



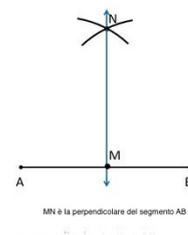
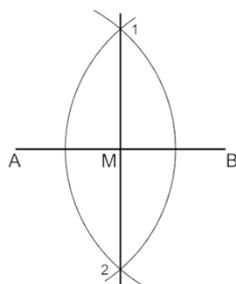
Le Costruzioni Geometriche

Gli *Enti geometrici fondamentali* sono: *Punto*, privo di dimensioni, si indica con una lettera maiuscola dell'alfabeto latino (A,B,C..); *Linea retta*, una serie infinita di punti allineati secondo un'unica direzione (due rette sono parallele se, pur appartenendo allo stesso piano, non hanno punti in comune, perpendicolari se si incontrano formando angoli retti, incidenti se hanno un punto in comune); è orizzontale una linea retta parallela ad una immaginaria linea di orizzonte, verticale la linea retta perpendicolare a questa, oblique tutte le rette inclinate; rette e linee si indicano con una lettera minuscola dell'alfabeto latino (a,b,c,..); *Semiretta*, una parte di retta che inizia da un punto detto origine; *Segmento* è una porzione di retta limitata da due punti detti estremi; *Spezzata*, una linea formata da segmenti consecutivi; *Linea curva* una linea in cui nessuna parte di essa è un segmento di retta; *Linea mista*, una linea formata da linee spezzate e curve; *Superficie* è la parte visibile di un corpo, può essere piana o curva a seconda della forma del corpo stesso; *Piano*, una superficie piana continua e illimitata (un insieme di punti o di rette infiniti). E' indicato con lettere minuscole dell'alfabeto greco. Un piano è individuato da tre punti non allineati o da una retta e un punto esterno a questa o da due rette che si incontrano in un punto (incidenti).

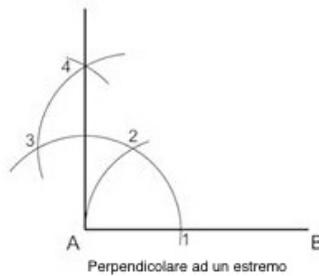
Le Perpendicolari e le Parallele

Tra le prime costruzioni geometriche si annoverano le linee perpendicolari e parallele tra loro. Da ricordare che le *linee di costruzione non si devono cancellare*.

◆ Il 1° caso è costituito dalla costruzione di un *asse perpendicolare ad un segmento dato nel suo punto di mezzo*. Dopo aver *fissato* con il nastro adesivo di carta il foglio da disegno formato A4 al supporto rigido ed aver *controllato i materiali* (devono risultare puliti e le mine ben temperate), si inizia con la *squadratura*. A questo punto è necessario *cancellare le linee di costruzione* (della squadratura) assicurandosi di non cancellare anche i lati (o margini) della suddetta. Si utilizzerà, avvicinandosi ai margini, la *gomma bianca a scorrimento* (più sottile e facilmente manovrabile). Si prosegue *disegnando il segmento AB* di lunghezza stabilita mediante il tracciamento di una linea parallela ad uno dei lati orizzontali della squadratura. *Puntando il compasso*, con apertura uguale o minore della lunghezza di AB, prima sul punto A e poi sul punto B (estremi del segmento), si *costruiscono due archi di circonferenza* uguali che si intersecano in due punti (1, 2 nel 1° esempio; MN nel 2° esempio). *Unendo i due punti* così trovati si ottiene l'Asse perpendicolare al segmento dato.



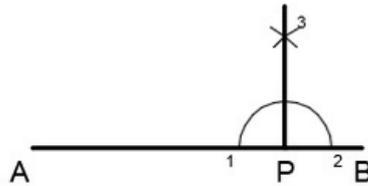
◆ Il 2° caso riguarda la *perpendicolare ad un estremo di un segmento dato*. Dopo il consueto controllo degli strumenti per il disegno, si fissa il foglio e lo si squadra. Successivamente, si traccia il segmento AB di lunghezza stabilita, parallelo al margine orizzontale della squadratura. Si punta il compasso nell'estremo A e si traccia un arco di circonferenza che tocca AB nel punto 1. Si disegna un successivo arco puntando in 1 con lo stesso raggio. L'intersezione tra i due archi di circonferenza è il punto 2. Si continua puntando nel punto 2 senza cambiare apertura del compasso e si traccia un altro arco intersecante il 1° arco di circonferenza nel punto 3. Proseguendo si punta nuovamente il compasso nel punto 3, questa volta l'arco ottenuto interseca il 3° arco di circonferenza nel punto 4. La linea d'unione tra l'estremo A ed il punto 4 rappresenta la perpendicolare cercata.



Vedi il video sulla perpendicolare <https://youtu.be/LOWmLMVKieE>

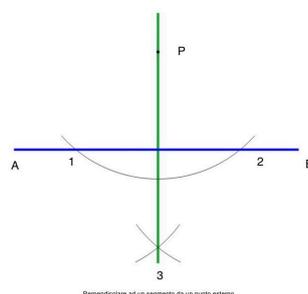
◆ Nel 3° caso si deve trovare la *perpendicolare ad un segmento passante per un punto P ad esso appartenente*. Dopo aver disegnato il segmento AB di lunghezza data, si punta nel punto P con apertura a piacere e si traccia una semicirconferenza che intercetta i

punti 1 e 2 su AB. Puntando in 1 e in 2 con apertura maggiore della metà della distanza tra i due punti si disegnano due archi di circonferenza che si intersecano nel punto 3. Unendo quest'ultimo punto con P punto si trova la perpendicolare al segmento AB.

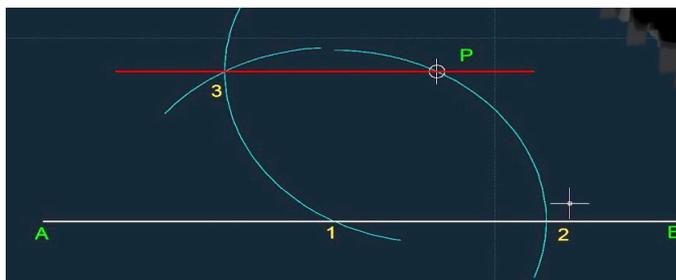


♦ Il quarto caso è relativo alla *perpendicolare ad un segmento passante per un punto esterno ad esso*. Successivamente alle necessarie operazioni preliminari (controllo e pulizia degli strumenti per il disegno, fissaggio e squadratura del foglio) si inizia la costruzione. Da un punto P (esterno al segmento dato) si *traccia un arco* di circonferenza, a piacere, sul segmento AB e si trovano i punti 1 e 2. Con *apertura maggiore della metà della distanza tra i due punti* (1 e 2) si disegnano, puntando il compasso prima nel punto 1 e poi nel punto 2, due archetti uguali. Dalla loro intersezione scaturisce il punto 3. La *linea d'unione* tra P ed il punto 3 è la perpendicolare ad AB da un punto ad esso esterno.

Vedi il video su perpendicolare a punto P <https://youtu.be/tGs26SaZ3rQ>

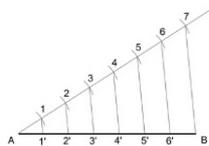


♦ Il 5° caso attiene la costruzione della **parallela ad una retta passante per un punto**. Dopo le consuete operazioni preliminari (controllo e pulizia dei materiali, fissaggio del foglio da disegno e squadratura) si traccia una linea parallela al margine orizzontale della squadratura. Una retta si indica con il tratteggio dei due estremi e si individua con una lettera minuscola, in questo caso *a*. Al di fuori della retta si segna il punto *P* da cui dovrà passare la parallela alla retta *a* (due rette parallele conservano sempre la stessa distanza, per due punti passa una sola retta e per un punto passa una sola parallela ad una retta). Per **trovare un secondo punto**, posto alla stessa distanza di *P* rispetto alla retta *a*, si stacca su di essa un punto 1 (in una qualsiasi posizione). Si punta il compasso in 1 con apertura *P1* e si disegna un arco di circonferenza che incontra la retta *a* nel punto 2 (si è ribaltato *P* su *a*). Con stessa apertura di compasso si punta in *P* e si traccia un altro arco di circonferenza, su cui **si riporta la distanza 2P** (cioè si punta in 2 e si prende la misura 2P, che si riporta puntando in 1 e disegnando un arco che intersecherà l'arco precedentemente tracciato nel punto 3). Si uniscono con una linea i punti *P* e 3 e si trova la parallela alla retta *a* passante per il punto *P*.



Vedi il video su retta parallela da un punto *P* <https://youtu.be/6SA8zWnwsJI>

◆ Il 6° caso riguarda la *suddivisione di un segmento in parti uguali*. Dopo le prime operazioni necessarie (controllo e pulizia strumenti del disegno, fissaggio e squadratura del foglio) si *disegna il segmento AB parallelo* ad un margine orizzontale della squadratura. Si *traccia una semiretta con inclinazione a piacere* a partire dal punto A (estremo del segmento). Si *comincia a segnare un arco di circonferenza puntando in A con apertura a piacere* e si trova il punto 1, intersezione della semiretta con l'arco. Si *punta in 1 e con stessa apertura si traccia un altro arco di circonferenza* che incrocia la semiretta nel punto 2. Si *punta in 2 e si interseca con un altro arco la semiretta nel punto 3* e si continua fino a quando la semiretta risulta divisa un numero di volte stabilito (se ad esempio si vuole dividere il segmento in sette parti si dovranno trovare sulla semiretta sette punti). È necessario mantenere sempre la *stessa apertura del compasso*. Si *unisce il punto ultimo trovato sulla semiretta con l'estremo B del segmento* e si *tracciano le parallele a questo segmento, passanti per tutti i punti*. Il segmento AB resta così suddiviso in un numero stabilito di parti uguali.



Suddivisione di un segmento in parti uguali

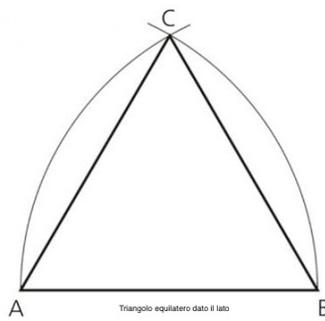
Vedi il video su suddivisione di un segmento <https://youtu.be/9AZmZTtdQfo>

Poligono è la parte di Piano limitata da una linea spezzata semplice chiusa.

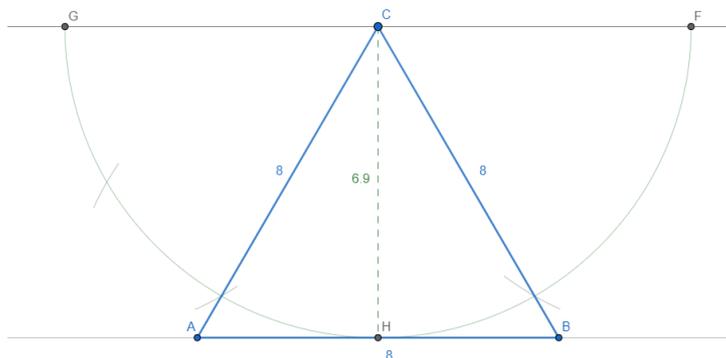
Triangoli

I Triangoli sono Poligoni con tre lati (con in comune a due a due un vertice) e tre angoli : il triangolo equilatero (tutti i lati e gli angoli sono uguali), il triangolo isoscele (ha due lati e due angoli uguali), il triangolo rettangolo (due lati, detti cateti, formano un angolo retto, di 90°), il triangolo scaleno (lati ed angoli sono differenti). La **somma degli angoli interni di un qualsiasi tipo di triangolo** è sempre uguale a 180° . Gli estremi dei tre lati del triangolo, **Vertici**, si indicano con A, B, ecc.; le linee che vanno da ogni vertice fino al punto di mezzo del lato opposto passando per il baricentro sono le **Mediane** (nel t. equilatero sono uguali, in t. isoscele solo due mediante risultano avere stessa lunghezza, nel t. scaleno sono tutte diseguali); mentre le linee che dividono in due parti uguali ciascuno angolo sono dette **Bisettrici**, si ottengono congiungendo i vertici di ogni angolo col lato opposto ad essi. Si incontrano nello incentro. Le **Altezze**, segmenti che partono da ogni vertice e sono perpendicolari al lato opposto, si intersecano nell' ortocentro. Le Diagonali uniscono vertici non consecutivi.

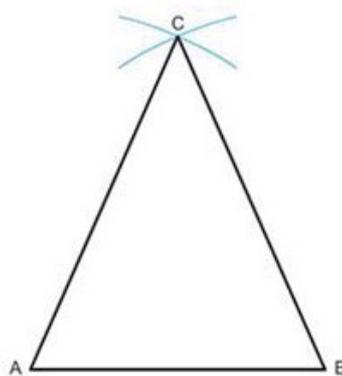
◆ Il 1° caso si riferisce alla costruzione di un **triangolo equilatero dato il lato**. Dopo le consuete operazioni preliminari, si disegna il un segmento AB di lunghezza data, parallelo al margine inferiore della squadratura. **Si punta il compasso prima in A e poi in B** e si traccia un arco di circonferenza con **apertura pari al lato AB**. Si trova il punto C, terzo estremo del triangolo, da congiungere con A e B (gli altri due estremi).



♦ Nel 2° caso si ha un **triangolo equilatero data l'altezza**. Dopo le opportune operazioni preliminari, sul foglio da Disegno si traccia una **retta orizzontale** (cioè parallela al margine orizzontale della squadratura) e su di essa si fissa un punto C (il terzo vertice del triangolo) e si costruisce l'altezza di cui è data la dimensione (tramite parallela al margine verticale della squadratura). Puntando il compasso su C con apertura uguale all'altezza del triangolo. Si ottengono i due punti F e G, dati dall'intersezione dell'arco di circonferenza tracciato con la retta. Nel punto H, intersezione tra l'altezza perpendicolare e la semicirconferenza si disegna la retta parallela alla prima, si trovano così i due angoli retti **GCH** e **HCF** che vanno divisi in tre parti uguali. Dato che i triangoli equilateri hanno tutti gli angoli di 60° e che $1/3$ dell'angolo retto è uguale a 30° , basterà **unire il vertice C con gli archi più vicini alla perpendicolare** e prolungare i segmenti fino alla base del triangolo. Si otterrà il triangolo equilatero richiesto.



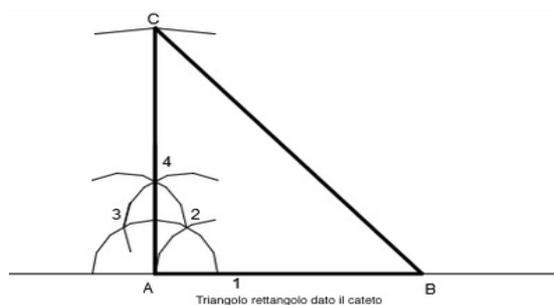
◆ Il 3° caso si riferisce ad un **triangolo isoscele dato il lato**. Dopo aver espletato tutte le operazioni preliminari (controllo e pulizia del materiale da disegno, fissaggio e squadratura del foglio) **si traccia il lato AB** del triangolo da costruire, parallelo al margine inferiore orizzontale della squadratura. **Si centra il compasso sia in A che in B** con apertura uguale al segmento AB e si tracciano due archi intersecantesi in C. Per ottenere il triangolo isoscele richiesto **si congiunge il punto C** (terzo vertice) **con A e B**.



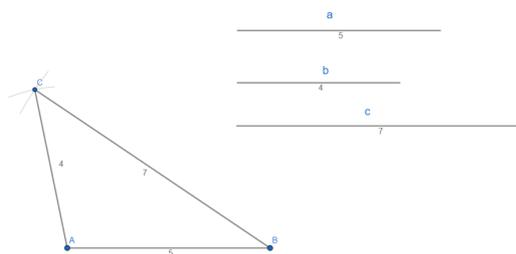
Triangolo isoscele data la base

◆ Nel 4° caso si tratta di un **triangolo rettangolo dato il lato**. Una volta effettuate le necessarie operazioni preliminari, **si tracciano il segmento AB** (parallelo al margine orizzontale della squadratura) **e la retta che lo contiene**. **Si costruisce la perpendicolare al segmento AB dall'estremo A** (che è parallela al margine verticale) puntando in A e disegnando un arco con raggio minore della metà di AB, che incontra il lato del triangolo nel punto 1. Si punta in 1 con stessa apertura di compasso e si trova il punto 2 dall'intersezione dei due archi. Si punta il compasso nel punto 3 senza

cambiare apertura e si trova il punto 4, che unito ad A dà la perpendicolare cercata. Allungandola si ottiene il 2° lato del triangolo puntando in A con raggio uguale al segmento AB (il lato dato). Si congiunge il punto C con il punto B (altro vertice) ottenendo il triangolo rettangolo richiesto.



♦ Il 5° caso attiene la costruzione di un *triangolo scaleno dato il lato*. Dopo le operazioni preliminari, si inizia il disegno tracciando il segmento AB (parallelo al margine orizzontale della squadratura) nella misura data (si possono disegnare tre segmenti lunghi quanto i lati del triangolo da costruire per facilità). Si punta poi il compasso sull'estremo A e con apertura pari al secondo lato del triangolo scaleno, tracciamo un arco sopra il segmento AB. Si punta adesso il compasso su B con apertura uguale al terzo lato tracciando un altro arco. Il punto di intersezione dei due archi corrisponde al vertice C. Basta unire i punti A e B con C per completare la costruzione del triangolo scaleno richiesto.



1 Quadrilateri

Un Quadrilatero è un Poligono avente quattro lati e quattro angoli. In base alle caratteristiche dei lati e degli angoli possono essere classificati in:

1. **Quadrilatero scaleno**, con lati senza particolari proprietà;

2. **Deltoido**, un quadrilatero con 2 coppie di lati consecutivi (;

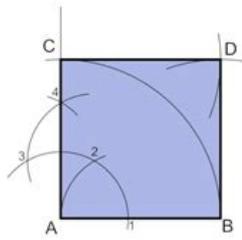
3. **Trapezio**, con una coppia di lati opposti paralleli (appartengono allo stesso piano, non hanno nessun punto in comune; basi inferiore e superiore); e 2 lati obliqui (può essere isoscele, rettangolo, scaleno);

4. **Parallelogramma**, il trapezio con entrambe le coppie di lati opposti paralleli e congruenti;

5. **Rettangolo**, il parallelogramma con quattro angoli congruenti (stessa ampiezza).

◆ Nel 1° caso si deve costruire un **quadrato dato il lato**. Dopo le operazioni preliminari, si traccia il segmento AB (lato del quadrato di lunghezza data) parallelo al margine orizzontale della squadratura. Si costruisce da A la perpendicolare (come nel caso del triangolo rettangolo) al lato. Si punta sempre in A con apertura AB e si traccia un arco di circonferenza che interseca la perpendicolare nel punto D (altro vertice

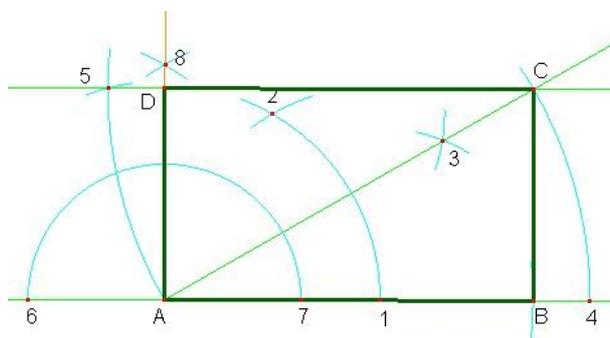
del quadrato). Poi si disegna un arco puntando in B con stesso raggio (AB) e, successivamente, in D senza cambiare apertura di compasso. I due archi si incontrano nel punto C (quarto vertice). Si uniscono i quattro estremi A, B, C e D e si ottiene il quadrato richiesto.



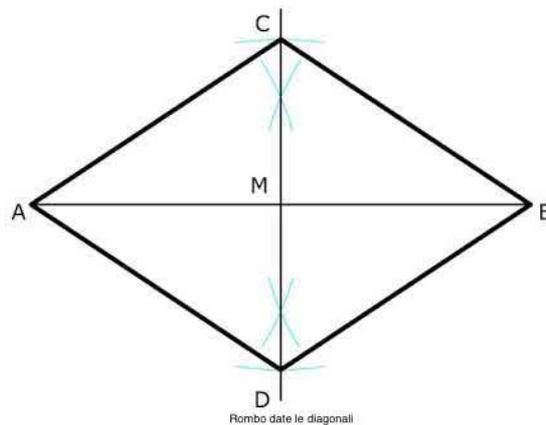
Vedi il video sul quadrato. <https://m.youtube.com/XZmISrfVR5g>

◆ Nel 2° caso si tratta di un rettangolo dati i lati. Dopo le consuete operazioni preliminari, si traccia un segmento AB (base) e si trova la perpendicolare al segmento dall' estremo A. Puntando in A con il compasso si traccia un arco di circonferenza sulla perpendicolare appena tracciata ottenendo il punto D. Con la stessa apertura del compasso si punta prima in B e poi (apertura compasso uguale al lato DC) si punta in D tracciando due archi di circonferenza intersecandosi nel punto C (quarto vertice trovato). Congiungendo i punti A-B-C-D si ottiene il rettangolo.

Vedi il video su rettangolo dato il lato <https://youtu.be/M6Fzhdzmq4go>



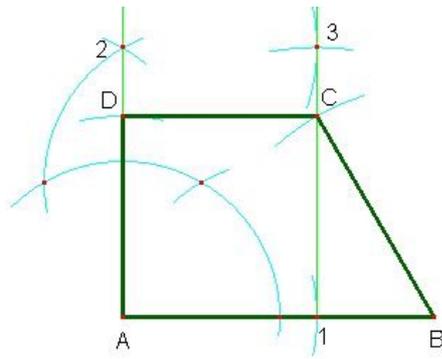
◆ Nel 3° caso si parla di un **rombo date le due diagonali**. Espletate le operazioni preliminari, **si tracciano due assi di simmetria, orizzontale e verticale**, che si intersecano sul punto medio. Con apertura del compasso pari alla metà della diagonale minore **si disegnano due archi di circonferenza**, rispettivamente a sinistra ed a destra sull'asse di simmetria orizzontale, **per trovare il lato BD**. Con apertura del compasso pari alla metà della diagonale maggiore **si disegnano due archi di circonferenza**, rispettivamente sopra e sotto l'asse di simmetria verticale **per trovare il lato AC**. Si congiungono i punti A, B, C e D per ottenere il rombo richiesto.



Vedi il video sul rombo <https://m.youtube.com/watch?v=keQze1oNwEs>

◆ Nel 4° caso occorre costruire un **trapezio rettangolo date le basi e l'altezza**. Dopo le solite operazioni preliminari, si disegna il segmento AB (base), parallelo al margine inferiore orizzontale della squadratura, si costruisce la perpendicolare dall'estremo A. Si punta in A il compasso e si traccia un arco di circonferenza sulla perpendicolare appena tracciata ottenendo il punto D. Si traccia, quindi, la parallela ad

AB passante per D. Si punta in D, si traccia un arco di circonferenza sulla parallela per trovare C. Congiungendo i punti A, B, C e D si ottiene il trapezio rettangolo desiderato.



Vedi il video sul trapezio <https://youtu.be/cwf32Vjjs9U>