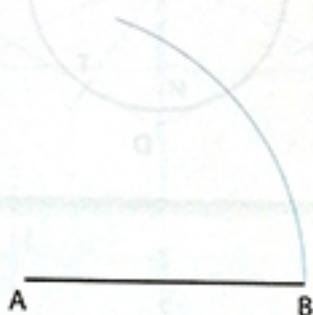


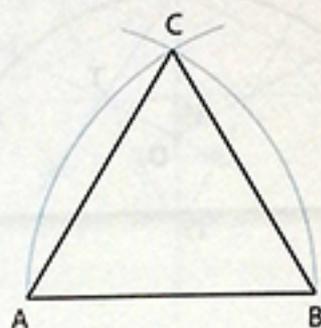
COSTRUZIONE DI POLIGONI REGOLARI DATO IL LATO

1 Disegnare un triangolo equilatero dato il lato AB

1 Disegnato il segmento AB, si centra prima in A e poi in B con apertura del compasso uguale alla misura del lato, tracciando due archi di circonferenza.

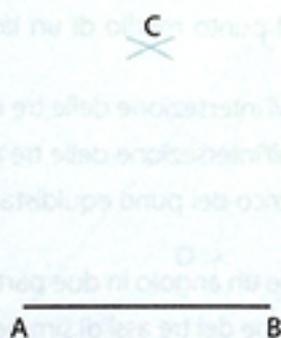


2 L'intersezione di questi nel punto C definisce il vertice mancante che, unito con segmenti ad A e B, risolve il problema.

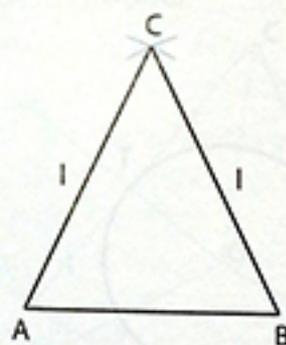


2 Disegnare un triangolo isoscele data la base AB e il lato l

1 Disegnato il segmento di base AB si centra con il compasso agli estremi e si tracciano due archi di circonferenza di raggio uguale al lato l .

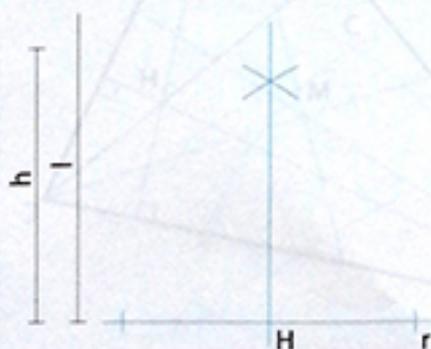


2 L'intersezione di questi nel punto C definisce il vertice mancante che, unito con segmenti ad A e B, risolve il problema.

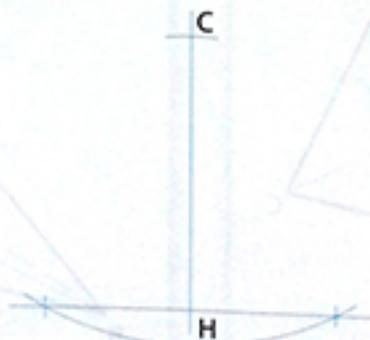


3 Disegnare il triangolo isoscele dati il lato e l'altezza

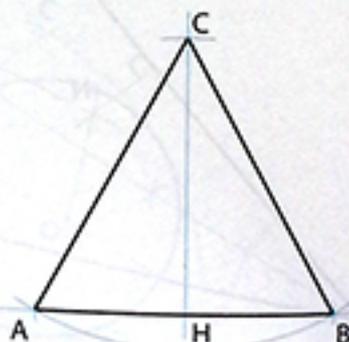
1 Disegnare sulla retta r la perpendicolare in H.



2 Riportare sulla perpendicolare l'altezza h assegnata e individuare il punto C; disegnare un arco di circonferenza con centro nel vertice C e raggio uguale al lato l assegnato.

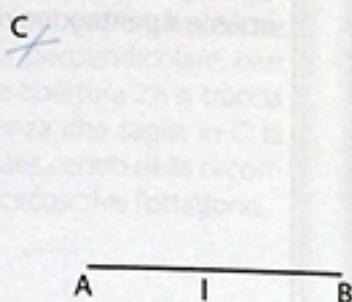


3 L'arco di circonferenza che interseca la retta r individua i vertici A e B del triangolo isoscele da disegnare.

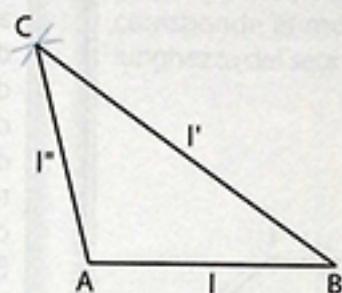


4 Disegnare un triangolo scaleno dati i tre lati l, l', l''

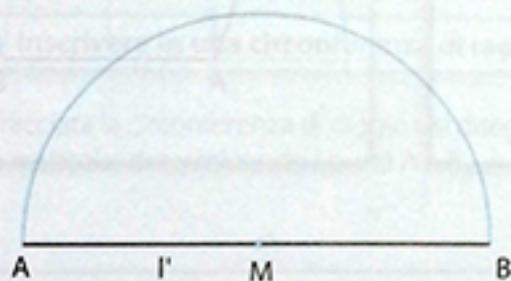
1 Disegnata la base AB corrispondente al lato l , si centra con il compasso in A con apertura l' tracciando un arco e successivamente in B con apertura l'' tracciando un secondo arco.



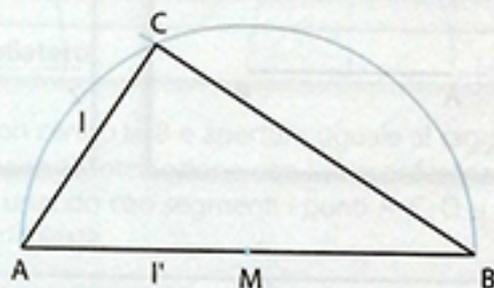
2 L'intersezione di questi archi definisce il vertice mancante (punto C), che unito con segmenti ad A e B risolve il problema.

**5** Disegnare un triangolo rettangolo dato un cateto l e l'ipotenusa l'

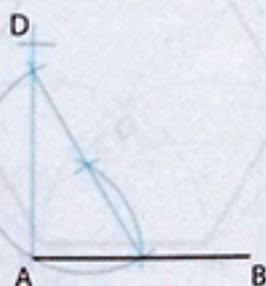
1 Disegnata la base AB corrispondente all'ipotenusa l' , determinare il suo punto medio M ; tracciare la semicirconferenza di raggio $MA = MB$.



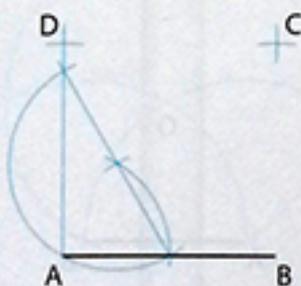
2 Con apertura uguale al cateto l e centro in A tracciare un arco di circonferenza sino all'intersezione con la circonferenza nel punto C ; il punto C definisce il vertice mancante, che unito con segmenti ad A e B risolve il problema.

**6** Costruire un quadrato dato il lato l

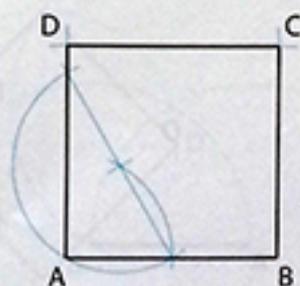
1 Disegnato il segmento di base AB uguale al lato l , si costruisce la perpendicolare passante per l'estremo A ; con centro in A e apertura del compasso AB si traccia un arco di circonferenza sino all'intersezione con la perpendicolare nel punto D .



2 Con apertura uguale al lato si centra in B e successivamente in D , tracciando due archi di circonferenza che si intersecano nel punto C .

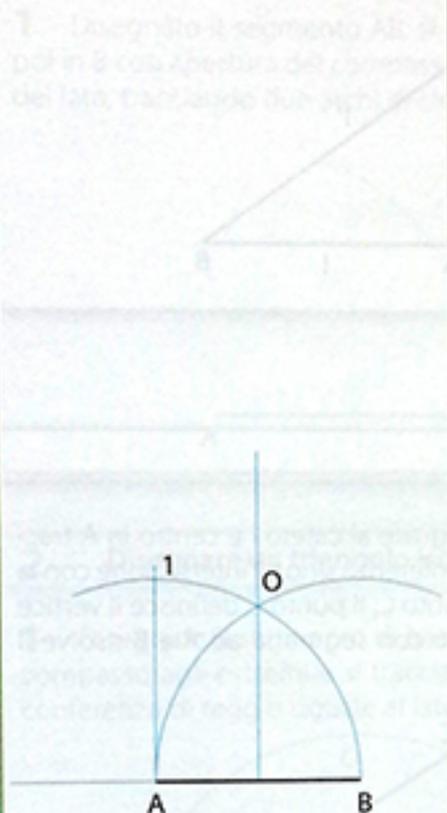


3 Disegnando i segmenti AD, BC e DC si risolve il problema.

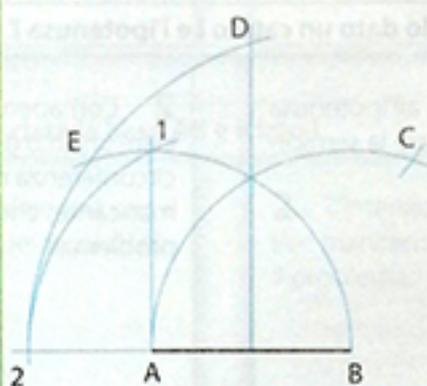


7 Costruire un pentagono regolare dato il lato l

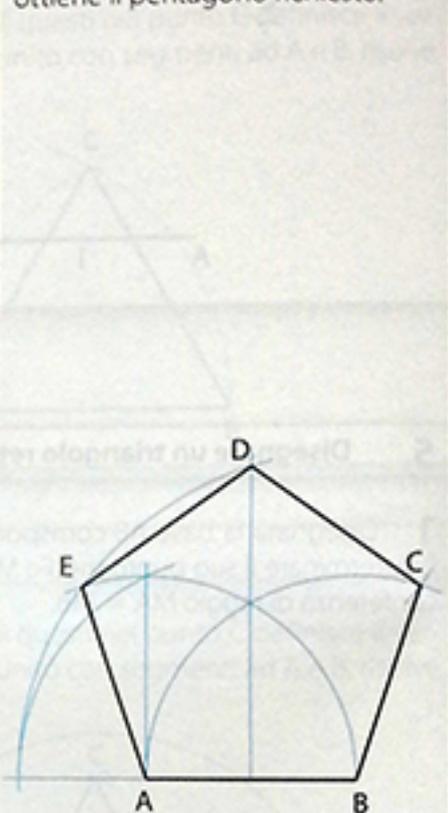
1 Disegnato il segmento di base AB corrispondente al lato l, si ricercano le perpendicolari passanti per il suo punto medio e per l'estremo A.



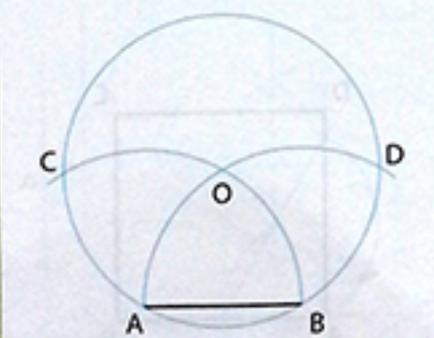
2 Con apertura del compasso uguale al lato si centra prima in A e poi in B tracciando due archi di oltre 1/4 di circonferenza; con centro nel punto medio e apertura sino al punto 1, ricavato dall'intersezione tra la perpendicolare all'estremo A e l'arco di circonferenza, tracciare un arco determinando il punto 2 all'intersezione con il prolungamento del segmento AB; con centro in B e apertura del compasso B2 si traccia un arco sino all'intersezione con la perpendicolare al punto medio nel punto D.



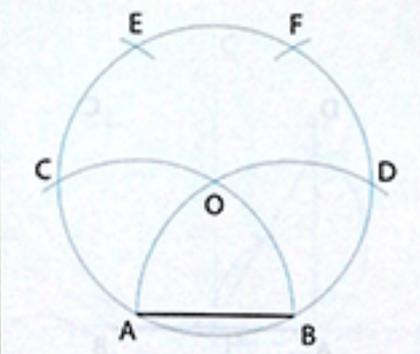
3 Con centro in D e apertura uguale al lato l, si tagliano in C ed E gli archi tracciati con centro B e A e raggio uguale ad AB; unendo con segmenti i punti A, B, C, D, E si ottiene il pentagono richiesto.


8 Disegnare un esagono regolare dato il lato l

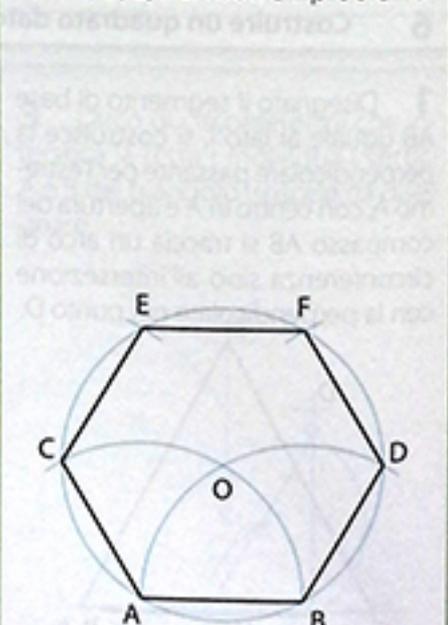
1 Disegnato il segmento di base AB uguale al lato l, si centra in A e successivamente in B con apertura AB, descrivendo due archi che si intersecano in O, centro della circonferenza circoscritta; tracciando la circonferenza si ottengono i punti C e D all'intersezione con gli archi.



2 Fatto centro in C e D con apertura uguale al lato, all'intersezione con la circonferenza si ricavano i punti E e F.

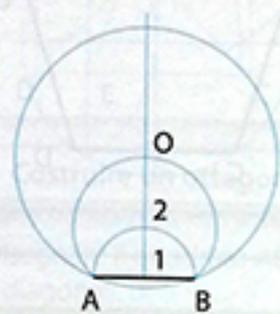


3 Unendo con segmenti i punti A, B, C, D, E, F si risolve il problema.

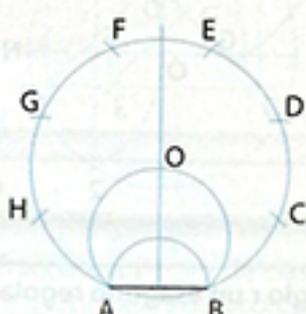


9 Disegnare un ottagono regolare dato il lato l

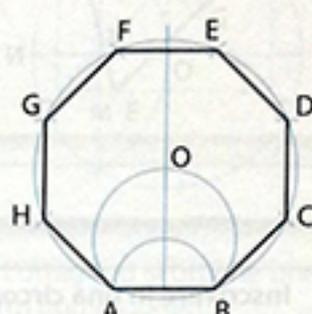
1 Disegnato il segmento di base AB uguale al lato l , si traccia la perpendicolare ad AB passante per il punto medio 1 perpendicolare, quindi si traccia la semicirconferenza con centro in 1 e apertura $1A$, che taglia in 2 la perpendicolare; con centro in 2 e apertura $2A$ si traccia la circonferenza che taglia in O la perpendicolare, centro della circonferenza che circoscrive l'ottagono.



2 Tracciata la circonferenza di centro O e raggio OA , con apertura uguale al lato si riportano da A e B degli archi, determinando sulla circonferenza i punti C, D, E, F, G, H .



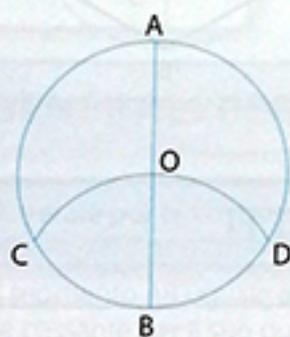
3 Unendo con segmenti i punti A, B, C, D, E, F, G, H si risolve il problema. La costruzione dell'ottagono regolare ora descritta è imperfetta, in quanto l'ultimo lato ricavato non corrisponde in modo preciso alla lunghezza del segmento AB dato.



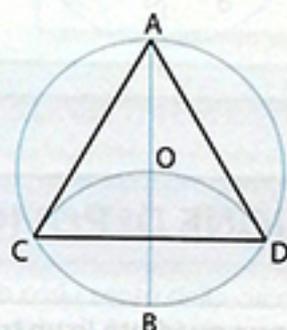
COSTRUZIONE DI POLIGONI REGOLARI INSCRITTI IN UNA CIRCONFERENZA

10 Inscrivere in una circonferenza di raggio r un triangolo equilatero

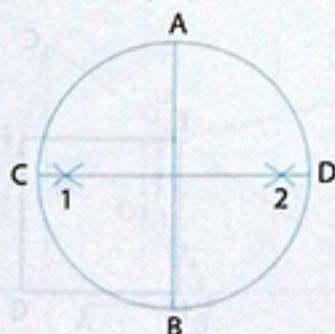
1 Tracciata la circonferenza di raggio r , si disegna il diametro verticale, determinando i punti A e B .



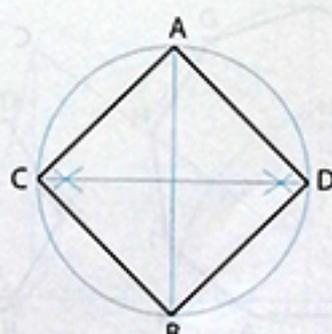
2 Con centro in B e apertura uguale al raggio si determinano all'intersezione con la circonferenza i punti C e D ; unendo con segmenti i punti A, C, D si ricava la figura richiesta.

**11** Inscrivere in una circonferenza di raggio r un quadrato

1 Tracciata la circonferenza di raggio r , disegnare il diametro AB e quello a esso perpendicolare CD .

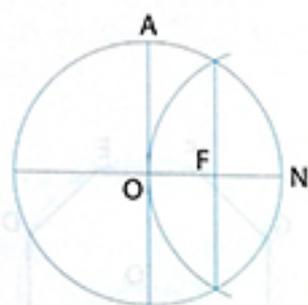


2 I segmenti di unione dei punti trovati determinano la figura cercata.

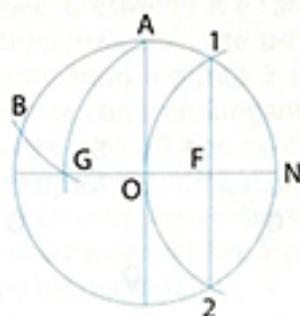


12 Inscrivere in una circonferenza di raggio r un pentagono regolare

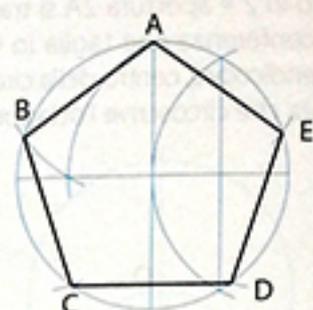
1 Tracciata la circonferenza di raggio r , si disegnano due diametri tra loro perpendicolari individuando i punti di costruzione A e N ; si determina poi sul segmento ON il punto medio F .



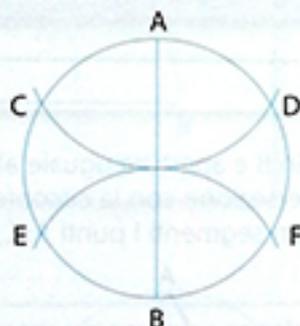
2 Con apertura del compasso FA e centro in F si determina all'intersezione con il raggio opposto al raggio ON il punto G ; con centro in A e apertura AG , uguale alla dimensione del lato del pentagono, si ricava B sulla circonferenza.



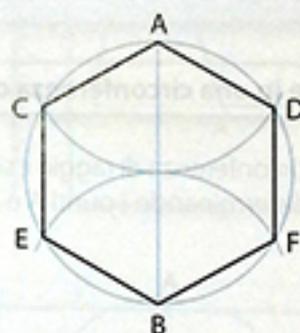
3 Riportando la distanza AB sulla circonferenza si trovano i punti C, D, E ; unendo con segmenti i punti A, B, C, D, E si ricava la figura richiesta.


13 Inscrivere in una circonferenza di raggio r un esagono regolare

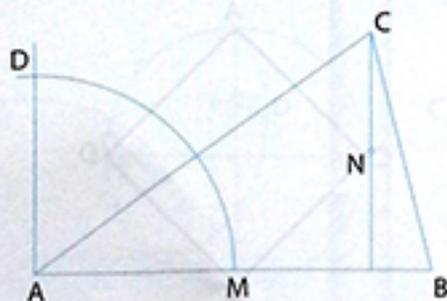
1 Tracciata la circonferenza di raggio r , si disegna il diametro AB ; con centro in A e successivamente in B e apertura uguale al raggio r , si ricavano i punti C, D, E e F sulla circonferenza.



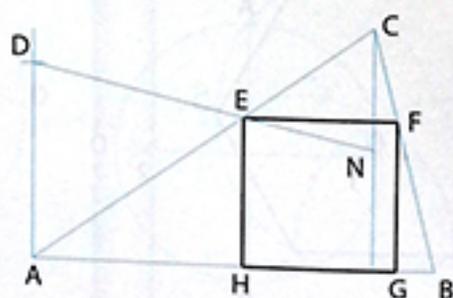
2 Unendo con segmenti i punti A, B, C, D, E e F si ricava la figura richiesta.


COSTRUZIONE DI POLIGONI REGOLARI INSCRITTI
14 Inscrivere un quadrato in un triangolo qualsiasi

1 Disegnare un triangolo qualsiasi ABC ; dal vertice in A del lato AB si disegna la perpendicolare e si traccia in D la metà della dimensione della base AB ; si disegna l'altezza da C e si individua il suo punto medio N .

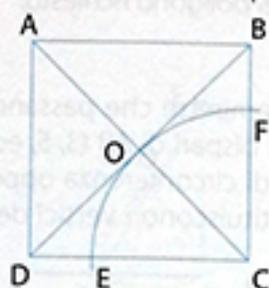


2 Si unisce N con D e si ottiene il punto E sul lato AC ; tracciando la parallela al lato AB , passante per il punto E , si ottiene il punto F sul lato CB ; il segmento EF è il lato del quadrato che verrà completato costruendo i lati FG, EH e HG .

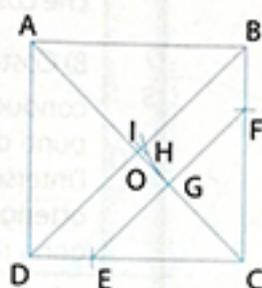


15 Inscrivere un triangolo equilatero in un quadrato

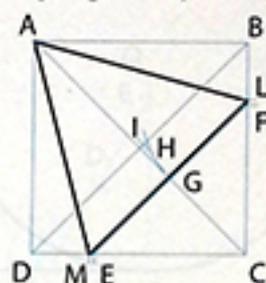
1 Disegnare il quadrato di lato qualsiasi e tracciarne le diagonali; con centro in C si traccia successivamente un arco di circonferenza con raggio CO, che interseca il lato BC nel punto F e il lato DC nel punto E.



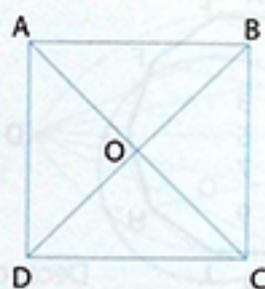
2 Con centro in F si traccia l'arco di raggio FG sino a individuare il punto H.



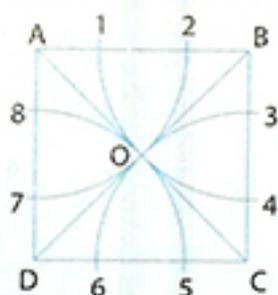
3 Si riporta la metà del segmento OH sui lati BC e DC a partire rispettivamente dal punto F, per individuare il punto L, e dal punto E, per individuare il punto M; il triangolo equilatero si ottiene congiungendo i punti A, L e M.

**16** Costruire un ottagono in un quadrato

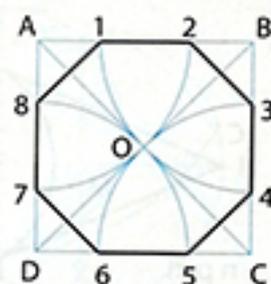
1 Disegnare il quadrato ABCD e le sue diagonali.



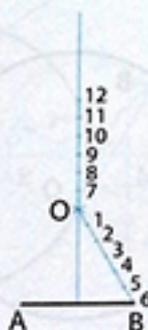
2 Tracciare a partire da ciascun vertice quattro archi di circonferenza con raggio pari a metà diagonale; si ottengono i punti di intersezione dal n. 1 al n. 8 generati dalle intersezioni degli archi con i lati.



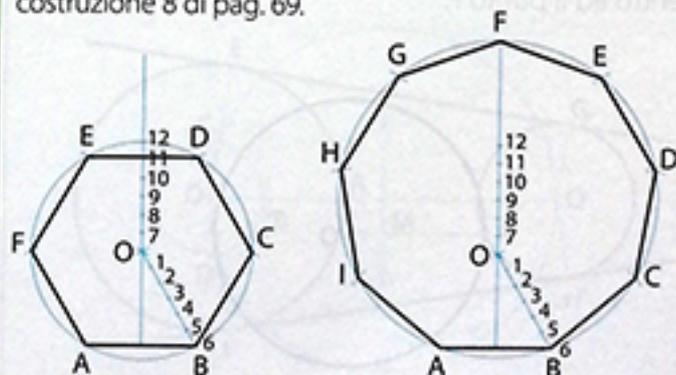
3 L'ottagono si ottiene unendo gli otto punti suddetti.

**REGOLE GENERALI PER LA COSTRUZIONE DI POLIGONI REGOLARI****17** Regola generale per la costruzione di un poligono regolare di n lati dato il lato l

1 Disegnato il segmento AB uguale al lato l e cercata la perpendicolare passante per il suo punto medio, con centro in A e B con apertura del compasso uguale al lato, si tracciano due archi di circonferenza che si tagliano in O; disegnato il segmento OB, lo si divide in 6 parti uguali; per poligoni con $n > 6$, a partire da O sulla perpendicolare, si porta $n - 6$ volte il segmento O1.

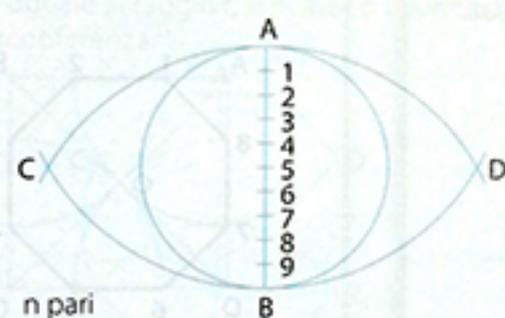
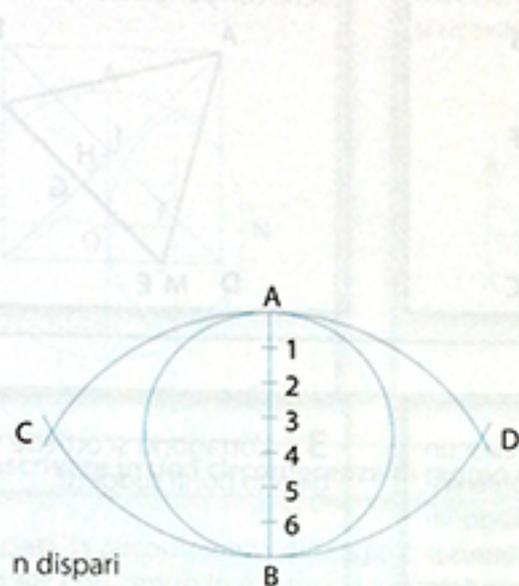


2 Si ottengono così i centri delle circonferenze circoscritte ai poligoni di lati 7, 8, 9, 10, ecc., tracciate le quali è sufficiente riportare con centro in A la dimensione del lato l; nel caso in cui $n < 6$, il segmento O1 viene riportato verso il basso. Il punto O coincide con il centro della circonferenza circoscritta a un esagono regolare, come mostrato nella costruzione 8 di pag. 69.



18 Regola generale per inscrivere in una circonferenza data un poligono regolare di n lati

1 Si traccia il diametro verticale AB e lo si divide nel numero di parti uguali corrispondente ai lati del poligono da ricercare; con centro in A e successivamente in B e apertura uguale al diametro, si tracciano due archi di circonferenza che si incontrano in C e D .



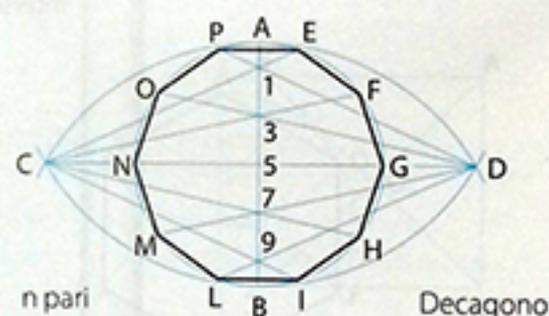
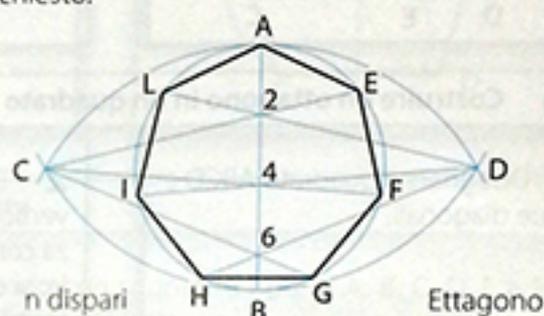
2

A) Costruzione con n dispari:

conducendo da C e D le semirette che passano per i punti di divisione di ordine pari di AB (2, 4, ecc.), si ottengono all'intersezione con la parte di circonferenza opposta i punti che costituiscono i vertici del poligono richiesto;

B) Costruzione con n pari:

conducendo da C e D le semirette che passano per i punti di divisione di ordine dispari di AB (3, 5, ecc.), all'intersezione con la parte di circonferenza opposta si ottengono i punti che costituiscono i vertici del poligono richiesto.

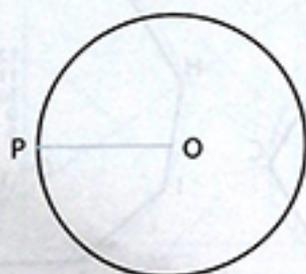


4. CURVE, TANGENZE, RACCORDI

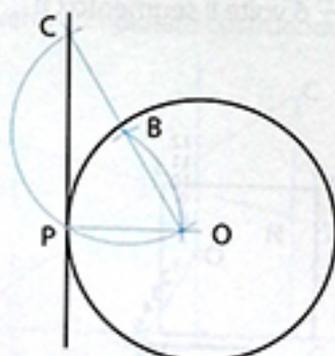
TANGENTI

1 Condurre la tangente a una circonferenza per un suo punto P

1 Tracciata la circonferenza e identificato un suo punto generico P , disegnare il raggio di unione tra il centro ed il punto P .

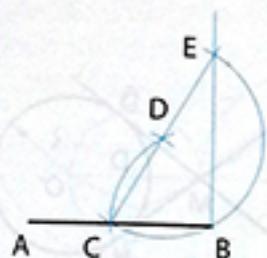


2 Per mezzo della costruzione della perpendicolare passante per l'estremo P del raggio si risolve il problema.

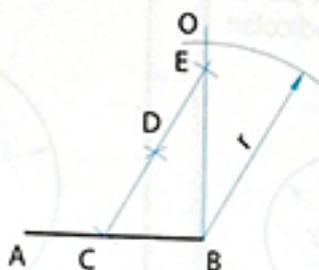


2 Costruire la circonferenza di raggio dato r , tangente a un estremo del segmento AB

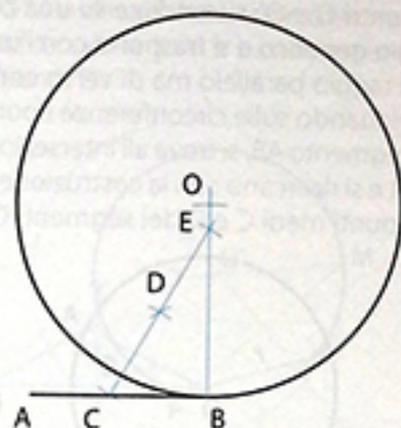
1 Costruire la perpendicolare passante per l'estremo B del segmento.



2 Con centro in B e apertura del compasso uguale al raggio dato trovare l'intersezione con la perpendicolare nel punto O .

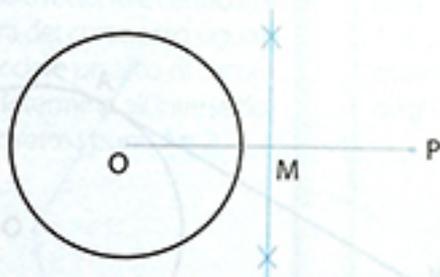


3 Con centro in O e raggio OB si traccia la circonferenza ricercata.

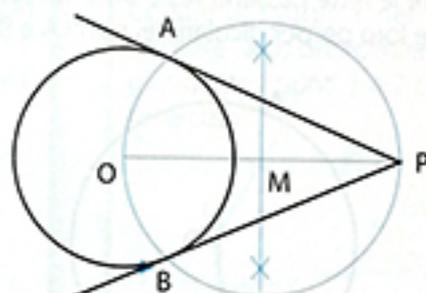


3 Costruire le tangenti a una circonferenza passanti per un punto P esterno a questa

1 Disegnata la circonferenza e individuato un punto P esterno a questa, tracciare l'asse di unione tra P e il centro O della circonferenza e ricercare il punto medio M del segmento OP con la costruzione della perpendicolare.

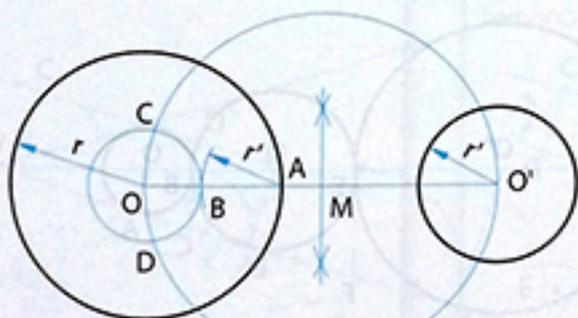


2 Fare centro in M con apertura del compasso MO e tracciare un arco che taglia in A e B la circonferenza data; le semirette di unione PA e PB sono le tangenti ricercate, infatti gli angoli formati tra le tangenti e i rispettivi raggi nei punti di tangenza sono retti.

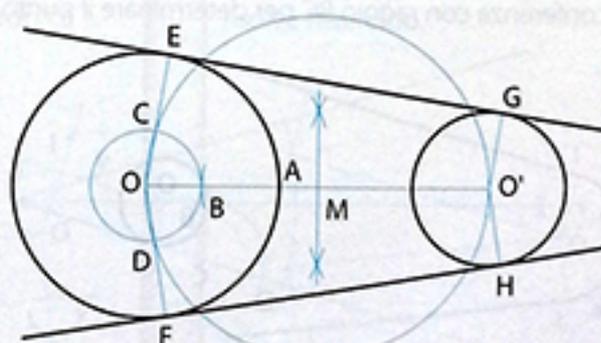


4 Costruire le tangenti esterne a due circonferenze date, esterne l'una all'altra e di raggio diverso

1 Disegnate le due circonferenze di centri O e O' e raggi r ed r' , si traccia l'asse di unione passante per i centri O e O' , che trova il punto A all'intersezione con la circonferenza di raggio maggiore; con apertura del compasso uguale al raggio minore, centro in A e verso all'interno della circonferenza individuare all'intersezione con l'asse il punto B ; tracciare le circonferenze di raggio OB e raggio MO , determinato dalla ricerca del punto medio del segmento OO' , trovando i punti di intersezione C e D .

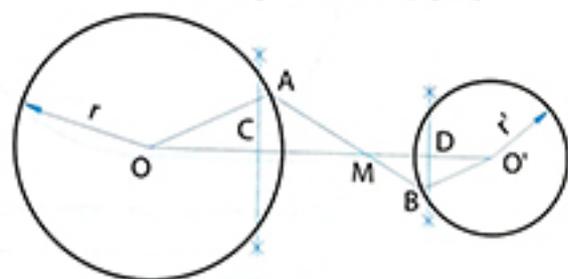


2 I raggi passanti per i punti C e D trovano sulla circonferenza i punti di tangenza E ed F ; trasportando con l'uso di due squadre i raggi paralleli sulla circonferenza minore, si determinano anche su questa i punti di tangenza G e H ; congiungendo con rette i punti EG ed FH si disegnano le tangenti esterne.

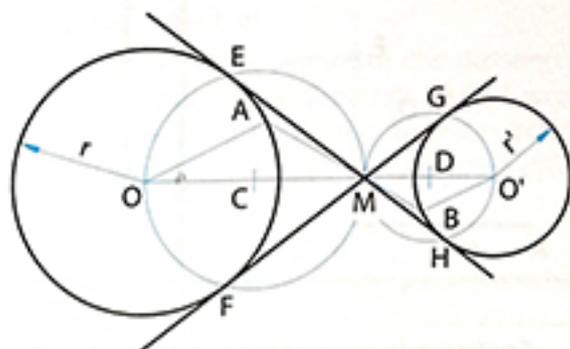


5 Costruire le tangenti interne a due circonferenze date, esterne l'una all'altra e di raggio diverso

1 Disegnate le due circonferenze di centri O e O' e raggi r ed r' ; si traccia l'asse di unione passante per i centri O e O' ; si conduce su una circonferenza un raggio generico e si trasporta con l'uso delle due squadre il raggio parallelo ma di verso contrario sull'altra, individuando sulle circonferenze i punti A e B ; disegnato il segmento AB , si trova all'intersezione con l'asse il punto M e si ricercano con la costruzione delle perpendicolari i punti medi C e D dei segmenti OM e $O'M$.

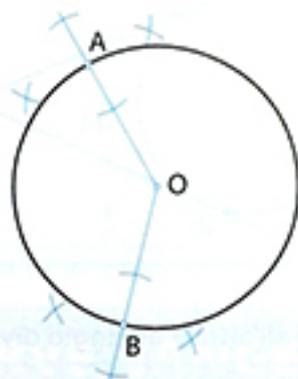


2 Con centro in C e D , con i rispettivi raggi OC e $O'D$, si tracciano le circonferenze che all'intersezione con le circonferenze date trovano i punti di tangenza E, F, G, H ; le rette passanti per i punti E, H e F, G sono le tangenti ricercate, infatti formano con i raggi ai punti di tangenza angoli retti.

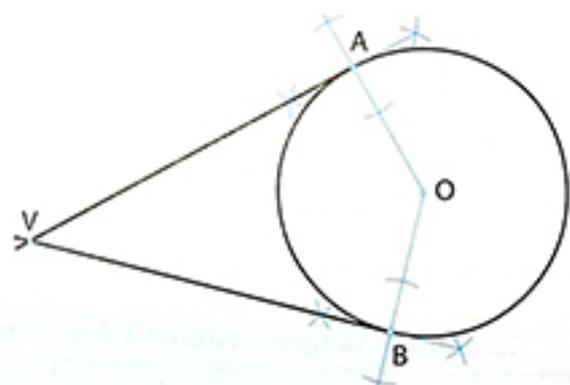


6 Costruire le tangenti a una circonferenza, con origine in V e passanti per due punti assegnati sulla stessa

1 Tracciare la circonferenza di raggio qualsiasi e posizionare i punti A e B non opposti al centro; per i punti A e B disegnare le rette passanti AO e BO e successivamente costruire le loro perpendicolari nei punti A e B .

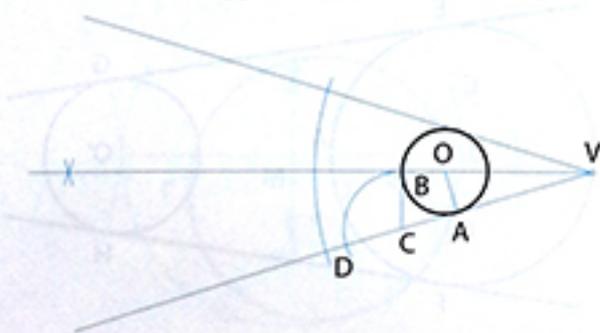


2 Le perpendicolari così costruite risultano essere le tangenti che si intersecano nel punto V .

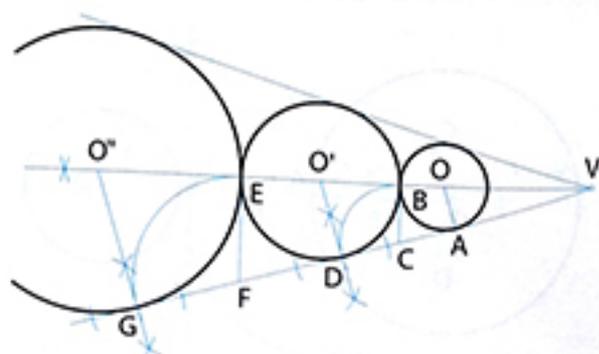


7 Disegnare una serie di circonferenze tangenti fra loro e tangenti alle semirette di un angolo assegnato

1 Disegnare la bisettrice dell'angolo di ampiezza data; dal punto O - qualsiasi - sulla bisettrice, tracciare la perpendicolare OA alla semiretta dell'angolo e descrivere la prima circonferenza; dal punto B tracciare la perpendicolare alla bisettrice e con centro in C descrivere l'arco di circonferenza con raggio BC per determinare il punto D .

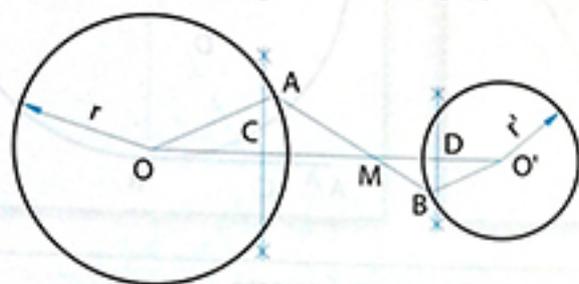


2 Dal punto D si traccia la perpendicolare alla semiretta dell'angolo per determinare il punto O' , origine della seconda circonferenza; ripetendo il procedimento si potranno costruire le altre circonferenze.

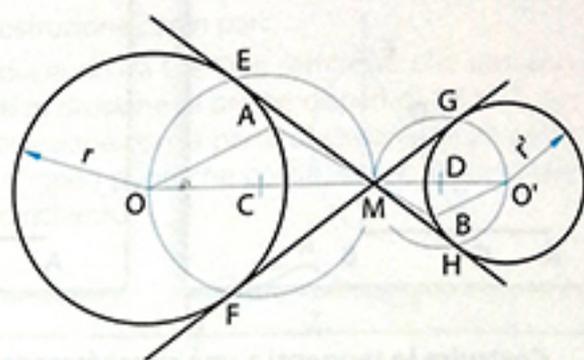


5 Costruire le tangenti interne a due circonferenze date, esterne l'una all'altra e di raggio diverso

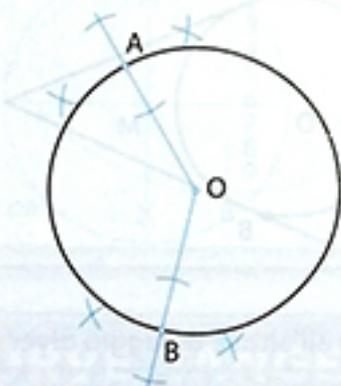
1 Disegnate le due circonferenze di centri O e O' e raggi r ed r' ; si traccia l'asse di unione passante per i centri O e O' ; si conduce su una circonferenza un raggio generico e si trasporta con l'uso delle due squadre il raggio parallelo ma di verso contrario sull'altra, individuando sulle circonferenze i punti A e B ; disegnato il segmento AB , si trova all'intersezione con l'asse il punto M e si ricercano con la costruzione delle perpendicolari i punti medi C e D dei segmenti OM e $O'M$.



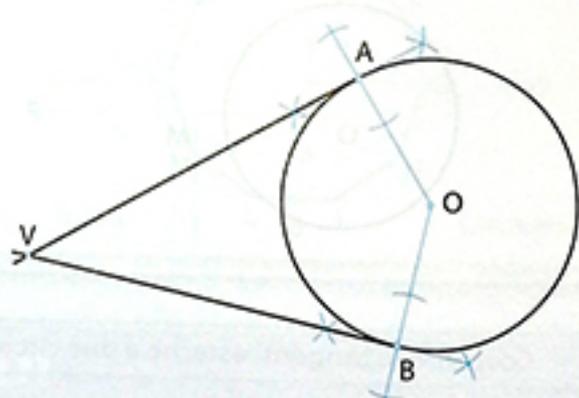
2 Con centro in C e D , con i rispettivi raggi OC e $O'D$, si tracciano le circonferenze che all'intersezione con le circonferenze date trovano i punti di tangenza E, F, G, H ; le rette passanti per i punti E, H e F, G sono le tangenti ricercate, infatti formano con i raggi ai punti di tangenza angoli retti.


6 Costruire le tangenti a una circonferenza, con origine in V e passanti per due punti assegnati sulla stessa

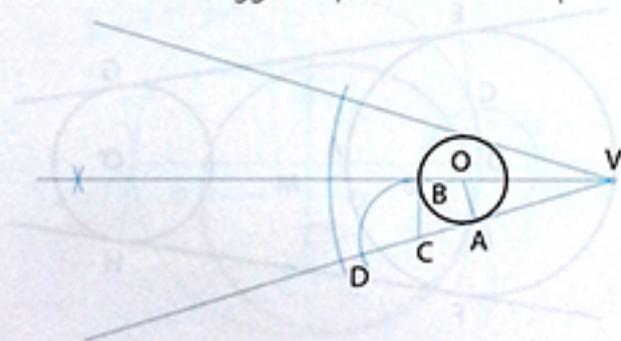
1 Tracciare la circonferenza di raggio qualsiasi e posizionare i punti A e B non opposti al centro; per i punti A e B disegnare le rette passanti AO e BO e successivamente costruire le loro perpendicolari nei punti A e B .



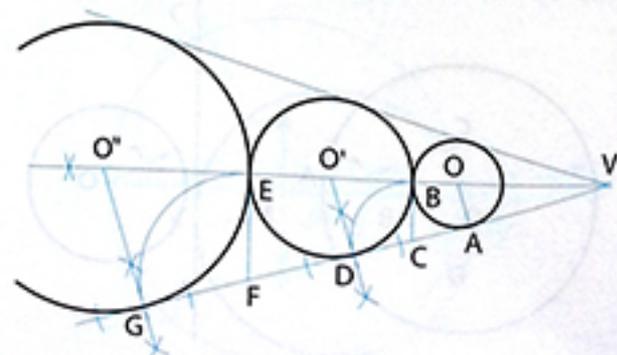
2 Le perpendicolari così costruite risultano essere le tangenti che si intersecano nel punto V .


7 Disegnare una serie di circonferenze tangenti fra loro e tangenti alle semirette di un angolo assegnato

1 Disegnare la bisettrice dell'angolo di ampiezza data; dal punto O - qualsiasi - sulla bisettrice, tracciare la perpendicolare OA alla semiretta dell'angolo e descrivere la prima circonferenza; dal punto B tracciare la perpendicolare alla bisettrice e con centro in C descrivere l'arco di circonferenza con raggio BC per determinare il punto D .

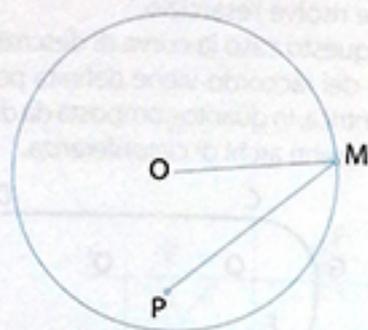


2 Dal punto D si traccia la perpendicolare alla semiretta dell'angolo per determinare il punto O' , origine della seconda circonferenza; ripetendo il procedimento si potranno costruire le altre circonferenze.

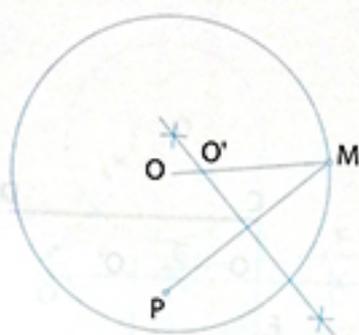


8 Disegnare una circonferenza tangente nel punto M di un'altra circonferenza e passante per un punto P collocato all'interno della stessa

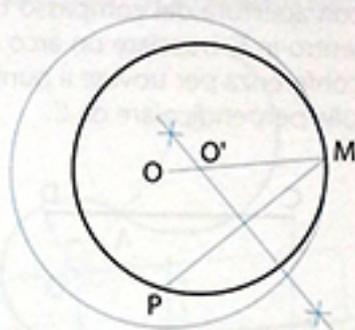
1 Disegnare la circonferenza di raggio qualsiasi e determinare i punti M e P; unire O con M e successivamente M con P.



2 Disegnare la perpendicolare passante per il punto medio del segmento MP e determinare su OM il punto di intersezione O'.



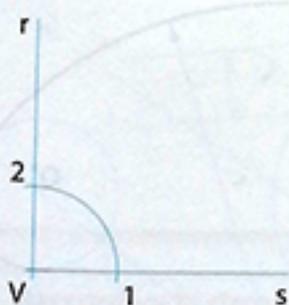
3 Centrando in O' con raggio O'M si determinerà la circonferenza tangente in M e passante per il punto P.



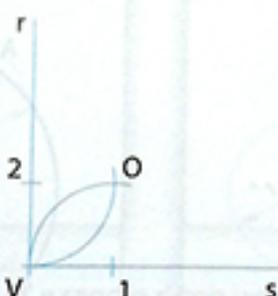
RACCORDI

9 Disegnare il raccordo di raggio r di un angolo retto

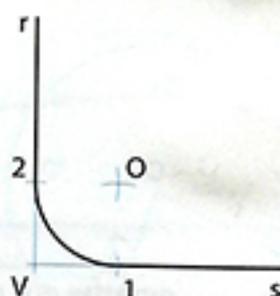
1 Disegnare due semirette formanti un angolo retto, fare centro in V e con apertura del compasso uguale al raggio r tracciare un arco di circonferenza che determina all'intersezione con le semirette i punti 1 e 2.



2 Mantenendo inalterata l'apertura del compasso, fare centro in 1 e successivamente in 2 individuando il punto O all'intersezione degli archi.

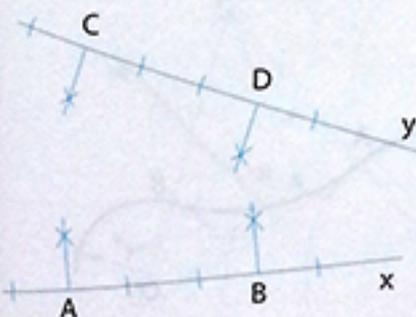


3 Con centro in O e apertura uguale al raggio r del raccordo, tracciare l'arco di circonferenza congiungente i punti 1 e 2 che risolve l'esercizio.

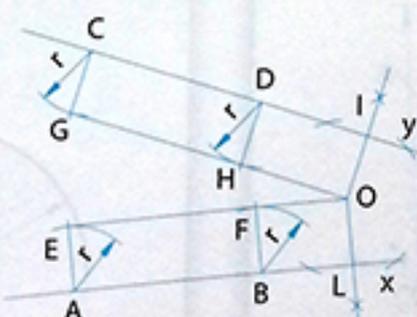


10 Raccordare due rette convergenti x e y con un arco di circonferenza di raggio dato r

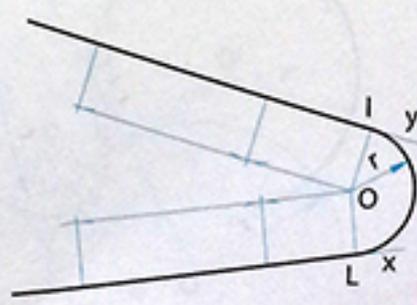
1 Disegnare le parallele alle rette x e y con distanza uguale alla misura del raggio del raccordo r.



2 L'intersezione tra le parallele è il centro O del raccordo da costruire; tracciando da questo le perpendicolari alle rette si determinano i punti di raccordo I e L.

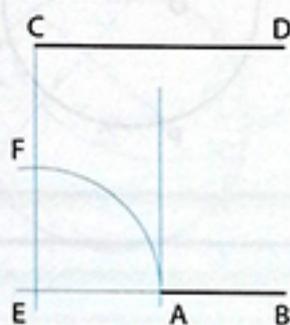


3 Con centro in O e apertura del compasso uguale al raggio del raccordo r, tracciare l'arco di circonferenza congiungente i punti I e L che risolve l'esercizio.

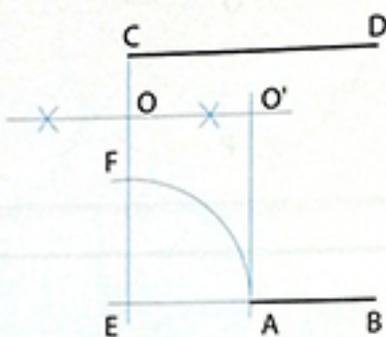


11 Disegnare il raccordo agli estremi di due segmenti paralleli AB e CD

1 Costruire le perpendicolari rispetto agli estremi A e C, prolungando il segmento AB rispetto al punto più arretrato, che interseca la perpendicolare da C nel punto E; con apertura del compasso EA e centro in E, tracciare un arco di circonferenza per trovare il punto F sulla perpendicolare da C.

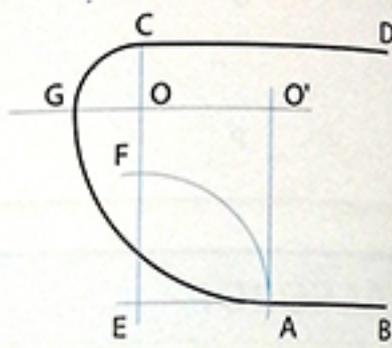


2 La perpendicolare passante per il punto medio del segmento FC incontra le perpendicolari nei punti O e O', centri del raccordo.



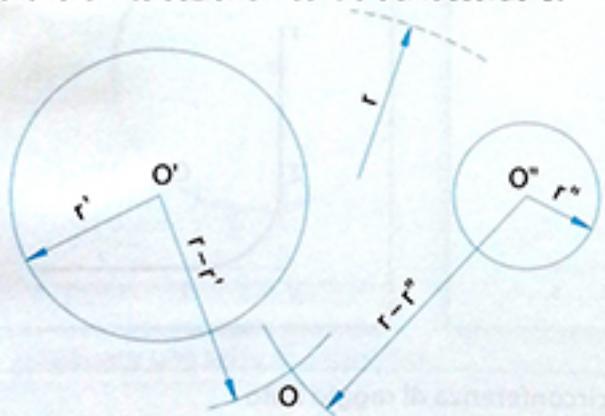
3 Con centro in O e apertura OC tracciare un arco di circonferenza sino al punto G, punto di raccordo, e con apertura $O'G = O'A$ e centro in O' tracciare l'arco di circonferenza che risolve l'esercizio.

In questo caso la curva di descrizione del raccordo viene definita policentrica, in quanto composta da due differenti archi di circonferenza.

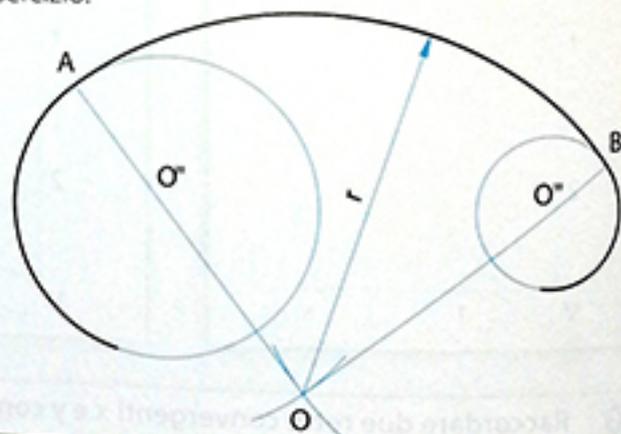

12 Disegnare il raccordo tra due circonferenze di centri O' e O'' e raggi r' e r'' con un arco di raggio dato r

A) Con raccordo esterno (assumendo $r \geq O'O''$):

1 Eseguire le differenze $r - r'$ e $r - r''$, assumendo i risultati come aperture del compasso; con centro nei rispettivi punti O' e O'' tracciare gli archi che individuano alla loro intersezione il centro del raccordo O.

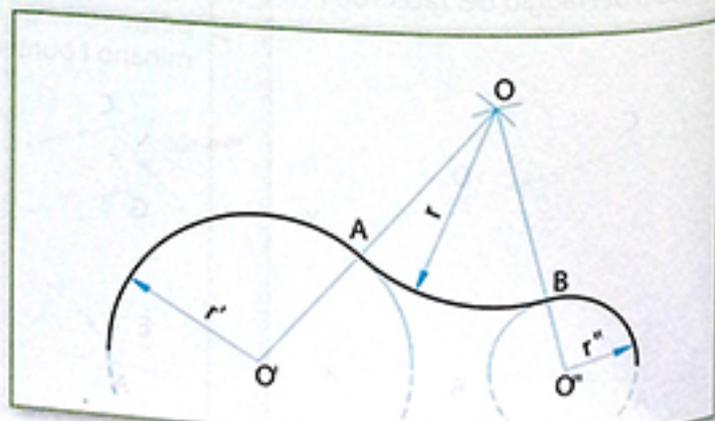
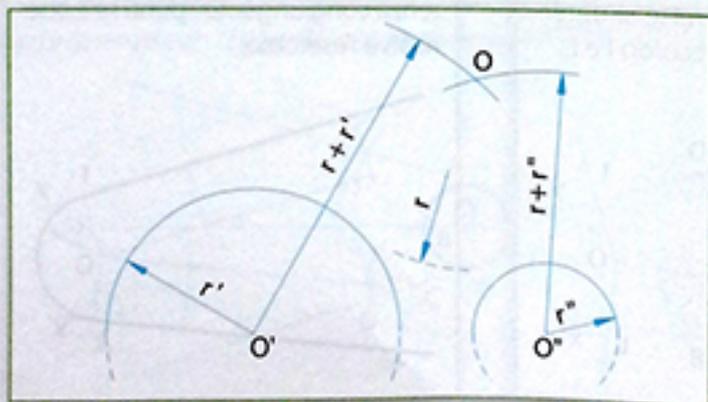


2 I punti di raccordo A e B vengono individuati dal prolungamento dei segmenti OO' e OO'' sulle circonferenze; con centro in O ed apertura $OA = OB$ si risolve l'esercizio.



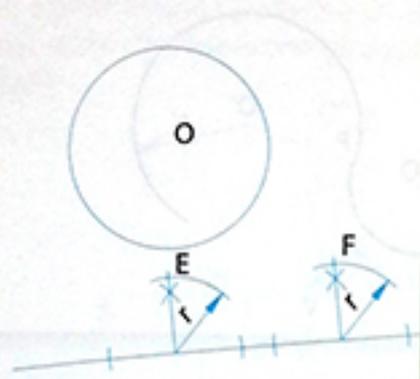
B) Con raccordo interno:

L'esercizio è svolto con procedimento simile a quello sopra esposto, con l'unica variante che il centro del raccordo O viene determinato dalla somma dei raggi dati $r + r'$ e $r + r''$.

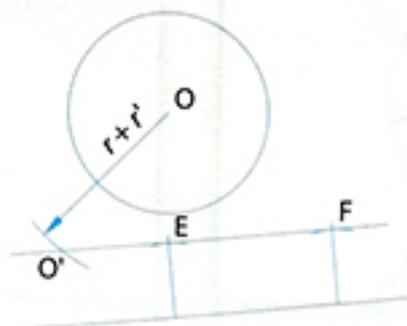


13 Raccordare una retta a una circonferenza di centro O e raggio r' , con un arco di circonferenza di raggio r

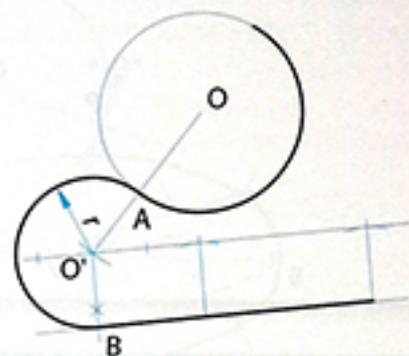
1 Disegnare la parallela alla retta con distanza uguale al raggio r .



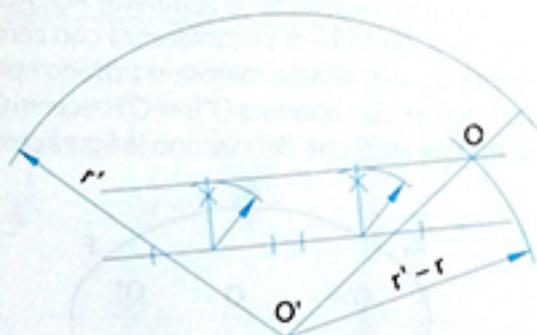
2 Tracciare un arco di circonferenza con centro in O e raggio $r + r'$, determinando all'intersezione tra la retta e l'arco il centro del raccordo O' .



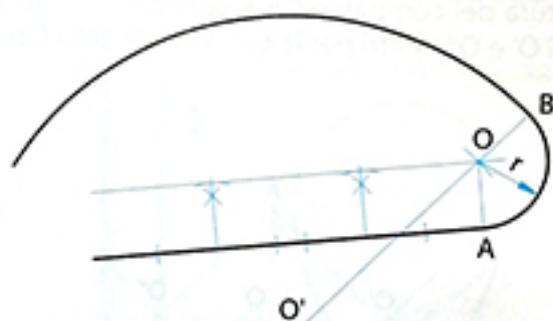
3 La ricerca dei punti di raccordo A e B è risolta attraverso la costruzione della perpendicolare alla retta e il disegno del segmento OO' ; fatto centro in O , con apertura del compasso $OA = OB$, si traccia l'arco di circonferenza cercato.

**14** Raccordare una retta a un arco di circonferenza di raggio r' e centro O' , con un arco di circonferenza di raggio r

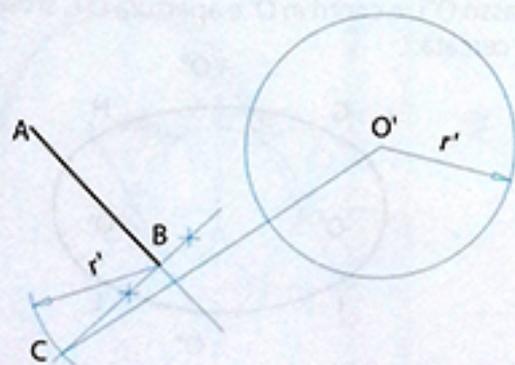
1 Disegnata la parallela alla retta con distanza uguale al raggio r , si traccia un arco di circonferenza con centro in O' e raggio $r' - r$, trovando all'intersezione con la parallela il punto O , centro del raccordo.



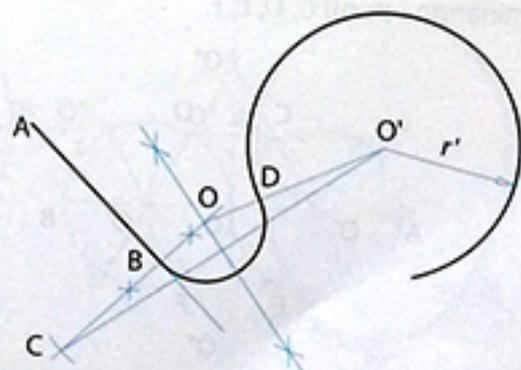
2 La ricerca dei punti di raccordo A e B è determinata dalla costruzione della perpendicolare alla retta e dal prolungamento del segmento OO' sull'arco di circonferenza; con centro in O e apertura del compasso $r = OA = OB$ si traccia il raccordo ricercato.

**15** Raccordare la circonferenza di centro O' e raggio r' con un segmento AB in un suo estremo

1 Disegnata la perpendicolare al segmento per l'estremo B , si ricerca sulla perpendicolare, con centro in B e direzione opposta alla circonferenza, il punto C con apertura del compasso uguale al raggio r' .

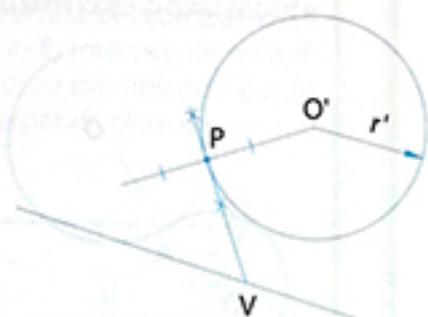


2 Disegnato il segmento CO' si costruisce la perpendicolare passante per il punto medio dello stesso, determinando all'intersezione con la perpendicolare all'estremo B il centro del raccordo O ; disegnando il segmento OO' si individua il punto D all'intersezione con la circonferenza; con centro in O e apertura $OB = OD$ si completa il raccordo.

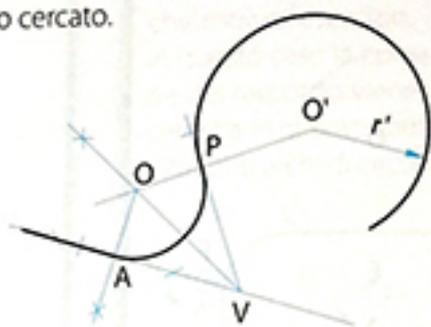


16 Raccordare una retta con il punto P di una circonferenza di centro O' e raggio r'

1 Costruita la tangente alla circonferenza per il punto P, si determina all'intersezione con la retta il punto V.



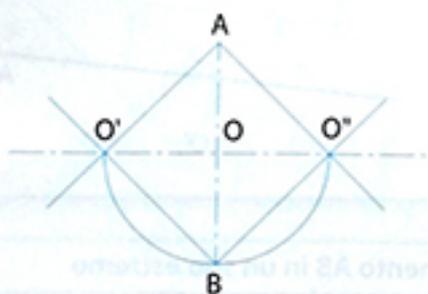
2 Il centro del raccordo O è dato dal prolungamento del segmento $O'P$ con l'intersezione della bisettrice dell'angolo con vertice V; la perpendicolare alla retta passante per il centro O trova il punto di raccordo A mancante; con centro in O e apertura del compasso $OP = OA$ si disegna il raccordo cercato.


OVALI E OVOLI
Ricorda che...

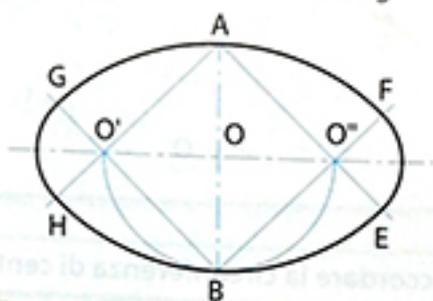
Queste figure fanno parte delle curve policentriche, che come già detto sono curve composte da due differenti archi di circonferenza.

17 Disegnare un ovale dato l'asse minore AB

1 Disegnato l'asse minore AB, si traccia l'asse a esso perpendicolare, passante per il centro O degli assi; con apertura del compasso OB e centro in O, si trovano i punti O' e O'' , centri per la costruzione della figura.



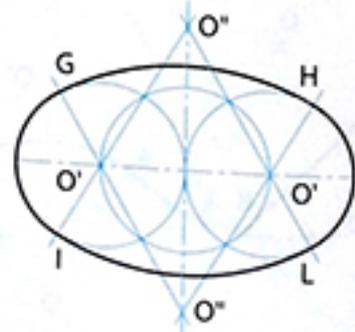
2 Essendo l'ovale composto dal raccordo tra due archi di diverso raggio, occorre determinare la posizione dei punti di raccordo tracciando le semirette AO' , AO'' , BO' , BO'' ; tracciando gli archi di circonferenza con centri A e B e apertura uguale all'asse minore si trovano i punti di raccordo E, F, G, H; con apertura $O'E = O'H$ e centri O' e O'' si disegnano gli archi che definiscono la figura cercata.


18 Disegnare l'ovale dato l'asse maggiore AB

1 Disegnato l'asse maggiore AB e l'asse a esso perpendicolare, si tracciano le semicirconferenze di raggio uguale a 1/4 dell'asse maggiore e centri in O, O' , O'' , determinando i punti C, D, E, F.

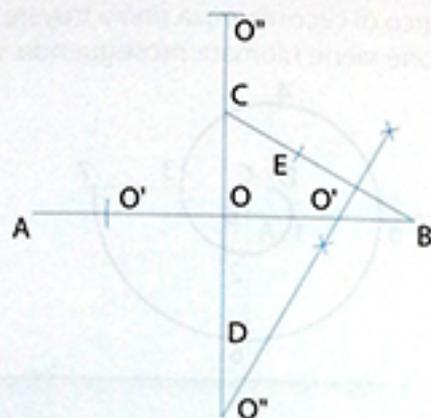


2 Le rette passanti per i punti $O'C$, $O'E$, $O'D$ e $O'F$ trovano i centri mancanti O''' e O'''' e la posizione dei punti di raccordo G, I, H, L; con centri in O''' e apertura del compasso $O'''L$ e centri in O'''' e apertura $O''''L$, si disegna la figura cercata.

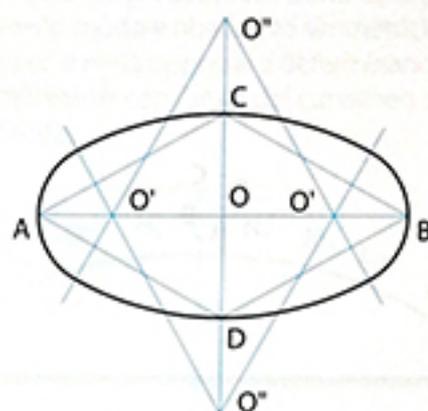


19 Disegnare l'ovale dati i due assi AB e CD

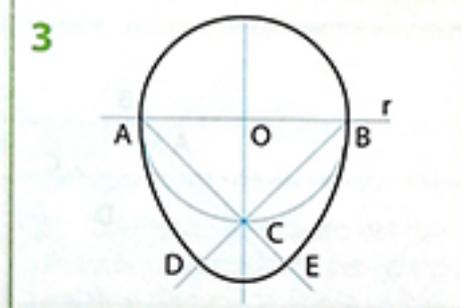
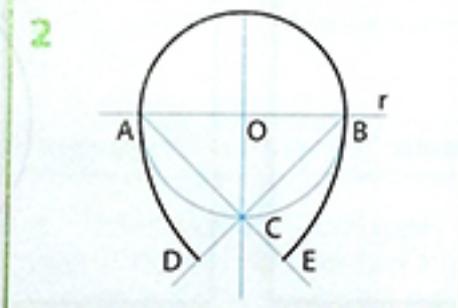
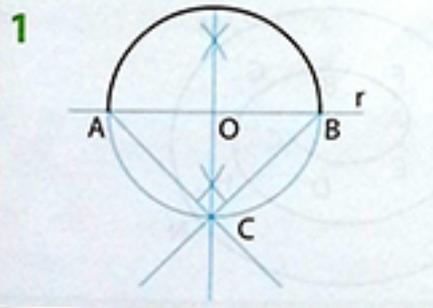
1 Disegnati l'asse maggiore AB e l'asse minore CD, si uniscono gli estremi C e B con un segmento, sul quale si riporta con il compasso il punto E da C, dato dalla differenza dei semiassi, $OB - OC$; con la costruzione della perpendicolare passante per il punto medio del segmento EB si determinano i punti O' e O'' all'intersezione con gli assi, centri che descrivono gli archi di costruzione della figura.



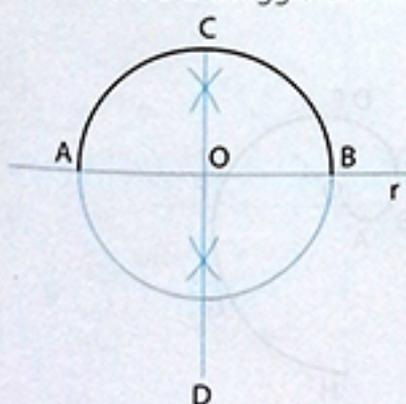
2 Con centro in O e aperture del compasso OO' e OO'' si riportano sui rispettivi assi i centri mancanti; completata la ricerca delle semirette dove sono ubicati i punti di raccordo, si completa l'esercizio tracciando gli archi che risolvono la figura.

**20** Disegnare un ovolo dato l'asse minore AB

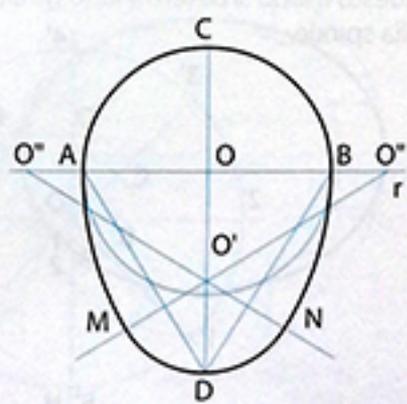
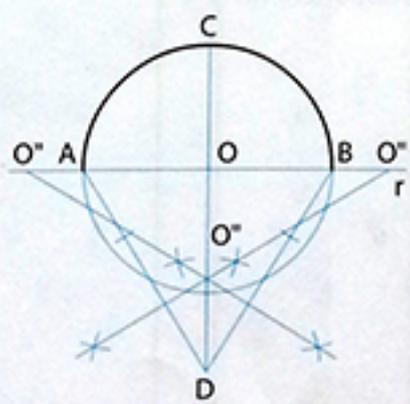
Essendo l'ovolo una figura composta per una metà da una semicirconferenza e per l'altra metà da un semiovale, la costruzione viene risolta procedendo come nella costruzione 17 di pag. 79 per una metà e completando la figura con la tracciatura della semicirconferenza di raggio OA.

**21** Disegnare un ovolo dati gli assi AB e CD

1 Disegnato l'asse AB e quello a esso perpendicolare, si determina il punto C tracciando la circonferenza di centro O e raggio OA.



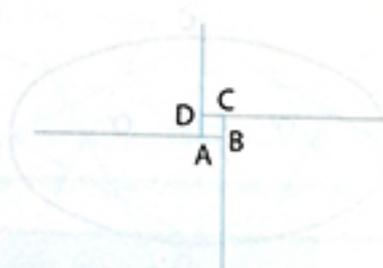
2 Riportato l'asse maggiore CD, l'esercizio viene risolto come nella costruzione 19.



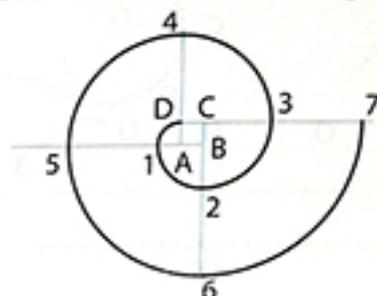
SPIRALE

22 Disegnare una spirale dato il passo (costruzione a quattro centri, detta del quadrato)

1 Si costruisce un quadrato A, B, C, D di lato uguale a $1/4$ del passo e si prolungano con delle semirette gli estremi.



2 Con centro in A e apertura del compasso AD si traccia un arco di circonferenza sino a trovare il punto 1; con centro in B e apertura B1 si traccia un arco di circonferenza sino a trovare il punto 2; con centro in C e apertura C2 si traccia un arco di circonferenza sino a trovare il punto 3; la costruzione viene ultimata proseguendo in modo analogo.

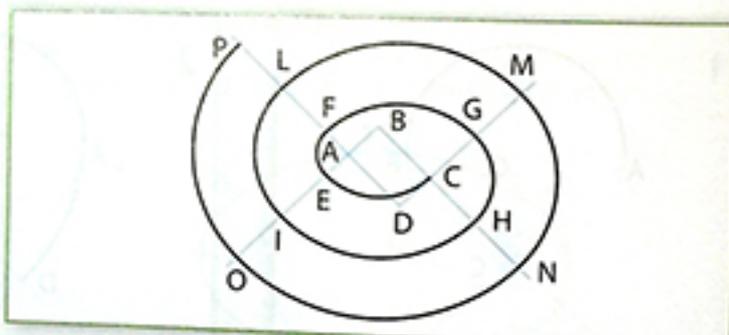
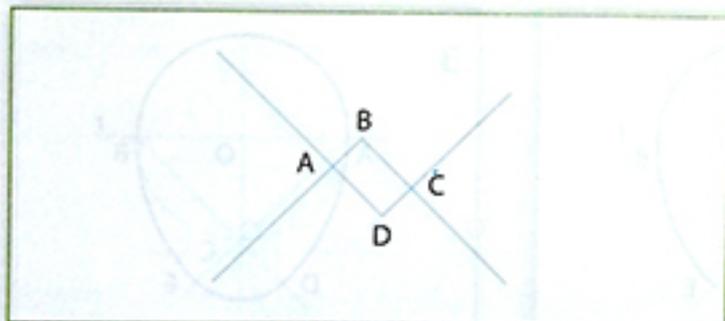


Con questo tipo di costruzione si possono disegnare spirali descritte da 3, 5, 6, ecc. centri (dette del triangolo, del pentagono, dell'esagono, ecc.), con l'unica avvertenza che le figure di base devono avere dimensione del lato pari al passo diviso il numero dei lati.

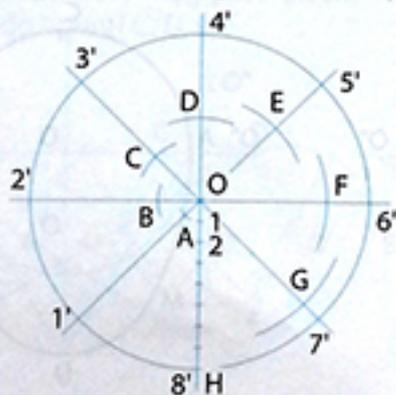
23 Disegnare una spirale allungata, dato il passo (costruzione detta del rettangolo)

Utilizzando un rettangolo, anziché un poligono regolare, il disegno della spirale risulta schiacciato in modo tanto maggiore quanto è maggiore la differenza tra i lati.

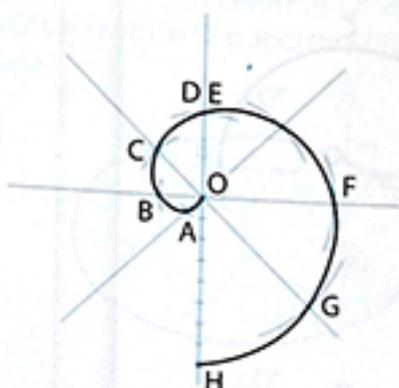
La dimensione dei lati viene sempre ricavata dividendo la misura del passo per il numero dei lati.


24 Disegnare la spirale di Archimede dato il passo OH

1 Disegnata la circonferenza con centro O e raggio OH, dividere la circonferenza e il raggio OH in parti uguali; con centro in O e apertura del compasso O1 si traccia un arco sino a trovare il punto A; procedendo in questo modo si determinano gli altri punti appartenenti alla spirale.



2 Nel disegno della curva si consiglia di tracciare a mano libera a intensità leggera la spirale, quindi utilizzando il curvilineo ispessire la curva.



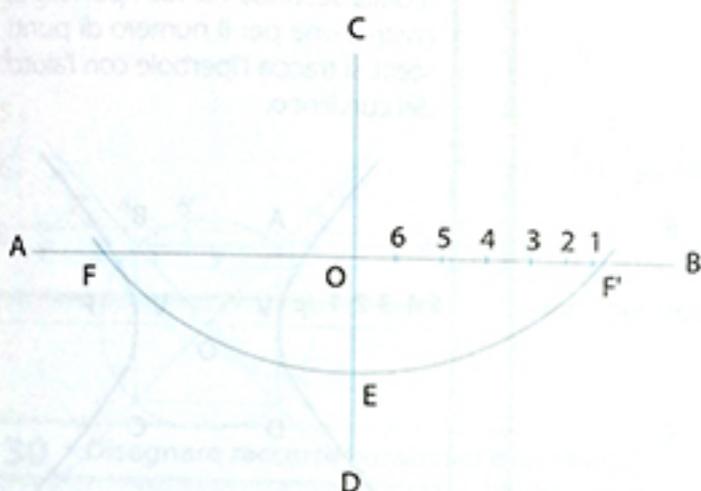
ELLISSE

Ricorda che...

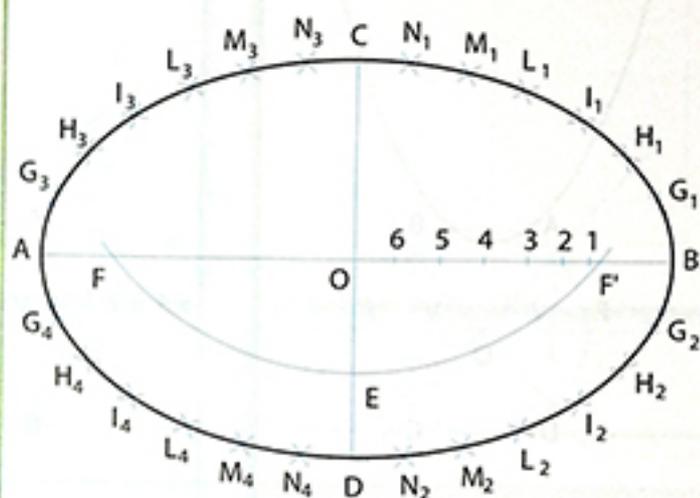
L'ellisse è il luogo geometrico dei punti di un piano tali che la somma delle distanze da due punti fissi, detti fuochi, sia costante.

25 Disegnare un'ellisse, dati l'asse maggiore e l'asse minore (1ª soluzione)

1 Disegnati gli assi AB e CD, fare centro in C con apertura uguale al semiasse maggiore e tracciare l'arco FF'; individuare a piacere una serie di punti 1, 2, 3, 4, ecc. sul segmento OF'.



2 Fare centro in F' con apertura 1B e tracciare due archi; fare centro in F con apertura 1A e determinare, all'intersezione con gli archi precedenti, i punti G₁ e G₂; procedendo in questo modo e ribaltando simmetricamente la costruzione per la metà opposta, si determinano i punti di passaggio dell'ellisse; con l'aiuto del curvilineo si disegna la figura richiesta.

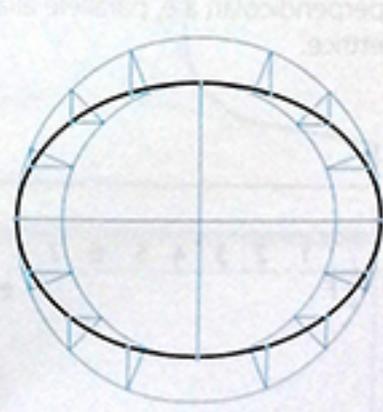
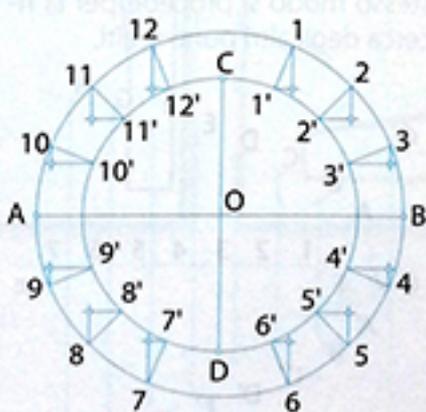
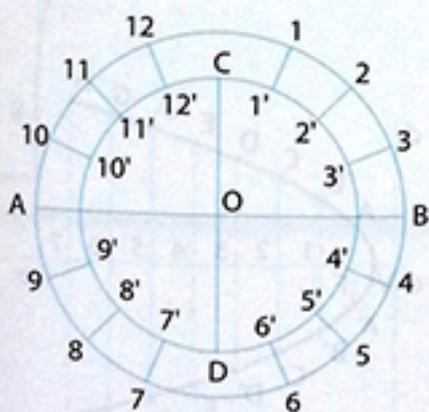


26 Disegnare un'ellisse, dati l'asse maggiore e l'asse minore (2ª soluzione)

1 Fatto centro in O, si tracciano due circonferenze di raggi uguali ai semiasse, quindi si dividono in parti uguali, determinando sulle circonferenze punti giacenti sullo stesso raggio.

2 Disegnando per i punti appartenenti alla circonferenza minore le parallele all'asse maggiore e per quelli appartenenti alla circonferenza maggiore le parallele all'asse minore, si trovano i punti di costruzione dell'ellisse.

3 Tracciando con l'aiuto del curvilineo la curva passante per i punti cercati si disegna la figura richiesta.

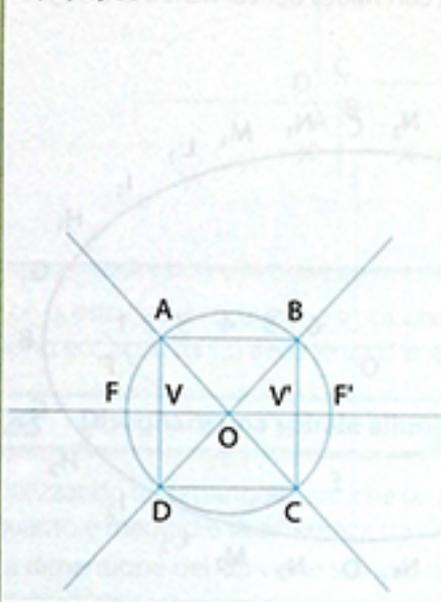


IPERBOLE
Ricorda che...

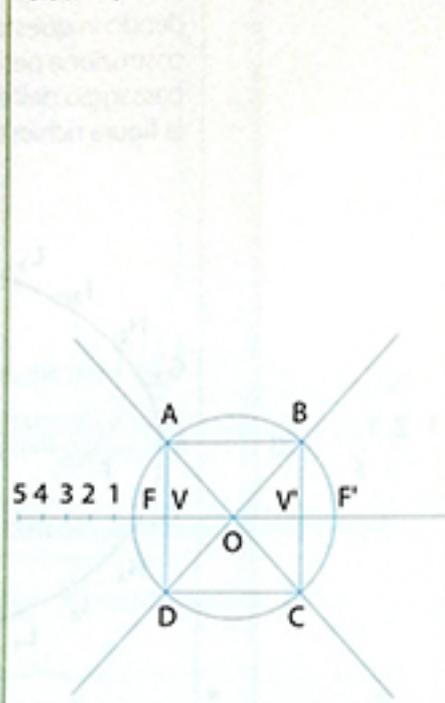
L'iperbole è il luogo geometrico dei punti del piano tali che la differenza delle loro distanze da due punti fissi, detti fuochi, è costante.

27 Disegnare un'iperbole, dati i fuochi F e F' e i punti V e V'

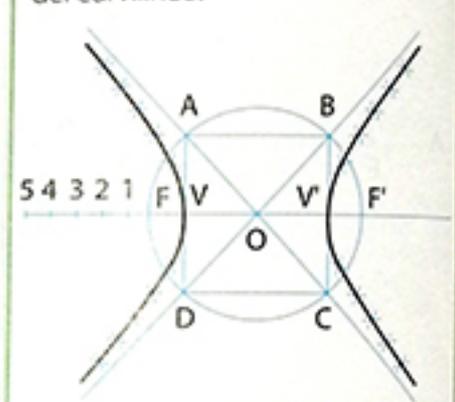
1 Tracciata la circonferenza di centro O e diametro FF' , si disegnano le perpendicolari dai punti V e V' , determinando all'intersezione con la circonferenza i punti A, B, C, D .



2 Si scelgono a piacere un certo numero di punti, anche non equidistanti, sull'asse orizzontale.



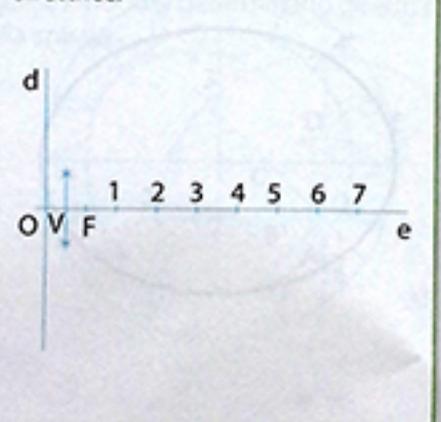
3 Si centra in F con apertura del compasso $1V$ e si tracciano due archetti sopra e sotto l'asse; con centro in F' e con apertura $1V'$ si determinano all'intersezione con gli archi precedenti i punti appartenenti alla figura (mantenendo uguali i raggi e invertendo i centri si trovano i punti della seconda curva); riportata la costruzione per il numero di punti scelti, si traccia l'iperbole con l'aiuto del curvilineo.


PARABOLA
Ricorda che...

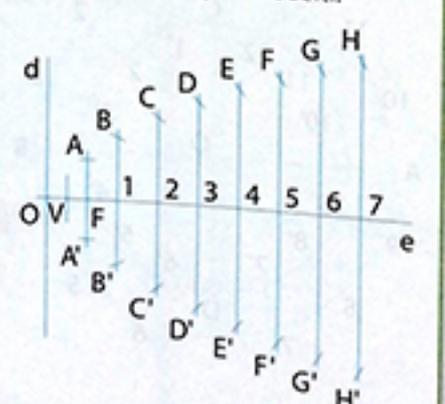
La parabola è il luogo geometrico dei punti equidistanti da un punto, detto fuoco, e da una retta d , detta direttrice.

28 Disegnare una parabola dati il fuoco F e la direttrice d

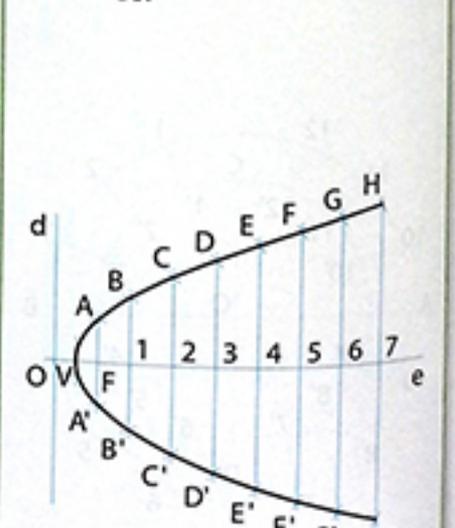
1 Disegnata la direttrice d e la sua perpendicolare e passante per il fuoco F , si trova il vertice V della figura nel mezzo del segmento OF ; scelti un numero a caso di punti, oltre il fuoco F , si tracciano da questi le perpendicolari a e , parallele alla direttrice.



2 Con centro in F e apertura OF si determinano sulla perpendicolare i punti A e A' appartenenti alla parabola; con centro in O e apertura $O1$ si determinano sulla perpendicolare i punti B e B' ; nello stesso modo si procede per la ricerca degli altri punti scelti.

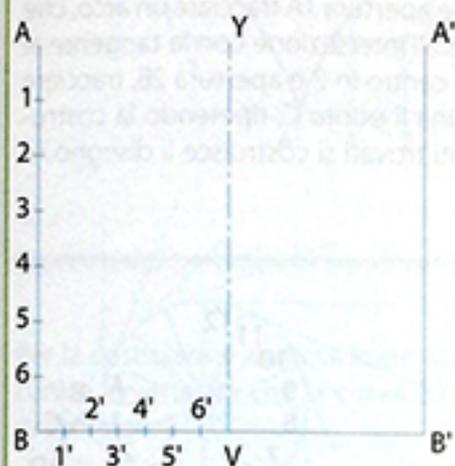


3 Per completare il disegno si traccia la curva passante per i punti cercati e per il vertice con l'aiuto del curvilineo.

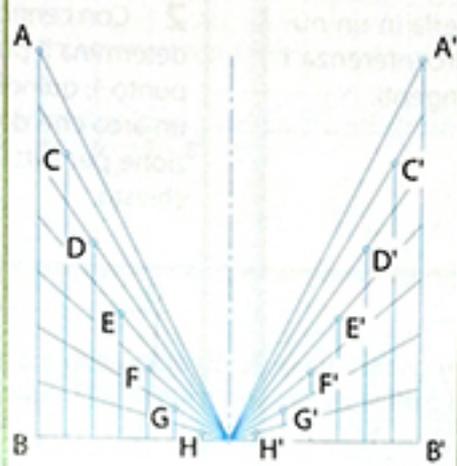


29 Disegnare una parabola dati il vertice V, l'asse VY e un punto A appartenente alla figura

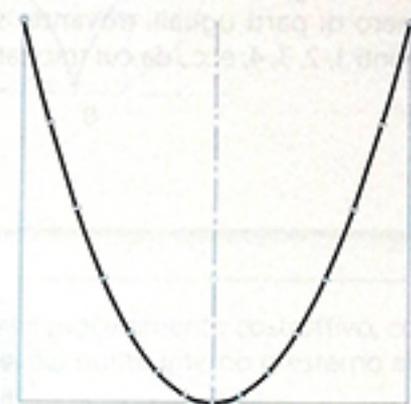
1 Disegnare il punto A' simmetrico ad A e tracciare la perpendicolare all'asse passante per il vertice V; unire i punti A e A' alla perpendicolare con segmenti paralleli all'asse, determinando i vertici B e B'.



2 I punti appartenenti alla curva sono determinati dalle intersezioni dei punti corrispondenti.

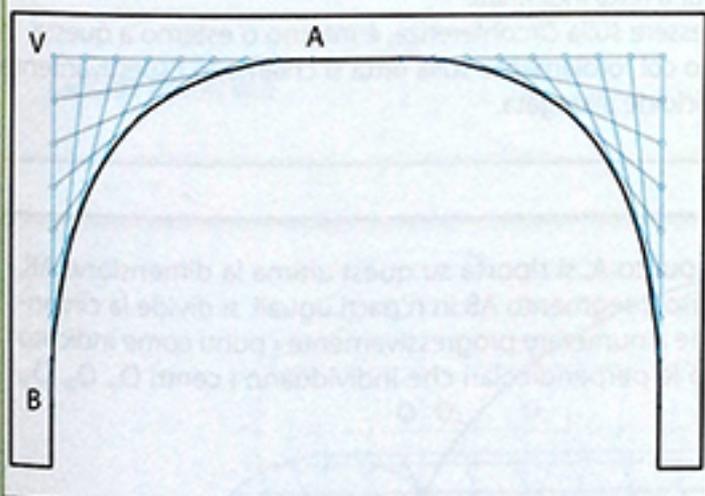


3 Con l'aiuto del curvilineo tracciare la parabola passante per i punti trovati.

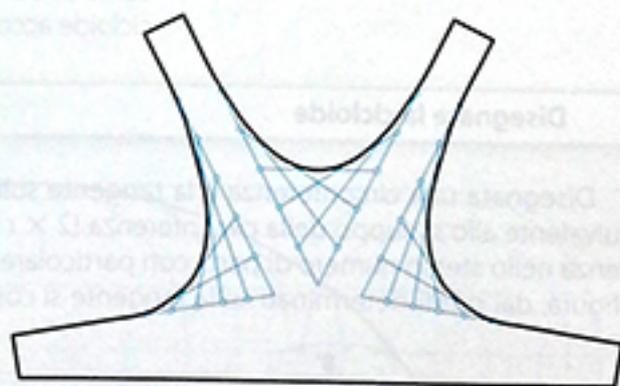


30 Disegnare raccordi parabolici e iperbolici

1 Disegnato un angolo qualsiasi, formato dal vertice V e dagli estremi A e B dei segmenti formanti l'angolo, dividere AV e BV in un numero di parti uguali, numerando i punti trovati in modo inverso; tracciare i segmenti di unione tra il primo punto trovato appartenente a un segmento con l'ultimo dell'altro, poi il secondo con il penultimo, e così via.



2 L'intersezione dei punti simili determina la posizione dei punti appartenenti al raccordo parabolico o iperbolico, che deve essere tracciato con l'aiuto del curvilineo.



5. CURVE CICLICHE

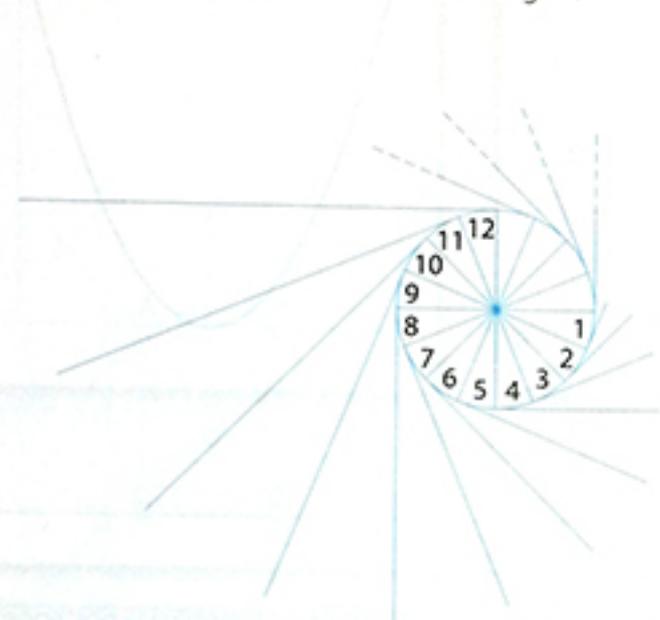
EVOLVENTE DEL CERCHIO

Ricorda che...

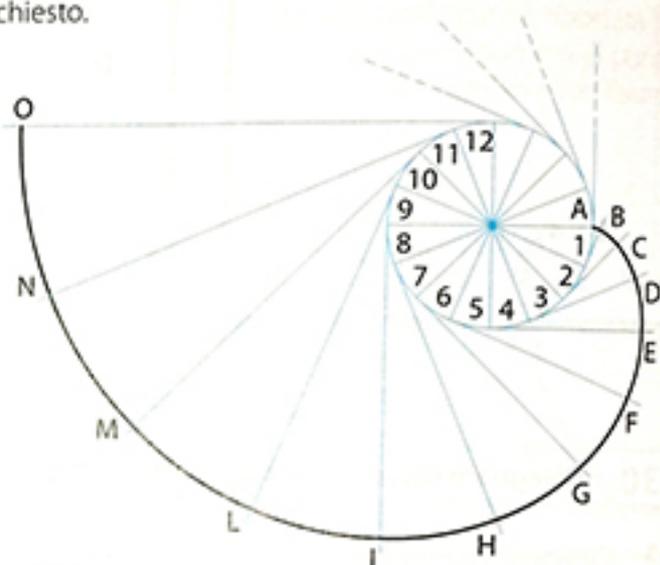
L'evolvente è la curva generata da un punto di una retta che rotola senza strisciare su una circonferenza (detta deferente).

1 Disegnare l'evolvente del cerchio

1 Disegnata una circonferenza, dividerla in un numero di parti uguali, trovando sulla circonferenza i punti 1, 2, 3, 4, ecc., da cui tracciare le tangenti.



2 Con centro in 1 e apertura 1A tracciare un arco, che determina il punto B all'intersezione con la tangente al punto 1; quindi, con centro in 2 e apertura 2B, tracciare un arco che determina il punto C; ripetendo la costruzione per tutti i punti trovati si costruisce il disegno richiesto.



CICLOIDE

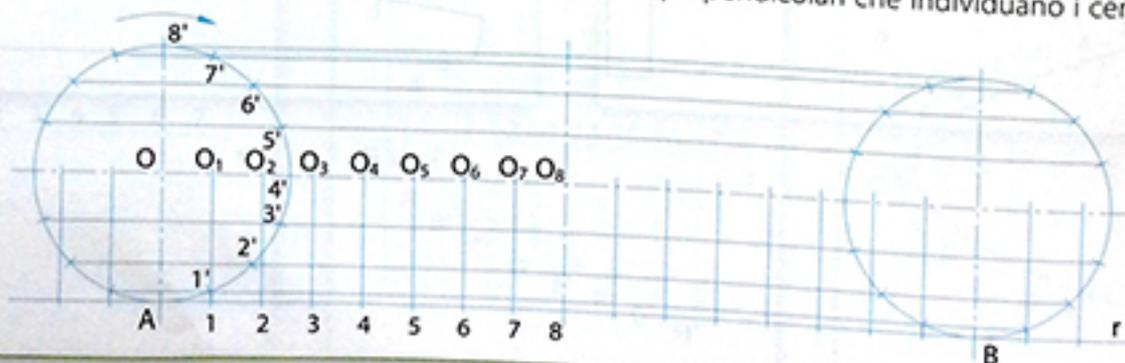
Ricorda che...

È la curva che un punto fisso di una circonferenza descrive quando questa rotola, senza strisciare, sopra una retta indefinita.

Se il punto, invece di essere sulla circonferenza, è interno o esterno a questa, le curve che si ottengono col rotolamento sulla retta si chiamano rispettivamente cicloide accorciata e cicloide allungata.

2 Disegnare la cicloide

1 Disegnata una circonferenza e la tangente sull'asse nel punto A, si riporta su quest'ultima la dimensione AB, equivalente allo sviluppo della circonferenza ($2 \times r \times \pi$); diviso il segmento AB in n parti uguali, si divide la circonferenza nello stesso numero di parti, con particolare attenzione a numerare progressivamente i punti come indicato in figura; dai punti determinati sulla tangente si costruiscono le perpendicolari che individuano i centri O_1, O_2, O_3 , ecc.



5. CURVE CICLICHE

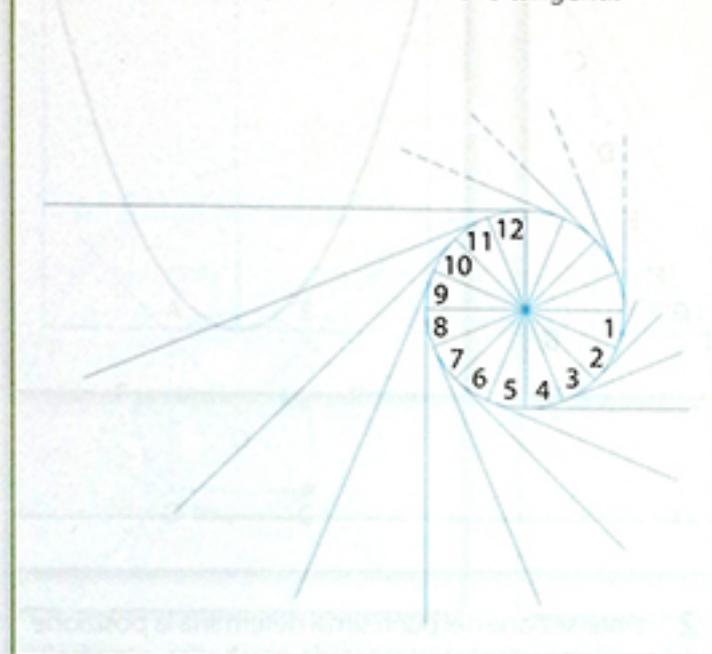
EVOLVENTE DEL CERCHIO

Ricorda che...

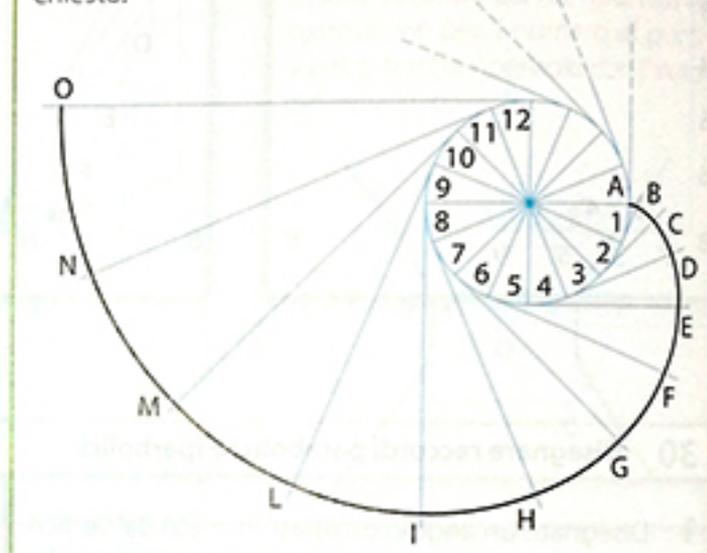
L'evolvente è la curva generata da un punto di una retta che rotola senza strisciare su una circonferenza (detta deferente).

1 Disegnare l'evolvente del cerchio

1 Disegnata una circonferenza, dividerla in un numero di parti uguali, trovando sulla circonferenza i punti 1, 2, 3, 4, ecc., da cui tracciare le tangenti.



2 Con centro in 1 e apertura 1A tracciare un arco, che determina il punto B all'intersezione con la tangente al punto 1; quindi, con centro in 2 e apertura 2B, tracciare un arco che determina il punto C; ripetendo la costruzione per tutti i punti trovati si costruisce il disegno richiesto.



CICLOIDE

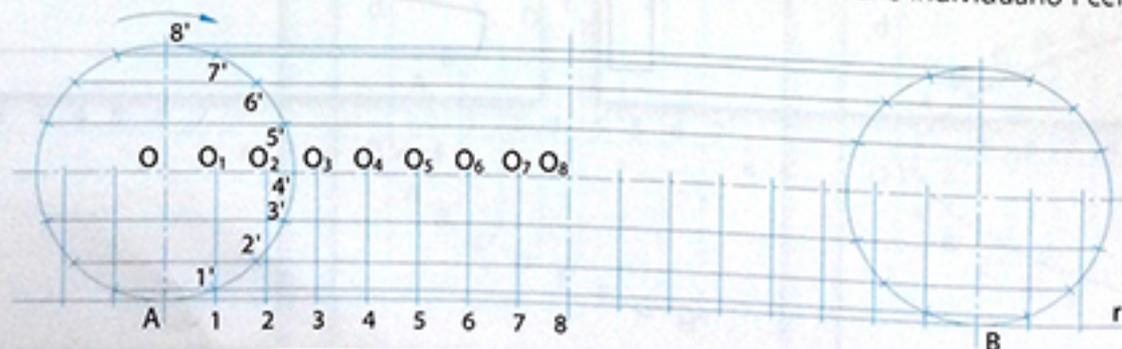
Ricorda che...

È la curva che un punto fisso di una circonferenza descrive quando questa rotola, senza strisciare, sopra una retta indefinita.

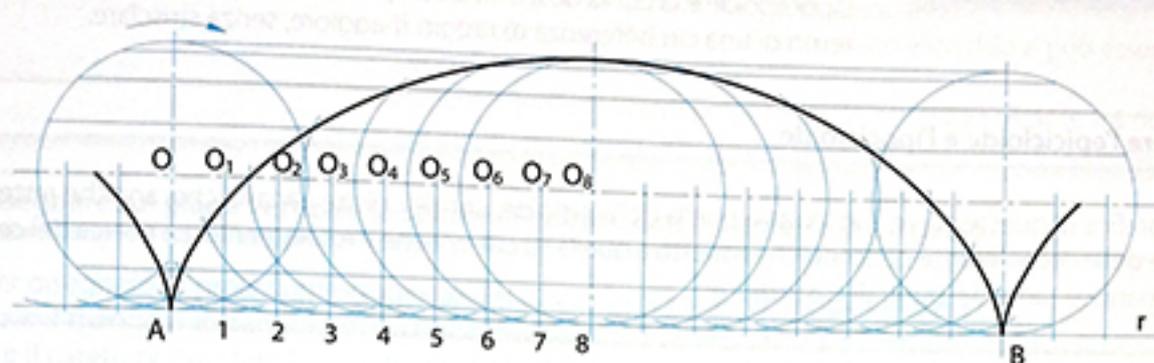
Se il punto, invece di essere sulla circonferenza, è interno o esterno a questa, le curve che si ottengono col rotolamento sulla retta si chiamano rispettivamente cicloide accorciata e cicloide allungata.

2 Disegnare la cicloide

1 Disegnata una circonferenza e la tangente sull'asse nel punto A, si riporta su quest'ultima la dimensione AB, equivalente allo sviluppo della circonferenza ($2 \times r \times \pi$); diviso il segmento AB in n parti uguali, si divide la circonferenza nello stesso numero di parti, con particolare attenzione a numerare progressivamente i punti come indicato in figura; dai punti determinati sulla tangente si costruiscono le perpendicolari che individuano i centri O_1, O_2, O_3 , ecc.

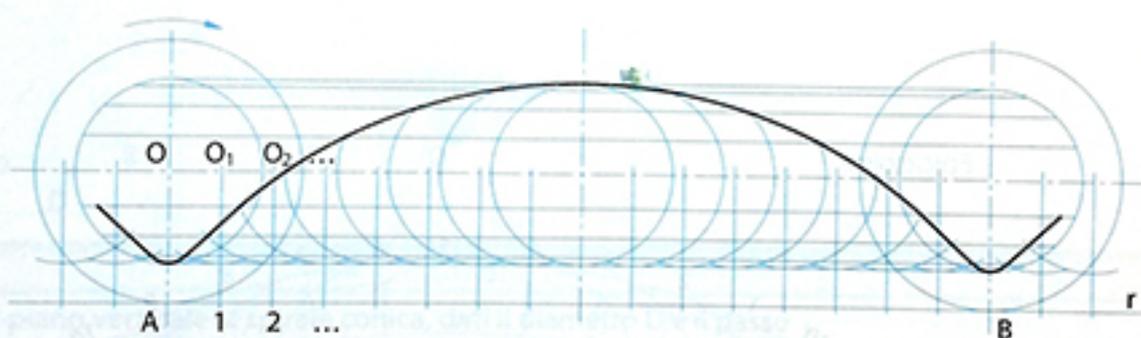


2 Con centro in O_1 e apertura uguale al raggio, si determina il punto A_1 , primo punto della cicloide; procedendo analogamente per i successivi punti, si trovano gli altri punti della cicloide.

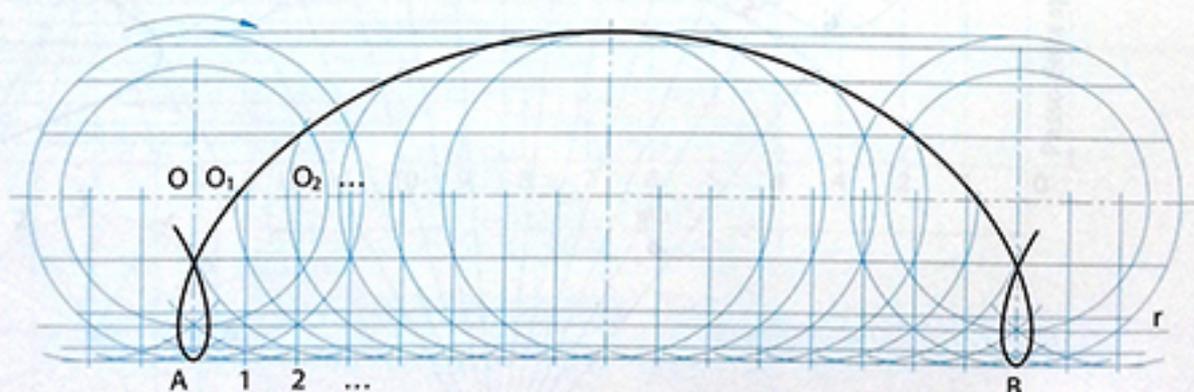


Per la costruzione della cicloide accorciata e della cicloide allungata si segue lo stesso procedimento costruttivo, con l'unica avvertenza che la curva è compresa nella dimensione del diametro descritto dal punto interno o esterno alla circonferenza.

3 Con centro in O_1 e apertura uguale al raggio, si determina il punto A_1 , primo punto della cicloide; procedendo analogamente per i successivi punti, si trovano gli altri punti della cicloide.



Cicloide accorciata



Cicloide allungata

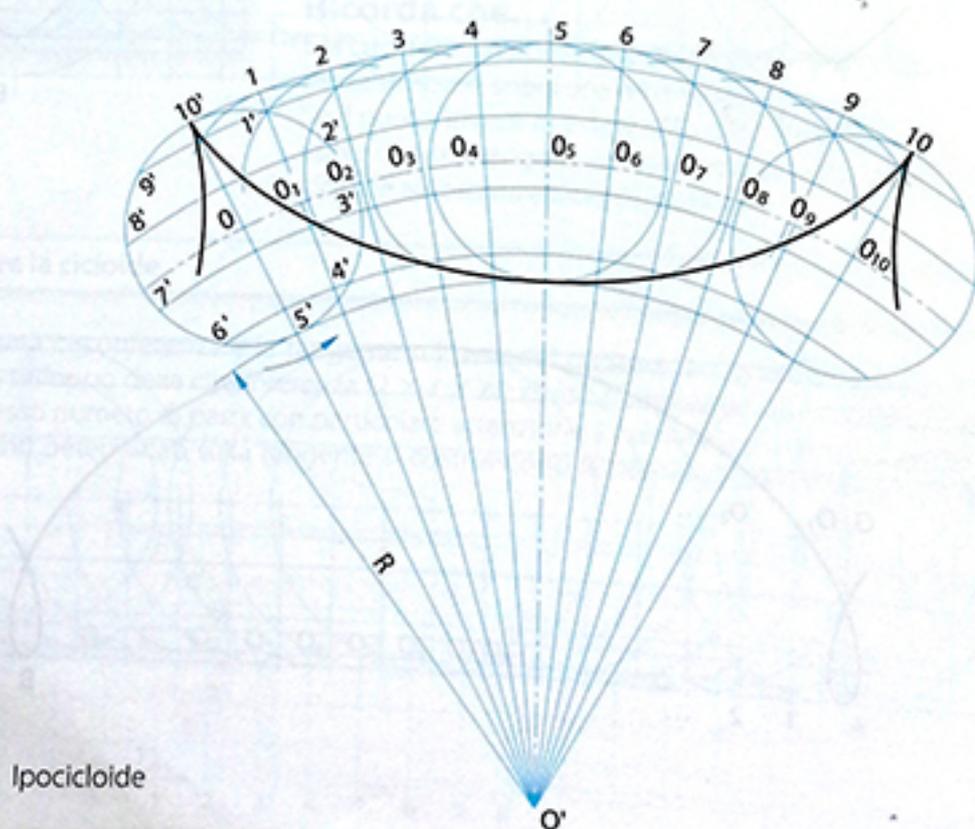
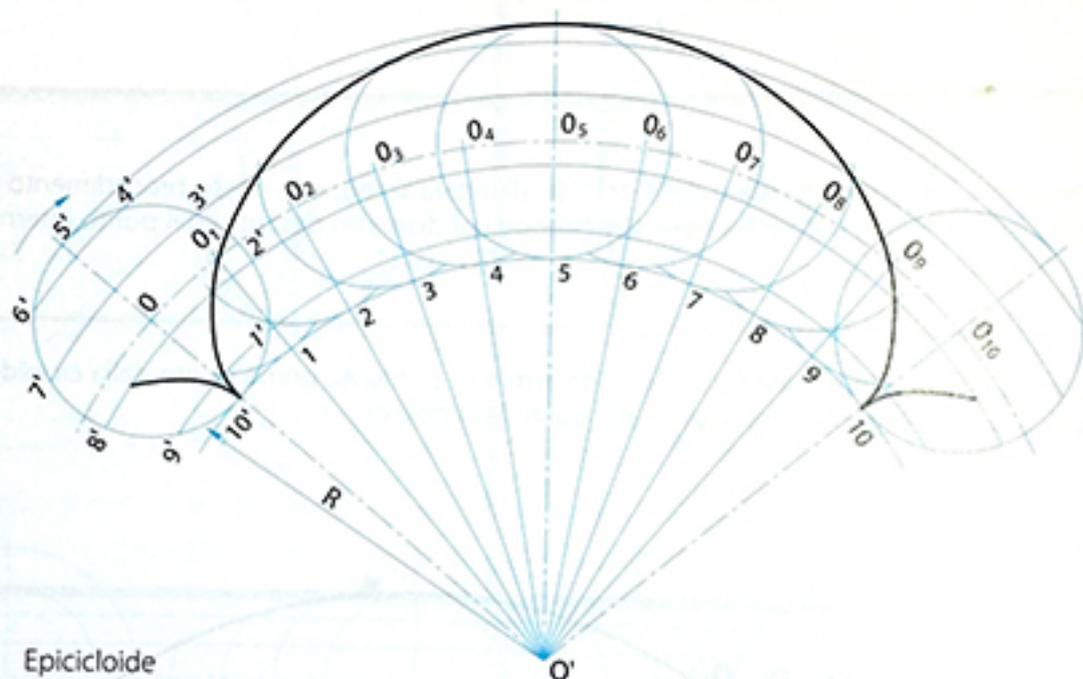
**EPICICLOIDE,
IPOCICLOIDE****Ricorda che...**

L'epicicloide è la curva descritta da un punto di una circonferenza che ruota all'esterno di una circonferenza di raggio maggiore, senza strisciare.

L'ipocicloide è la curva descritta da un punto di una circonferenza che ruota all'interno di una circonferenza di raggio maggiore, senza strisciare.

3 Disegnare l'epicicloide e l'ipocicloide

La costruzione grafica di queste curve è analoga a quella della cicloide, con le uniche varianti che, anziché rette parallele, occorre tracciare delle circonferenze concentriche rispetto a quella su cui avviene il rotolamento. La ricerca dei centri viene effettuata disegnando i raggi dai punti di costruzione.



ELICHE

Ricorda che...

L'elica è una curva spaziale a tre dimensioni e viene determinata da un punto animato simultaneamente da due moti uniformi, uno di rotazione intorno a un asse e l'altro di traslazione lungo lo stesso asse.

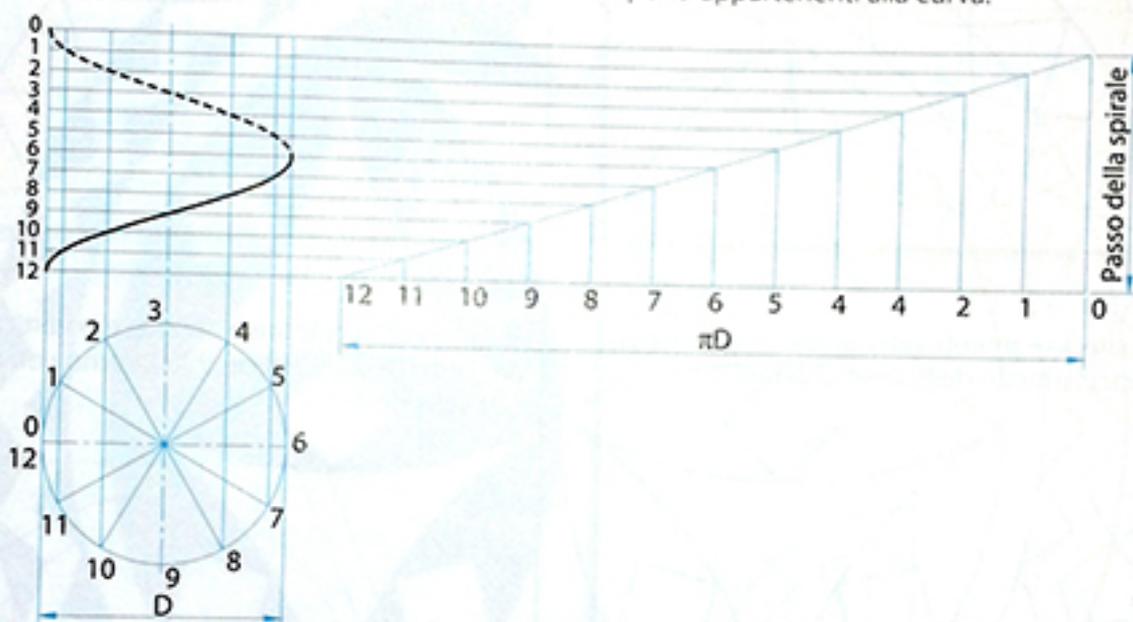
Il moto composto dal punto è detto moto elicoidale e può essere destrorso o sinistrorso.

Passo è il termine usato per indicare la distanza costante tra due analoghi punti consecutivi, facenti parte di una spirale o di una serie di notevole lunghezza.

4 Disegnare sul piano verticale la spirale cilindrica, dati il diametro D e il passo

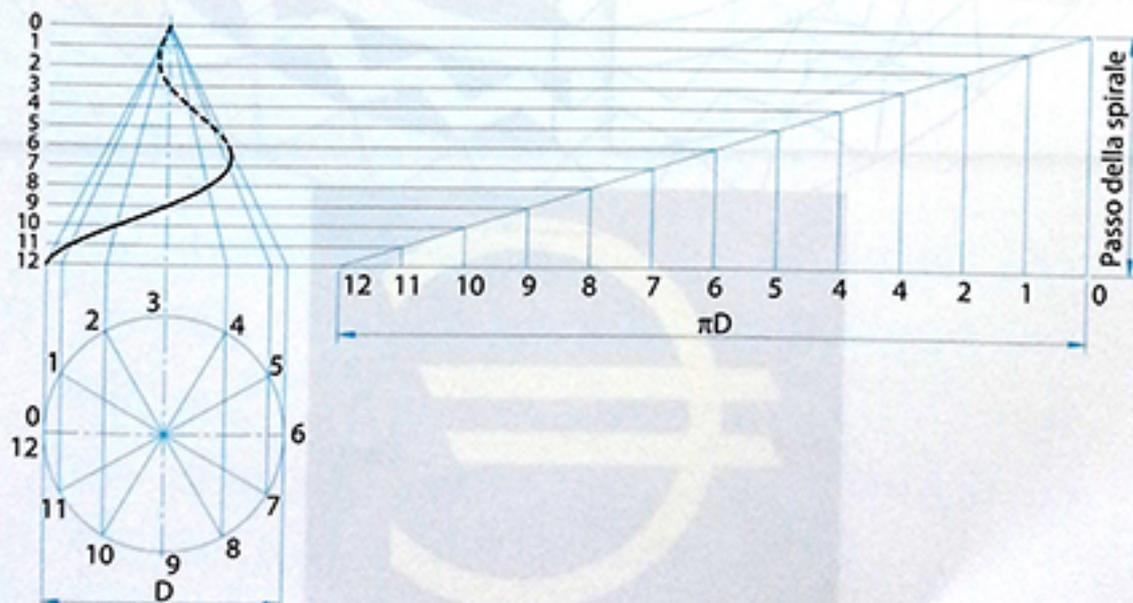
Dopo aver disegnato le proiezioni ortogonali del cilindro sui piani orizzontale e verticale, si riporta a fianco del piano dell'elica e il cateto orizzontale ha lunghezza pari allo sviluppo della circonferenza di base del cilindro (πD).

Divisi in parti uguali sia la circonferenza di base del solido, sia lo sviluppo della spirale, le proiezioni dei punti corrispondenti sul piano verticale determinano nelle loro intersezioni i punti appartenenti alla curva.



5 Disegnare sul piano verticale la spirale conica, dati il diametro D e il passo

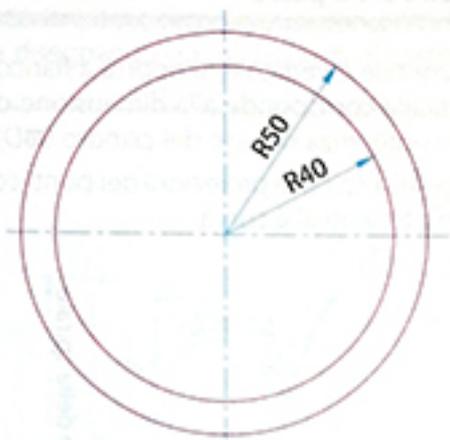
Per la soluzione dell'esercizio si opera in modo analogo a quello seguito per la spirale cilindrica.



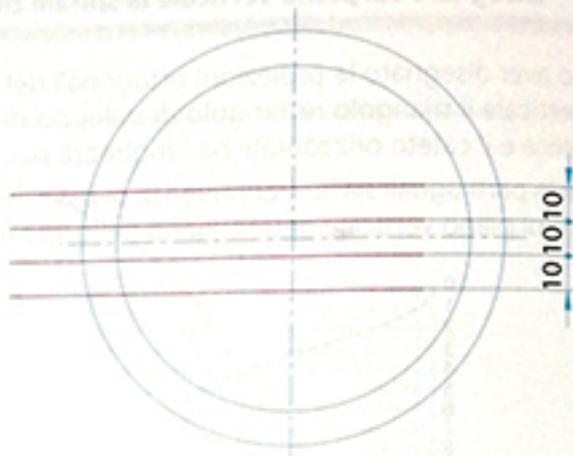
6. APPLICAZIONI DELLE COSTRUZIONI DI GEOMETRIA PIANA

1 Disegnare il simbolo della moneta unica europea

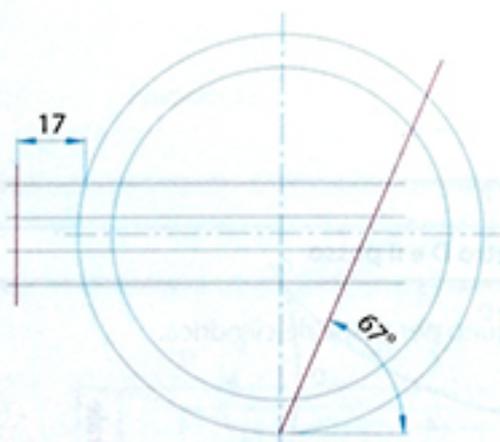
1 Tracciare i cerchi e gli assi.



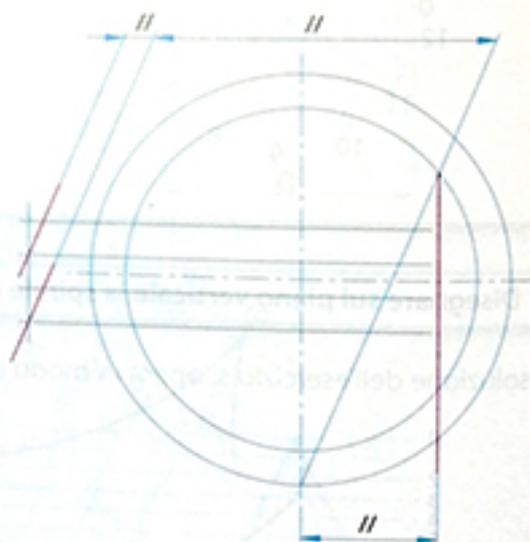
2 Aggiungere quattro linee parallele alle distanze indicate.



3 Individuare i segmenti verticali da utilizzare nel successivo tracciamento delle linee oblique.



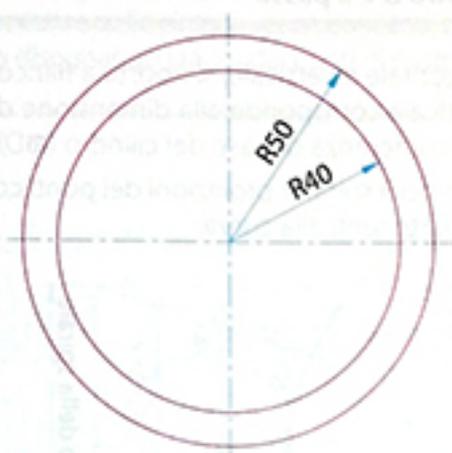
4 Aggiungere le linee oblique e la verticale passante per l'intersezione del cerchio interno con la linea obliqua sulla destra.



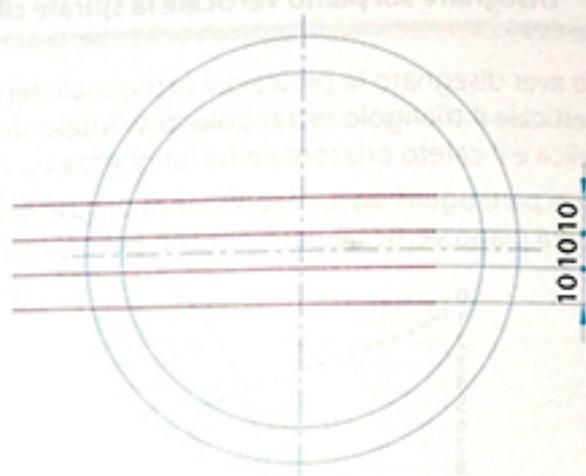
6. APPLICAZIONI DELLE COSTRUZIONI DI GEOMETRIA PIANA

1 Disegnare il simbolo della moneta unica europea

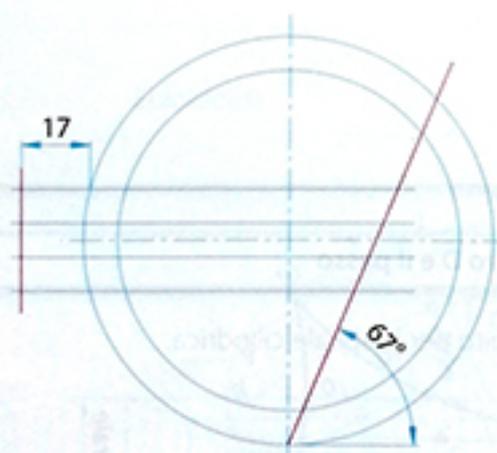
1 Tracciare i cerchi e gli assi.



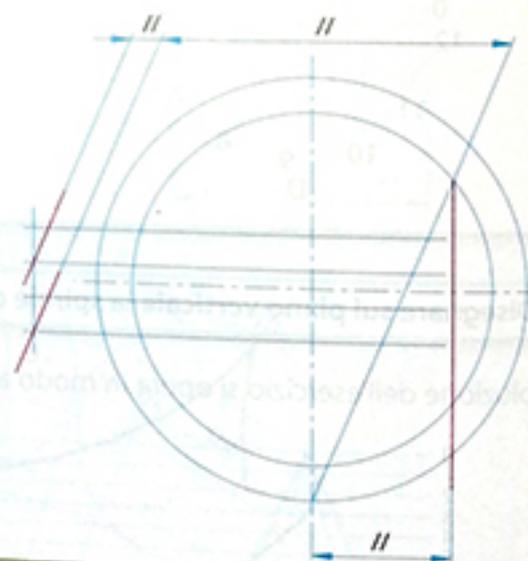
2 Aggiungere quattro linee parallele alle distanze indicate.



3 Individuare i segmenti verticali da utilizzare nel successivo tracciamento delle linee oblique.



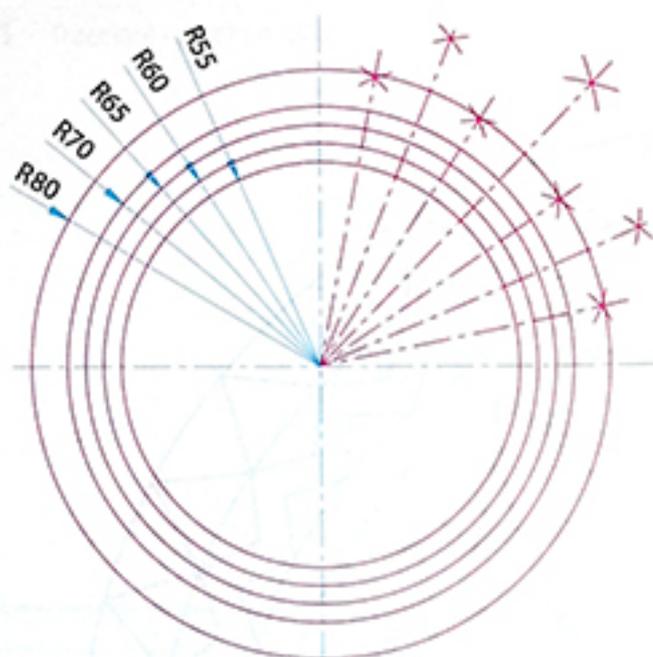
4 Aggiungere le linee oblique e la verticale passante per l'intersezione del cerchio interno con la linea obliqua sulla destra.



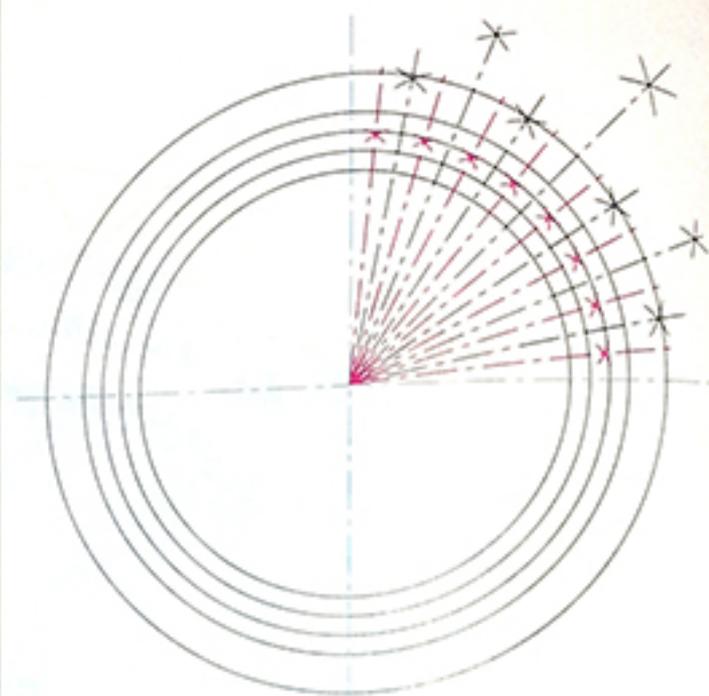
2 Riprodurre il motivo decorativo individuando e applicando i procedimenti costruttivi della geometria piana.



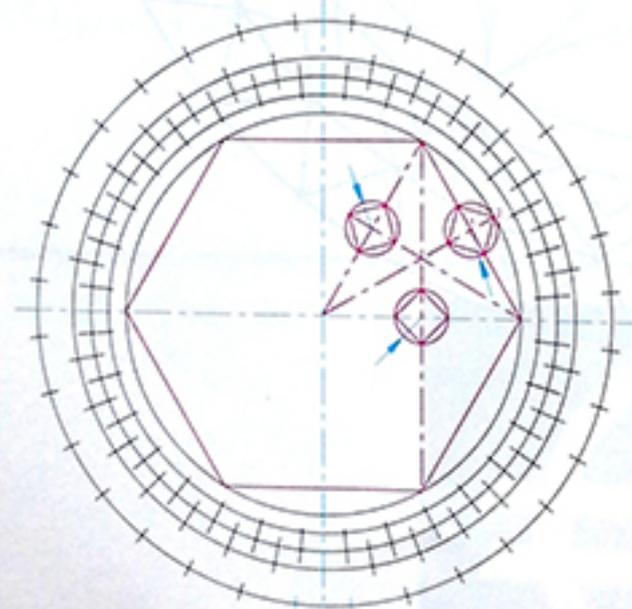
1 Tracciare nell'ordine: gli assi, le cinque circonferenze di raggio assegnato e successivamente dividere ciascun quadrante in otto parti uguali utilizzando il metodo della costruzione della bisettrice di un angolo (i disegni delle quattro fasi non sono in scala).



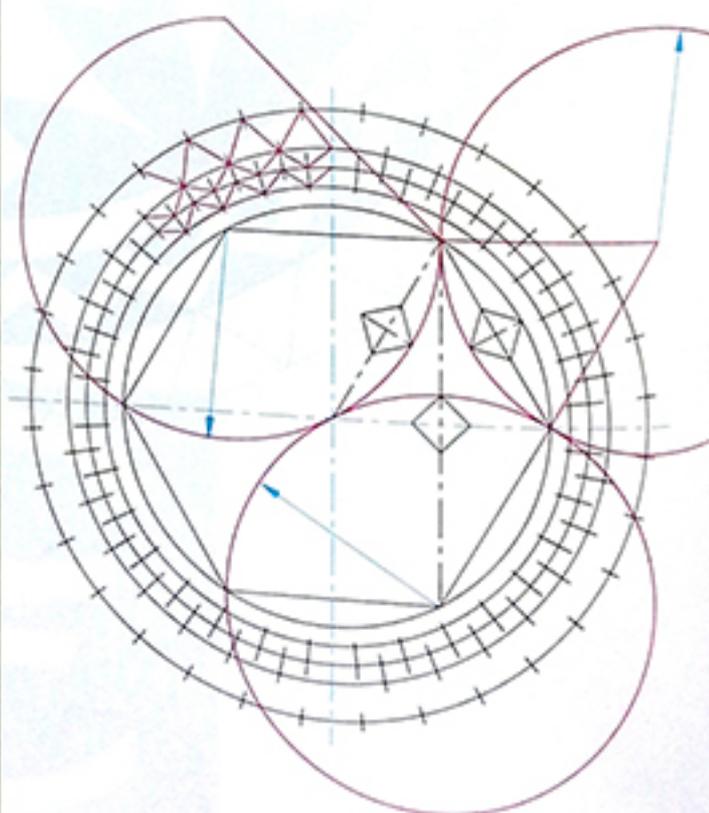
2 Suddividere ulteriormente a metà le otto parti di ciascun quadrante.



3 Costruire l'esagono inscritto nella circonferenza di R 30 e successivamente su ciascun lato ricavare un triangolo equilatero. Alla metà di ciascun lato del triangolo equilatero costruire il quadrato la cui diagonale misura il doppio della distanza 1,2.

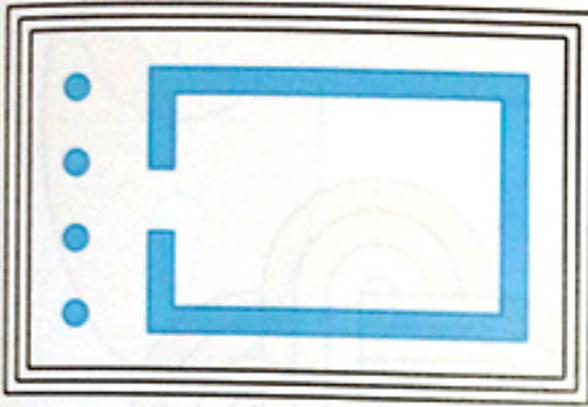


4 Procedere alla costruzione dei motivi circolari. Le circonferenze necessarie avranno origine rispettivamente nei vertici generati dai lati del perimetro dell'esagono e nei loro prolungamenti verso l'esterno.

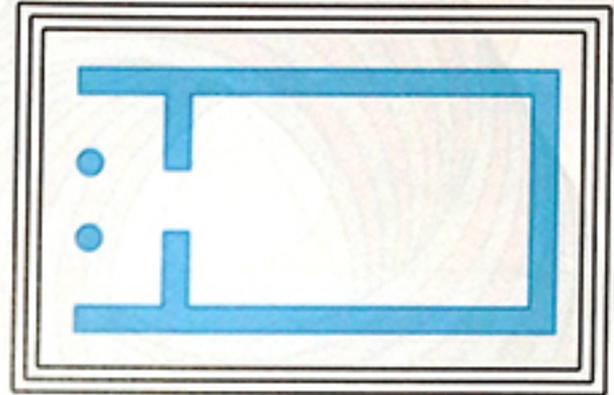


ESERCITAZIONI

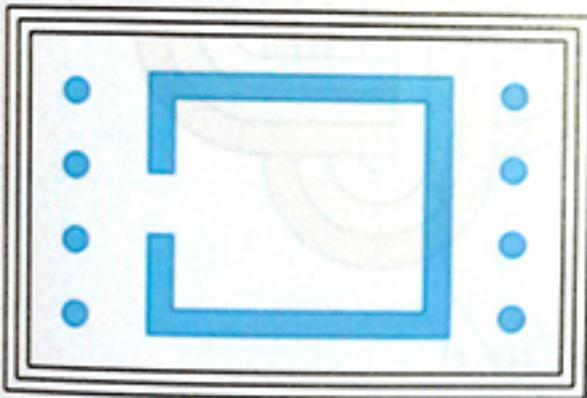
Tav. 1 Riprodurre le piante delle differenti tipologie del tempio greco applicando i procedimenti costruttivi della geometria piana.



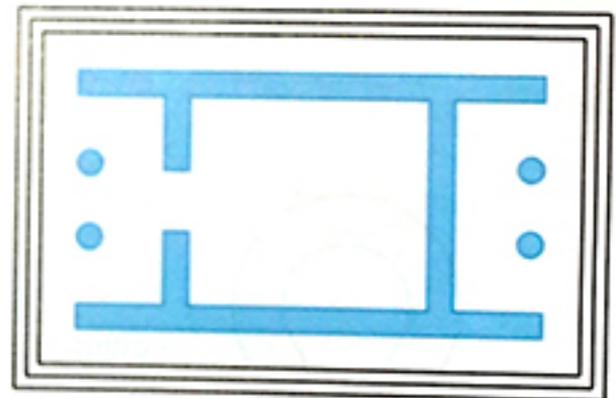
PRÒSTILO



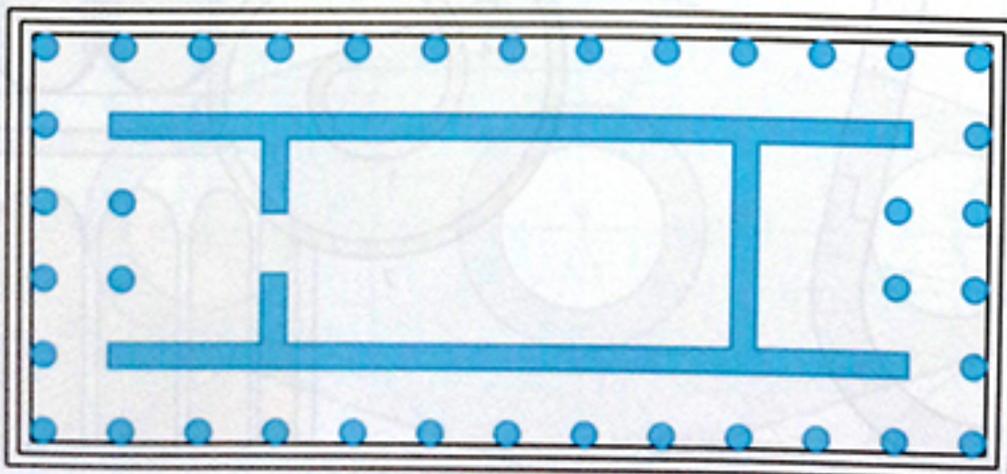
ÀNTIS



ANFIPRÒSTILO



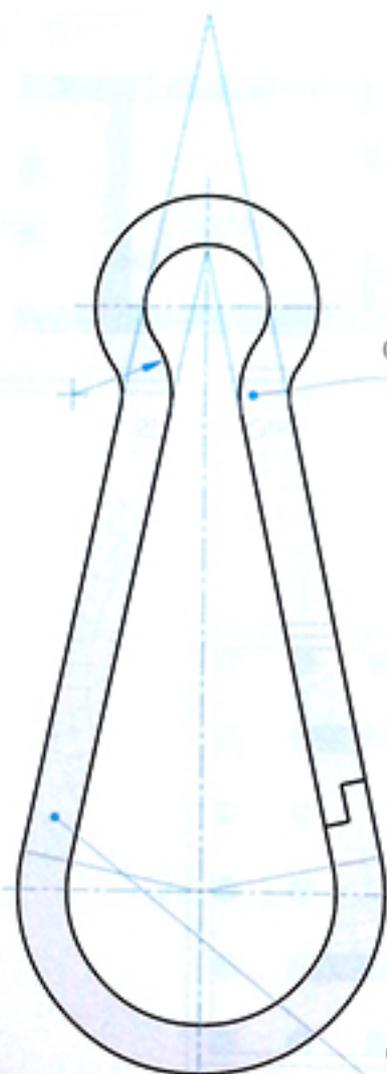
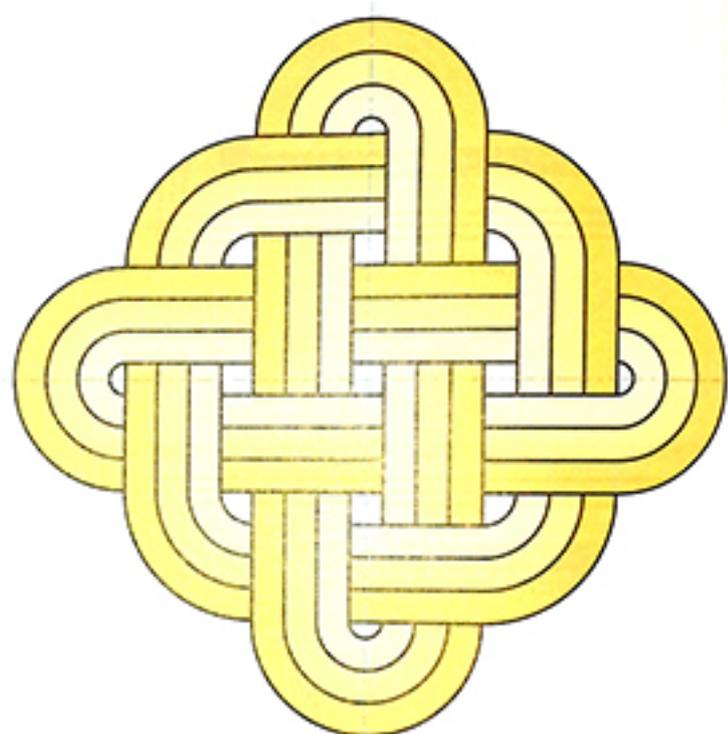
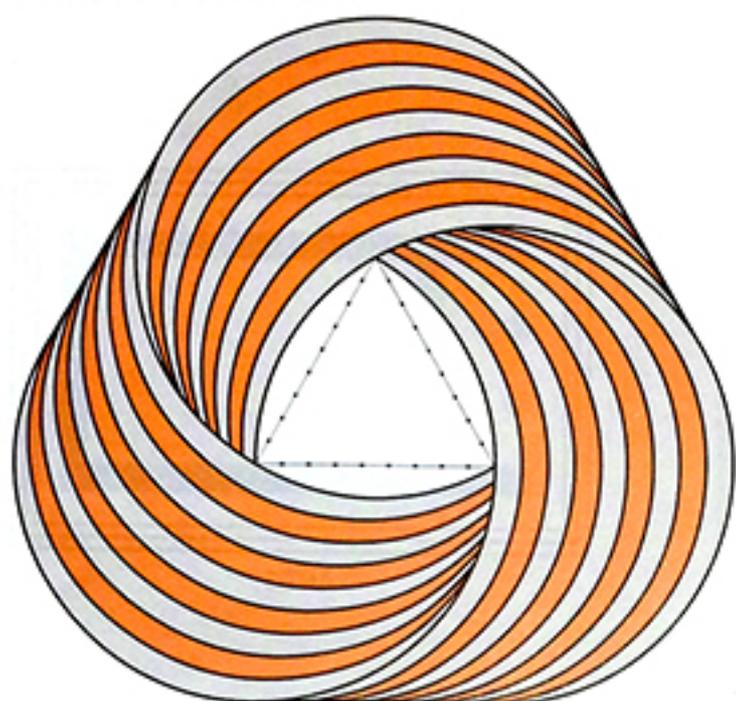
DOPPIO IN ÀNTIS



PERIPTERO

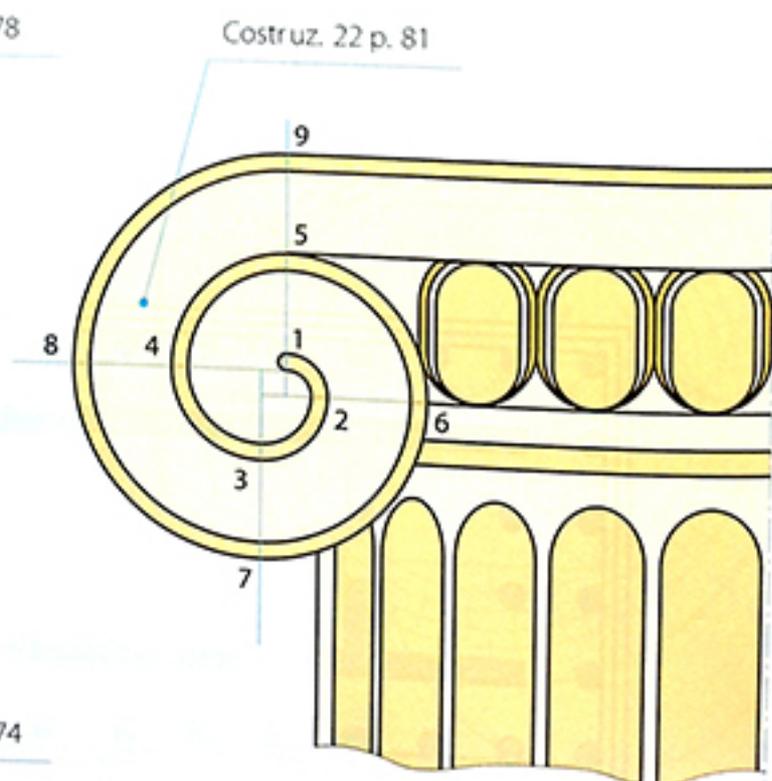
ESERCITAZIONI

Tav. 2 Riprodurre ciascun disegno a partire dall'individuazione delle caratteristiche delle strutture geometriche.



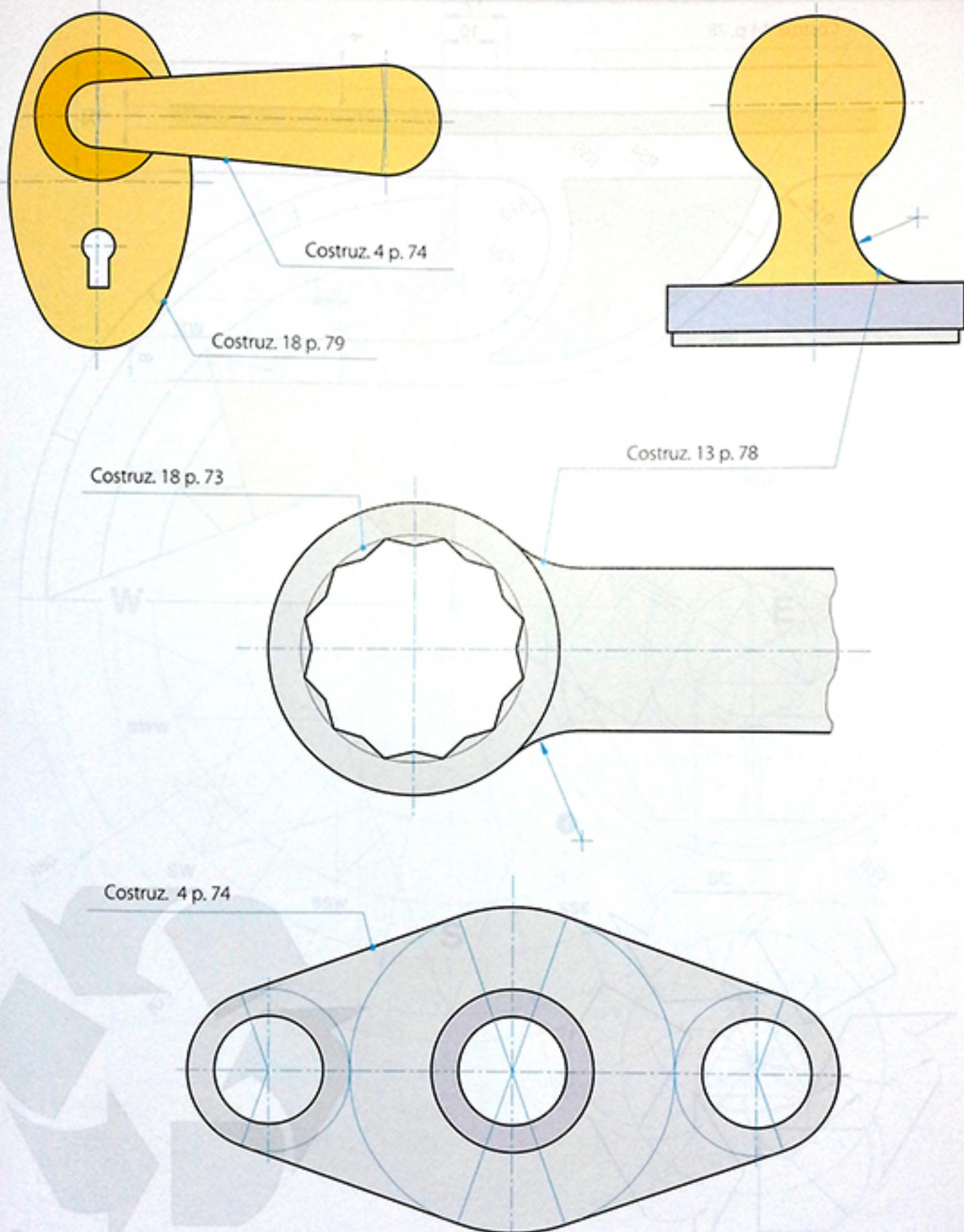
Costruz. 13 p. 78

Costruz. 3 p. 74



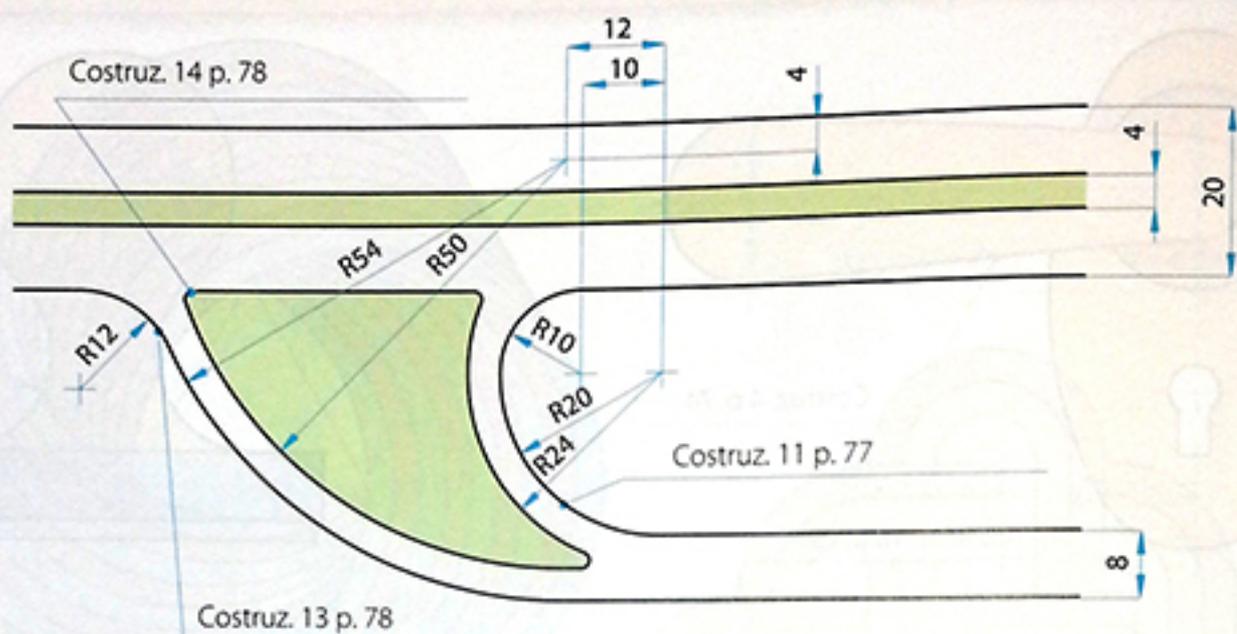
Costruz. 22 p. 81

Tav. 3 Riprodurre le forme degli oggetti applicando le costruzioni di geometria piana necessarie oltre quelle già indicate.

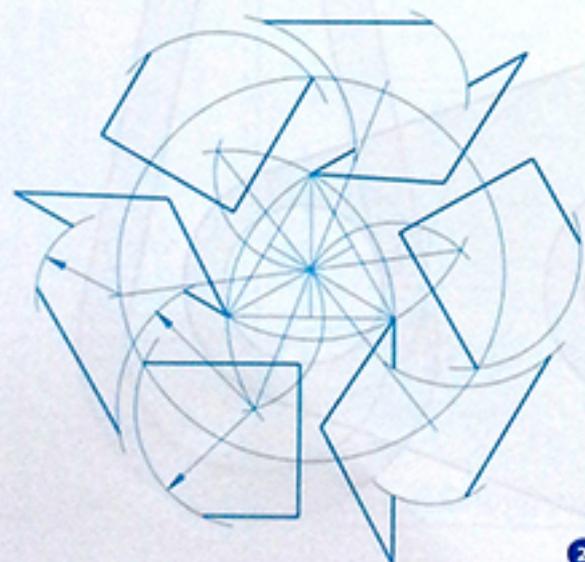


ESERCITAZIONI

Tav. 4 Riprodurre le forme degli oggetti applicando le costruzioni di geometria piana necessarie oltre quelle già indicate.



1

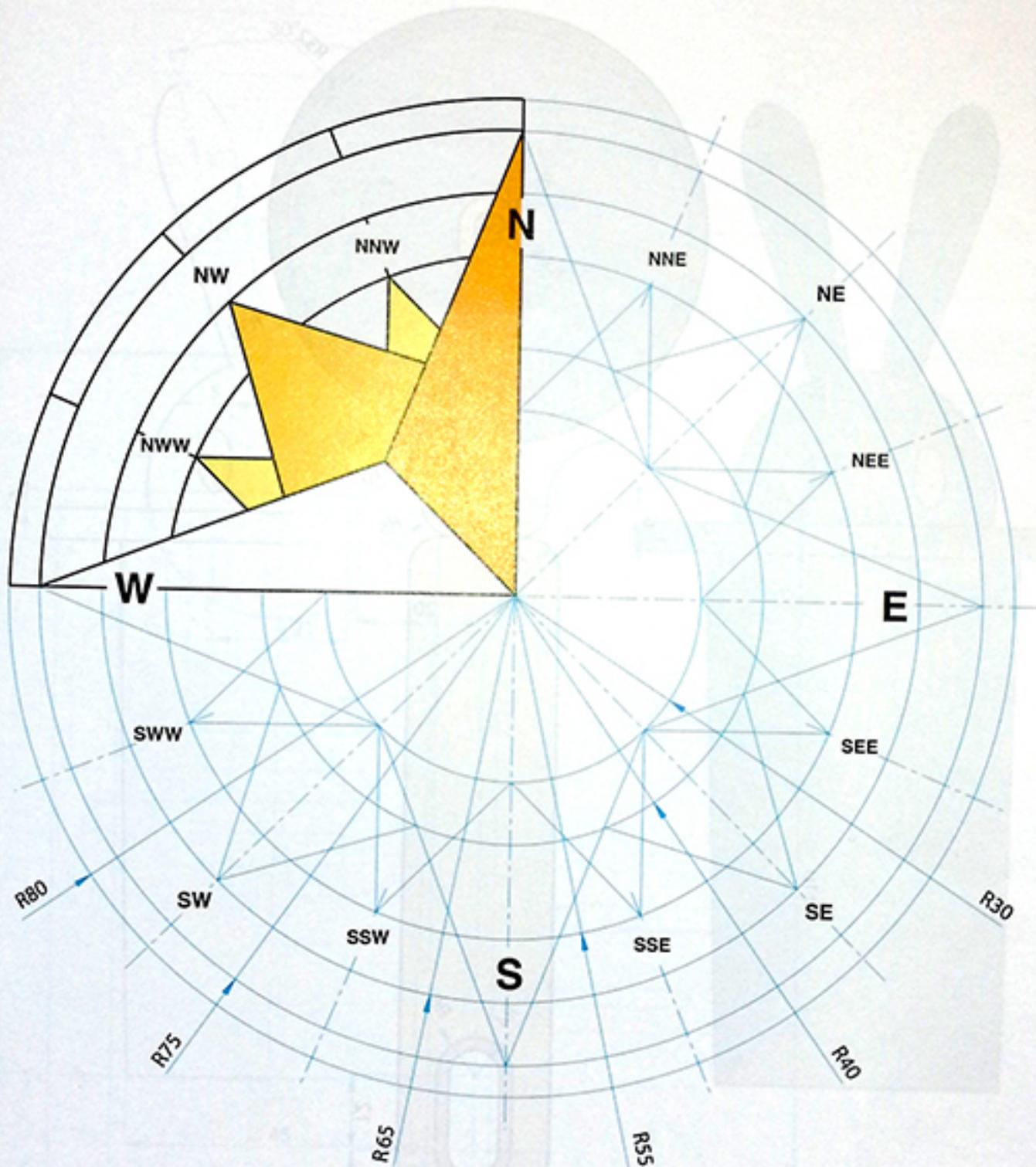


2



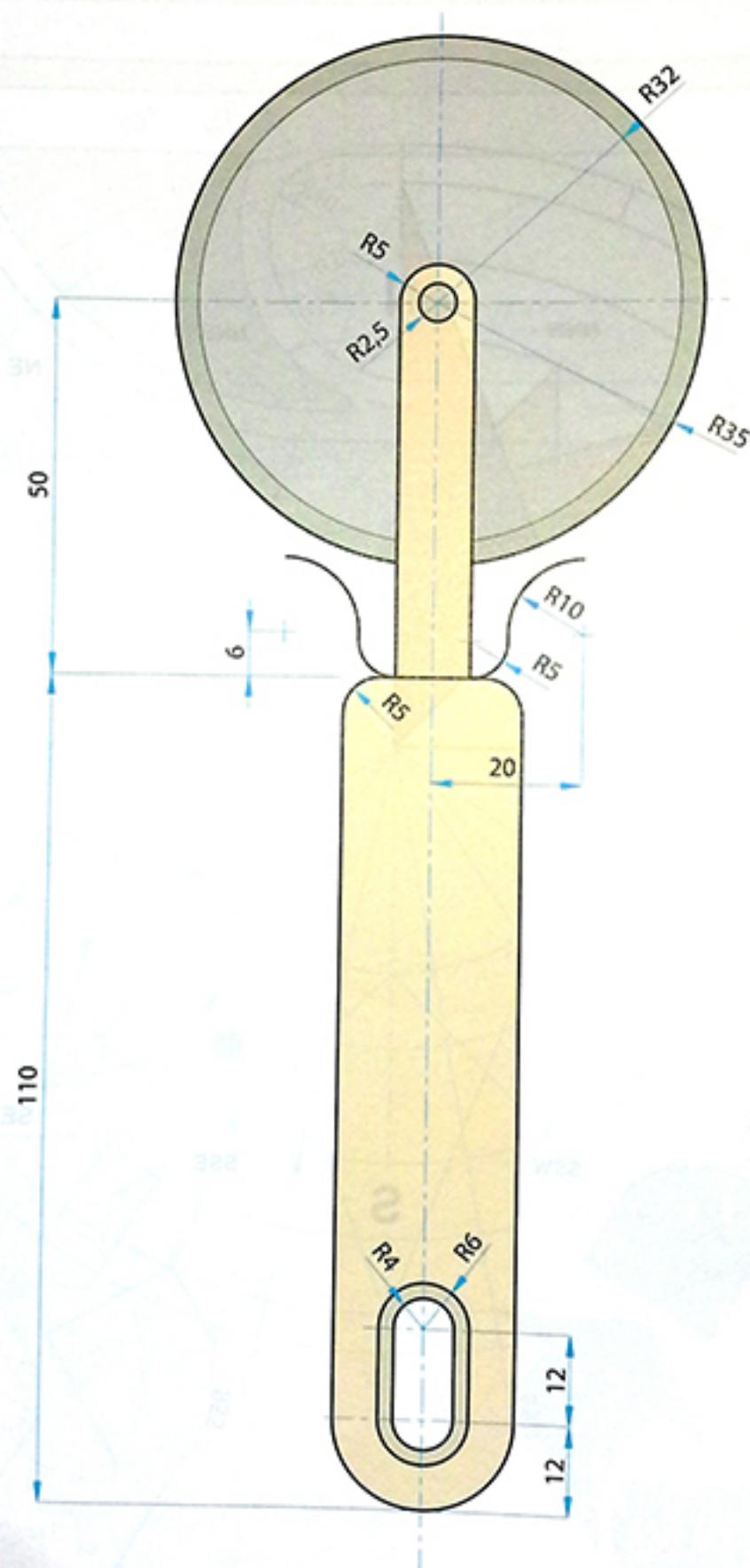
3

Tav. 5 Disegnare la forma del quadrante di una bussola applicando le costruzioni di geometria piana necessarie a individuare le suddivisioni.

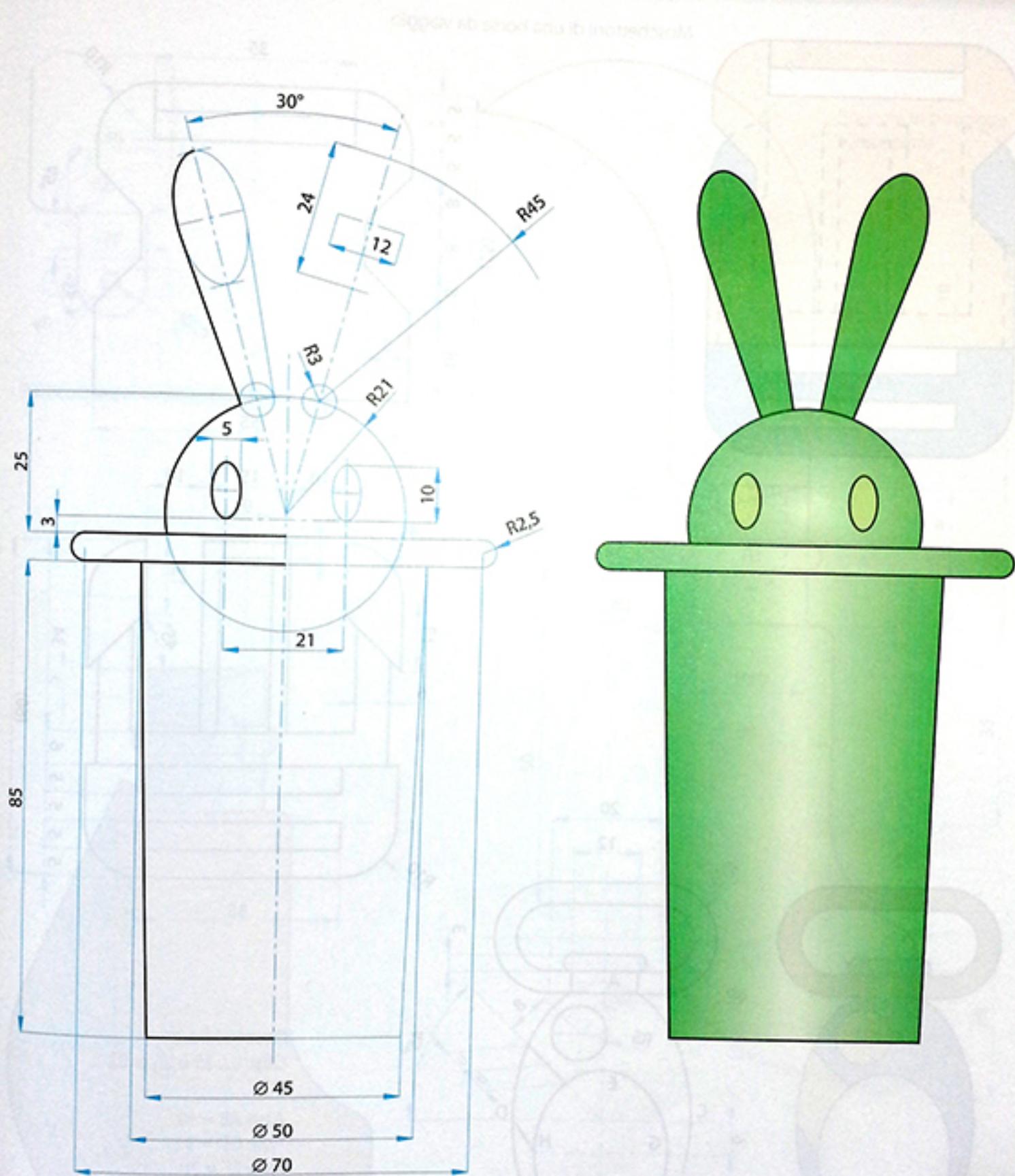


ESERCITAZIONI

Tav. 6 Disegnare la forma dell'oggetto applicando le costruzioni di geometria piana necessarie.



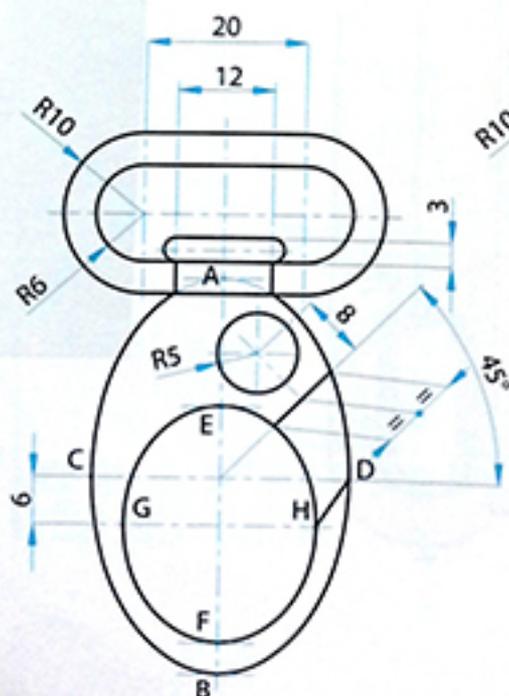
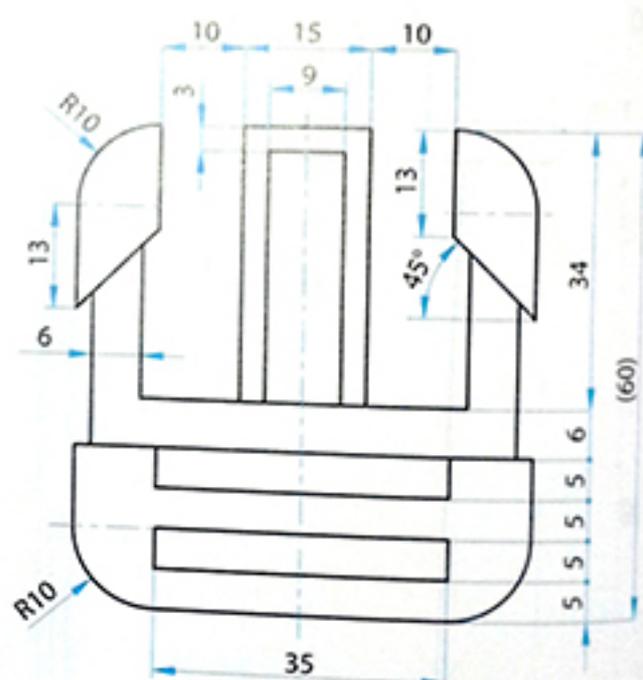
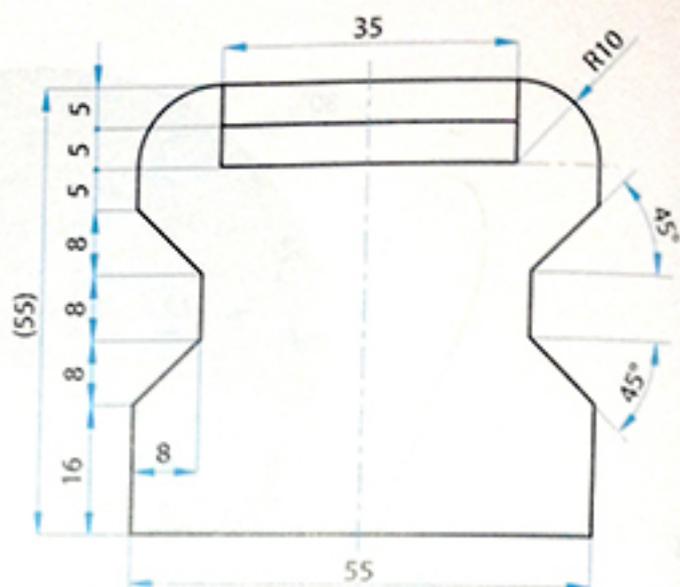
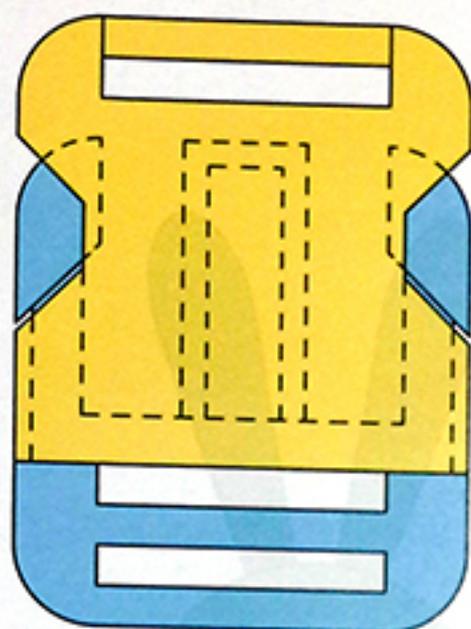
Tav. 7 Disegnare la forma dell'oggetto applicando le costruzioni di geometria piana necessarie.



ESERCITAZIONI

Tav. 8 Disegnare gli oggetti impiegando le costruzioni geometriche necessarie, utilizzando una scala di riproduzione adeguata.

Moschettoni di una borsa da viaggio

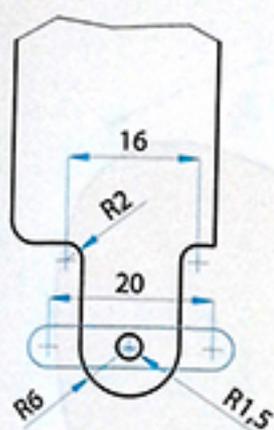


Costruz. 2 p. 59
Costruz. 25 o 26 p. 82

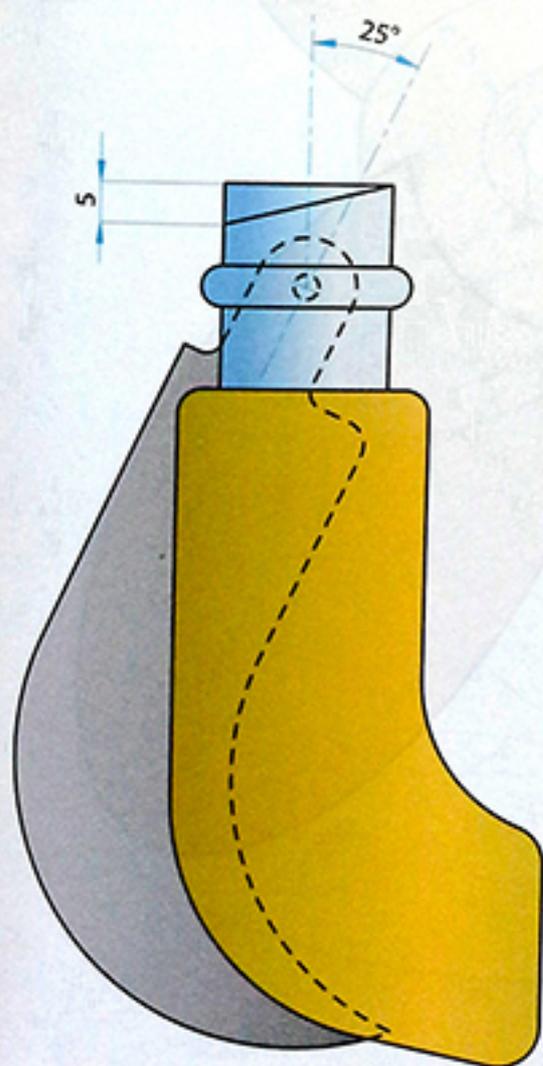
Asse AB = 50
Asse CD = 32
Asse EF = 30
Asse GH = 24

Scala 1:1

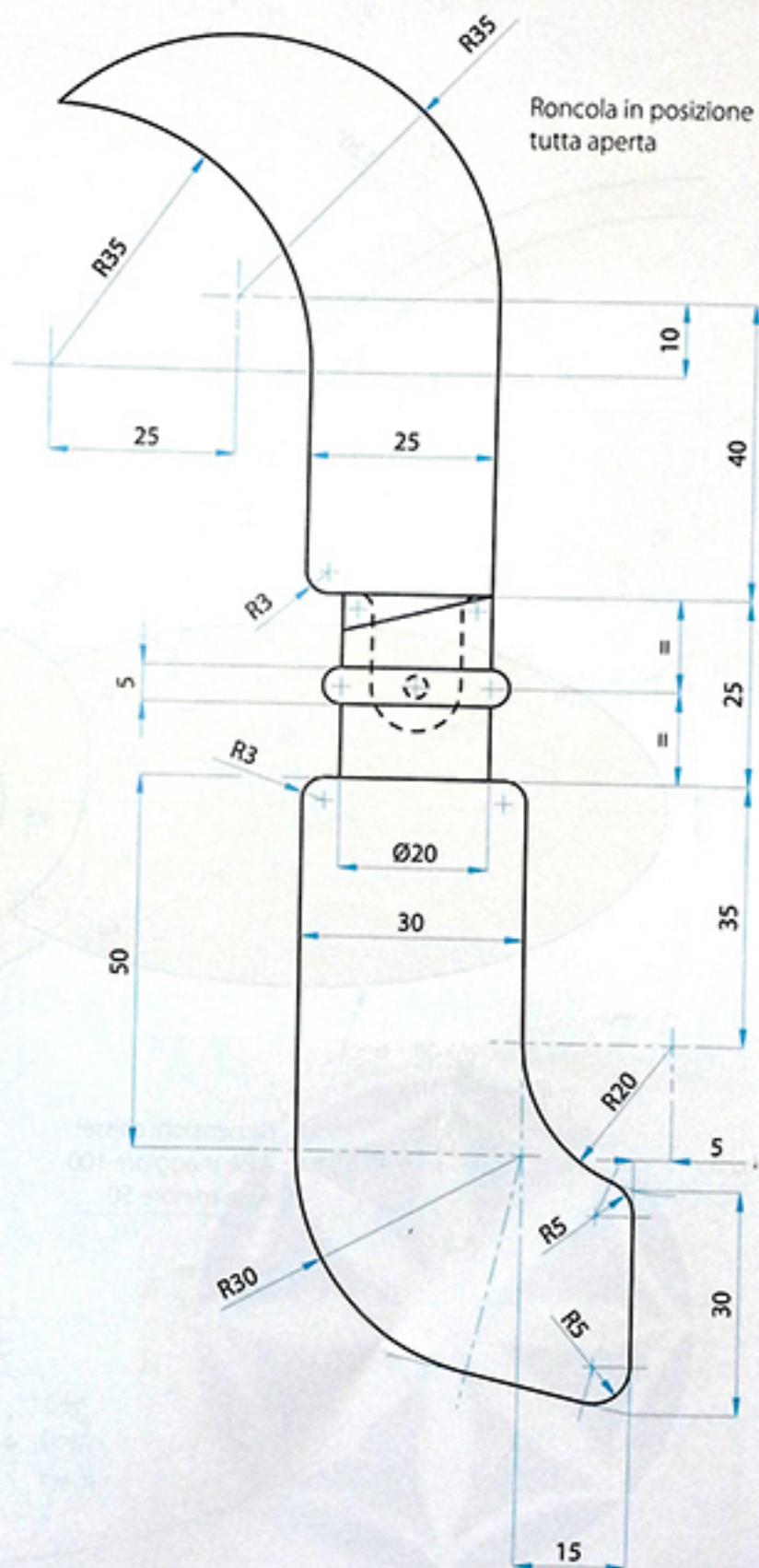
Tav. 9 Riprodurre la forma semplificata di una roncola, applicando in scala adeguata le misure indicate e le necessarie costruzioni geometriche



Particolare del codolo della lama



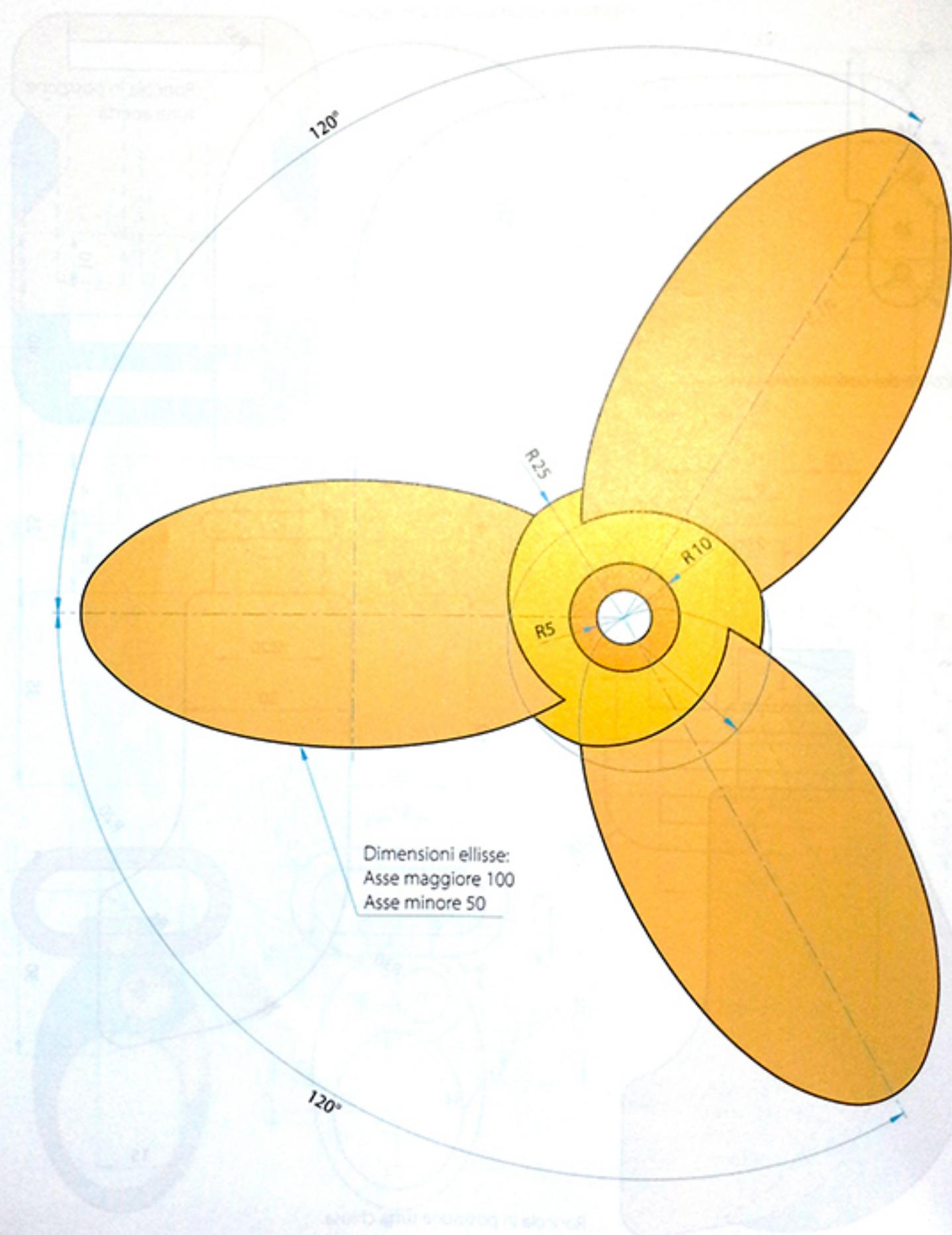
Roncola in posizione tutta chiusa



Roncola in posizione tutta aperta

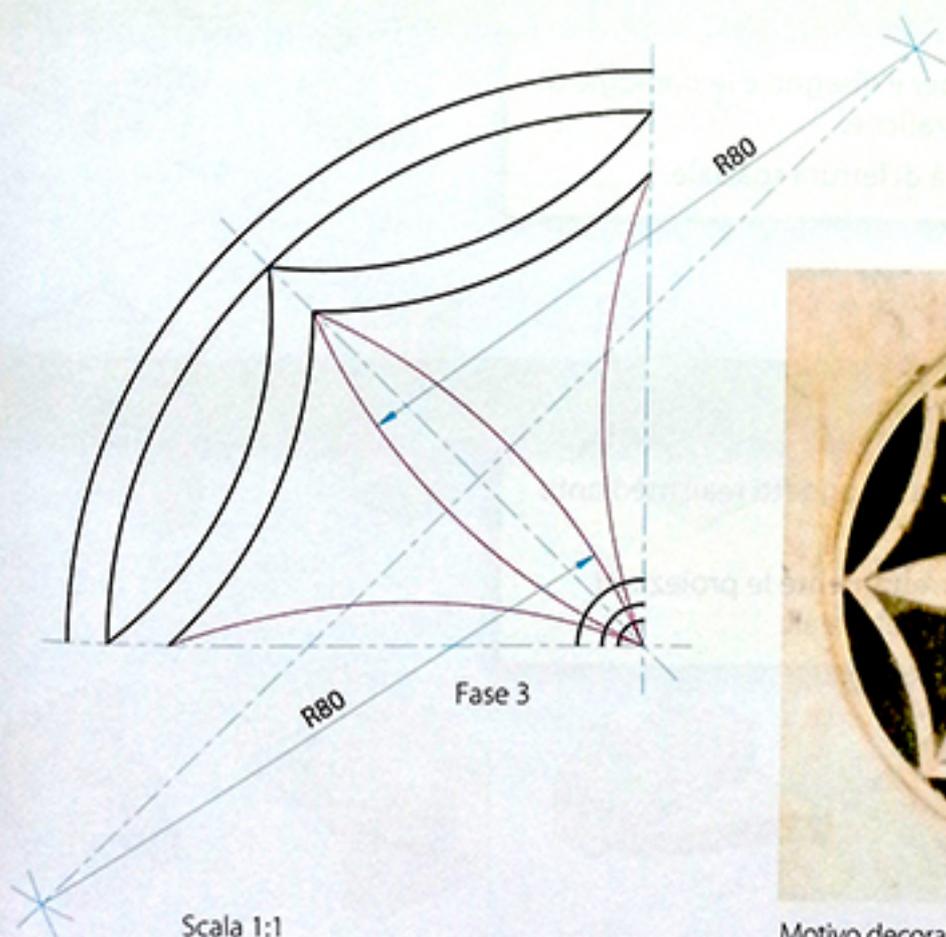
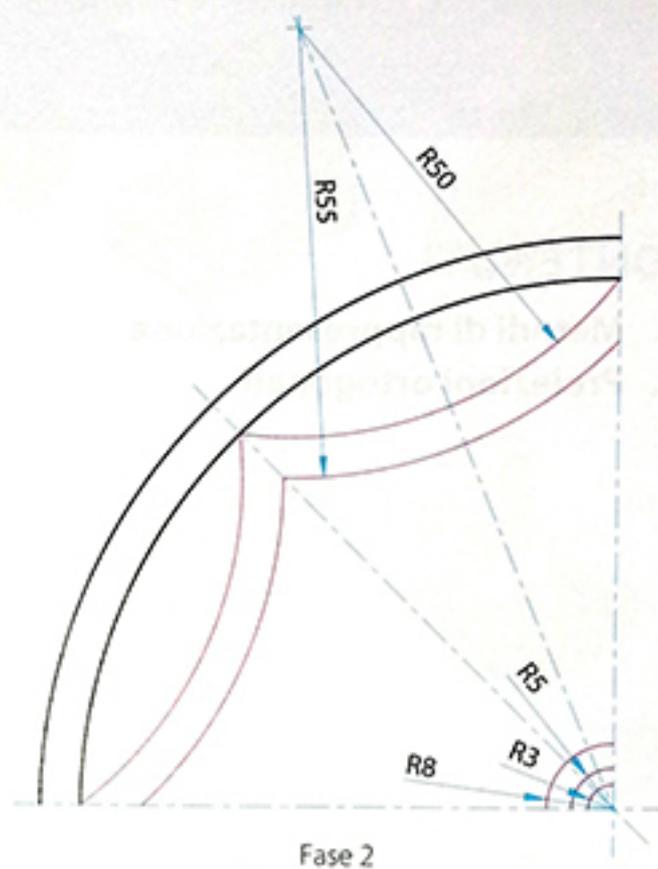
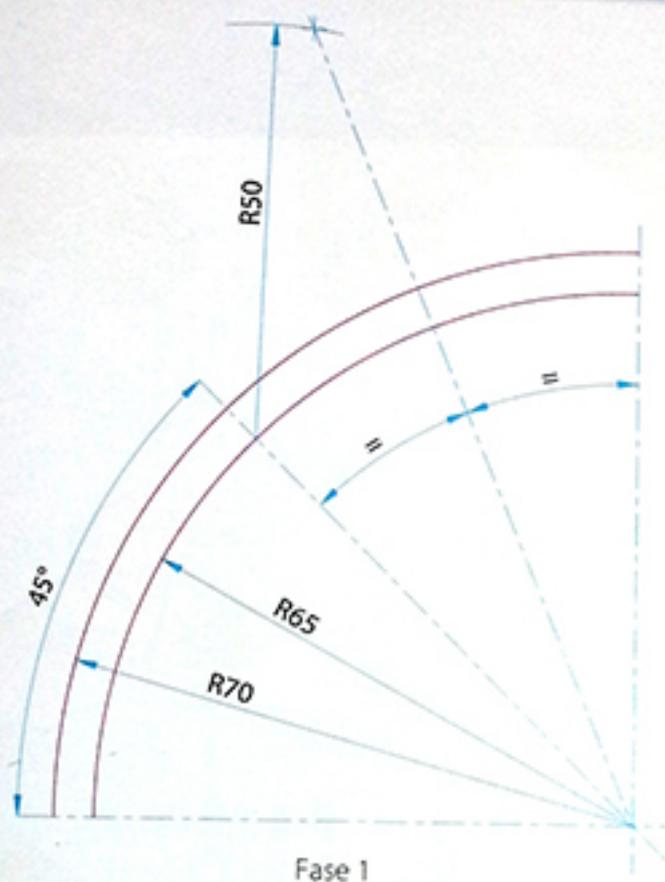
ESERCITAZIONI

Tav. 10 Disegnare la forma dell'oggetto applicando le costruzioni di geometria piana necessarie.



VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Riprodurre la forma semplificata del motivo decorativo applicando le dimensioni indicate e le costruzioni di base, che devono essere ripetute in ciascun quarto di cerchio.



Motivo decorativo. (Chiesa di S. Miniato al Monte - Firenze)