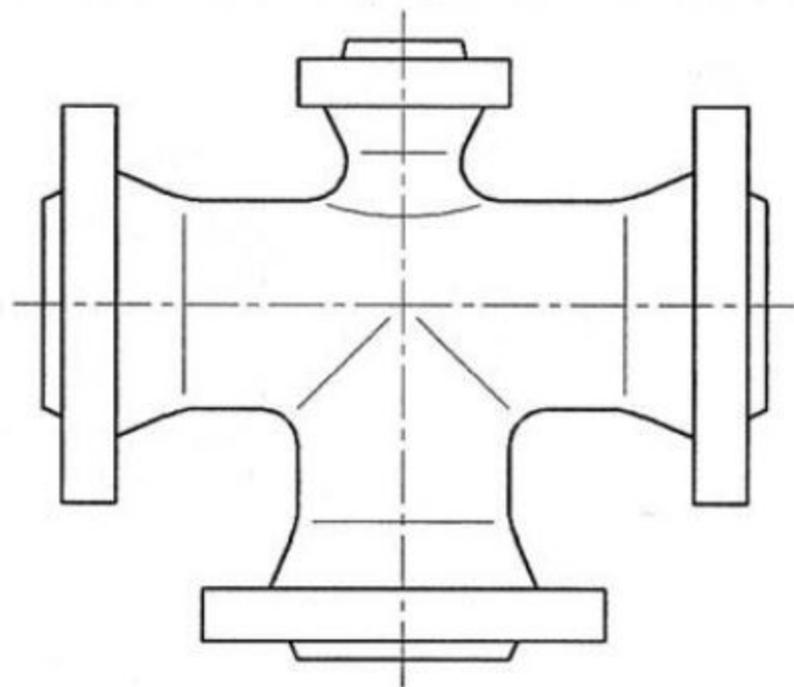
Intersezione semplificata



PO: convenzioni particolari

Intersezioni fra superfici

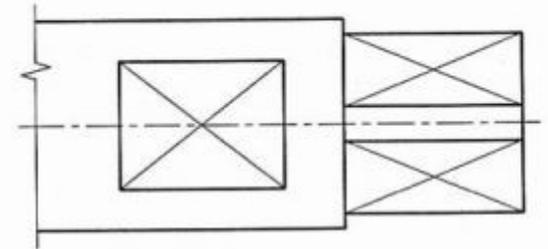
E linee di intersezione fittizie fra superfici raccordate con raccordi e arrotondamenti devono essere rappresentate con linea continua fine (**tipo 01.1**) che non tocchi i contorni.



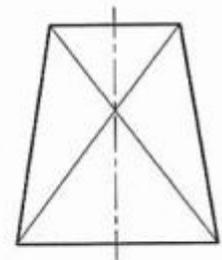
PO: convenzioni particolari

Per evitare viste o sezioni supplementari le estremità piane quadrate o rastremate e le spianature sugli alberi sono indicate mediante le diagonali tracciate con linea continua fine (**tipo 01.1**)

Estremità quadrata e spianatura



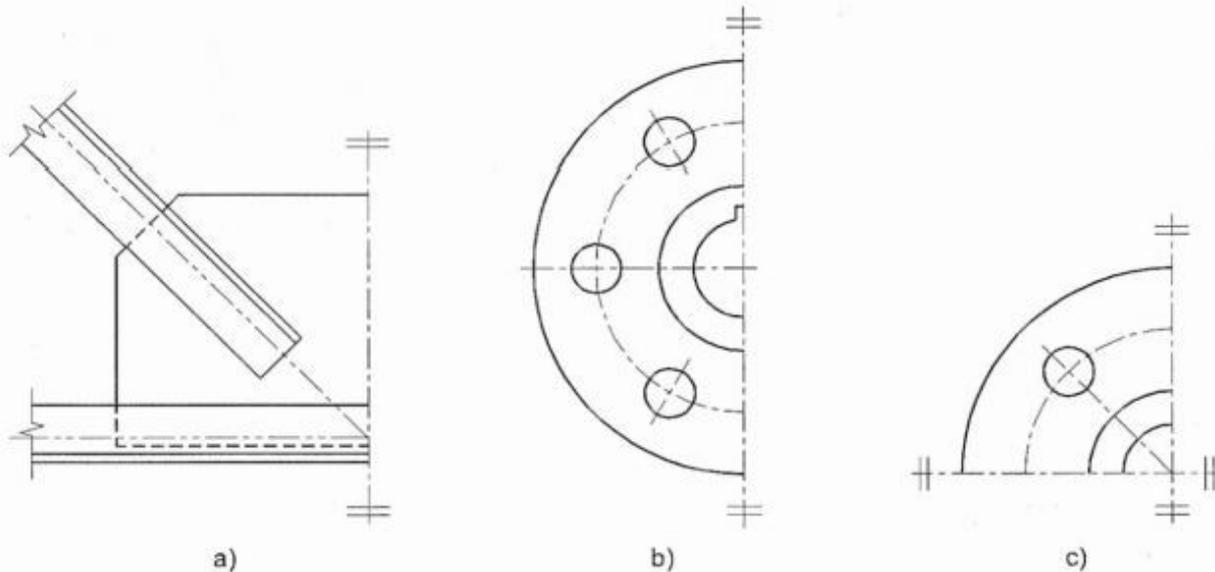
Estremità rastremata



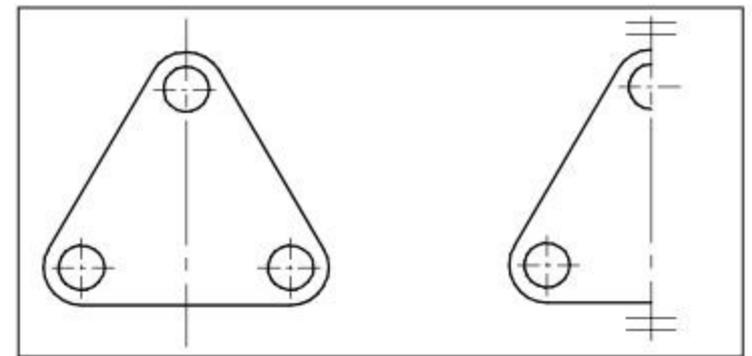
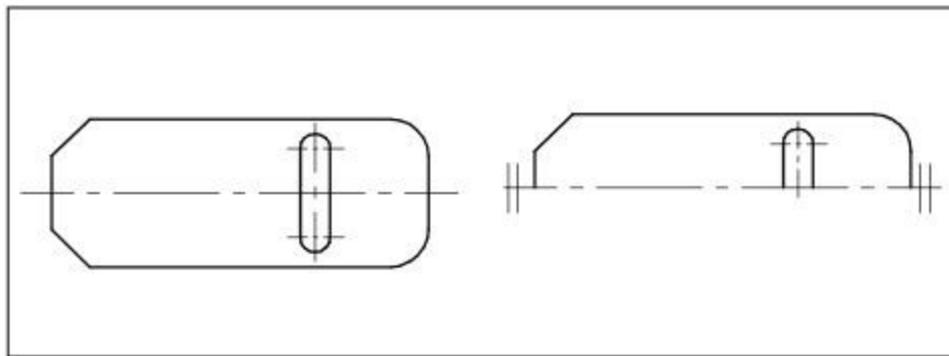
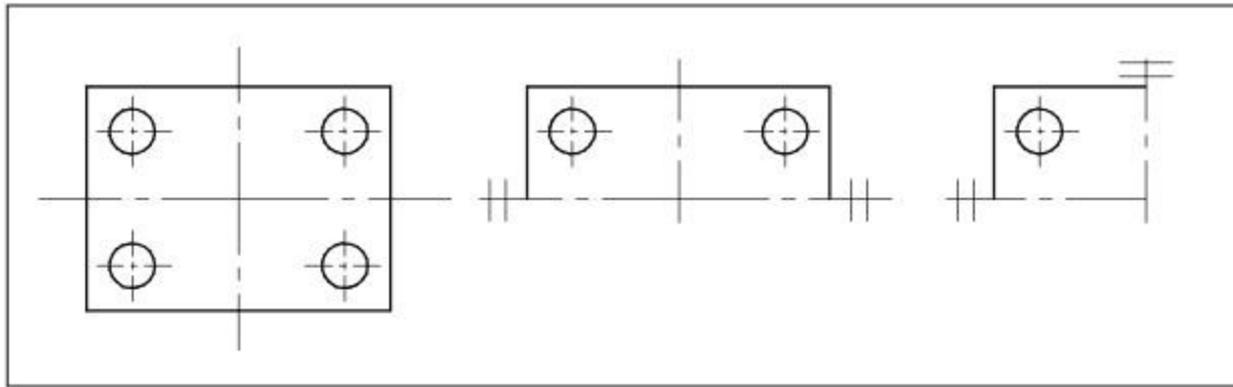
PO: convenzioni particolari

E' possibile disegnare oggetti simmetrici sotto forma di frazioni dell'intero.

L'asse di simmetria è identificato ad entrambe le estremità da due corte linee sottili parallele tra di loro e tracciate perpendicolarmente all'asse stesso.



Se una figura possiede uno o due assi di simmetria, è consentito rappresentarne soltanto metà od un quarto. Gli assi di simmetria devono essere allora contrassegnati da **due tratti brevi paralleli**.



Gli assi di simmetria di una figura devono essere rappresentati con **linea mista fine**. Nel caso della circonferenza (infiniti assi di simmetria) si rappresentano per convenzione due assi ortogonali (normalmente verticale ed orizzontale).

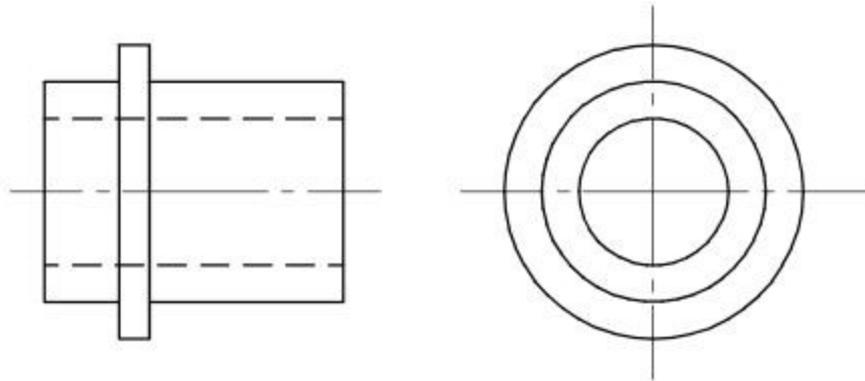
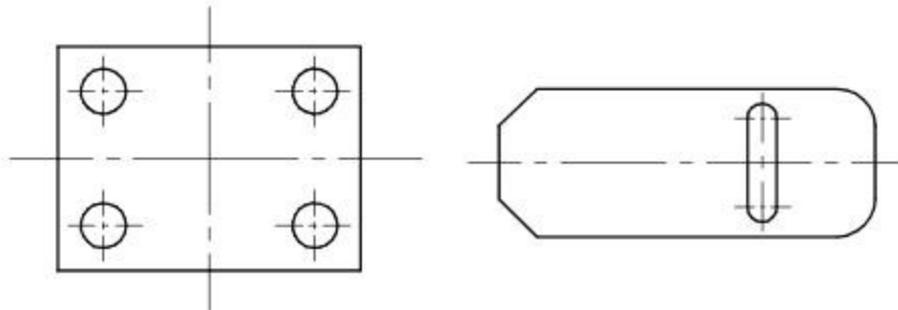


Figura **assialsimmetrica**. Si rappresenta l'asse di rivoluzione nella vista longitudinale e due assi ortogonali nella vista trasversale

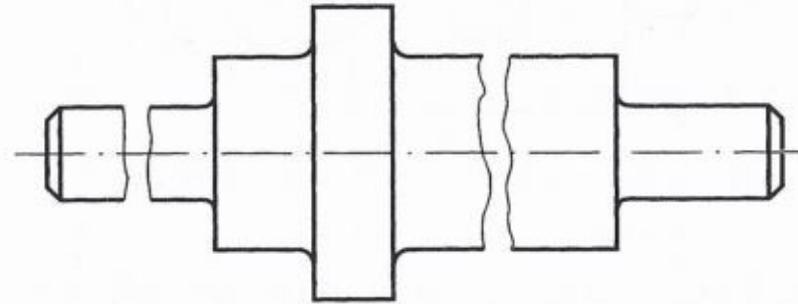


Rappresentazione di assi di cerchi e di altre figure simmetriche

PO: convenzioni particolari

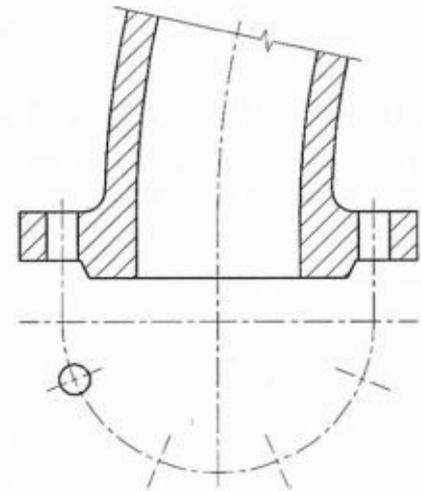
Viste interrotte

Nel disegno di un oggetto lungo, è possibile rappresentare solo le parti necessarie a definirlo. Le parti rappresentate devono essere terminate con linea continua fine irregolare (**tipo 01.1 irregolare**).

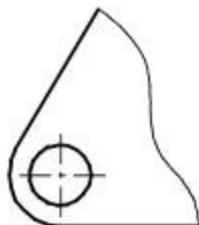


Elementi ripetitivi

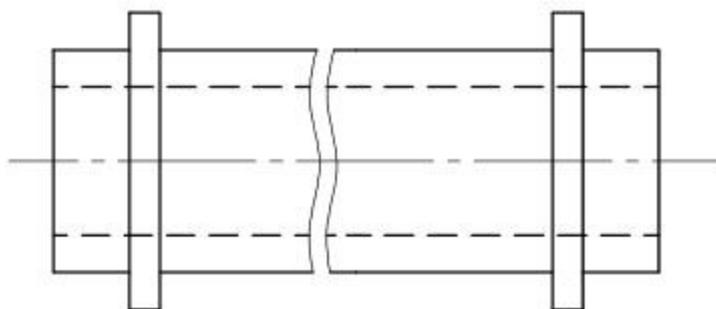
Nel caso di elementi identici disposti regolarmente si deve rappresentare solo uno di essi e la posizione degli altri (con una linea **tipo 04.1**). La quantità degli elementi viene specificata con la quotatura.



Quando un oggetto è molto grande e si vuole mettere in evidenza una parte soltanto di esso si può ricorrere ad una **vista parziale**. La parte rappresentata è delimitata (ancora una volta secondo la UNI 3968) da linee fini irregolari. La **vista interrotta** consiste invece nell'escludere, per motivi di spazio, una parte poco significativa dell'oggetto dalla rappresentazione.

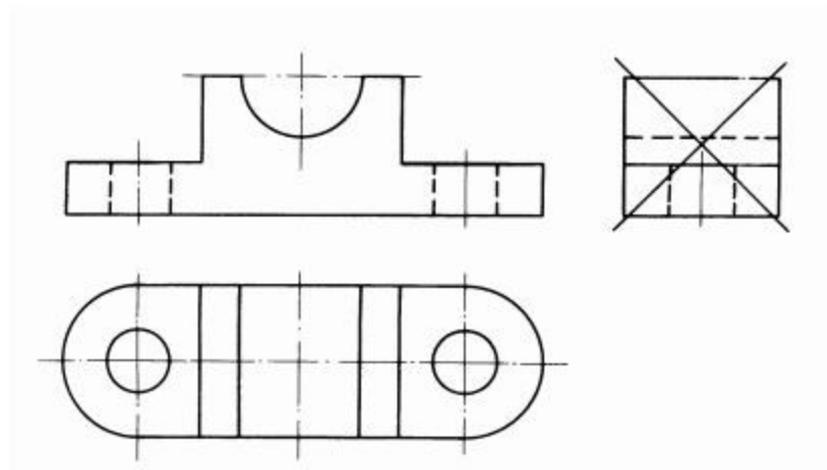


Vista parziale

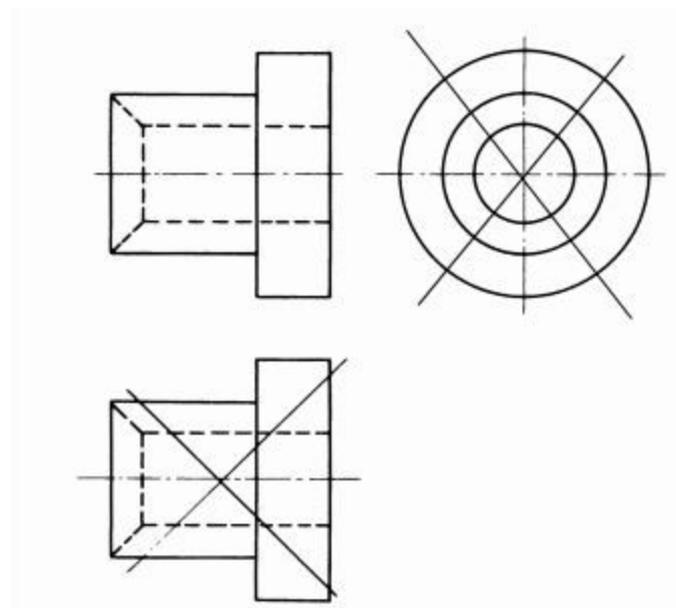


Vista interrotta

Nella rappresentazione in proiezioni ortogonali di un oggetto si deve utilizzare un numero di **viste necessario e sufficiente** alla corretta interpretazione dell'oggetto. Bisogna **evitare l'utilizzo di viste non necessarie**.



Due viste sono sufficienti, la terza è inutile.

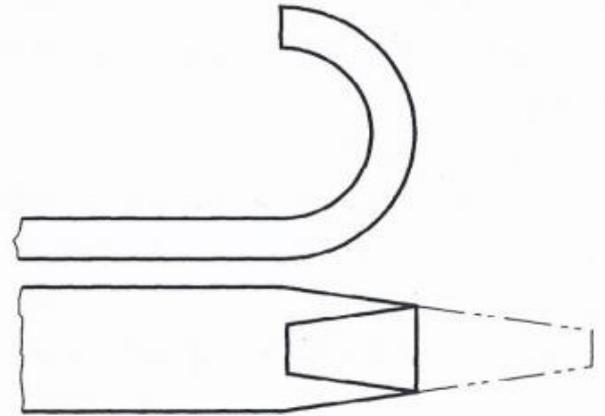


Una vista è sufficiente, le altre due sono inutili.

PO: convenzioni particolari

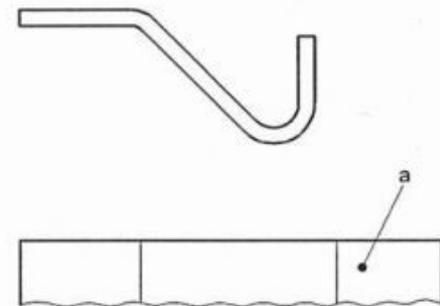
Contorno prima della lavorazione

Il contorno primitivo di un pezzo cioè prima della lavorazione, quando necessario, è rappresentato con **linea 05.1**.



Linee di piegatura

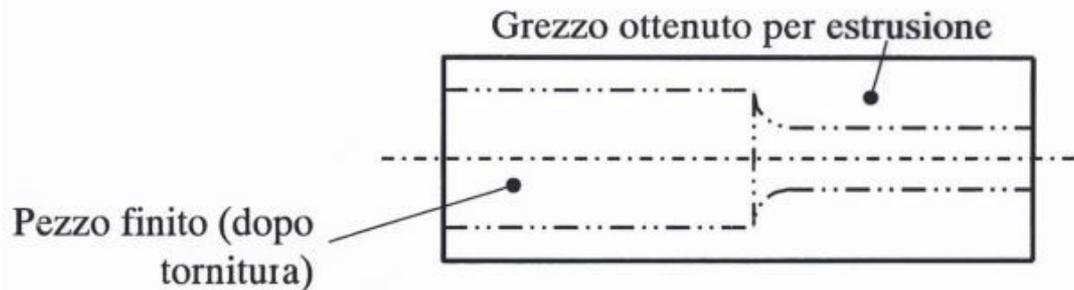
Le linee di piegatura nelle viste sviluppate sono rappresentate con **linea 01.1**.



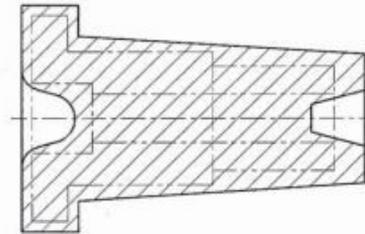
PO: convenzioni particolari

Pezzi finiti e grezzi

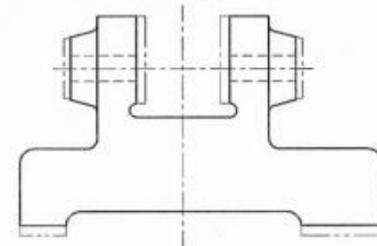
E' possibile rappresentare il profilo di un pezzo finito sul disegno del grezzo o il contorno del grezzo sul disegno del pezzo finito. Si utilizza la **linea 05.1**.



Rappresentazione del pezzo finito sul disegno del grezzo



Rappresentazione del contorno del grezzo sul disegno del pezzo finito



PO: convenzioni particolari

USO DEL COLORE

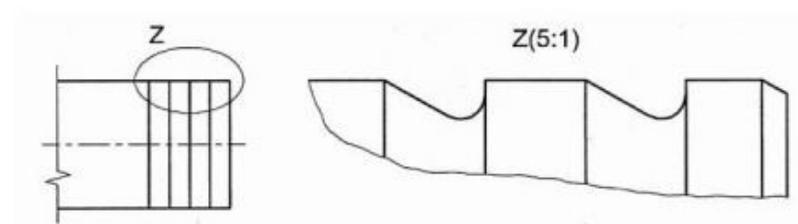
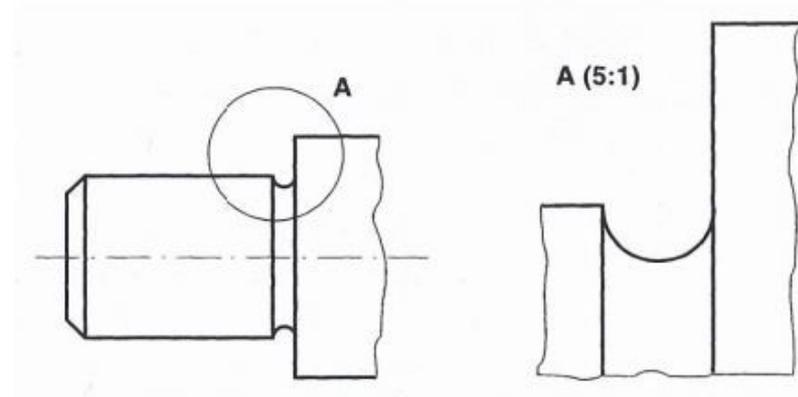
E' sconsigliato l'uso dei colori a meno che la loro presenza non sia assolutamente necessaria per una corretta comprensione del disegno. In caso di utilizzo dei colori:

1. è necessario indicarne i significati in una apposita legenda;
2. vanno scelti per evitare problemi di daltonismo;
3. va posta attenzione alla eventuale scarsa leggibilità nel caso di poca luce;
4. va posta attenzione ai problemi di interpretazione in caso di riproducibilità con gamma di colori alterata.

PO: convenzioni particolari

Elementi rappresentati in scala ingrandita

E' possibile rappresentare in uno stesso disegno un particolare ingrandito: esso va contornato (linea 01.1), identificato con una lettera maiuscola e riportato sul foglio in scala maggiorata (riportare la scala sia vicino all'ingrandimento, fra parentesi, e sia nel cartiglio)



PO: scelta delle viste

