

Disegno tecnico e trasformazioni geometriche: assonometrie e affinità

Introduzione

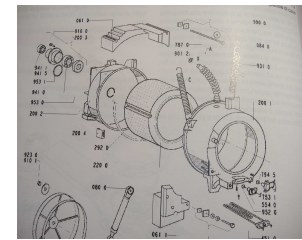
Il disegno tecnico con le sue convenzioni ed i suoi segni è un linguaggio universale e ci permette di rappresentare gli oggetti esistenti o soltanto immaginati.

Vi sono diverse possibilità che il disegnatore può utilizzare e la sua scelta dipende dallo scopo che vuole raggiungere.

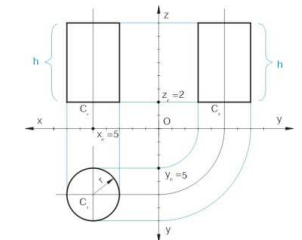
Se si vuole rappresentare un oggetto così come viene visto dagli occhi, quasi come una fotografia si utilizza la **prospettiva**. Con questo metodo si rappresentano chiese, case, palazzi e arredamenti d'interni, oggetti in cui è importante anche l'aspetto estetico.



Le **rappresentazioni assonometriche** o semplicemente le assonometrie permettono di dare una visione d'insieme dell'oggetto pur conservando alcune proprietà che nella visione reale si perdono (ad esempio rette parallele rimangono parallele). Esse sono le rappresentazioni più utilizzate nel disegno tecnico (e nei libri di matematica relativamente ai solidi geometrici). Il disegno in assonometria è una semplificazione del disegno in prospettiva ed è molto diffuso anche nella rappresentazione di meccanismi, macchine, ad esempio elettrodomestici, e per aiutare i non tecnici nel montaggio di prodotti acquistati in negozi fai da te.

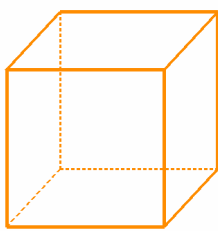


Il disegno mediante **proiezioni ortogonali** (o di Monge), infine, non dà una visione reale, neppure approssimativa, dell'oggetto, è utile, però, nella progettazione in quanto su di esso sono riportati esattamente tutti i dati: forma, posizione, quote. Esso è formato da una serie di immagini coordinate dette viste. Con questo metodo l'esecuzione del disegno è più facile ma la lettura delle varie proiezioni risulta più difficile.

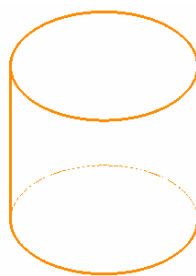


Nella scuola italiana il disegno tecnico viene insegnato in molti Istituti Tecnici, nei Licei Scientifici ed in alcuni I.P.S.I.A. Istituti Professionali per l'Industria ma, soprattutto, in tutte le scuole secondarie di primo grado, le ex scuole medie. Solitamente gli studenti apprendono alcune tecniche che vengono poi applicate senza alcuna riflessione sugli aspetti teorici connessi alle realizzazioni grafiche. Io ritengo che sia, invece, importante spiegare agli studenti un po' della matematica "implicita" nel disegno tecnico, quando, naturalmente, essi hanno le conoscenze per farlo, e senza, ovviamente, voler introdurre elementi di geometria descrittiva.

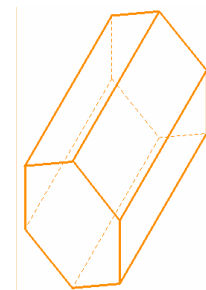
In questo intervento limiterò la mia riflessione alle sole assonometrie, in particolare a quelle studiate nella secondaria di primo grado: **l'assonometria cavaliere**, **l'isometrica** e la **monometrica**.



cubo in assonometria cavaliere rapida



cilindro in assonometria isometrica

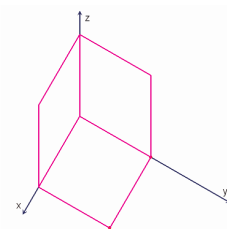


prisma a base esagonale in assonometria monometrica

Le assonometrie

Gli elementi fondamentali necessari per definire un disegno in assonometria sono:

- § il sistema di riferimento che attraverso gli assi cartesiani **x**, **y**, **z** definisce lo spazio (detto "triedro") in cui verrà rappresentato l'oggetto,
- § i rapporti esistenti tra dimensioni reali e dimensioni dell'oggetto disegnato.



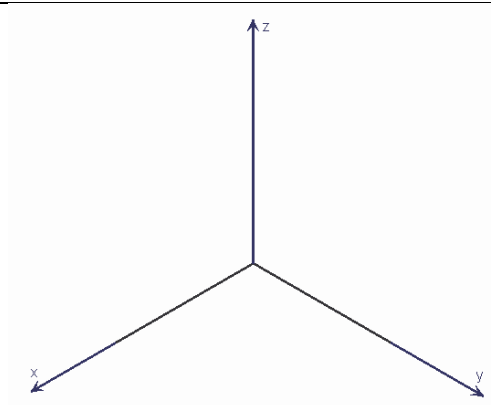
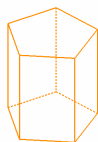
Assonometria cavaliera rapida

Nell'assonometria cavaliera rapida, la più diffusa, i tre assi spaziali formano due angoli uguali di 135° ed uno di 90° , la retta

Assonometria isometrica

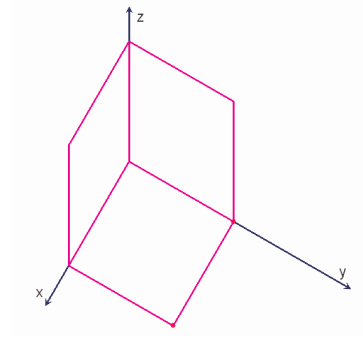
Nell'assonometria isometrica i tre assi spaziali formano tra loro angoli di 120° . Le misure sui tre assi si riportano nella loro vera grandezza.

prisma a base pentagonale in assonometria isometrica



Assonometria monometrica

Nell'assonometria monometrica i tre assi spaziali formano, tra loro, un angolo di 120° , uno di 150° ed un angolo di 90° tra gli assi **x** e **y**. Questa proprietà consente di rappresentare le basi dei solidi senza che subiscano alcuna modificazione, né di forma né di dimensioni. L'asse **z** forma un angolo di 150° con l'asse **x** ($90^\circ+60^\circ$ rispetto all'orizzontale) e di 120° con l'asse **y** ($90^\circ+30^\circ$ rispetto all'orizzontale), ma tale disposizione degli angoli può essere anche invertita. Le misure che compaiono sui tre assi e sulle loro parallele si riportano nella loro vera grandezza. Questo sistema è molto usato e risulta di rapida applicazione perché si usano, per la sua costruzione, gli angoli delle squadrette da disegno (90° , 30° , 60°).



Esaminiamo la trasformazione geometrica che fa corrispondere al quadrato sul piano **xy** il quadrilatero sul piano **yz**: essa è una affinità omologica che ha per **asse** la retta **y** e **direzione** la retta **BB'**, il **rapporto** dell'affinità omologica è dato dal seguente rapporto

$$\frac{\text{lunghezza reale}}{\text{lunghezza rappresentata}} = \frac{75}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$