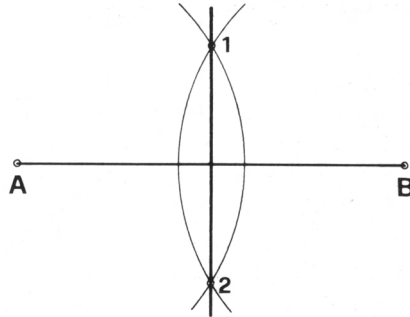


Corso di Strumenti e tecniche per il disegno e la comunicazione (8 cfu)

condotto da Daniele Colistra

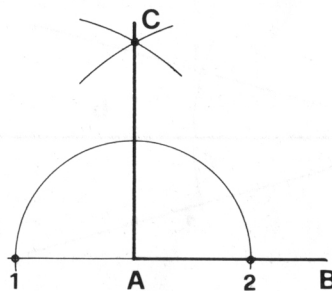
Modulo propedeutico - COSTRUZIONI GEOMETRICHE

1 - ASSE DI UN SEGMENTO DATO AB



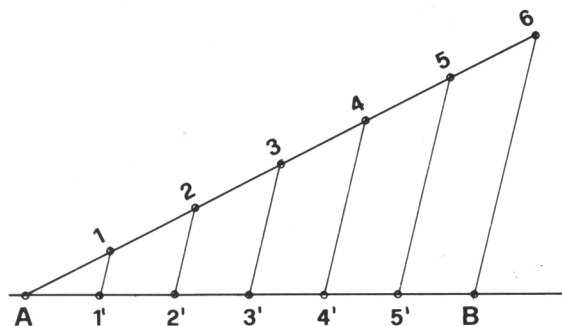
Facendo centro negli estremi del segmento AB, si costruiscono due archi di circonferenza di raggio superiore alla metà del segmento; gli archi si incontreranno nei punti 1 e 2, congiungendo i quali risulta definito l'asse del segmento AB.

2 - PERPENDICOLARE DI UN SEGMENTO DATO AB CONDOTTA DA UN ESTREMO



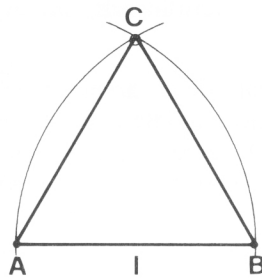
Con centro nell'estremo A del segmento, si costruisce una semicirconferenza di raggio a piacere; la semicirconferenza incontra il segmento nel punto 2 e il suo prolungamento nel punto 1. Facendo centro nei punti 1 e 2 si tracciano, quindi, due archi di circonferenza di uguale ampiezza, scelta a piacere, che si incontreranno nel punto C. La retta che congiunge il punto C con il punto A costituisce la perpendicolare cercata.

3 - DIVISIONE DI UN SEGMENTO DATO AB IN UN NUMERO N DI PARTI UGUALI



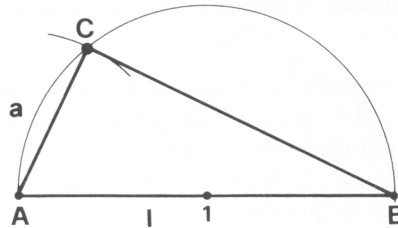
Volendo dividere il segmento AB, ad esempio, in sei parti uguali, è utile sfruttare le proprietà derivanti dal Teorema di Talete. A partire dall'estremo A si costruisce un segmento, comunque inclinato rispetto a quello dato, e si riportano su di esso sei segmenti, tutti di uguale misura (ad esempio un centimetro); quindi si congiunge il punto 6 con il punto B e, a partire dai punti 5, 4, ecc., si costruiscono delle rette parallele alla retta 6B. Il fascio di rette parallele così costruito taglia il segmento AB in sei parti uguali.

4 - COSTRUZIONE DI UN TRIANGOLO EQUILATERO DI LATO ASSEGNATO l



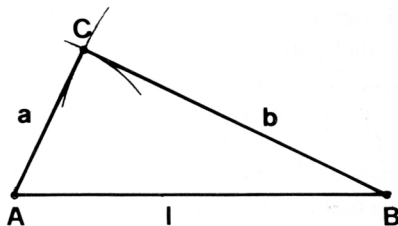
Si traccia un segmento AB, pari alla lunghezza del lato assegnato l ; quindi, facendo centro nei due punti estremi di esso, si tracciano due assi di circonferenza, con apertura pari alla lunghezza del lato l . I due archi individuano il punto C, vertice del triangolo equilatero cercato; congiungendo il punto C con A e B, si completa la costruzione del triangolo equilatero.

5 - COSTRUZIONE DI UN TRIANGOLO RETTANGOLO DATI L'IPOTENUSA l E UN CATETO a



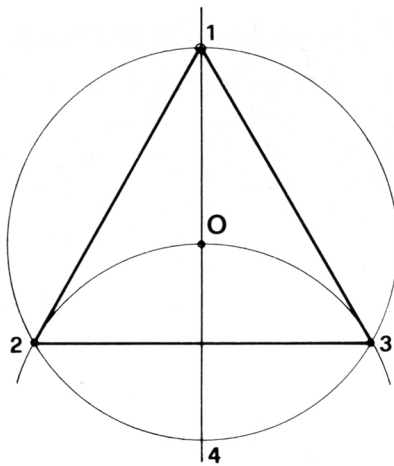
Si traccia un segmento AB, di lunghezza pari all'ipotenusa l del triangolo da costruire; a partire dal suo punto medio I , si disegna una semicirconferenza di raggio pari alla metà di AB; quindi, con centro nel punto A, si traccia un arco di circonferenza di raggio pari alla lunghezza del cateto a ; il punto C di intersezione tra l'arco così tracciato e la semicirconferenza costituisce il vertice del triangolo rettangolo. Congiungendo C con A e B, si completa la rappresentazione del triangolo. (Si ricorda che unendo tutti i punti della semicirconferenza con i punti A e B si ottengono coppie di rette ortogonali tra loro).

6 - COSTRUZIONE DI UN TRIANGOLO, NOTA LA LUNGHEZZA DEI TRE LATI a, b, l



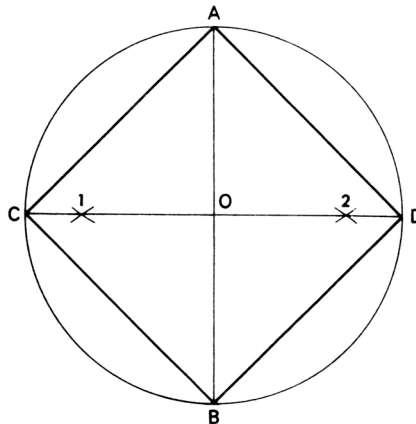
Si traccia un segmento AB, di lunghezza pari al lato l del triangolo da costruire; quindi, facendo centro nei punti A e B, si disegnano due archi di circonferenza, di raggio pari rispettivamente alla lunghezza dei lati a e b , che si incontreranno nel punto C, vertice del triangolo ipotizzato. Collegando C con A e B, si completa la costruzione.

7 - COSTRUZIONE DI UN TRIANGOLO EQUILATERO INSCRITTO IN UNA CIRCONFERENZA DATA



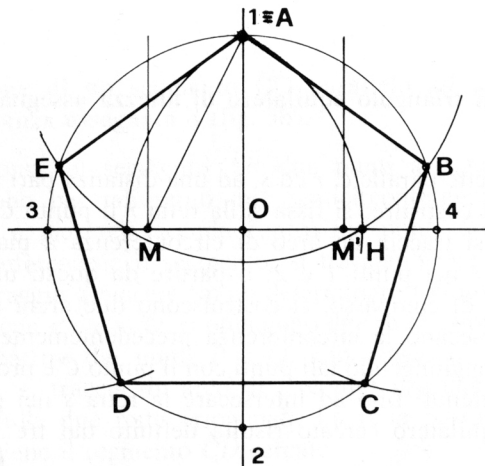
Si costruisce il diametro verticale della circonferenza e si fissa nel punto 1 un vertice del triangolo equilatero da costruire; quindi, a partire dal punto 4, si traccia un arco di raggio pari a quello della circonferenza in cui si intende inscrivere il triangolo. L'arco così tracciato incontra la circonferenza data nei punti 2 e 3, vertici del triangolo cercato; congiungendo i punti 1, 2 e 3 si completa la costruzione.

8 - COSTRUZIONE DI UN QUADRATO INSCRITTO IN UN CIRCONFERENZA



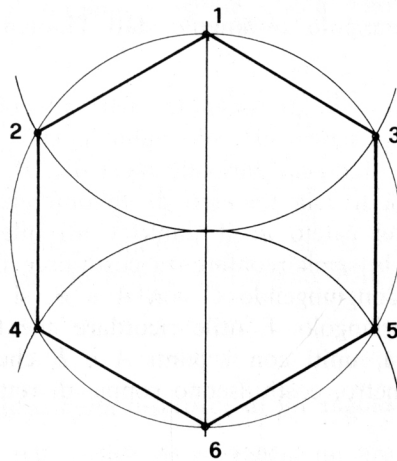
Tracciato un diametro AB, centrare il compasso prima in A e poi in B e, con apertura a piacere, descrivere quattro archi di circonferenza che si incontrano nei punti 1 e 2. Unendo fra loro questi punti e prolungando fino a incontrare la circonferenza si fissano i punti C e D. Unendo fra loro i punti A, B, C e D si ottiene il quadrato richiesto.

9 - COSTRUZIONE DI UN PENTAGONO REGOLARE INSCRITTO IN UNA CIRCONFERENZA DATA



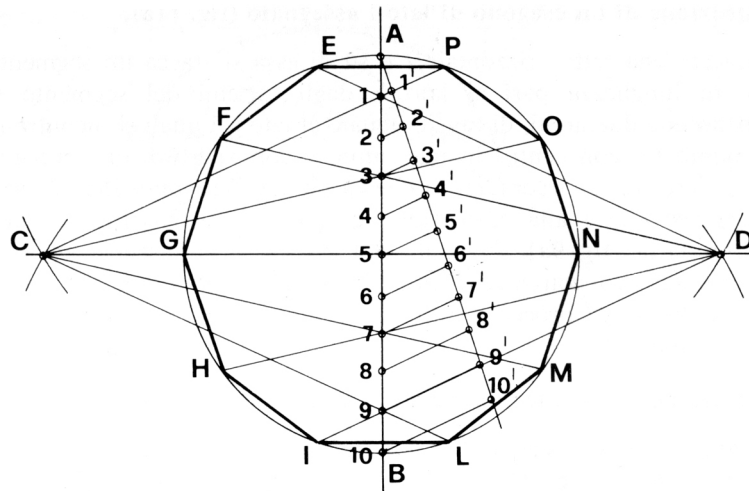
Sulla circonferenza assegnata, si tracciano due assi; uno verticale, 12, e uno orizzontale, 34; sull'asse orizzontale si determinano i punti intermedi M e M', dividendo in due parti i raggi della circonferenza passanti per i punti 3 e 4. Facendo centro nel punto M, con raggio M1, si traccia un arco di circonferenza fino a individuare sul diametro orizzontale il punto H. La distanza 1H costituisce il lato del pentagono; successivamente, centrando il compasso nel punto 1, con apertura 1H, si traccia un arco di circonferenza fino ad incontrare il cerchio nei punti B ed E, a partire dai quali, con la stessa apertura di compasso, si determinano i punti C e D. Congiungendo i punti individuati sulla circonferenza data, si ottiene la rappresentazione del pentagono in essa inscritto.

10 - COSTRUZIONE DI UN ESAGONO REGOLARE INSCRITTO IN UNA CIRCONFERENZA DATA



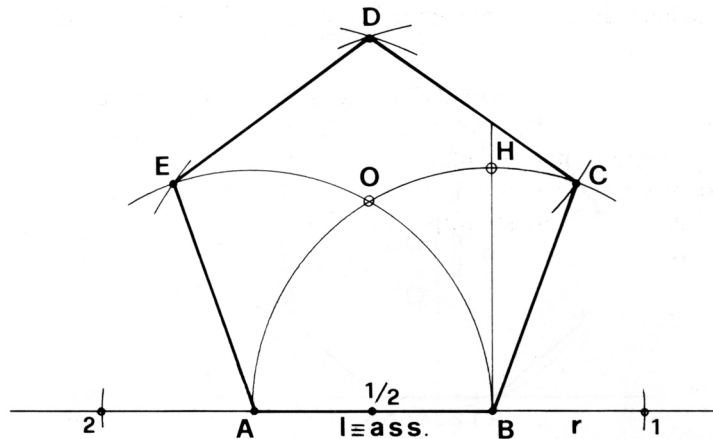
Sulla circonferenza assegnata si traccia il diametro verticale 16, a partire dalle estremità del quale si disegnano de archi di raggio pari a quello della circonferenza assegnata. Detti archi incontrano la circonferenza nei punti 2, 3, 4 e 5, che rappresentano i vertici dell'esagono cercato.

11 - COSTRUZIONE DI UN POLIGONO DI n LATI INSCRITTO IN UNA CIRCONFERENZA DATA



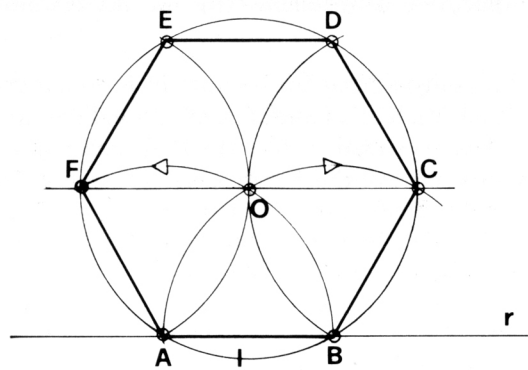
Sulla circonferenza assegnata si tracciano due diametri, uno verticale e uno orizzontale; quindi, facendo centro in A e in B, estremità del diametro verticale, si tracciano due archi di cerchio di raggio pari al diametro della circonferenza assegnata, fino a intersecare il diametro orizzontale nei punti C e D. Si divide poi il diametro verticale in un numero di parti uguale a quello dei lati del poligono che si vuole costruire (nella figura la divisione è stata effettuata in dieci parti, ricorrendo alla costruzione già illustrata nell'esempio 3). Si congiungono i punti dispari del diametro verticale con i punti C e D fino a intersecare la circonferenza assegnata nei punti E, F, G, ecc., che costituiscono i vertici del poligono cercato. Collegando tali punti, si ottiene la rappresentazione completa del poligono. Volendo costruire un poligono con un numero di lati dispari, occorre proiettare dai punti C e D i punti pari disposti sul diametro orizzontale.

12 - COSTRUZIONE DI UN PENTAGONO REGOLARE DI LATO l ASSEGNATO



Si traccia una retta r orizzontale e si individua su di essa un segmento AB, di lunghezza pari al lato l del pentagono cercato; dal punto B si alza una retta, perpendicolare alla retta r . Facendo centro in B, si traccia un arco di circonferenza di raggio pari al lato l assegnato, che interseca la retta perpendicolare nel punto H. Si divide quindi il segmento AB in due parti, determinando il punto intermedio $1/2$, facendo centro nel quale si disegna un arco di circonferenza di raggio $1/2H$, che interseca la retta r nel punto 1. Con centro in A, si costruisce un arco di circonferenza di raggio pari alla distanza A1; analogo arco si traccia con centro in B. I due archi così ottenuti si intersecano nel punto D, vertice del pentagono, i vertici C ed E sono invece definiti tracciando due archi di circonferenza con centro nei punti B e A e raggio pari alla lunghezza del lato assegnato e trovando il punto di intersezione di essi con l'arco 1D e 2D. Congiungendo i punti B, C, D, E, A, si ottiene la rappresentazione del pentagono di lato dato.

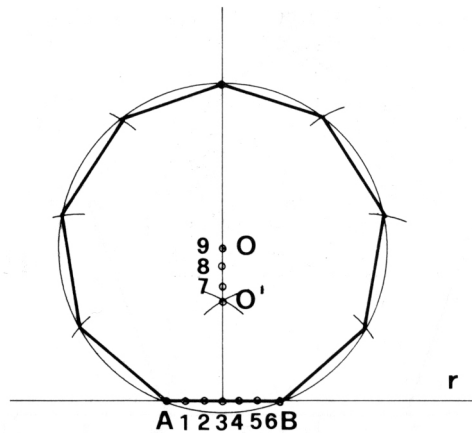
13 - COSTRUZIONE DI UN ESAGONO REGOLARE DI LATO l / ASSEGNATO



Si traccia una retta orizzontale r e su di essa si stacca un segmento AB , di lunghezza pari al lato l ; dagli estremi del segmento si costruiscono due archi, di raggio uguale al lato l , i quali si incontrano nel punto O ; con centro in tale punto e con apertura di compasso OB si descrive la circonferenza che racchiude l'esagono. Il problema è così ricondotto alla costruzione di un esagono inscritto in una circonferenza (esempio 10). Partendo dal punto B , si disegna un arco di circonferenza con raggio pari al lato l e si determina il punto C . Con lo stesso procedimento si individuano tutti gli altri vertici dell'esagono.

NOTA. La costruzione è approssimativa. Maggiore è il numero dei lati, maggiore sarà la precisione.

14 - COSTRUZIONE DI UN POLIGONO REGOLARE DI n LATI, DI LATO l / ASSEGNATO

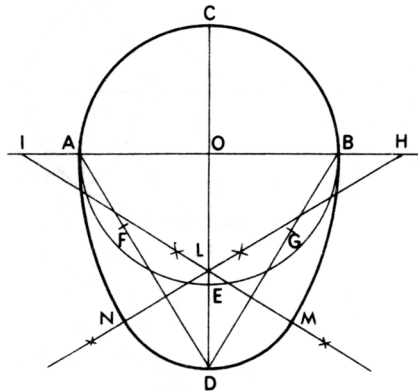


Si traccia una retta orizzontale r e su di essa si individua un segmento AB , di lunghezza pari al lato l , da dividere in sei parti; dal punto intermedio del segmento si costruisce una perpendicolare ad esso. Con centro nei punti A e B si tracciano due archi di circonferenza, di raggio pari alla lunghezza del lato l , che incontrano sulla perpendicolare del segmento AB nel punto O' ; partendo da O' si riporta sulla perpendicolare lo stesso intervallo con cui è stato diviso il segmento AB , tante volte quanti sono i lati del poligono che si intende costruire, meno i sei intervalli che si trovano sul segmento AB .

Volendo costruire, ad esempio, un poligono con nove lati, si riporta tre volte la misura che intercorre tra A e 1 e si determinano così i punti 7 , 8 e 9 . Il punto 9 costituisce il centro della circonferenza che inscrive il poligono. Pertanto, facendo centro in esso, con apertura $9A$, si traccia la circonferenza che inscrive il poligono. Dal punto B , con apertura pari alla lunghezza del lato l , si individuano sulla circonferenza i lati dell'ennagono.

15 - COSTRUZIONE DI UN OVOLO, DATI I DUE ASSI

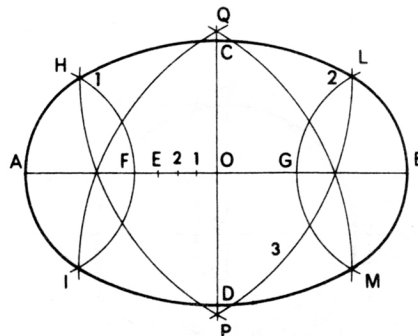
(L'ovolo è una curva piana chiusa, formata da quattro archi di circonferenza, di cui soltanto due sono uguali).



Su una retta r fissare il segmento AB , uguale all'asse minore dell'ovolo che si vuole costruire, e fissare in O il suo punto medio. Centrare il compasso in O , con raggio OA , e descrivere una circonferenza. Portare da C una perpendicolare passante per O e su questa fissare, partendo da C , la lunghezza dell'asse maggiore dell'ovolo che si deve costruire: si trovano così i punti D e E . Unire A e B con D e su questi segmenti, partendo da A e da B , fissare i punti F e G , uguali al segmento ED . Tracciare la perpendicolare al punto medio del segmento FD e prolungarla fino ad incontrare la retta r sulla quale si fissa il punto H ; ripetendo la stessa operazione nel segmento GD , si fissa su r il punto I e all'incontro delle due perpendicolari il punto L . Quindi, centrare il compasso in I e con raggio uguale a B descrivere l'arco BM . Ripetendo la stessa operazione, centrando in H e con lo stesso raggio, si fissa l'arco AN . Infine, centrando in L con raggio uguale a LD , descrivere un arco di circonferenza che raccordando i due precedenti completa l'ovolo.

16 - COSTRUZIONE DI UN OVALE, DATI I DUE ASSI

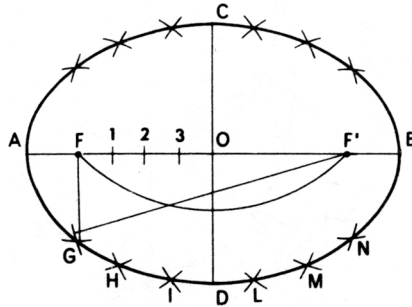
(L'ovale è una curva piana chiusa, formata da quattro o più archi di circonferenza uguali a due a due)



Tracciato il segmento AB , uguale all'asse maggiore dell'ovale che si vuole costruire, portare la perpendicolare passante per il suo punto medio O e su di essa segnare in C e in D gli estremi dell'asse minore. Centrare il compasso in A e con raggio uguale a OD fissare sull'asse maggiore il punto E . Dividere il segmento OE in tre parti uguali e portarne una da E verso A fissando così il punto F . Centrare il compasso in A e con raggio AF descrivere l'arco 1. Ripetere la stessa operazione: centrando in B con lo stesso raggio si fissa il punto G . Centrando il compasso in F con raggio uguale ad AF , descrivere un arco che interseca l'arco 1 nei punti H ed I . Ripetere la stessa operazione: puntando in G con lo stesso raggio, si trovano i punti L e M . Centrare il compasso in H , con raggio uguale ad HL e descrivere l'arco 3. Ripetere la stessa operazione: centrando successivamente in L , M , I , con lo stesso raggio si fissano i punti Q e P . Infine centrare il compasso in P e, con raggio uguale a PH , descrivere l'arco HL . Ripetendo la stessa operazione, centrando in Q con lo stesso raggio, si completa la costruzione dell'ovale.

17 - COSTRUZIONE DI UN'ELLISSE PER MEZZO DI PUNTI, DATI GLI ASSI

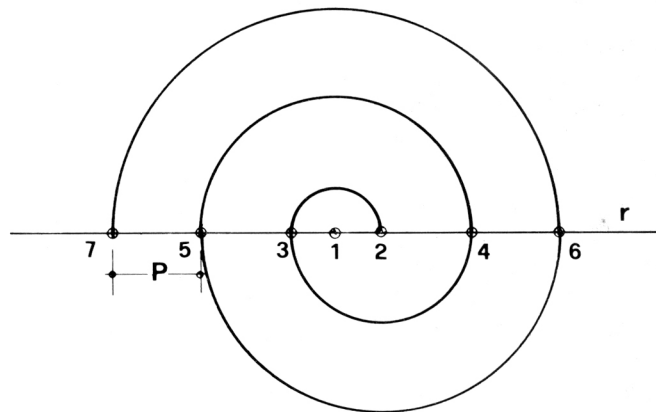
(L'ellisse è una curva piana chiusa che si ottiene sezionando un cono con un piano non parallelo ad alcuna generatrice. Gli assi maggiore e minore si intersecano perpendicolarmente nel loro punto medio O. La somma delle distanze di ogni punto della curva da due punti interni fissi F e F', detti fuochi, è sempre costante e corrisponde alla lunghezza dell'asse maggiore).



Tracciato il segmento AB uguale all'asse maggiore dell'ellisse che si vuole costruire, tracciare la perpendicolare passante per il suo punto medio O, quindi su di essa segnare in C e in D gli estremi dell'asse minore. Centrare il compasso in C, con raggio uguale ad OA, e tracciare un arco di circonferenza che fissa sull'asse maggiore i punti F e F' (fuochi). Fissare poi sul segmento FO diversi punti ad intervalli sempre maggiori man mano che ci si avvicina ad O. Centrare il compasso in F, con raggio uguale ad A1, e descrivere un arco di circonferenza; ripetendo la stessa operazione in F', con raggio uguale a B1, si fissa il punto G. Analogamente si procede per fissare gli altri punti, centrando il compasso nei fuochi F ed F', con raggio rispettivamente uguale ad A2 e B2; A3 e B3, e così di seguito, si fissano i punti H, I, L, M, N ecc. Unendo con una curva i punti trovati e gli estremi degli assi (i punti A, B, C, D), si costruirà l'ellisse che sarà tanto più precisa quanto più numerosi saranno i punti precedentemente fissati fra F ed O. I segmenti che uniscono un punto qualsiasi dell'ellisse con i fuochi si chiamano raggi vettori.

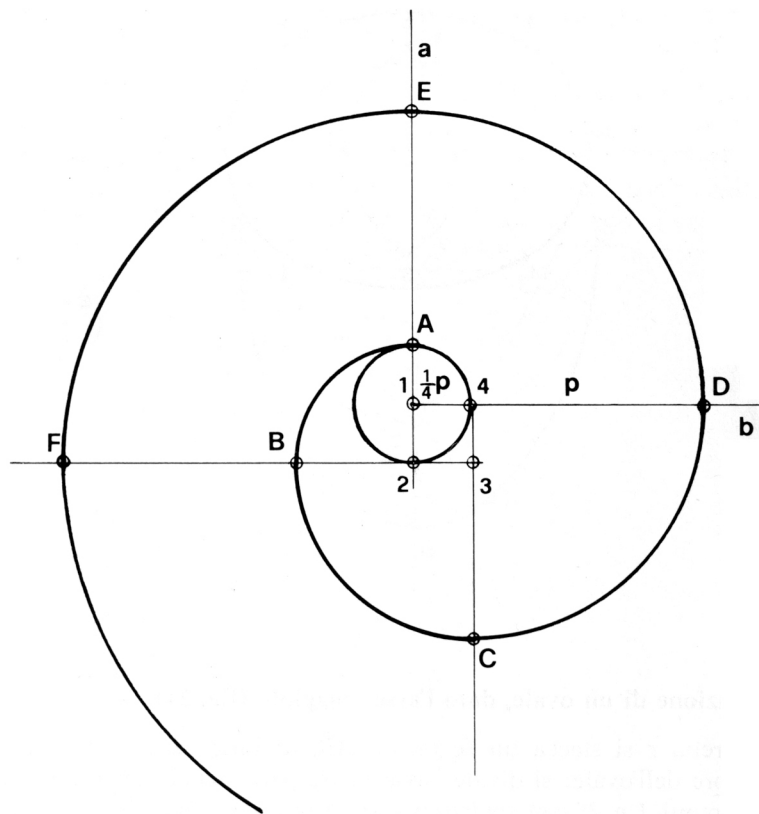
18 - COSTRUZIONE DI UNA SPIRALE A PASSO COSTANTE, DATI I DUE CENTRI

(La spirale è una curva piana aperta, generata da un punto mobile ruotante attorno ad un punto fisso, detto polo della spirale, dal quale si allontana continuamente con una certa regola. Un giro completo (360°) della curva si chiama spira. Il passo della spirale corrisponde alla distanza tra due successivi punti della curva, misurati su una semiretta uscente dal polo della spirale).



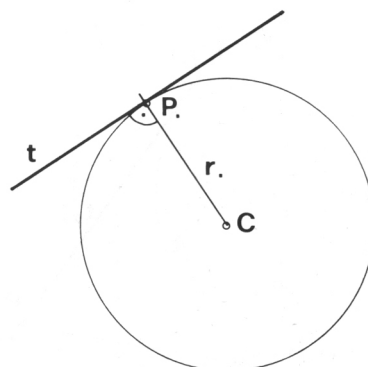
Si traccia una retta r e su di essa si posizionano i due centri 1 e 2; si descrive una semicirconferenza di centro 1 e di raggio pari alla metà del passo da attribuire alla spirale. La semicirconferenza tracciata incontra la retta r nei punti 2 e 3. Con centro in 2 si traccia la semicirconferenza di raggio 23, che interseca la retta r nei punti 3 e 4. Ripetendo la costruzione con procedimenti analoghi si traccia la spirale a due centri e a passo costante.

19 - COSTRUZIONE DI UNA SPIRALE, CON QUARTI DI CIRCONFERENZA E A PASSO ASSEGNATO



Dato il passo p , si costruisce un quadrato 1 2 3 4, con il lato pari a $\frac{1}{4}$ del passo; si prolungano a piacere i lati del quadrato. Con centro nel punto 1 si traccia una circonferenza di raggio pari al lato del quadrato; quindi, con centro nel punto 2, si traccia l'arco di circonferenza AB. Si prosegue la costruzione tracciando un arco di raggio 3B e centro nel punto 3, poi l'arco di raggio 4C con centro nel punto 4; si prosegue con l'arco di raggio 1D con centro nel punto 1. Ripetendo la costruzione si costruisce la spirale.

20 - COSTRUZIONE DI TANGENTE A UNA CIRCONFERENZA IN UN PUNTO P ASSEGNATO



Fissato il punto P sulla circonferenza, si traccia il segmento che lo unisce con il centro C; quindi, passante per il punto P, si costruisce una retta ortogonale al segmento PC. La retta così tracciata passa per il punto P ed essendo perpendicolare ad uno dei raggi della circonferenza, risulta anche tangente a quest'ultima.