

Modulo 01: introduzione al disegno

Concetti fondamentali

Schizzo: disegno realizzato a mano libera per fermare le idee, ragionare “graficamente” o effettuare un rilievo. Quello che importa è la funzionalità, non la bellezza.

Disegno geometrico: disegno che richiede un certo livello di precisione e per questo viene realizzato con strumenti appositi (righe, squadre, ecc.)

Geometria descrittiva: branca della geometria che permette di rappresentare un oggetto reale su di un piano; il suo sviluppo è avvenuto grazie a Renè Descartes, Girard Desargues e Gaspard Monge. Per rappresentare gli oggetti reali su di un piano la geometria descrittiva si avvale delle proiezioni che si dividono in proiezioni parallele e proiezioni centrali.

Proiezioni parallele: sono proiezioni nelle quali il punto di proiezione è posto all'infinito e quindi i raggi proiettanti sono tutti paralleli tra loro; rientrano tra le proiezioni parallele le proiezioni ortogonali e le assonometrie.

Proiezioni centrali: sono proiezioni ottenute quando il punto di proiezione è posto a distanza finita dall'oggetto da proiettare; in questo caso i raggi proiettanti formano un fascio divergente con origine nel punto di proiezione. Le rappresentazioni ottenute mediante proiezioni centrali vengono dette prospettive.

Disegno tecnico: disegno che utilizza le proiezioni ortogonali e le assonometria per rappresentare prodotti industriali, architetture ed impianti. È basato su delle norme che stabiliscono i mezzi da usare, i tipi di linee, le sezioni, le quotature, ecc. Le norme vengono formulate da enti di normazione come UNI (Ente nazionale italiano di unificazione), EN (Comitato europeo di normazione) e ISO (Organizzazione internazionale per la normazione).

Computer grafica: con questo termine viene indicate immagini di diverso tipo realizzate con l'ausilio del computer; i settori sono i più diversi e vanno dalla realizzazione di disegni tecnici fino ad animazioni ed altro. Di interesse tecnico sono principalmente il CAD (Computer Aided Design¹), il CAE (Computer Aided Engineering) ed il CAM (Computer Aided Manufacturing).

Il disegno geometrico

È un tipo di disegno che viene realizzato con degli strumenti; di questi i principali sono:

Carta: per il disegno a matita viene usata carta liscia opaca con grammatura media (da 110 g/m² a 220 g/m²); per il disegno ad inchiostro viene usata carta lucida. I formati della carta sono quelli normalizzati secondo le norme UNI (A0, A1, A2, A3, A4) ottenuti dal formato A0 (1189x841) piegando ogni volta il foglio a metà del lato più lungo.

Matite: le matite consigliate nel disegno tecnico sono le 2H (4), da utilizzare per tracciare il disegno, e le HB (2), da utilizzare per ripassare i contorni e gli spigoli in vista. Il disegnatore può utilizzare le classiche matite abbinata ad un temperamatite o le micromine con portamine a seconda

¹ Letteralmente “progettazione assistita dal calcolatore”; il “disegno assistito dal calcolatore” viene tradotto in inglese con Computer Aided Drafting.

delle proprie preferenze.

Righe e squadre: normalmente vengono utilizzate una riga lunga 60cm più due squadre, una con gli angoli da 30°/60° e l'altra con angoli 45°/45°.

Altri strumenti di uso generale: indispensabili sono il compasso con regolazione a vite micrometrica (balaustrone) ed il goniometro (per tracciare angoli la cui misura non è possibile ottenere combinando gli angoli delle squadre). Possono risultare utili le mascherine per tracciare circonferenze (circoligrafo) ed ellissi (ellissografo) ed i curvilinee (necessari per tracciare curve particolari).

Tipi di linee: nel disegno tecnico le linee devono essere tracciate seguendo le norme contenute nella normativa UNI EN ISO 128-24-2006 riassunta nella tabella seguente

Principali tipi di linee per il disegno geometrico (stralcio da tabella norma UNI EN ISO 128-24-2006)		
Tipo di linea	Denominazione	Funzioni tipiche
	continua fine	linee di riferimento e di richiamo; linee di costruzione nel disegno geometrico; tratteggi di sezioni
	continua grossa	contorni e spigoli in vista
	a tratti fine	contorni e spigoli nascosti
	mista fine	assi di simmetria
	continua fine irregolare	limiti preferibilmente tracciati a mano libera, di viste e sezioni parziali o interrotte, quando non siano assi o tracce di piani di simmetria

Squadratura: qualora i fogli da disegno utilizzati siano privi della squadratura occorre realizzarla seguendo la procedura classica (tracciare le diagonali, puntare il compasso al centro del foglio e tracciare quattro archi di cerchio aventi un raggio di 184 mm; dalle intersezioni degli archi tracciati con le diagonali otteniamo i quattro punti per i quali passa la squadratura); la squadratura ottenuta dovrebbe avere un formato vicino al formato A4 se partiamo da un foglio da disegno standard le cui misure sono 24 x 33cm.

Definizioni e simbologia della geometria piana

Punto: è l'ente geometrico più semplice; è privo di dimensioni e viene usato per indicare una posizione nel piano o nello spazio. Viene indicato con una lettera maiuscola dell'alfabeto latino (A, B, C...)

Linea: entità geometrica formata dalle posizioni successive di un punto in movimento; ha come unica dimensione la lunghezza.

Retta: linea formata dalle posizioni successive di un punto che si muove lungo un'unica direzione. Una linea retta viene indicata con una lettera minuscola dell'alfabeto latino (a, b, c...)

Rette parallele: rette che, pur appartenendo allo stesso piano, non si incontrano mai.

Rette incidenti: rette che hanno un solo punto in comune

Rette perpendicolari (od ortogonali): rette che si incontrano in un punto formando angoli retti.

Semiretta: parte di retta che inizia da un punto chiamato *origine*.

Segmento: parte di retta compresa tra due punti chiamati *estremi*.

Linea spezzata: linea formata da segmenti consecutivi.

Linea curva: linea di cui nessuna parte è un segmento di retta.

Linea mista: linea formata da spezzate e curve.

Superficie: parte visibile di un corpo; può essere piana o curva; la sua misura viene chiamata *area*.

Piano: superficie piana continua e illimitata; può essere immaginato come un'insieme di infiniti punti o infinite rette. Viene indicato con le lettere minuscole dell'alfabeto greco (α , β , γ).

Angoli

Angolo: viene così definita ciascuna delle due parti di piano delimitate da due semirette aventi l'origine in comune. Le due semirette vengono chiamate *lati*, l'origine viene chiamata *vertice*. La misura di un angolo viene chiamata *ampiezza* e per la sua misura si utilizza il *goniometro*.

A seconda dell'ampiezza un angolo viene definito:

- retto: ampiezza 90°
- acuto: ampiezza $<90^\circ$
- ottuso: ampiezza $>90^\circ$
- piatto: ampiezza 180°
- giro: ampiezza 360°
- convesso: ampiezza $<180^\circ$
- concavo: ampiezza $>180^\circ$

Nel caso gli angoli siano due abbiamo invece le seguenti definizioni:

- consecutivi: angoli che hanno il vertice ed un lato in comune
- adiacenti: angoli che hanno il vertice ed un lato in comune e la cui somma è pari a 180°
- complementari: angoli la cui somma è pari a 90°
- supplementari: angoli la cui somma è pari a 180°

Si definisce inoltre *bisettrice* la semiretta che partendo dal vertice divide l'angolo in due parti uguali.

Per la misura degli angoli si utilizza il grado sessagesimale; i suoi sottomultipli sono il *primo* (equivale ad un sessantesimo di grado) e il *secondo* (equivale ad un sessantesimo di primo).

Poligoni

Si definisce poligono la parte di piano limitata da una linea spezzata semplice chiusa; in base al numero di lati un poligono prende il nome di triangolo (3), quadrangolo o quadrilatero (4), pentagono (5), esagono (6), ettagono (7), ottagono (8), ennagono (9), decagono (10), endecagono

(11), dodecagono (12), pentadecagono (15), icosagono (20); i poligoni non indicati nella lista precedente vengono semplicemente indicati come poligono di lati.

A seconda delle misure di lati e angoli un poligono viene chiamato:

- equilatero: quando ha tutti i lati uguali
- equiangolo: quando ha tutti gli angoli uguali
- regolare: quando ha tutti gli angoli e tutti i lati uguali

Si definiscono inoltre *equivalenti* due poligoni che hanno la stessa area.

Il centro di un poligono regolare è il punto equidistante dai lati e dai vertici; l'*apotema* è invece il segmento che unisce il centro di un poligono regolare al punto medio di ognuno dei suoi lati.

Un poligono regolare è circoscritto ad una circonferenza quando i suoi lati sono tutti tangenti a tale circonferenza, è inscritto in una circonferenza quando i suoi vertici sono tutti contenuti su di essa.

Triangoli

Poligono di 3 lati; a seconda della misura di lati ed angoli un triangolo viene definito:

- equilatero: quando ha 3 lati uguali
- isoscele: quando ha 2 lati uguali
- scaleno: quando ha tutti i lati diversi
- mistilineo: quando ha almeno un lato curvo
- acutangolo: quando ha tutti gli angoli acuti
- ottusangolo: quando ha un angolo ottuso
- rettangolo: quando ha un angolo retto

Si definiscono inoltre:

- mediana: segmento che unisce ogni vertice di un triangolo al punto medio del lato opposto
- altezza: segmento per un vertice perpendicolare al lato opposto
- asse: perpendicolare per il punto medio di un lato
- baricentro: punto di incontro delle 3 mediane
- ortocentro: punto d'incontro delle 3 altezze
- circocentro: punto d'incontro dei 3 assi
- incentro: punto d'incontro delle 3 bisettrici

Quadrangoli

I quadrangoli sono poligoni di 4 lati; si dividono in parallelogrammi (hanno i lati opposti paralleli ed uguali e gli angoli opposti uguali) e trapezi (hanno due lati paralleli).

Sono classificati tra i parallelogrammi i seguenti quadrangoli:

- quadrato: ha tutti i lati uguali e tutti gli angoli retti

- rettangolo: ha tutti gli angoli retti e i lati opposti uguali
- rombo: ha tutti i lati uguali e gli angoli opposti uguali
-

I trapezi vengono invece classificati come:

- rettangolo: ha due angoli retti
- isoscele: ha due lati uguali
- scaleno: ha i due lati obliqui diversi

Circonferenze

Si definisce circonferenza la linea formata dai punti di un piano equidistanti da un determinato punto chiamato centro; si definisce invece cerchio la superficie di piano contenuta nella circonferenza.

Indichiamo ora le definizioni di alcune linee/superfici relative alla circonferenza od al cerchio:

- raggio: ciascun segmento che unisce il centro con un punto della circonferenza
- arco: parte di circonferenza compresa tra due punti detti estremi
- semicirconferenza: arco la cui lunghezza è pari alla metà della circonferenza
- corda: segmento che unisce i due estremi di un arco
- saetta: segmento che unisce il punto medio di una corda alla circonferenza
- settore circolare: parte di cerchio compresa tra due raggi
- quadrante: parte di cerchio compresa tra due raggi tra loro perpendicolari
- corona circolare: parte di cerchio compresa tra due circonferenze concentriche
- tangente: retta che incontra una circonferenza in un solo punto
- secante: retta che incontra la circonferenza in due punti

Si definiscono *concentriche* due circonferenze che hanno lo stesso centro, *eccentriche* due circonferenze che non hanno lo stesso centro ma sono una contenuta nell'altra.

Due circonferenze sono *tangenti* quando hanno un solo punto in comune, *secanti* quando hanno due soli punti in comune.