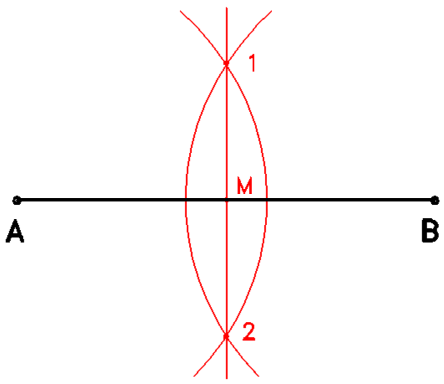
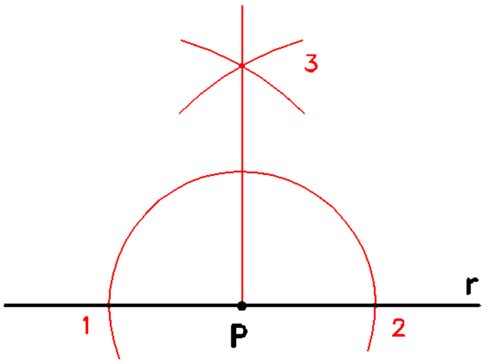
DISEGNO TECNICO
FONDAMENTI DI GEOMETRIA PIANA

Si comincia ad utilizzare i rapidograph eseguendo facili esercizi molto importanti sotto il profilo geometrico. Per convenzione, in rosso è riportato il pennino 0,2 ed in nero quello 0,4.



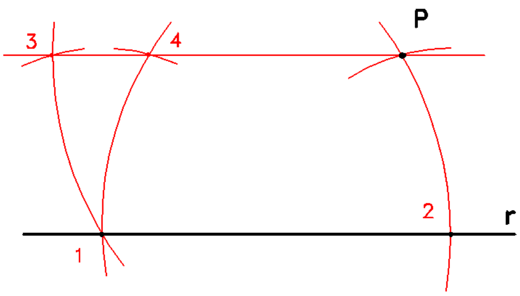
Costruzione della mediana di un segmento

Dato un segmento **AB**, tracciare con il compasso due porzioni di circonferenza puntando sia in **A** che in **B** con la medesima apertura, opportunamente maggiore della metà.
Le intersezioni **1** e **2** delle due porzioni di circonferenza individuano una *retta mediana*, ovvero passante per un punto **M**, medio, equiidistante dai punti A e B.
In geometria, A e B sono detti polari rispetto la mediana, che quindi è il luogo geometrico dei punti equidistanti da i poli



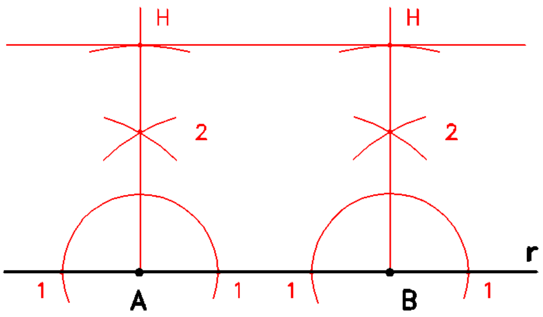
Costruzione della perpendicolare in un punto

Data una retta **r** ed un punto **P** ad essa appartenente per cui si voglia trovare una perperndicolare, tracciare un semicerchio puntando il compasso nel punto **P**, ottenendo le intersezioni indicate con **1** e **2**.
Puntando il compasso in **1** e **2** con apertura maggiore, si ottiene l'intersezione **3**.
Congiungendo l'intersezione **3** con il punto **P** si ottiene una *retta perpendicolare alla retta r nel punto P*.



Costruzione della parallela per un punto assegnato P

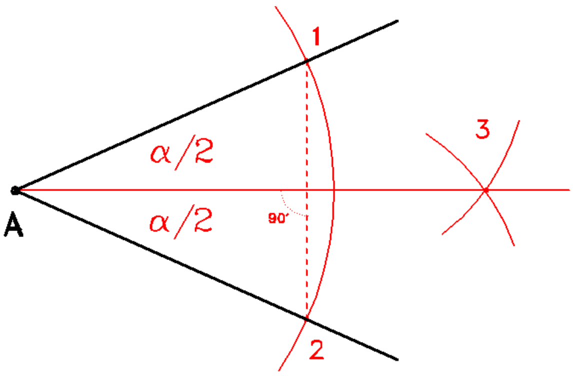
Data una retta **r** ed un punto **P**, segnare su **r** un punto **1**, arbitrariamente scelto.
Tracciare con apertura **1-P** una porzione di circonferenza fino ad intersecare **r** in un punto che chiameremo **2**.
Senza mutare apertura, tracciare puntando in **2** (o in **P**) un'altra porzione di circonferenza. Questa passerà in entrambi i casi per il punto 1.
Registrare sul compasso la distanza **2-P**, e con tale apertura riprodurre questa misura puntando in **1** il compasso. Verranno così a generarsi i punti **3** (o **4**), per i quali passa la *retta parallela ad **r** e passante per **P***



Costruzione della parallela a distanza assegnata H

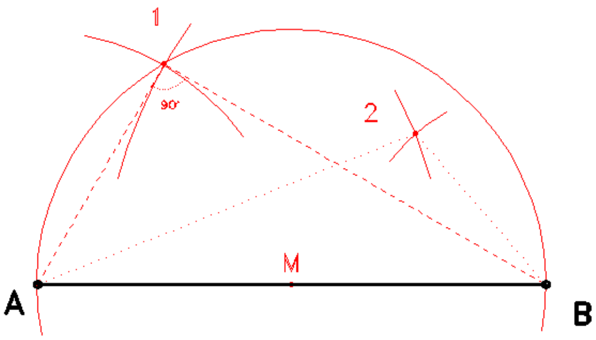
Data una retta **r**, scegliere arbitrariamente due punti **A** e **B**, opportunamente distanti.
Applicare il *metodo delle perpendicolari* (puntando in **A** ed in **B** il compasso ad apertura arbitraria, e generando due semicirconferenze; puntare nei punti **1** con apertura maggiore individuando i punti **2**, per cui passano le *perpendicolari alla retta **r** nei punti **A** e **B***.)
Registrare sul compasso la **distanza prefissata** e riportarla sulle perpendicolari fino a trovare i punti **H**, per i quali passa la *retta parallela alla retta **r**.*

La bisettrice



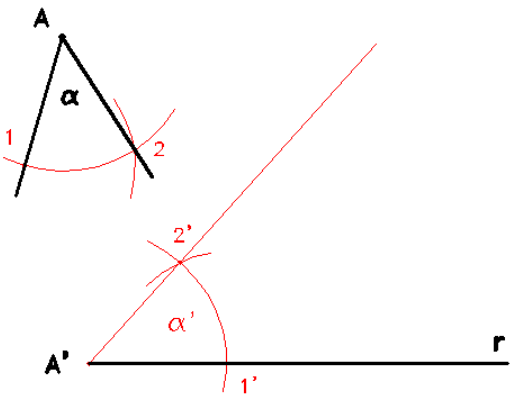
Dato un angolo a di cui si voglia trovare la bisettrice, puntare in **A** con apertura arbitraria, fino a trovare sulle *rette che delimitano l'angolo* a, i punti **1** e **2**.
Con apertura maggiore, puntare sia in **1** che in **2** tracciando delle porzioni di circonferenza tali da intersecarsi individuando così il punto **3**.
la congiungente tra **A** ed il punto **3** è detta retta bisettrice, in quanto divide l'angolo in due parti uguali.
NOTA: *La bisettrice è anche mediana della corda 1-2 e dell'arco da essa sotteso.*

Triangolazioni



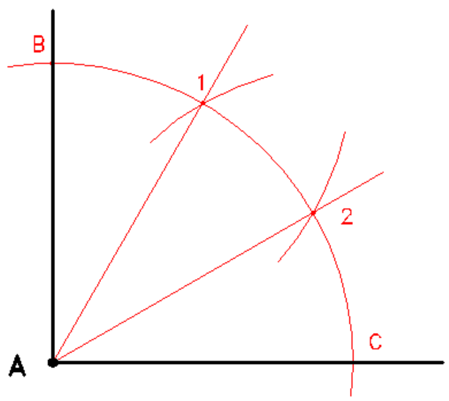
Per posizionare nel piano un punto (1 o 2) tale da formare un triangolo rispetto ad un segmento **AB**, ed essendo note le misure dei cateti, basti puntare in **A** con apertura pari ad un cateto, ed in **B** con la misura dell'altro. L'intersezione delle due circonferenze individuano in modo univoco il terzo punto.
NOTA: *Nel caso dei triangoli rettangoli, è da notare come il terzo punto appartiene alla circonferenza di centro M (punto medio di AB), e di raggio AB/2.*
NOTA: *Nel rilievo architettonico, la triangolazione è l'unico modo valido per avere una perfetta riproduzione delle reali disposizioni degli oggetti.*

Riproduzione di un angolo

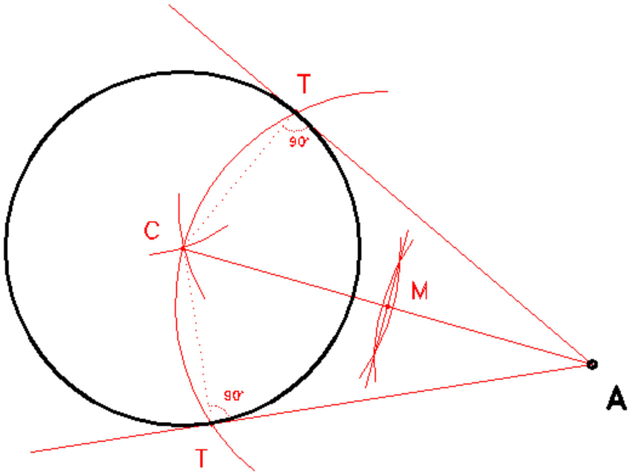


Dato un angolo a ed una retta **r** sulla quale rintracciare il medesimo angolo, puntare il compasso con apertura arbitraria ed opportunamente ampia nel vertice **A**, intersecando in due punti che chiameremo **1** e **2**.
Sulla retta **r**, segnare un punto **A'** e riprodurre la precedente apertura fino a rintracciare il punto **1'**.
Tornando all'angolo a, registrare sul compasso la distanza **1-2**, e riprodurla sulla retta **r** puntando in **1'**, trovado così il punto **2'**.
La congiungente **A'2'** contiene rispetto a **r** la medesima porzione di piano di a.

Divisione di un angolo retto in tre parti



Dato un angolo retto, tracciare ad apertura arbitraria e puntando nel vertice **A** una porzione di circonferenza fino a trovare i punti **B** e **C**.
Con la medesima apertura puntare sia in **B** che in **C** ottenendo le intersezioni rispettivamente **2** e **1**.
Le congiungenti **A-1** ed **A-2** dividono l'angolo retto in tre parti uguali da 30° ciascuna.
NOTA: *i punti **1** e **2**, dividono in tre anche l'arco, e le distanze **B-1**, **1-2** e **2-C** sono uguali.*

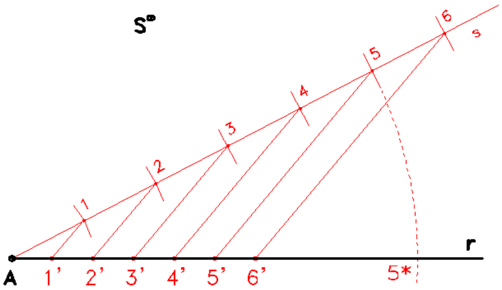


Costruzione delle tangenti ad una circonferenza

Data una circonferenza di centro **C** ed un punto esterno **A** da cui tracciare le tangenti, congiungere il punto **A** con il centro **C** (per individuare il centro, basti puntare in due punti della circonferenza con medesima apertura del suo raggio).
Tramite il *metodo delle mediane* rintracciare il punto medio **M**.
Con apertura **M-C**, puntando in **M**, tracciare una porzione di circonferenza tale da intersecare la circonferenza data in due punti che chiameremo **T**.
Le congiungenti **A-T** sono entrambe *tangenti la circonferenza rispetto ad un punto dato.*
Si noti come il triangolo ***ACT*** sia rettangolo in ***T***, che quindi *il raggio nel punto di tangenza sia sempre perpendicolare alla tangente*.
Si noti anche che l'asse **CA** è *mediana della corda **TT*** e *bisettrice dell'angolo di vertice in **A***.
Tangenti equatoriali si avrebbero se **A** giacesse all'infinito.

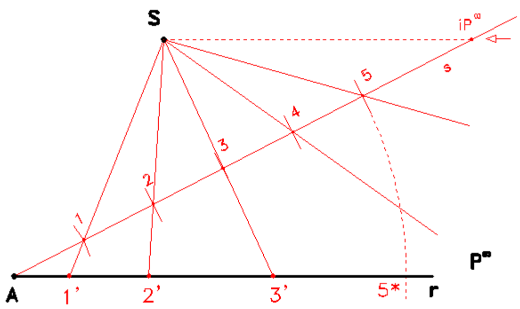
Il principio di Talete

Di notevole importanza per le fondamenta della geometria, nonchè della teoria della proiezione è il teorema di Talete.



Tracciare una retta **r**, e partendo da un punto **A**, tracciare una retta **s** arbitrariamente ed opportunamente *inclinata rispetto ad* **r**. Segnare dei punti ad intervalli regolari sulla retta s, in figura i punti **1, 2, 3, 4, 5, 6.**
Scegliere un'inclinazione (*) e tracciare parallelamente tra loro dei segmenti passanti per i punti **1, 2, 3, 4, 5, 6**, fino ad *intersecare la retta* **r**, generando le intersezioni **1', 2', 3', 4', 5'.**
Si noti come le misure dei segmenti proiettati siano inferiori rispetto al vero (osservare 5' e 5*), ma anche che il rapporto delle loro distanze è costante, tutto per effetto della *proiezione da una sorgente impropria* **S** , posizionata all'infinito.

(*) tale inclinazione offre proiezioni non aberrate se parallela alla corda **5-5***, ovvero *perpendicolare alla bisettrice dell'angolo contenuto tra **r** ed **s***.



Il principio di Talete con sorgente propria

Proiettando da un punto proprio S gli intervalli **1, 2, 3, 4, 5, 6** sulla retta **r**, generando i punti **1', 2', 3', 4',** .. noteremo una crescita progressiva delle distanze dovuta alla *proiezione da sorgente propria*.
NOTA: *Nel caso di una sorgente propria **S**, le rette proiettanti non sono più parallele tra loro (fascio improprio), bensì convergenti nella sorgente prefissata (fascio proprio).*
*Se ne deduce che se la sorgente **S** si allontanasse all'infinito, allora il fascio proiettante diventa improprio e le rette proiettanti diventano tra loro parallele.*
NOTA: *Proiettando infine da **S** in maniera parallela ad **r,** rintracceremmo sulla retta **s** l'immagine di un punto **P** giacente all'infinito lungo la retta **r.***
*A titolo informativo tali relazioni tra elementi di una proiezione sono dette **corrispondenze.***
NOTA: *La vera posizione ad esempio del punto **5** su **r** si ottiene solo ribaltando il punto **5** rispetto il punto **A**, che in geometria è detto il **punto unito**, ottenendo così il punto **5*.***