



ASSONOMETRIE

1. Assonometria dimetrica

L'assonometria dimetrica (il cui nome deriva dall'unione dei termini greci di "due" e *métron* "misura", cioè doppia misura) viene impiegata quando una vista dell'oggetto da rappresentare è di importanza prevalente rispetto alle altre.

È caratterizzata dall'avere il quadro di proiezione disposto nel triedro in modo tale che formi con gli assi coordinati X, Y e Z due angoli uguali: l'impostazione, perciò, si basa sull'impianto del triangolo isoscele.

Così, tre segmenti di lunghezza $u = 1$ posizionati sugli assi coordinati sono proiettati, ortogonalmente al quadro di proiezione sugli assi X' , Y' e Z' , in tre segmenti di cui due uguali (normalmente $u_{Z'}$ e $u_{Y'}$) e il terzo $u_{X'}$ diverso.

La norma UNI EN ISO 5456-3:2001 indica il rapporto da adottare per le tre scale:

$$u_{X'} : u_{Y'} : u_{Z'} = 1/2 : 1 : 1$$

In realtà questi sono valori approssimati: quelli effettivi sono rilevabili dalla ► **Figura 1**.

La norma suggerisce che le proiezioni X' , Y' e Z' dei tre assi coordinati X, Y e Z sul quadro assonometrico, individuato dal foglio da disegno, siano disposti come riportato in

► **Figura 2**.

Come già detto, l'assonometria dimetrica è utilizzata quando l'oggetto presenta una vista che deve essere messa in evidenza rispetto alle altre. Questa deve essere posta parallela al piano $Y'Z'$: solo in tal modo risulterà la più evidente e potrà catturare l'attenzione dell'osservatore.

Nella rappresentazione di un cubo di spigolo s è possibile verificare come la faccia parallela al piano $Y'Z'$ risulti la più grande delle tre visibili e perciò quella più in evidenza (► **Fig. 3**).

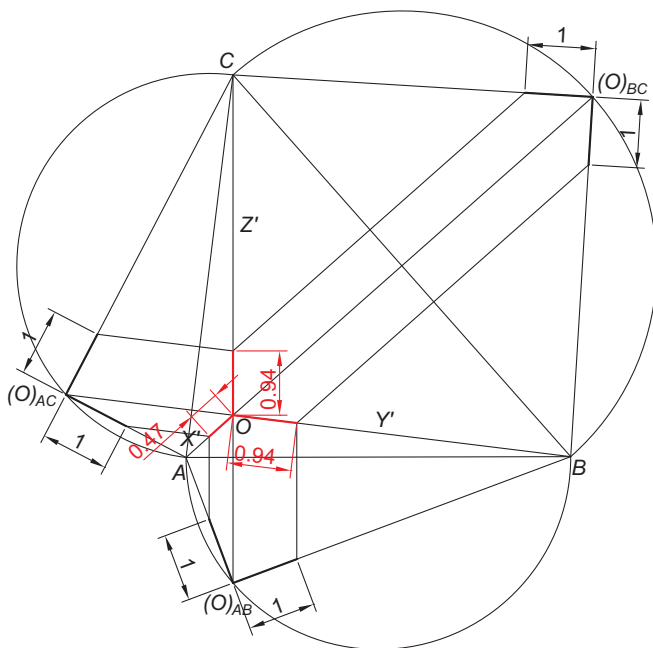


Fig. 1

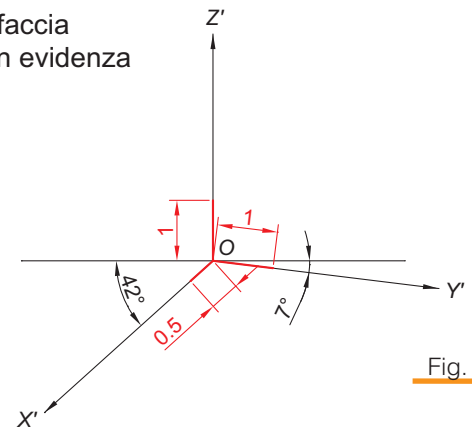


Fig. 2

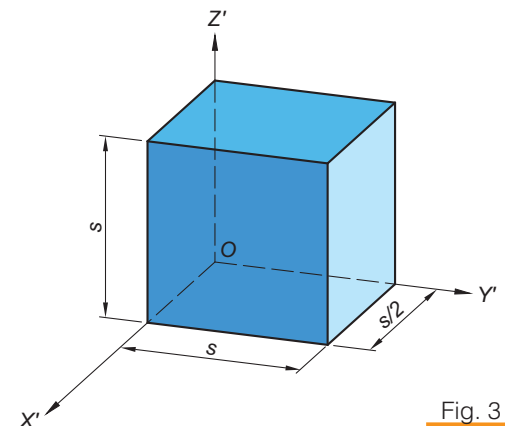


Fig. 3

La rappresentazione di circonferenze parallele ai piani $X'Y'$, $X'Z'$ e $Y'Z'$ nell'assonometria dimetrica può avvenire unicamente per punti: per determinarli è necessaria la costruzione di una figura ausiliaria sulla quale rilevare le misure e successivamente riportare le stesse, eventualmente ridotte, nell'impianto assonometrico. La figura ausiliaria è costituita da un quadrato e dalla circonferenza inscritta al quadrato stesso.

Si rappresenta, sugli assi assonometrici, un cubo di spigolo s e si considera la faccia parallela al piano $Y'Z'$ sulla quale si tracciano i quattro assi di simmetria. Si costruisce la figura ausiliaria composta dal quadrato, avente il lato della stessa misura dello spigolo del cubo, e dalla circonferenza inscritta a esso. Tracciando gli assi di simmetria del quadrato, la circonferenza viene divisa in 8 parti; per ottenere una buona precisione è opportuno, però, dividerla in 16 parti. Per la costruzione della circonferenza in assonometria ci riferiamo al primo quarto.

Si indicano con 1, 2, 3, 4 e 5 i punti di intersezione dei prolungamenti dei diametri con i lati del quadrato, quindi si proiettano i punti che suddividono la circonferenza sui lati verticali del quadrato individuando i punti A, B e C.

Nell'assonometria si trovano i punti 2 e 4; si riportano, senza riduzioni, le loro distanze rilevate sulla figura ausiliaria da 3 sullo spigolo orizzontale del cubo e si congiungono con il centro del quadrato (i punti 1, 3 e 5 si indicano solamente in quanto già determinati con la tracciatura degli assi).

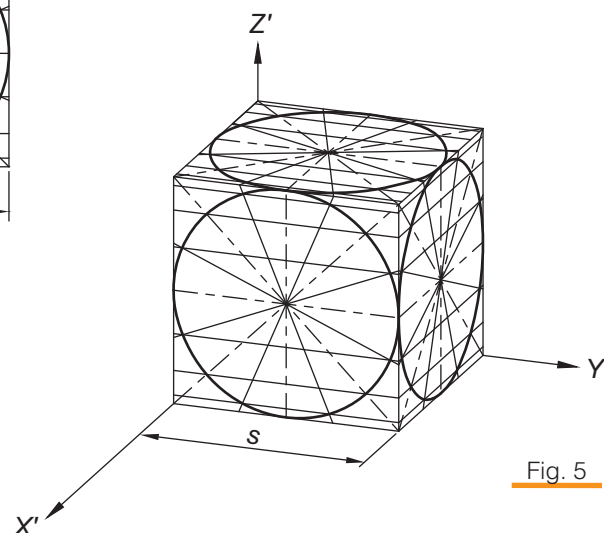
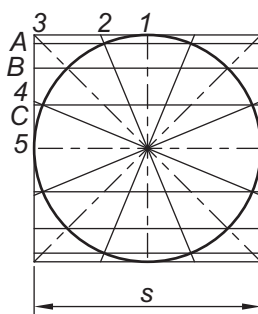
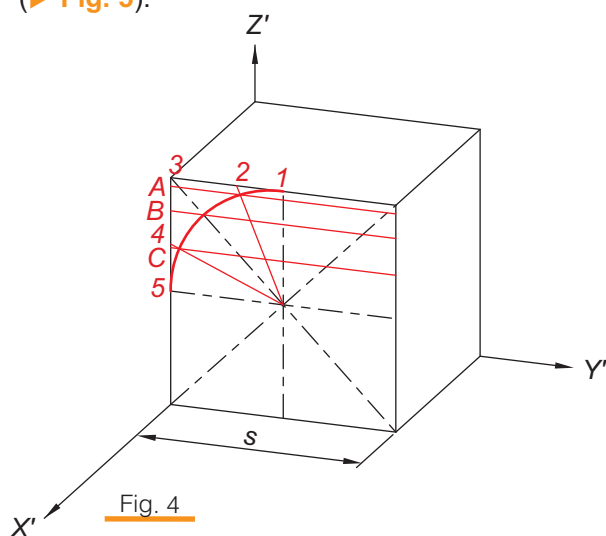
Allo stesso modo, riportando le rispettive distanze da 3, rilevate sulla figura ausiliaria sullo spigolo verticale del cubo, si individuano nell'assonometria i punti A, B e C per i quali si tracciano le parallele all'asse Y' .

Le intersezioni di queste parallele con i segmenti condotti da 2, 3 e 5 al centro del quadrato determinano i punti per i quali passa la circonferenza.

Congiungendoli opportunamente con un curvilineo si ricava il quarto di circonferenza cercato. Iterando il procedimento agli altri quarti si ottiene l'intera curva (► Fig. 4).

Ripetendo le operazioni sulle altre due facce del cubo (applicando il coefficiente di riduzione alle misure riportare sugli spigoli paralleli all'asse X') si ottengono le rappresentazioni delle circonferenze parallele ai piani $X'Z'$ e $X'Y'$.

Il risultato finale della rappresentazione delle circonferenze è il seguente (► Fig. 5).



2. Assonometria trimetrica

L'assonometria trimetrica (il cui nome deriva dall'unione dei termini greci *tri* "tre" e *métron* "misura", cioè tripla misura) non è un tipo di assonometria contemplato dalla norma UNI EN ISO 5456-3:2001 ma viene, per completezza della trattazione, ugualmente presentata.

È caratterizzata dall'avere il quadro di proiezione disposto nel triedro in modo tale che formi con gli assi coordinati X, Y e Z tre angoli diversi; l'impostazione perciò si basa sulla struttura del triangolo scaleno.

Così, tre segmenti di lunghezza $u = 1$ posizionati sugli assi coordinati sono proiettati, ortogonalmente al quadro di proiezione sugli assi X' , Y' e Z' , in tre segmenti $u_{X'}$, $u_{Y'}$ e $u_{Z'}$ diversi.

Molteplici possono essere i rapporti adottabili per le tre scale; da preferire sono quelli che non generano deformazioni eccessive all'oggetto rappresentato.

Alcuni esempi possono essere i seguenti (la raffigurazione dei cubi fornisce un'immediata valutazione delle riduzioni):

1. $u_{X'} : u_{Y'} : u_{Z'} = 0.5 : 0.9 : 1$ (► **Figg. 6, 7**)

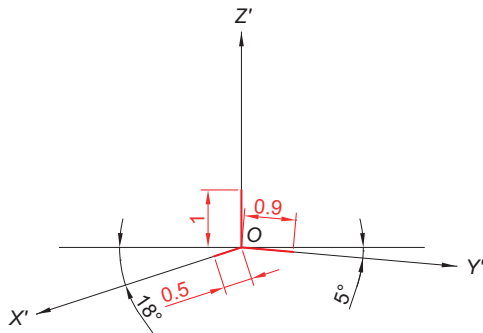


Fig. 6

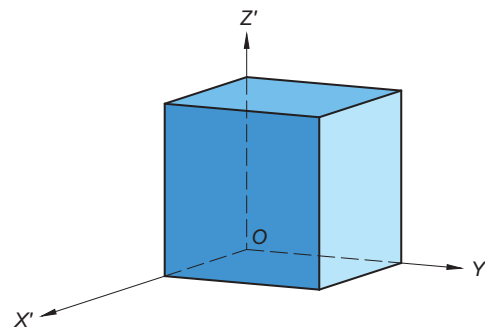


Fig. 7

2. $u_{X'} : u_{Y'} : u_{Z'} = 0.7 : 0.8 : 0.9$ (► **Figg. 8, 9**)

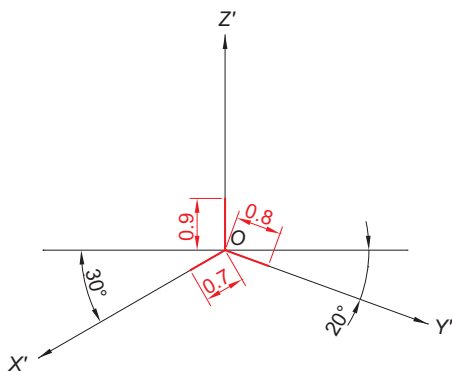


Fig. 8

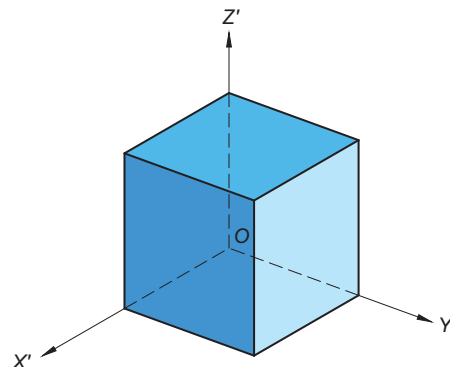


Fig. 9

3. $u_{X'} : u_{Y'} : u_{Z'} = 0.8 : 0.6 : 1$ (► **Figg. 10, 11**)

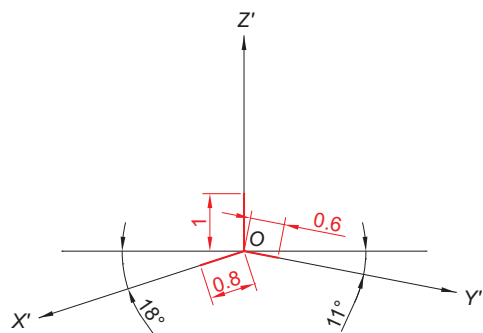


Fig. 10

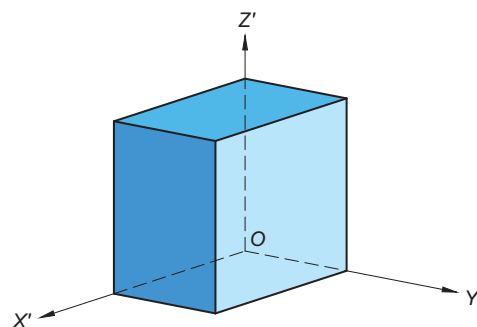


Fig. 11

La disposizione dell'oggetto, nell'impianto assonometrico, non è casuale: la parte di maggior interesse dovrebbe essere disposta parallelamente al piano che presenta rapporti di riduzione prossimi a 1. Così, nel primo e nel secondo caso, la parte più rilevante dell'oggetto dovrebbe essere disposta parallelamente al piano $Y'Z'$ e nel terzo caso parallelamente a quello $X'Z'$. Nell'assonometria trimetrica la rappresentazione di circonferenze parallele ai piani $X'Y'$, $X'Z'$ e $Y'Z'$ (come per quella dimetrica) può avvenire solamente per punti. Risulta perciò necessaria la costruzione della figura ausiliaria sulla quale rilevare le misure da riportare, con le dovute riduzioni, nell'impianto assonometrico.

La procedura da applicare è la medesima illustrata per l'assonometria dimetrica.

3. Assonometria cavaliera speciale

L'assonometria cavaliera speciale si realizza con le stesse modalità di quella normale:

- quadro di proiezione parallelo al piano $X'Z'$;
- gli assi coordinati X e Z , proiettati sul quadro, conservano l'ortogonalità;
- la proiezione del terzo asse coordinato Y è assunta a 45° rispetto agli altri due assi.

Unico elemento che varia è il rapporto di riduzione sull'asse Y' ; così i rapporti assumono i valori di:

$$u_{X'} : u_{Y'} : u_{Z'} = 1 : 1 : 1$$

Le proiezioni X' , Y' e Z' dei tre assi coordinati X , Y e Z sul quadro assonometrico sono disposte nella seguente modalità ► **Figg. 12, 13**.

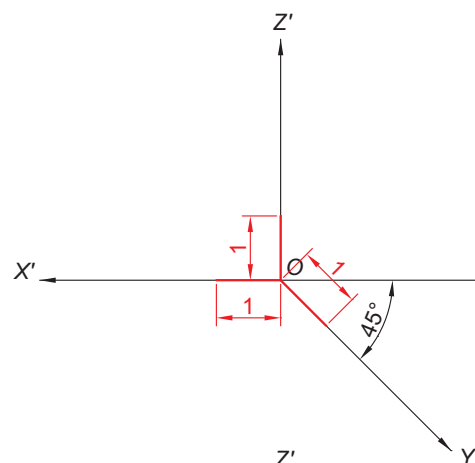


Fig. 12

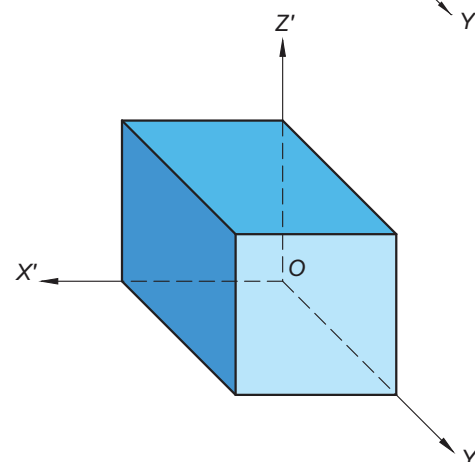


Fig. 13

L'assonometria cavaliera speciale è piuttosto facile da disegnare e ha la particolarità di consentire la quotatura del disegno; purtroppo la distorsione condiziona in modo evidente le proporzioni lungo l'asse Y' , come si osserva nella rappresentazione del cubo.

La rappresentazione delle circonferenze, disposte parallelamente ai tre piani, risulta facilitata per il piano $X'Z'$ in quanto l'assenza di rapporti di riduzione e l'ortogonalità tra gli assi X' e Z' non apportano deformazioni. La circonferenza perciò viene tracciata mediante il compasso facendo centro nelle intersezioni degli assi e con apertura pari alla metà del lato del quadrato.

Le circonferenze parallele ai piani $X'Y'$ e $Y'Z'$ vengono rappresentate per punti utilizzando una figura ausiliaria, come già illustrato per l'assonometria dimetrica. Queste circonferenze, a causa dell'accentuata distorsione sull'asse Y' , risultano notevolmente deformate come si osserva in ► **Figura 14**.

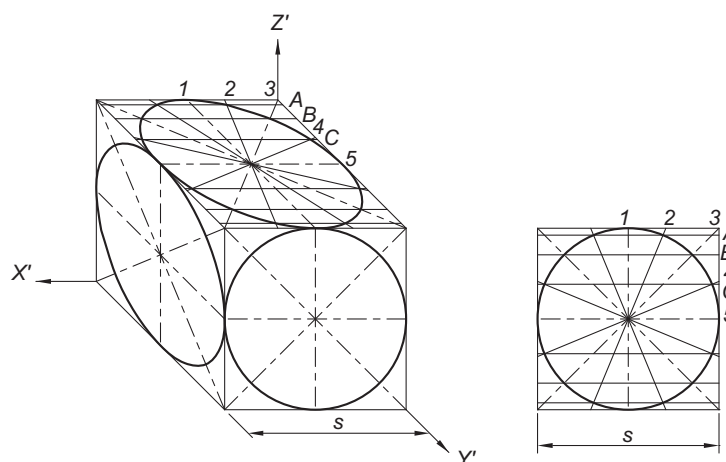


Fig. 14

La norma UNI EN ISO 5456-3:2001 propone quattro possibili assonometrie cavaliere speciali che rappresentano l'oggetto dall'alto e dal basso con vista da sinistra e da destra; la raffigurazione del cubo ne rende esplicite le variazioni (► Fig. 15). Per ridurre le deformazioni indotte sull'asse Y' dall'applicazione di un rapporto di riduzione unitario, è stata introdotta l'assonometria cavaliere nella quale il rapporto sull'asse Y' è assunto uguale a $1/2$.

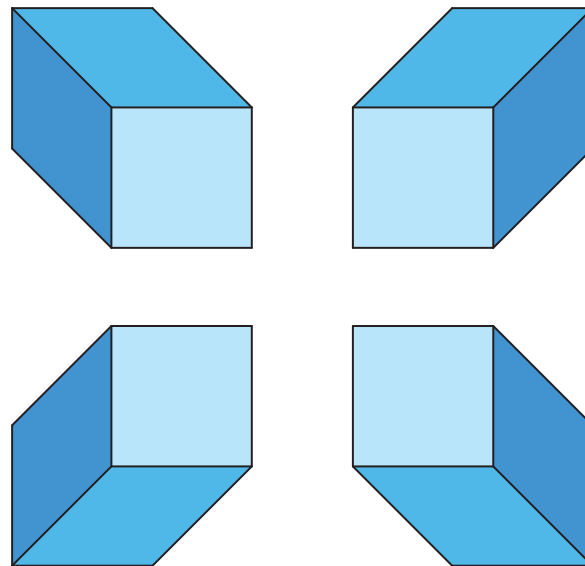


Fig. 15

4. Assonometria planometrica ribassata

L'assonometria planometrica ribassata presenta caratteristiche e variazioni nella disposizione degli assi analoghe a quella planometrica ma, come indicato nel nome, mostra per le misure riportate sull'asse Z' (quote) un rapporto di riduzione non unitario. I rapporti di riduzione sui tre assi risultano:

$$u_{X'} : u_{Y'} : u_{Z'} = 1 : 1 : 2/3$$

(► Figg. 16, 17)

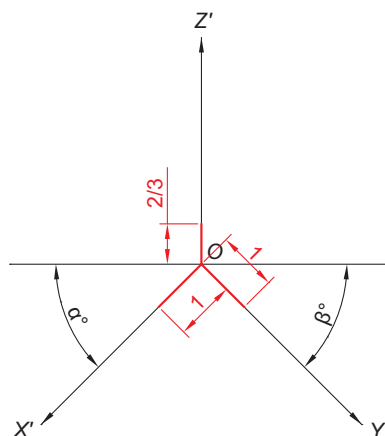


Fig. 16

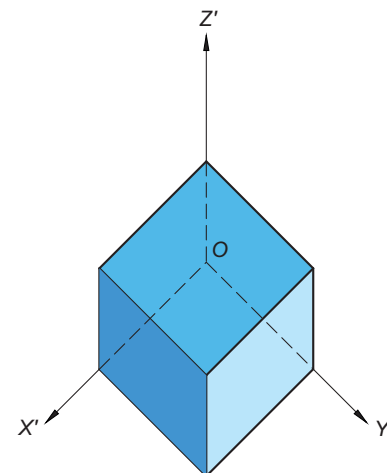


Fig. 17

Questa particolarità consente di ottenere un'assonometria con una deformazione ridotta sull'asse Z' , come si osserva nella rappresentazione del cubo. Le circonferenze disposte parallelamente al piano $X'Y'$ non subiscono deformazioni, mentre quelle parallele ai piani $X'Z'$ e $Y'Z'$ sono soggette a deformazioni e di conseguenza la loro linea diviene assimilabile a quella ellittica (► Fig. 18). Questo tipo di assonometria è particolarmente indicato quando l'oggetto presenta una serie di circonferenze concentriche parallele al piano orizzontale.

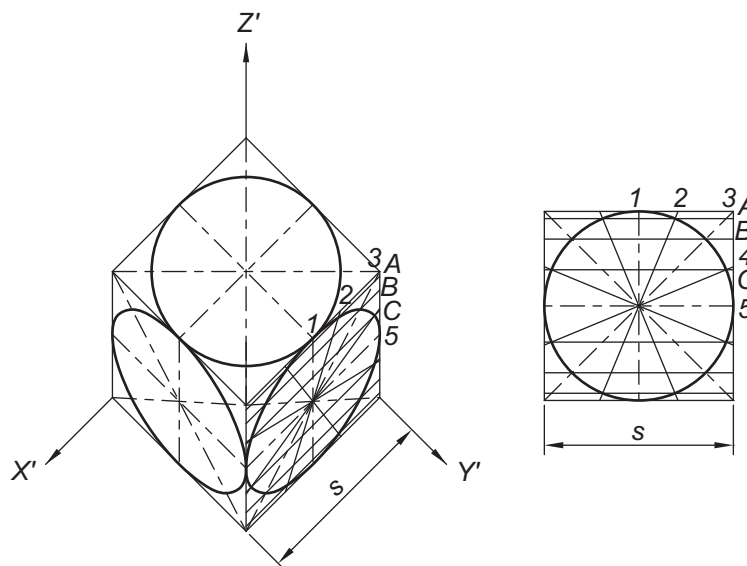


Fig. 18