

ESERCIZI DI DISEGNO GEOMETRICO

Marco Cardini

Gli studenti del primo anno dei corsi di laurea in disegno industriale provengono da studi di scuola media superiore nei quali la preparazione di base al disegno geometrico è di livello minimo e spesso insistente.

Penso di fare una cosa utile nel presentare alcuni problemi di disegno geometrico elementari che, tuttavia,

costituiscono le basi della geometria piana e quindi del disegno tecnico sia esso eseguito con gli strumenti tradizionali o con il computer.

Di seguito sono presentati alcuni esercizi di disegno geometrico sviluppati in sequenza: sarebbe utile, per gli studenti digiuni di geometria, esercitarsi a rifarli, per gli altri ricordarli.

Costruzione geometrica di figure piane:

1. La sezione aurea: esercizio 1A e 1B
2. Disegnare un'ellisse
3. Dividere un angolo retto in tre angoli eguali
4. Iscrivere un triangolo equilatero in una circonferenza
5. Iscrivere un quadrato in una circonferenza
6. Iscrivere un pentagono regolare in una circonferenza
7. Iscrivere un esagono regolare in una circonferenza
8. Iscrivere un ottagono regolare in una circonferenza
9. Costruire la circonferenza passante per tre punti non allineati
10. Tagliare un cubo con un piano

1 La Sezione aurea

La sezione aurea è un rapporto geometrico e numerico proporzionale che intercorre fra due parti nelle quali un segmento è diviso.

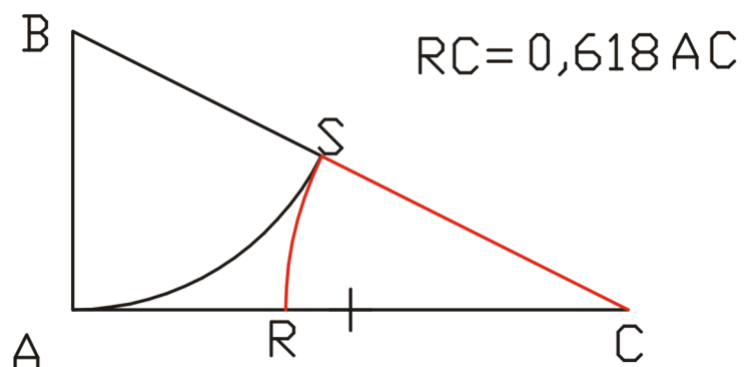
E' una proporzione geometrica che fin dall'antichità classica è stata usata, in architettura e nei manufatti, poiché è considerata elemento di armonia proporzionale, ed è stata ricavata dall'armonia proporzionale che si trova in tanti elementi della natura, sia vegetali che animali.

La sezione aurea è stata utilizzata nel progetto di oggetti, di ambienti, di arredi, di edifici da architetti e designers famosi.

1° A La sezione aurea di un segmento

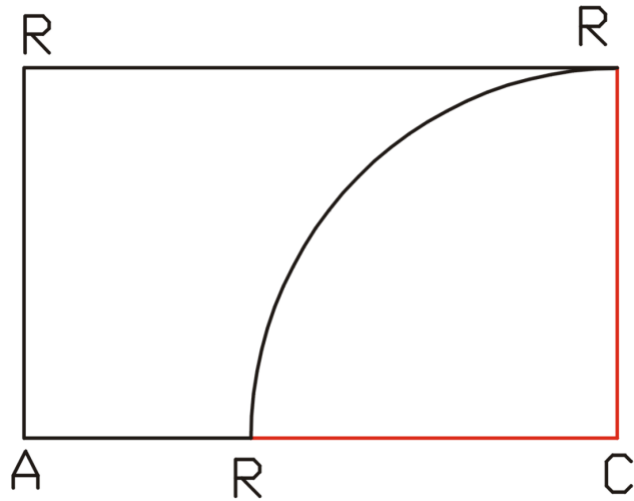
Dato il segmento AC nel punto A si tracci il segmento perpendicolare di lunghezza $\frac{1}{2}$ di AC e chiamiamo B il punto terminale. Unendo B con C otteniamo un triangolo rettangolo nel quale AC e AB sono i due cateti e BC l'ipotenusa.

Facendo, con un compasso, centro in B si riporti la misura del segmento AB sull'ipotenusa nel punto S. Successivamente facendo centro in C si riporti sul segmento dato la misura CS individuando il punto R che divide il segmento dato in due parti. Il segmento CR è in rapporto aureo con il segmento dato AC: questo rapporto è 0,618.

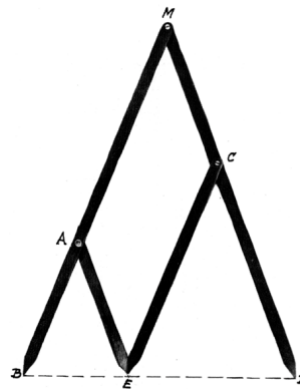


1° B La sezione aurea di un rettangolo

Dato il segmento AC e trovato il punto R (vedi esercizio 1°A), si riporti il segmento CR perpendicolare ad AC in C, si otterrà il rettangolo aureo.

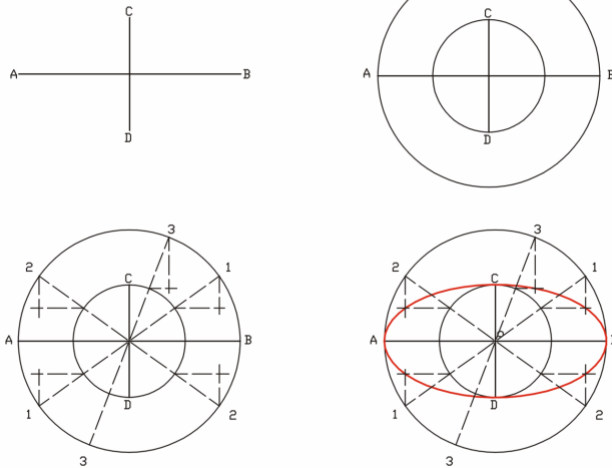


Il compasso di Goeringer per tracciare la sezione aurea: dato il segmento BD, il segmento ED è la sezione aurea di BD



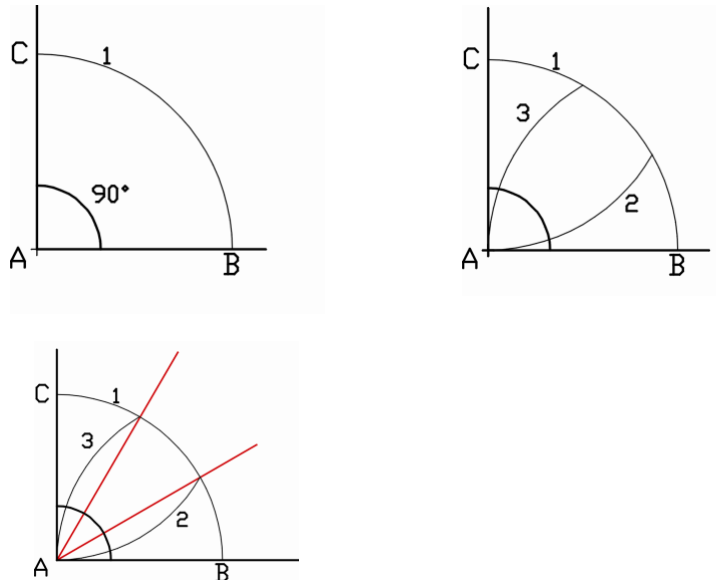
2° Disegnare un'ellisse

Dati gli assi dell'ellisse AB e CD costruire le due circonferenze con diametro AB e CD e centro in O. Dal centro O tracciare diversi diametri 1-1, 2-2, 3-3, n-n che incontreranno le due circonferenze nei punti 1, 2, 3, n. Condurre nei punti dati i segmenti verticali ed orizzontali. Nell'intersezione dei segmenti orizzontali e verticali si individueranno i punti dell'ellisse di assi AB e CD



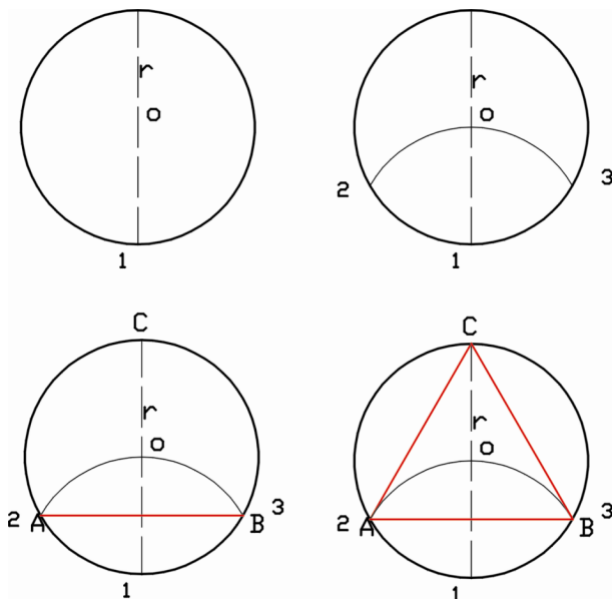
3 ° Esercizio:dividere un angolo retto in tre parti eguali

Dato l'angolo retto tracciare con il compasso l'arco 1 che incontra i lati dell'angolo nei punti B e C. Tracciare successivamente con centro in B e C due archi eguali 2 e 3 di raggio Ca e BA. Tracciare i segmenti da A nell'intersezione dell'arco 1 con gli archi 2 e 3.



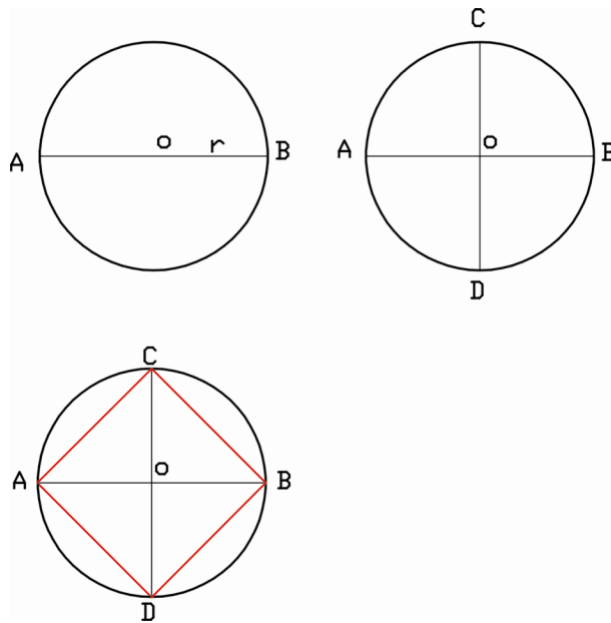
4° Costruire un triangolo equilatero inscritto in una circonferenza di raggio r

Costruita la circonferenza di raggio r centrare il compasso nel punto 1 con raggio r. Si otterranno i punti 2 e 3 sulla circonferenza. Tracciando il segmento 2-3 si individuerà il lato A-B del triangolo equilatero. Si tratterà poi i segmenti A-C e B-C che sono gli altri due lati del triangolo equilatero inscritto nella circonferenza di raggio r.



5° Iscrivere un quadrato in una circonferenza

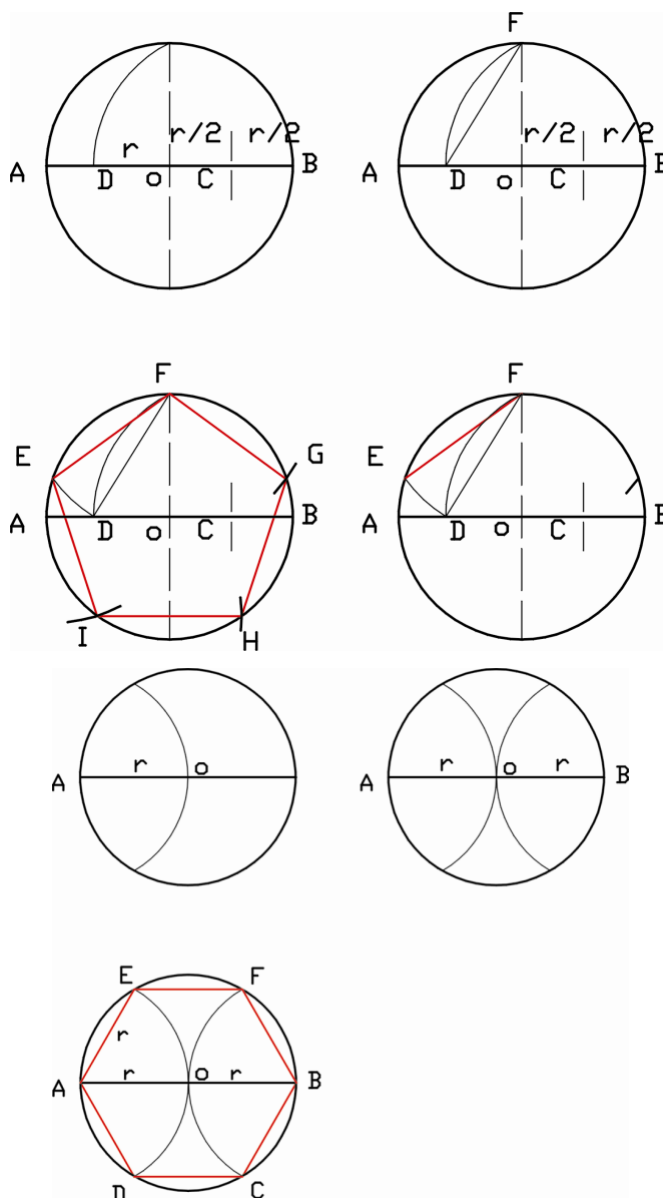
Costruita la circonferenza di raggio r tracciare nel centro O la perpendicolare al diametro AB . Unendo i punti $ACBD$ si otterrà il quadrato inscritto



6° Inscrivere un pentagono regolare in una circonferenza

Costruita la circonferenza di raggio r e di diametro AB si divide il raggio OB in due parti uguali.

Tracciato il diametro perpendicolare ad AB centrare il compasso nel punto C con raggio CF si otterrà il punto D sul raggio AO . Centrare il compasso nel punto F con raggio FD fino ad incontrare la circonferenza nel punto E . Il segmento FE è un lato del pentagono regolare inscritto. Con apertura del compasso EF tracciare dal punto E al punto I sulla circonferenza, e successivamente da I a H , da H a G : si otterranno i lati del pentagono regolare inscritto.



7° Inscrivere un esagono regolare in una circonferenza

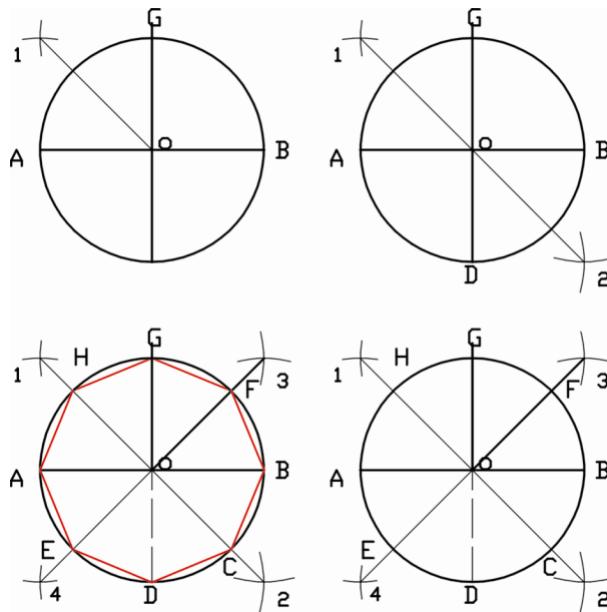
Costruita la circonferenza di raggio r tracciare, con centro nel punto A , un arco con raggio AO . Ripetere la stessa operazione con centro nel punto B . Unendo i punti A , D , C , B , F , E sulla circonferenza si otterranno i lati dell'esagono regolare inscritto.

8° Iscrivere un ottagono regolare in una circonferenza

Costruita la circonferenza di diametro AB tracciare dal centro O il diametro perpendicolare ad AB che incontra la circonferenza nel punto G e nel punto D.

Tracciare le bisettrici degli angoli retti AOG, BOG, BOD, DOA queste incontreranno la circonferenza rispettivamente nei punti H, F, C, E.

Unendo gli otto punti trovati sulla circonferenza otterremo l'ottagono inscritto.

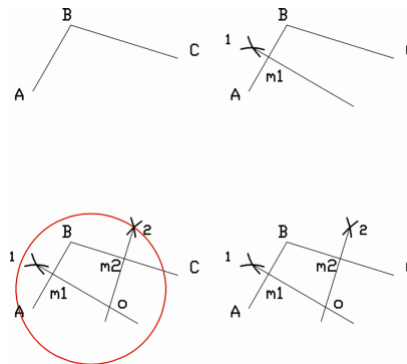


9° Costruire la circonferenza passante per tre punti non allineati

Dati tre punti non allineati A, B, C unirli con i segmenti AB e BC.

Dividere i segmenti AB e BC in due parti uguali rispettivamente nei punti m1 e m2. Tracciando la perpendicolare ai due segmenti AB e BC nei punti m1 e m2 queste si incontrano nel punto O.

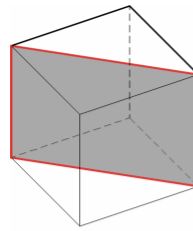
Centrare il compasso nel punto O con apertura OA tratteremo la circonferenza passante per i tre punti.



10° Tagliare un cubo con un piano

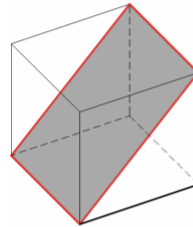
Secondo l'inclinazione e la posizione del piano secante il cubo si ottengono, fra le tante, le figure:

A piano che taglia il cubo lungo le diagonali della faccia superiore ed inferiore.



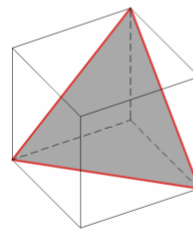
A

A1 piano che taglia il cubo lungo le diagonali di due facce laterali opposte (figura geometrica analoga alla A) ruotata di 90°.



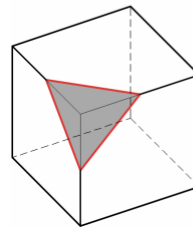
A1

B piano che taglia il cubo lungo le diagonali di tre facce adiacenti.



B

C piano che taglia il cubo in modo generico lungo tre facce adiacenti



C

BIBLIOGRAFIA

- ADRIANA BACULO, "QUATTRO LEZIONI DI DISEGNO E RILIEVO", ED. LIGUORI
- M. DOCCI, "MANUALE DI DISEGNO ARCHITETTONICO", ED. LATERZA
- M. PETRIGNANI, R. BIZZOTTO, G. CAPORICCI, C. MEZZETTI, "DISEGNO E PROGETTAZIONE", ED. DEDALO LIBRI
- T. PORTER, S. GOODMAN, "MANUALE DI TECNICHE GRAFICHE 1-2-3" - ED CLUP.
- U.SACCARDI, "APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA DESCRITTIVA", ED. LEF
- L. SACCHI, "L'IDEA DI RAPPRESENTAZIONE", EDIZIONI KAPPA

INDICE

1. LA RAPPRESENTAZIONE PROIETTIVA	2
1.1 Breve storia della rappresentazione proiettiva	2
2. LA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA CON IL METODO DELLE PROIEZIONI	4
3. LE PROIEZIONI ORTOGONALI	6
3.1 Proiezioni di figure piane	8
3.2 Condizioni di appartenenza	16
3.3 Condizioni di parallelismo	17
3.4 Condizioni di perpendicolarità	18
3.5 Proiezione di figure piane e tridimensionali	19
3.6 Esempi di proiezioni ortogonali	21
4. L'ASSONOMETRIA	25
4.1 L'assonometria: definizione	26
4.2 Componenti essenziali dell'Assonometria	26
4.3 Assonometria Ortogonale	26
4.4 Assonometria Obliqua	28
4.5 Planometria	30
4.6 L'assonometria esplosa e traslata	31
4.7 Ombre in assonometria	32
4.7 La rappresentazione assonometrica nel disegno tecnico	34
5. LA PROSPETTIVA	38
5.1 La rappresentazione prospettica	39
5.2 Gli elementi di riferimento della prospettiva	40
5.3 Prospettiva di figure piane	41
5.4 Metodi della prospettiva	49
5.5 La rappresentazione della prospettiva	54
6. LA MODELLAZIONE TRIDIMENSIONALE CAD	59
6.1 Il riferimento cartesiano	60
6.2 Modellazione di solidi	61
6.3 Visualizzazione del modello	69
ESERCIZI DI DISEGNO GEOMETRICO	75