









*Ogni strumento da disegno ha la propria natura essenziale*

# GLI STRUMENTI PER IL DISEGNO






## Obiettivi specifici di apprendimento

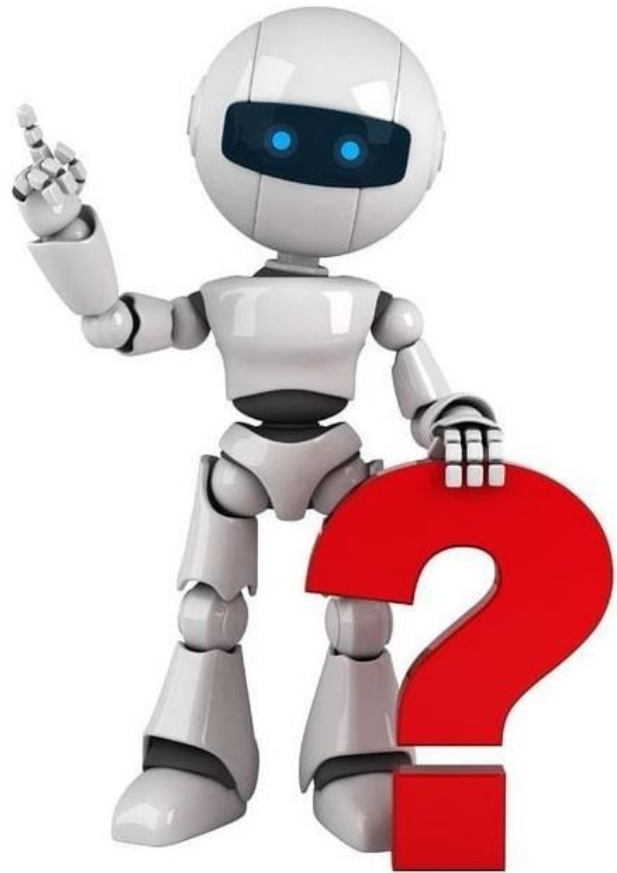
Lo studio di questa unità di apprendimento ti aiuterà a trasformare in competenze personali le seguenti conoscenze e competenze.

### Conoscenze(sapere):

-  Terminologia tecnica specifica
-  Materiali e principali strumenti per il disegno geometrico
-  Elementi che compongono la matita
-  Classificare le mine in base alla loro durezza
-  Elencare le differenze tra una squadra a 60° ed una squadra a 45°
-  Distinguere e descrivere i diversi tipi di compasso

### Competenze(saper fare):

-  Scegliere il tipo di matita più adatto al disegno da eseguire
-  Utilizzare il goniometro per misurare e tracciare un angolo
-  Usare riga e squadra per tracciare linee e prendere misure
-  Usare correttamente il compasso
-  Riquadrare il foglio da disegno



## Prerequisiti














### Abilità:

-  Saper rappresentare graficamente a mano libera semplici figure geometriche ed oggetti reali

## MATERIALI E STRUMENTI PER IL DISEGNO








Gli strumenti per disegnare e i materiali necessari per disegnare sono:

*(da acquistare)*

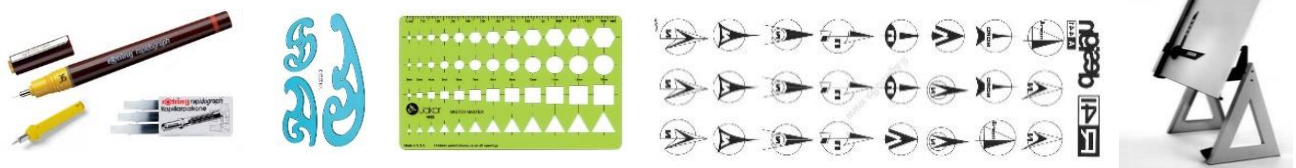
-  La matita HB
-  La matita 2H
-  Il temperamatite
-  La riga, misura minima 40cm
-  La squadra isoscele, misura minima 25 cm
-  La squadra scalena, misura minima 25 cm
-  La gomma bianca
-  Il balaustrone
-  Il goniometro 180° o 360°
-  Fogli da disegno in carta bianca, dimensioni 24x33, lisci quadrati tipo F/2 o F/4 (Album)
-  Matite colorate (pastelli)
-  Quaderno grande a quadretti
-  Nastro adesivo di carta



*(da non acquistare)*

-  Compasso standard;
-  Balaustrino;
-  Mascherine;
-  Normografo;
-  Trasferibili
-  Penne a punta fine
-  Tavoli per il disegno (tecnigrafo)

Un disegnatore professionista utilizza anche **penne speciali** tipo “rapidograph”, i **curvilinei**, le **mascherine**, i **trasferibili** e il **tecnigrafo**.



Tutti gli strumenti sopra elencati possono essere sostituiti dal **computer**, ma va detto che per ottenere buoni risultati con il **computer** occorre **saper già disegnare**, e questo lo si impara con il **disegno manuale**.

Analizziamo ora le caratteristiche di ognuno degli strumenti per disegnare che abbiamo sopra elencato.



## I FOGLI DA DISEGNO - I FORMATI STANDARD



Per il disegno tecnico si utilizzano fogli di carta lisci bianchi. I formati sono unificati e caratterizzati dalla lettera A (ISO 216/2007).

Lo standard **ISO 216** definisce tre diverse serie di questi formati (A;B;C), ognuna delle quali parte da una dimensione di partenza, **generando le altre dimensioni suddividendo quella precedente a metà, sul lato lungo.**

### ISO

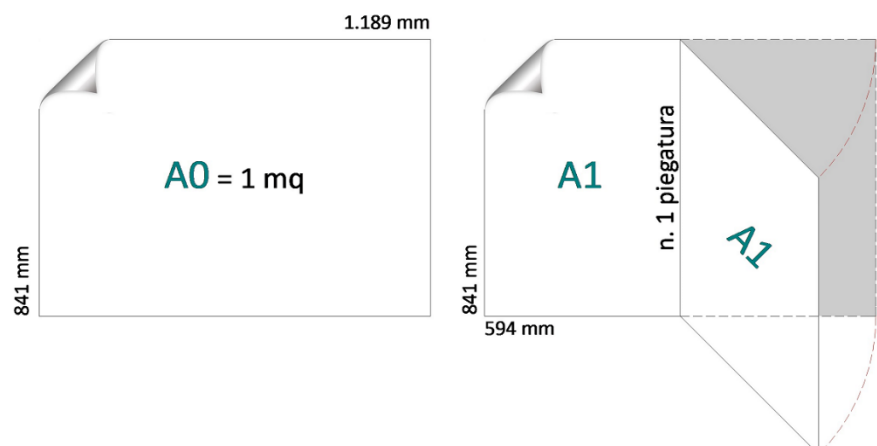
L'Organizzazione internazionale per la normazione (in **inglese** *International Organization for Standardization*), **abbreviazione ISO**, è la più importante organizzazione a livello mondiale per la definizione di **norme tecniche.**

I fogli da disegno che si trovano normalmente in commercio hanno diverse dimensioni.

Ogni foglio è il doppio di quello immediatamente più piccolo **e viene designato con una sigla: A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8**

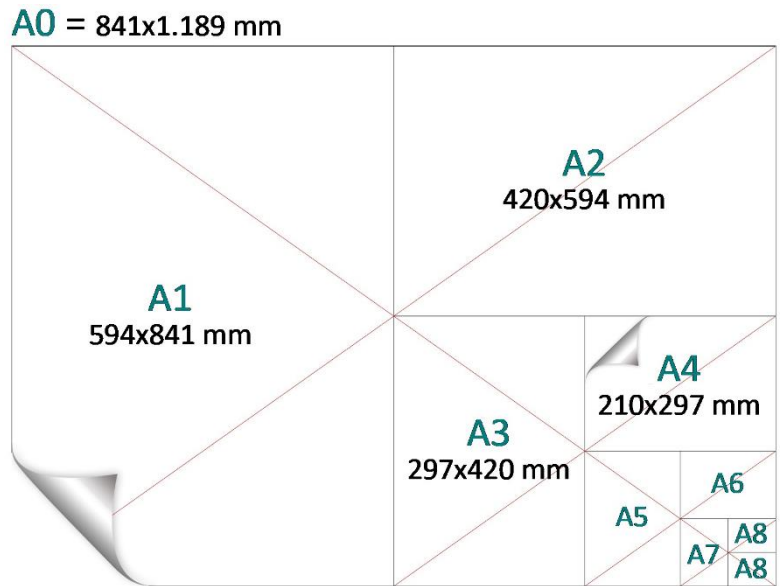
 **Il numero accanto alla lettera A indica le piegature da eseguire a partire dal formato A0 per ottenere il foglio successivo.**

Tutti i formati ottenibili, **per taglio a metà del lato lungo** ripetuto della superficie del foglio iniziale, sono dunque simili tra loro in quanto le **proporzioni** tra i lati del foglio rimangono costanti.



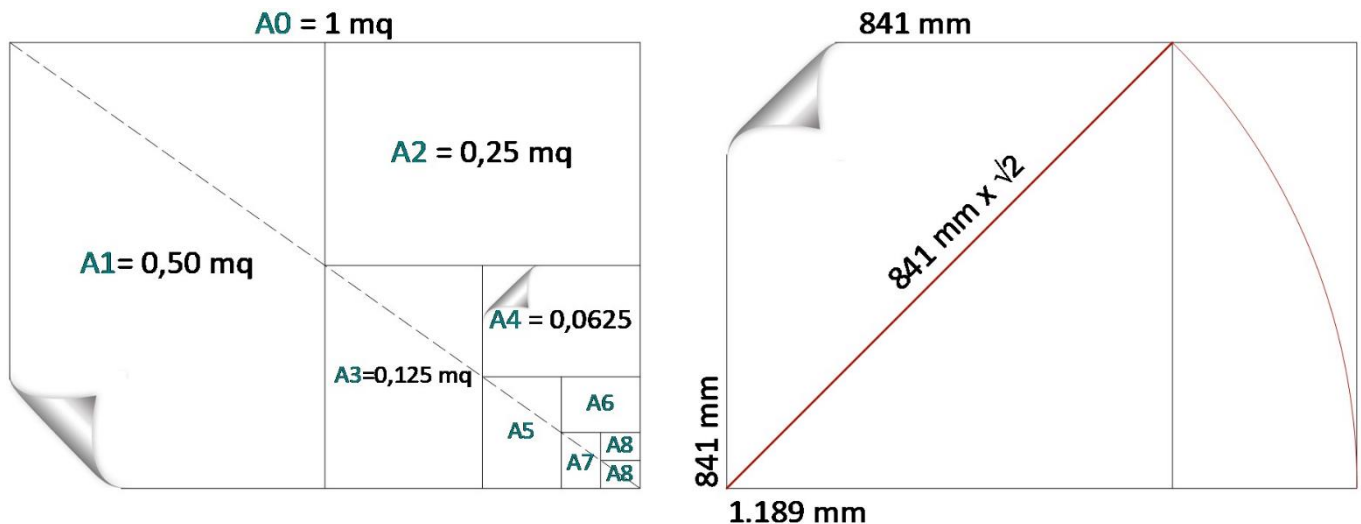


FOGLI	Millimetri	Pollici
A0	841x1.189	33x47
A1	594x841	23x33
A2	420x594	16,5x23
A3	297x420	11,5x16,5
A4	<b>210x297</b>	<b>8,3x11,7</b>
A5	148x210	5,8x8,3
A6	105x148	4,1x8,3
A7	74x105	2,9x4,1
A8	74x52	2,9x2,0
<b>1 pollice = 2,54 cm</b>		



### Come si ottengono le Dimensioni del Formato A0?

Il formato **A0 (841 mm x 1.189 mm)** è il formato base da cui derivano tutti gli altri.



### Ma come si ottengono le sue misure?

Si impongono due condizioni:

1. l'area del foglio A0 deve essere di un  $1^2$  con i lati in proporzione  $1 : \sqrt{2}$ .
2. il rapporto tra base e altezza deve essere lo stesso per tutti i formati.

### FOGLI DI SERIE B

L'area dei fogli della serie B è una media geometrica dei fogli della A. Anche se meno comune nell'uso giornaliero e da ufficio, trova impiego in una grande quantità di **usi speciali**.

- Molti **poster** sono basati su fogli dei formati della serie B o su una loro vicina approssimazione, come i 50 x 70 cm; il B5 è una scelta relativamente comune per **i libri**. La serie B è usata anche per **buste e passaporti**.

## FOGLI DI SERIE C

- Usata quasi esclusivamente **per le buste** ed è definita nella norma ISO 269. L'uso pratico della serie C è che **una lettera scritta su un A4 trova posto perfettamente all'interno di una busta C4, che a sua volta può essere inserita in una busta B4.**

## TABELLA DELLE MISURE DEI FORMATI ISO A, B E C

FORMATI DELLA SERIE A	
FORMATO	DIMENSIONI
A0	841 x 1189
A1	694 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297
A5	148x 210
A6	105x 148
A7	74x 105
A8	52x 74
A9	37x 52
Misure in mm	

FORMATI DELLA SERIE B	
FORMATO	DIMENSIONI
B0	1000 x 1414
B1	707 x 1000
B2	500x707
B3	353 x 500
B4	250 x 353
B5	176x 250
B6	125x 176
B7	88x 125
B8	62x 88
B9	44x 22
Misure in mm	

FORMATI DELLA SERIE C	
FORMATO	DIMENSIONI
C0	917 x 1297
C1	648 x 917
C2	458x648
C3	324x 458
C4	229 x 324
C5	162x 229
C6	114x 162
C7	81x 114
C8	57x 81
C9	40x 57
Misure in mm	

## COME SI CALCOLANO LE DIMENSIONI DEI FOGLI PARTENDO DALLE DIMENSIONI DEL FOGLIO A4 (210 X 297 MM)?

### FOGLI SUCCESSIVI PIÙ GRANDI DEL FOGLIO A4

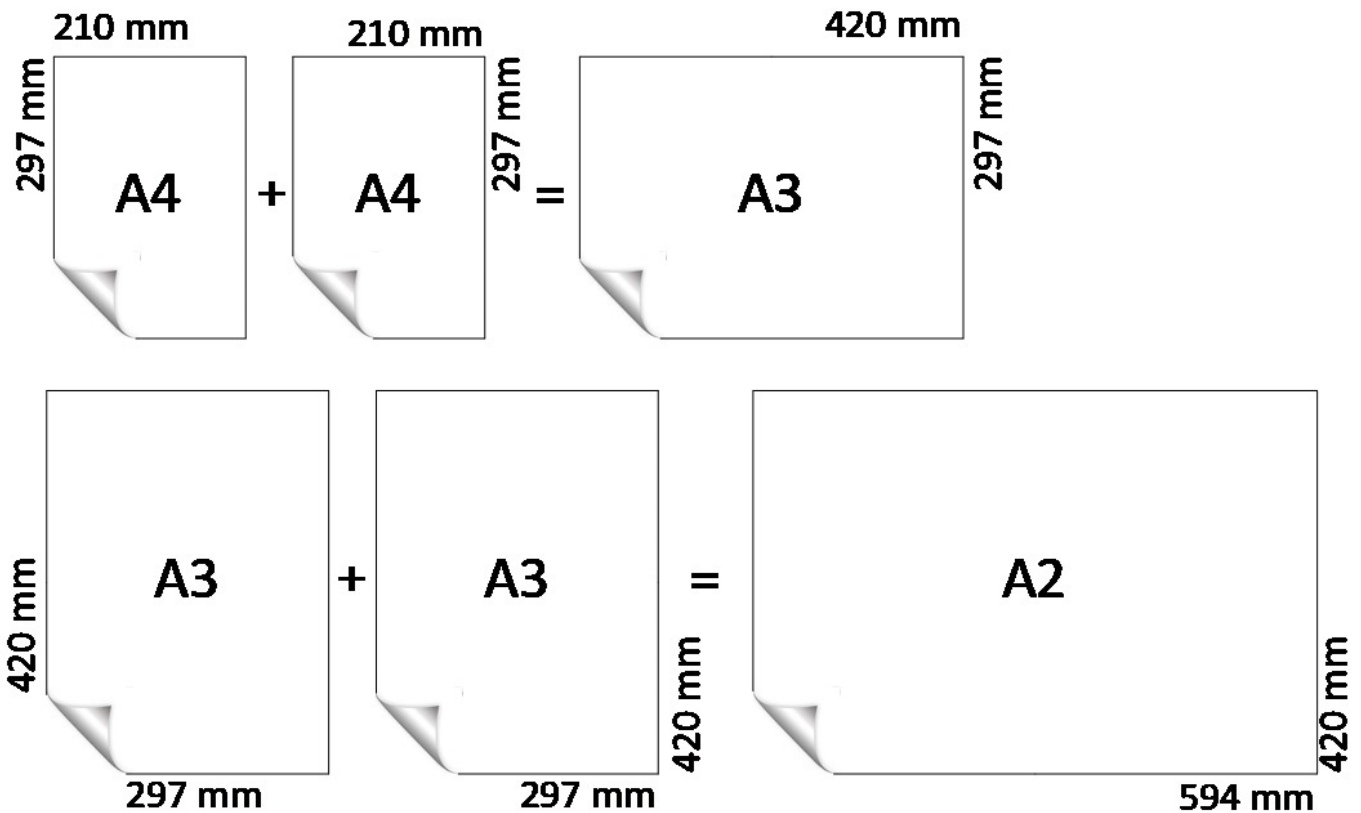


Si **moltiplica per 2** la **dimensione più piccola** del foglio A4 e l'altra dimensione rimane la stessa e si trovano le dimensioni del foglio A3.

$$A4 = 210 \times 297 \text{ mm}; \quad 210 \times 2 = 420 \text{ mm};$$

$$A3 = 420 \times 297 \text{ mm}$$

- Due fogli A4** formano **un foglio A3** accoppiati per il lato più lungo.
- Due fogli A3** formano **un foglio A2** accoppiati per il lato più lungo.
- Due fogli A2** formano **un foglio A1** accoppiati per il lato più lungo.
- Due fogli A1** formano **un foglio A0** accoppiati per il lato più lungo.



### FOGLI SUCCESSIVI PIÙ PICCOLI DEL FOGLIO A4

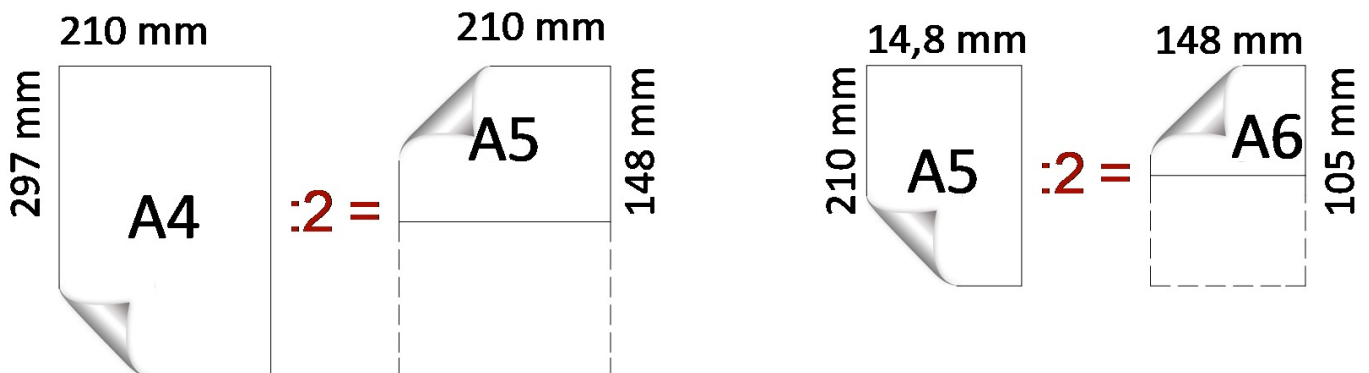


Si divide per 2 la dimensione più grande del foglio A4 e l'altra dimensione rimane la stessa e si trovano le dimensioni del foglio A5.

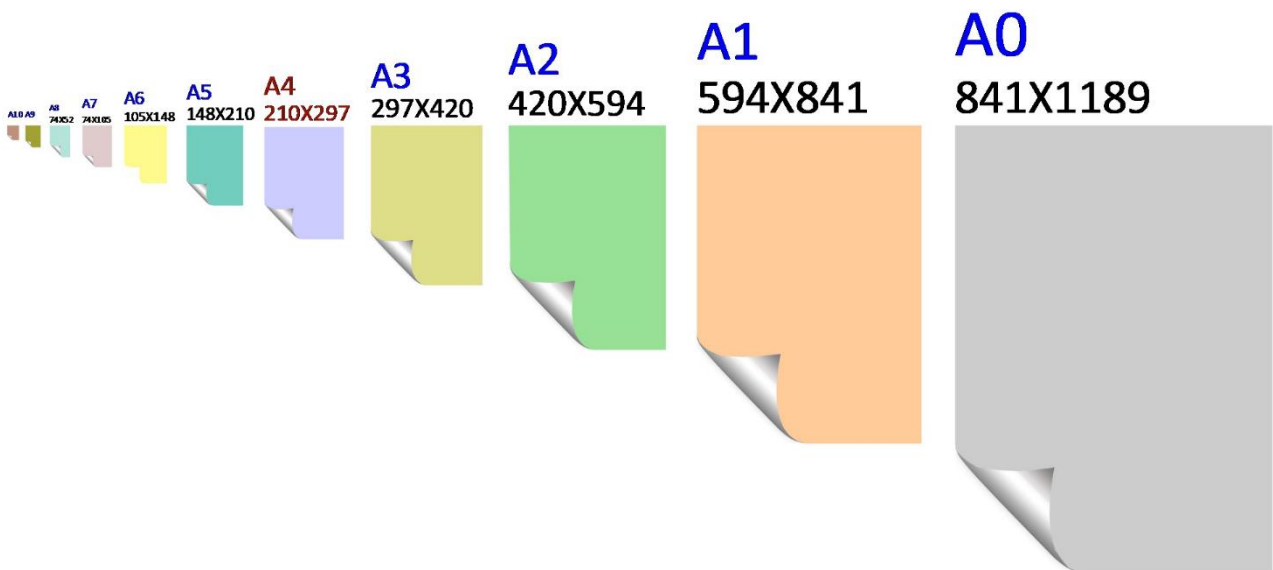
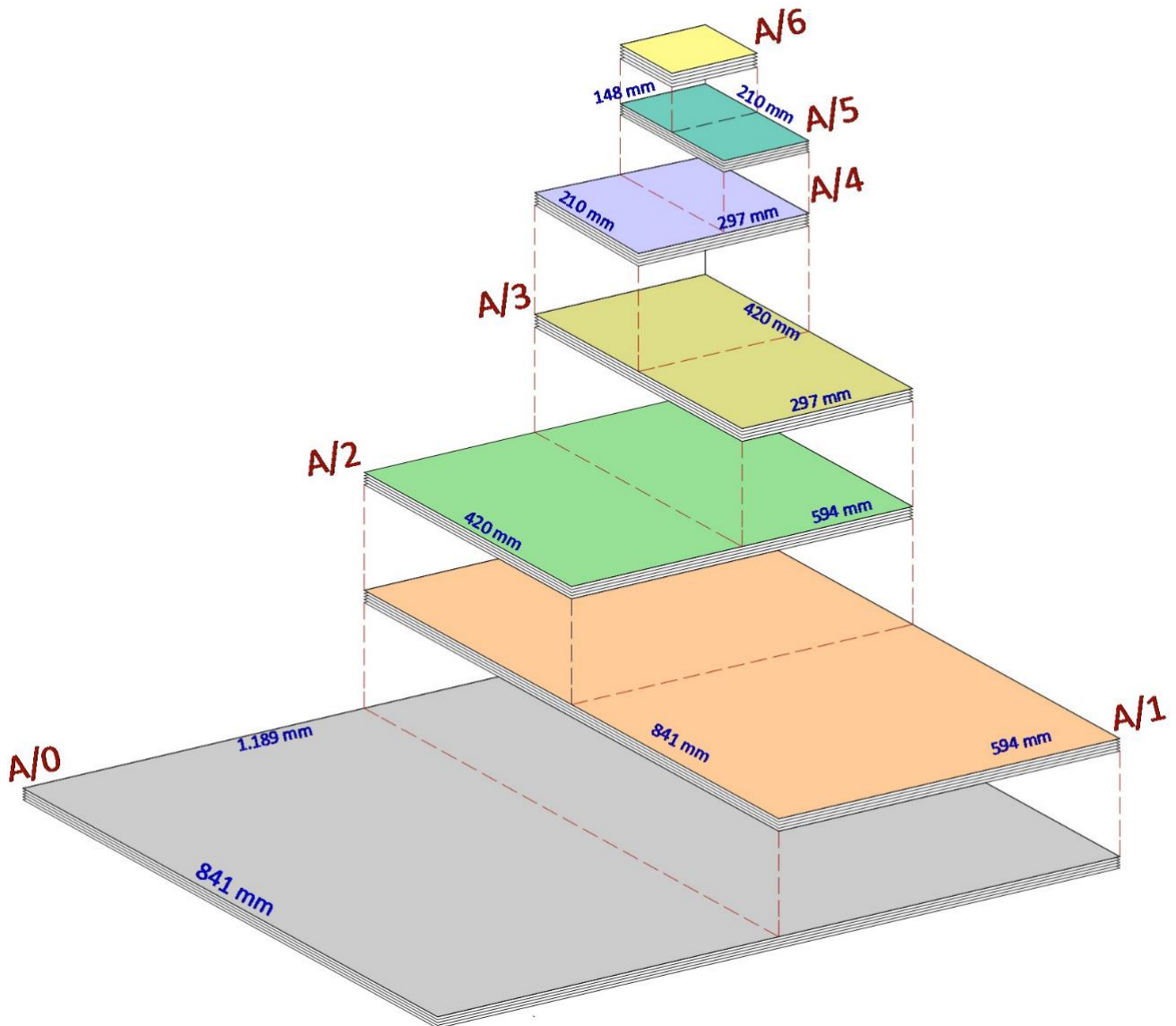
$$A4 = 210 \times 297 \text{ mm}; 297 : 2 = 148 \text{ mm};$$

$$A5 = 210 \times 148 \text{ mm}$$

- Due fogli A5 formano un foglio A4 accoppiati per il lato più corto.
- Due fogli A6 formano un foglio A5 accoppiati per il lato più corto.
- Due fogli A7 formano un foglio A6 accoppiati per il lato più corto



# FOGLI SERIE A



*Relazioni tra i formati dei fogli*



## TIPI DI FOGLI DI CARTA PER IL DISEGNO TECNICO

La scelta tra i vari tipi di carta disponibili non è sempre facile, quando ti trovi di fronte a una vastissima scelta di fogli molto diversi l'uno dall'altro.

Ogni tipologia di carta è caratterizzata da:

- **Grammatura**
- **Spessore**
- **Rigidità**
- **Rugosità**
- **Opacità**
- **Punto di bianco**

che ne determinano la trasparenza, l'aspetto visivo, il peso, lo spessore, il grado di opacità, l'effetto al tatto e la durata nel tempo.

### LA GRAMMATURA

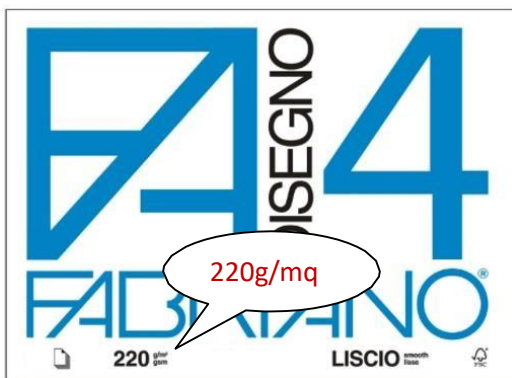
Quando si acquista un nuovo album da disegno o una risma di carta spesso non si fa caso a quel numero che compare generalmente in basso sulla copertina, **220 gr/mq** o **80 gr/mq** sulle risme di carta



E' la **grammatura**, un numero molto importante perché indica la consistenza della carta. Così se abbiamo:

- **un foglio di grammatura 110** in pratica vuol dire che 1,00 mx1,00 m di quel tipo di carta peserà **110 gr**;
- **se la grammatura è 220**, 1,00 mx1,00 m di quel tipo di carta peserà **220 gr**;
- **un foglio A4 di grammatura 80 vuol dire che** 1,00x1,00 m di quel tipo di carta peserà **80 gr**.

Per il disegno tecnico sia 110 che 220 sono due grammature che possono andare bene, l'importante è che i fogli siano lisci.



- I principali supporti di cui ci si serve per eseguire i disegni sono classificati in base alla grammatura del foglio.



La grammatura è il rapporto tra il peso e la superficie del foglio, è espressa in gr/mq

- **carta**, tra 10 e 150 g/mq – spessore tra 0.03 mm e 0,3 mm;
- **cartoncino**, tra 150 e 450 g/mq; - spessore maggiore di 0,3 mm;

- **cartone**, tra 450 e 1200 g/mq; spessore fino a 2 mm.

Grammatura (g/m <sup>2</sup> )	Tipologia di carta	Utilizzazione
<b>da 18 a 25</b>	<b>Velina</b>	Imballaggi e lavori artistici
<b>da 25 a 40</b>	<b>Carta “bibbia”</b>	Edizioni di libri molto voluminosi (es: bibbie)
<b>da 40 a 50</b>	<b>Riciclata</b>	Quotidiani
<b>da 60 a 90</b>	<b>Usomano</b>	Carta per fotocopie da ufficio
<b>da 100 a 150</b>	<b>Patinata (opaca o lucida)</b>	Pagine interne delle riviste, volantini
<b>da 170 a 250</b>	<b>Patinata (opaca o lucida)</b>	Brochure e pieghevoli, copertine di opuscoli e riviste
<b>da 250 a 350</b>	<b>Patinata (opaca o lucida), carta naturale</b>	Copertine di libri, biglietti da visita

## LO SPESSORE



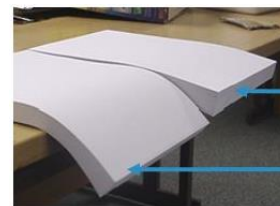
Lo spessore del foglio è comunemente indicato in millesimi di pollice o millimetri. Le moderne stampanti da ufficio sono tarate per utilizzare carta a partire da 85 micron; **dallo spessore e dal tipo di materia prima utilizzata dipende buona parte della resistenza alla flessione**, e non è detto che spessori più elevati corrispondono ad alte caratteristiche prestazionali. (Micrometro)



## LA RIGIDITÀ



La rigidità insieme alla rugosità è la caratteristica più importante. Rigidità e per converso elasticità, è la resistenza alla flessione, cioè la proprietà fisica che consente a un materiale, di recuperare la sua forma originale quando viene rimosso lo stress applicato. E' più rigido un foglio F4 che il foglio F2, perché il foglio F4 è più spesso.



Discovery 75 gr

STANDARD 80 gr

## LA RUGOSITÀ

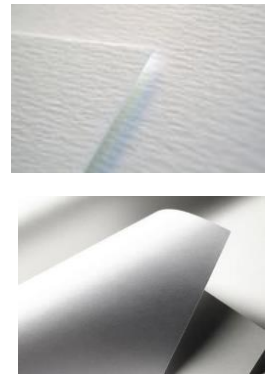


Indica la resistenza allo scivolamento, è una caratteristica importante perché i fogli troppo lisci rischiano di non essere trasportati bene dai meccanismi di trascinamento delle stampanti, e rischiano di non assorbire bene l'inchiostro liquido (ink-jet); carte troppo ruvide rischiano di assorbire troppo inchiostro liquido o di fissare male il toner.



Le carte possono essere lisce o ruvide, traslucide o trasparenti, pre-stampate.

- **Le superficie ruvide** sono adatte per il disegno artistico e per l'utilizzo di matita morbida, carboncino e pastello perché permettono di ottenere effetti di chiaro scuro.
- **Le superfici lisce** sono adatte per lavori tecnici perché permettono di mantenere il tratto della matita più pulito; sono utilizzate anche per la stesura di disegni con matite, penne a inchiostro di china, pennarelli, pastelli, acquarello, tempera e aerografo.



## L'OPACITÀ



E' una caratteristica importantissima che indica il grado di trasparenza del foglio; e può variare in ragione dello spessore e della composizione della carta. Il valore è espresso in percentuale di luce filtrata dal foglio; il minimo per le carte da fotocopie è attorno al 90%.

## LA LUMINOSITÀ



Misura la quantità di luce riflessa dalla superficie del foglio, è importante perché le carte più luminose restituiscono meglio i colori e li rendono più brillanti; il valore è espresso in percentuale di luce riflessa; le carte con valori al di sotto di 110 non sono indicati per stampe a colori.

## PUNTO DI BIANCO



Il punto di bianco della carta è importante per garantire la fedeltà del colore, i valori sono espressi in CIE ISO 11475, indice che va da una carta riciclata con un bianco 55 a una carta extra bianca 171. Quindi più il grado è alto, più la carta è bianca.

Bianco	Bianco	Bianco	Bianco	Bianco	Bianco	Bianco
R	R	R	R	C	B	A
55	89	112	140	146-150	160-167	168-171
RECYCLED				UNIVERSAL	BUSINESS	PREMIUM

A seconda del valore di bianco presente avremo tipi di carta differenti:


- **CARTA DI TIPO A:** è la carta con un punto di bianco molto elevato, va bene per qualsiasi tipo di utilizzo ed è adatta per stampanti laser, a getto d'inchiostro e per fotocopiatrici. Il risultato è eccellente e di altissima qualità.
- **CARTA DI TIPO B:** carta di alta qualità, adatta per le stampanti di qualsiasi tipo tutte le stampanti di qualsiasi tipo, fax e fotocopiatrici, buona resa per qualsiasi tipo di lavoro.

- **CARTA DI TIPO C:** è una carta dalla qualità più economica delle altre, adatta soprattutto per la stampa in bianco e nero.
- **CARTA RICICLATA:** presenta una qualità molto più bassa delle altre in quanto è ottenuta dal riciclo di altri materiali cartacei. E' di un colore meno bianco delle altre proprio per tale motivo.

## TIPOLOGIE COMMERCIALI APPLICABILI ALLA CARTA USO MANO

- **CARTA USO MANO:** è la più economica ed è indicata soprattutto per la stampa di testo.
- **CARTA PATINATA:** è una carta rivestita da una sorta di patina che aumenta la sua lucentezza. E' adatta alla stampa di colori in quanto assorbe di meno l'inchiostro facendoli brillare.
- **CARTA SPECIALE:** sono tutte le varianti di carta che si trovano sul mercato (colorate, ruvide), hanno un costo più alto delle altre ma sono le meno adatte per la stampa in quanto presentano una superficie ruvida.


### ATTENZIONE!!!

-  Non vanno assolutamente usati per il disegno tecnico fogli ruvidi che consumano maggiormente la mina (attrito più evidente) e ne peggiorano la qualità grafica (foglio più sporco)

## TIPI DI CARTA

Le carte di più comune impiego per disegnare sono le seguenti:

### CARTA PER FOTOCOPIE

-  Ha una superficie liscia, abbastanza pesante (80 g/mq) e viene venduta in risme di 500 fogli in formato A4 e A3, COPY 1, 2 e 3
- La sigla A4 definisce solo le dimensioni, non definisce il tipo di carta, la grammatura (lo spessore) o la finitura superficiale!

### Qual è la differenza tra COPY 1, COPY 2, COPY 3?

Semplificando si può dare questa differenziazione:

- **Fabriano Copy 1 = Qualità Alta**

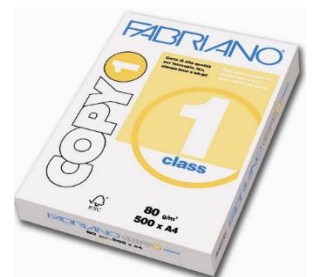
Carta naturale. **Ottimo punto di bianco.**

Prodotta con il 100% di cellulosa E.C.F. (Elemental Chlorine Free), certificata F.S.C. (©1996 Forest Stewardship Council A.C.) proveniente da foreste gestite secondo rigorosi standard ambientali, sociali ed economici. **Idonea per fotocopie, stampa laser, inkjet e fax a carta naturale.**

- **Fabriano Copy 2 = Qualità Media**

Carta naturale. **Elevato punto di bianco.**

Prodotta con il 100% di pura cellulosa E.C.F. (Elemental Chlorine Free).





**Idonea per fotocopie, stampa laser, inkjet e fax a carta naturale.**

- **Fabriano Copy 3 = Qualità Bassa**

**Carta naturale. Alto grado di bianco.**

Eccellenti prestazioni per grandi volumi. **Idonea per fotocopie, stampa laser, inkjet e fax a carta naturale.** Prodotta con il 100% di pura cellulosa E.C.F. (Elemental Chlorine Free)



### FOGLI DA DISEGNO IN CARTA BIANCA



Con superficie liscia e grana fine, **adatti per disegni realizzati a matita o inchiostro di china**; sono venduti sia a fogli che a rotoli.



### BLOCCHI F2 E F4

Sono venduti in blocchi con formati standard:

- **tipo normale**, ad esempio Fabriano **F2 liscia**, si usa comunemente per i disegni a matita; **(110 gr/mq – 24x33 cm)**
- **tipo speciale**, ad esempio Fabriano **F4 liscia**, più robusta, più costosa ed a grana fine; **(220 gr/mq – 24x33 cm)**.
- **È importante ricordarsi che F4 o F2 è un marchio, non un prodotto specifico.** Altri produttori hanno lo stesso articolo ma ovviamente hanno un nome diverso, ad esempio la **Canson** (azienda gemella di Fabriano ma francese), i suoi blocchi li chiama **C4 (F=Fabriano; C=Canson)**.

**L'alto grado di collatura e l'ottima resistenza alle gomme di qualsiasi durezza sono le prerogative principali di questa carta** che è particolarmente indicata per gli studenti degli Istituti Tecnici e per l'uso professionale di grafici, architetti, geometri.

**È prodotta con il 100% di cellulosa E.C.F. (Elemental Chlorine Free)**, certificata F.S.C. (©1996 Forest Stewardship Council A.C.) **proveniente da foreste gestite secondo rigorosi standard ambientali, sociali ed economici.**



## FOGLI DI CARTAMILLIMETRATA

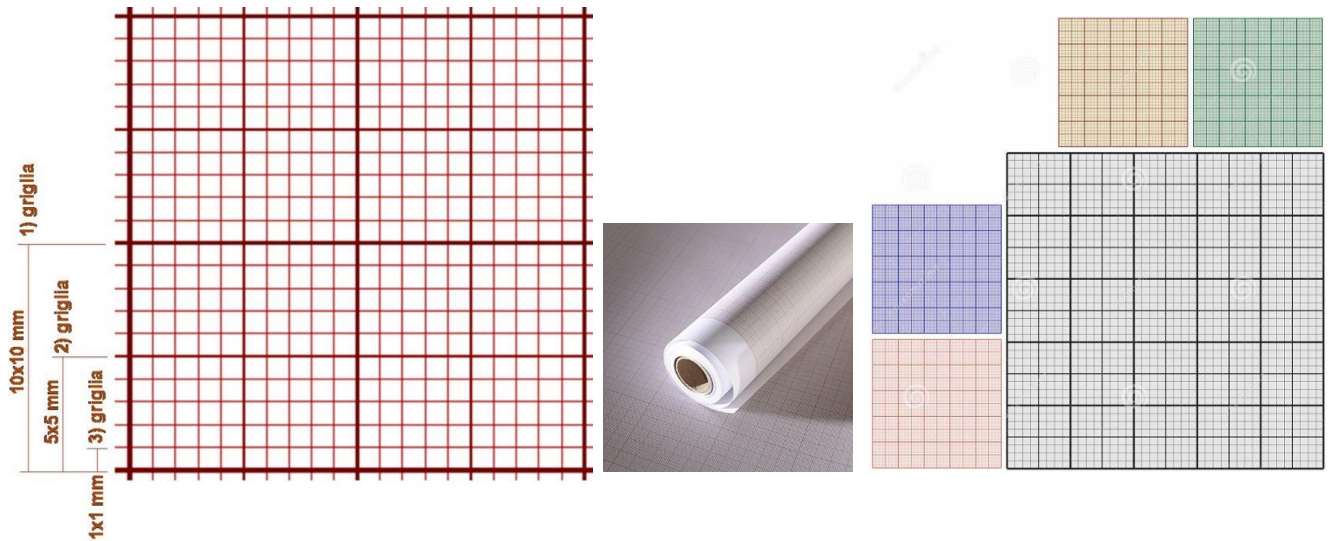


E' un tipo di carta prestampata con impresse tre griglie sovrapposte.

1. **La prima** è più evidente ed è quella segnata con un tratto più spesso di modulo **10x10 mm**
2. **La seconda** per dominanza sul foglio è la griglia di modulo **5x5 mm**
3. **La terza** è la griglia di modulo **1x1 mm** che copre l'intera superficie.

Viene venduta sia in fogli che a rotoli.

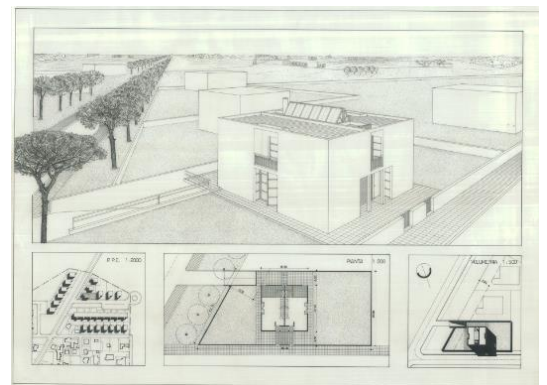
- **Questa carta viene usata per realizzare diagrammi e riduzioni o ingrandimenti in scala.**




## FOGLI DI CARTALUCIDA O TRASPARENTE



Viene utilizzata per ricalcare (lucidare) a matita o a china il disegno fatto su carta bianca. Viene venduta sia a fogli che a rotoli.




### PELLICOLA ACETATA

-  **E' un materiale plastico (PVC) trasparente.** Vendita in fogli unificati o rotoli e pertanto viene erroneamente classificata come carta.
- **Viene utilizzata di solito per copertine e nella pratica del disegno serve a disegnare con penne ad inchiostro.**



### CARTA DA SPOLVERO (Carta mozzarella)

-  **E' molto resistente. Viene adoperata nel disegno tecnico come foglio per abbozzi, nel disegno artistico per scenografia, per cartoni di preparazione di affreschi, come supporto per tecniche varie.**
- La carta da spolvero da un **lato è liscia, dall'altro lato è ruvida.**




### CARTA VELINA

-  **E' un tipo di carta molto leggera, sottile e in genere semi-trasparente;** è venduta in vari colori oltre al bianco. **La grammatura è inferiore ai 50 g/mq.**







### FOGLI DI CARTA CON RETICOLI A QUADRETTI

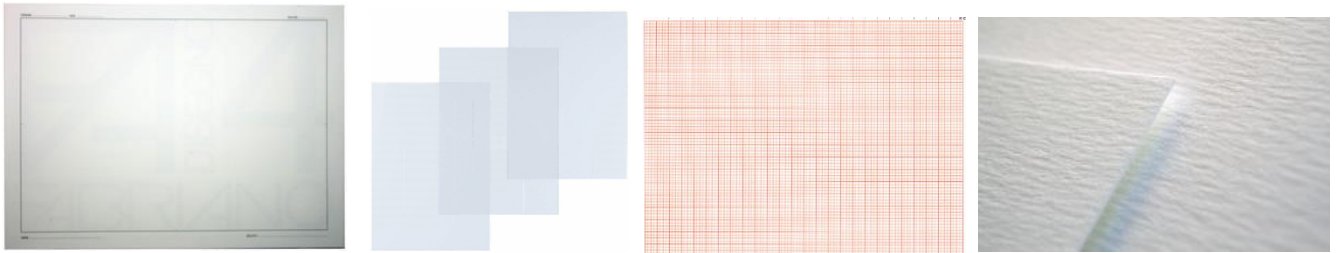
-  **I Fogli di carta con reticoli a quadretti (da 5 mm) o isometrica vengono utilizzati per eseguire schizzi e disegni a mano libera.**





I disegni geometrici e tecnici per le varie esigenze professionali possono essere realizzati su diversi tipi di carta:

-  **Per i disegni a matita vengono impiegati fogli di carta bianca liscia; (F2 e F4)**
-  **Per i disegni con l'inchiostro di china, la carta lucida o trasparente;**
-  **Per i grafici, la carta millimetrata;**
-  **Per i disegni a tempera e ad acquarello la carta ruvida e spessa (F4).**



Carta bianca liscia

Carta lucida

Carta millimetrata

Carta bianca ruvida spessa

## IL FISSAGGIO DELLA CARTA

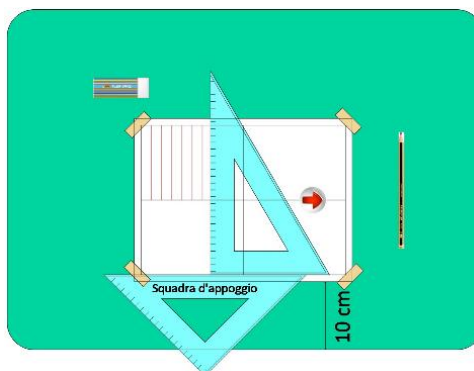
-  **Per affrontare bene un disegno è utile fissare il foglio di carta su un piano.**

Per il fissaggio, se il piano lo consente, possono essere usate **delle puntine**; le migliori sono quelle in acciaio a tre punte, o altrimenti, il nastro adesivo, il più efficace è lo scotch di carta.

**Lo scotch, o nastro adesivo**, è uno strumento che troviamo sempre nel mondo del disegno.

**Ha la funzione di fissare i fogli al piano di lavoro, al fine di poter utilizzare riga e squadrette in modo preciso.**

E' preferibile acquistare quello di carta, perché si stacca con maggiore facilità e senza strappare il foglio.





## QUANTI FOGLI DI UN FORMATO CI SONO IN UN FOGLIO A0?

Per sapere quanti fogli di un formato inferiore sono contenuti in un **foglio A0** (oppure B o C) ci si può servire di un prontuario, una tabella realizzata allo scopo.

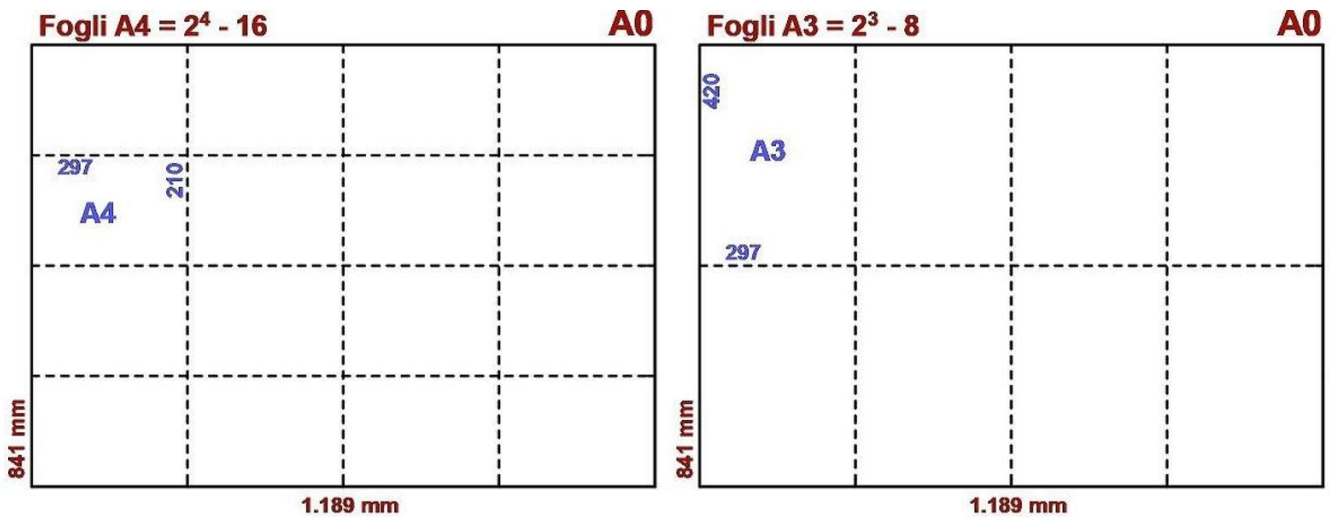
In alternativa, rapidamente, detto **t** l'identificativo numerico del formato che accompagna le serie **A, B, C**, il numero di fogli **n** contenuti nel formato ISO A0 è:

$$n = 2^t$$

Esempio:

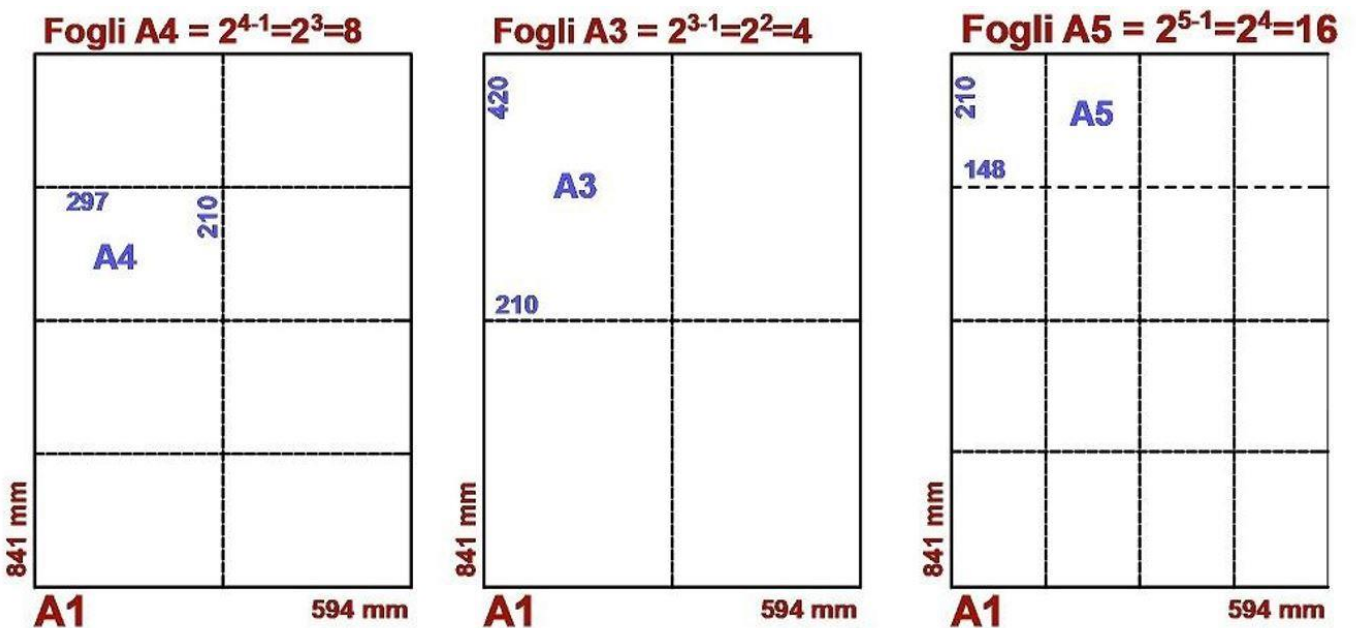
 Nel formato A0 quanti fogli A4 e A3 ci sono?

- Formato A4:  $n = 2^4$ ;  $2^4 = 16$
- Formato A3:  $n = 2^3$ ;  $2^3 = 8$




 Nel Formato A1 quanti fogli A4, A3 e A5 ci sono?

- Formato A4:  $n = 2^{4-1}$ ;  $2^3 = 8$
- Formato A3:  $n = 2^{3-1}$ ;  $2^2 = 4$
- Formato A5:  $n = 2^{5-1}$ ;  $2^4 = 16$



## FORMULA PER CALCOLARE IL PESO DI UN FOGLIO DI CARTA

 Il peso teorico di un foglio di carta cambia a seconda della grammatura di cui è composto.

Partendo dal presupposto che la grammatura carta, per convenzione, **si riferisce al peso espresso in grammi di un foglio la cui superficie è pari ad un metro quadrato, ne deriva che per calcolare il peso foglio la formula sia:**

**Formato A4 = 210x297 mm**

- Per dimensioni espresse in metri lineari

**Superficie x grammatura, ovvero lato x lato x grammatura.**

$$0,21 \text{ m} \times 0,297 \text{ m} \times 80 \text{ g} = 4,9896 \text{ g}$$

- Per dimensioni espresse in centimetri lineari (mq = 10.000 cm<sup>2</sup>)

**Superficie x grammatura / 10.000, ovvero lato x lato x grammatura / 10.000**

$$21 \text{ cm} \times 29,7 \text{ cm} \times 80 \text{ g} / 10.000 = 4,9896 \text{ g}$$

- Per dimensioni espresse in millimetri lineari (mq= 1.000.000 mm<sup>2</sup>)

**Superficie x grammatura / 1.000.000, ovvero lato x lato x grammatura / 1.000.000**

$$210 \text{ mm} \times 297 \text{ mm} \times 80 \text{ g} / 1.000.000 = 4,9896 \text{ g}$$



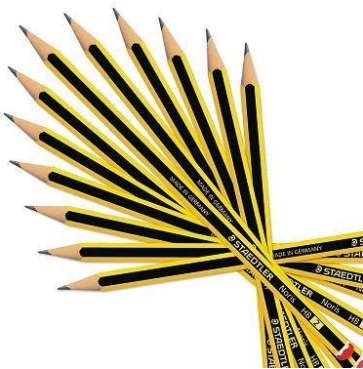
## RIEPILOGO TIPI DI FOGLI



## IL PORTAMINE E LA MATITA



La matita e il portamine sono gli strumenti fondamentali del disegnatore, impiegati per tracciare le linee e scrivere



### IL PORTAMINE


Esiste un tipo particolare di matita chiamato **porta-mine**, costituito da un contenitore in plastica o in metallo che può accogliere al suo interno anime di grafite di diverso spessore e durezza oltre che di colore.



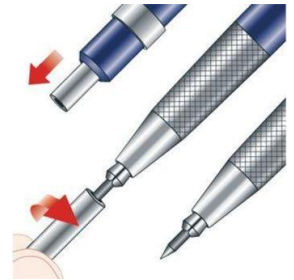


Premendo il pulsante all'estremità, viene fatta fuoriuscire una **mina**. La mina non cade dal portamine, perché è dotata ad un estremo di "strettoio", un anello metallico che ne aumenta lo spessore e ne impedisce la fuoriuscita.



 Il portamine, risolve l'inconveniente tipico delle matite di ridursi di lunghezza gradualmente a causa del continuo dover temperare la punta.

Quindi, risulta sempre della stessa lunghezza anche se la mina all'interno si riduce, rendendo così la presa sempre corretta e ideale. La mina del portamine, va temperata comunque utilizzando un apposito strumento chiamato temperamine.



 Nel caso del portamine, le mine possono facilmente essere sfilate, appuntite, sostituite.



## PORTAMINA CON PUNTA DI MM 2



PER TEMPERARE LA MINA  
RUOTARLA NEL VERSO  
INDICATO DALLA FRECCIA



AFFILAMINE INTEGRATO  
NEL PULSANTINO



SFILA IL PULSANTINO NEL VERSO  
INDICATO DALLA FRECCIA



PUNTA A PINZA CHE CONFERISCE  
STABILITÀ ALLA MINA



IMPUGNATURA ANTISCIVOLO  
IN METALLO




## PORTAMINA CON PUNTA DI MM 5,6



## PORTA-MICROMINA

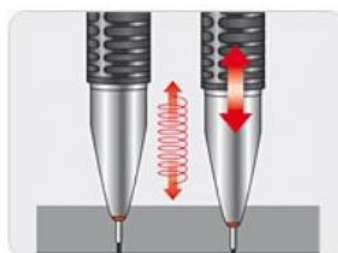
 I portamine a tratto sottile (porta-micromina) permettono di tracciare linee di spessore costante **senza dover temperare le mine**, evitando il rischio di sporcare con la polvere della matita.

Esistono micromine con differenti durezze e con **diametro di 0,3 mm, 0,5 mm, 0,7 mm e 0,9 mm**; sono le più indicate per il disegno tecnico.

 Rappresenta la matita tecnologicamente più avanzata tanto da essere definita la **matita sempre appuntita**. Fu realizzata allo scopo di evitare di dover temperare continuamente la punta della matita.



**Semplice da ricaricare:**  
12 mine in un colpo solo con  
Mars Micro Carbon 250



**Sicuro nei taschini:**  
Sistema a punta retrattile per  
trasportarlo in sicurezza



**Punta ad ago:**  
Ideale per l'uso con righe e  
normografi



## LA MATITA O LAPIS

➤ E' costituita da un involucro di legno (in genere ginepro), che racchiude una mina.



➤ La matita viene utilizzata per scrivere quasi esclusivamente su carta e il suo tratto lascia una traccia relativamente debole che può essere facilmente rimossa con strumenti come la gomma.

Per questo la matita è adatta soprattutto per il disegno, sia artistico che tecnico, e come mezzo veloce e cancellabile di scrittura.

➤ **Nella matita** la mina è bloccata dall'involucro.



### LE PARTI DELLA MATITA

➤ Una matita è costituita generalmente da una **mina** scrivente che viene montata all'interno di uno **stelo** di legno di cedro.

### LA MINA

➤ **Le mine** sono formate da un impasto di grafite di argilla in percentuali variabili e la funzione dell'argilla è quella di aumentare la durezza.



### Le gradazioni delle mine

Le mine e le matite sono prodotte e vendute in diverse gradazioni di durezza, per soddisfare le varie esigenze dei disegnatori.

Scala Britannica

Dure			Medie			Tenere											
9H	8H	7H	6H	5H	4H	3H	2H	H	F	HB	B	2B	3B	4B	5B	6B	
9	8	7	6	5½	5	4½	4	3½	3	2½	2¼	2	1½	1	0	00	
Durissime			Dure			Semi dure			Semi tenere			Tenere			Tenerissime		

Scala Americana

Sono comunemente impiegate due scale di gradazioni della durezza:

➤ **scala britannica** che indica la durezza in lettere (**H=hard**, **F=firm**, **B=black**)

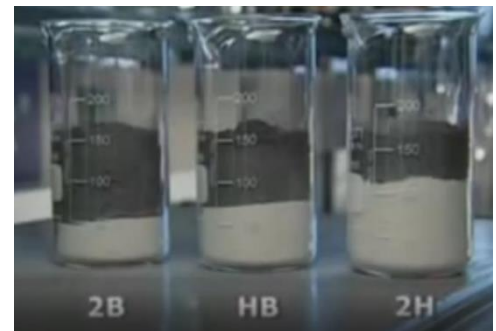
➤ **scala americana** che indica la durezza in numeri.



Si hanno mine tenerissime, tenere, semidure, dure e durissime.

Tale durezza varia con il variare della percentuale di argilla presente nella mina: in genere, essa aumenta con l'aumentare di questa percentuale.

Le matite si classificano per la 'durezza' della mina.



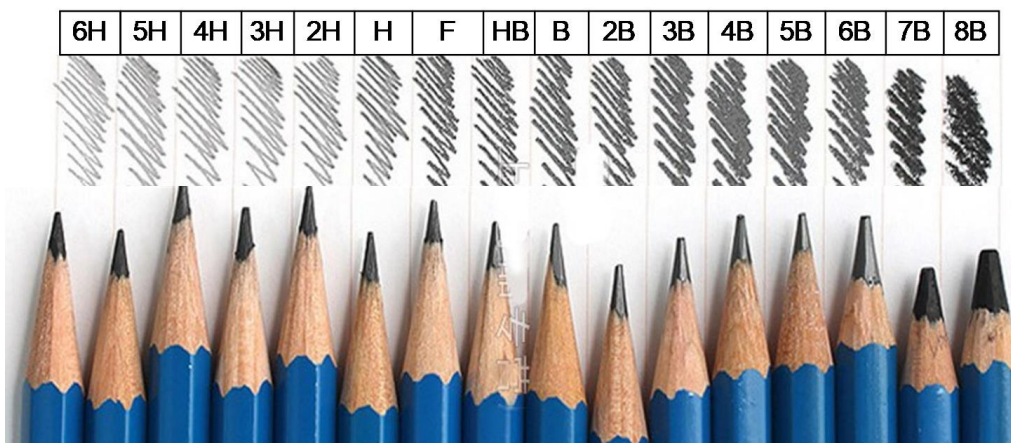
- Le matite con mina più dura lasciano un tratto chiaro e più sottile, ma sporcano assai meno di quelle morbide
- Le matite con mina più morbida lasciano un tratto scuro e più spesso, ma sporcano di più il foglio

Nel **disegno tecnico** si usano tipicamente **due tipi** di matite, una **dura** (per i tratti fini e chiari) ed una **morbida** (per i tratti spessi e scuri).

Di solito la scelta ricade sulle durezze **2H** e **HB** che sono un buon compromesso.





## LA SCELTA DEL TIPO DI MINA

La scelta del tipo di mina da usare va fatta in base al tipo di disegno da realizzare, dal tipo di carta sul quale si vuole disegnare e dalla minore o maggiore pesantezza della mano.







Lo schema seguente spiega le gradazioni delle mine delle matite e il significato delle sigle.

DUREZZA E USO DELLE MINE							
TENERE		MEDIE		DURE		DURISSIME	
USO ARTISTICO		SCRITTURA E DISEGNI		DISEGNI TECNICI		USI SPECIALI	
SCALA BRITANNICA	SCALA AMERICANA	SCALA BRITANNICA	SCALA AMERICANA	SCALA BRITANNICA	SCALA AMERICANA	SCALA BRITANNICA	SCALA AMERICANA
Lettere	Numeri	Lettere	Numeri	Lettere	Numeri	Lettere	Numeri
6B	00	2B	2	H	3 1/2	6H	6
5B	0	B	2 1/4	2H	4	7H	7
4B	1	HB	2 1/2	3H	4 1/2	8H	8
3B	1 1/2	F	3	4H	5	9H	9
-	-	-	-	5H	5 1/2	-	-

-  **EE**, morbidissima, grazie ad essa si può ottenere un tratto nero molto intenso.
-  **EB, 8B, 7B, 6B, 5B, 4B, 3B, 2B, B**, matite con la mina morbida.
-  **HB (media)**, matita con la mina media.
-  **F, H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H, 7H, 8H, 9H**, matite con la mina dura, (particolarmente adatte per disegni tecnici)

Le lettere utilizzate nelle sigle derivano da parole inglesi e significano:

-  **B = black, nero (tenero)**
-  **F = firm, compatto (medio)**
-  **H = hard, duro**
-  **I numeri** indicano la gradazione di durezza della mina accanto alla lettera **H** e di morbidezza accanto alla lettera **B**





- Prima di iniziare un qualsiasi disegno occorre appuntire la matita con un temperamatite o la mina del portamine con un raschietto in modo tale che la punta abbia forma conica.

Nel caso utilizzassi un portamine con micromine (0,5 mm), queste ultime non vanno appuntite.

- Ricorda, matita 2H per disegnare e HB per ripassare i contorni.



- Quello che conta sapere è che più sono **dure** meno grafite lasciano sul foglio e più il **tratto è chiaro**, più sono **morbide**, più grafite lasciano sul foglio e più il **tratto è scuro**, ma è anche più facile sporcare il foglio.





## LO STELO



E' la guaina di legno che serve da impugnatura, a sostegno e protezione della mina, che è molto fragile.

### STELO O INVOLUCRO

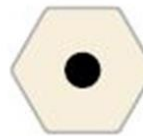
Funzioni: protezione della mina e per impugnatura



### FORMA



Tonda



Esagonale



Quadrata



Triangolare




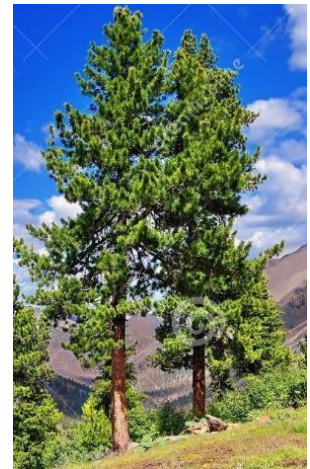
Oblunga


### MINA

Funzioni: scrivere e disegnare

## I migliori legni impiegati sono:

-  **Cedro di Virginia o ginepro** (*Juniperus Virginia*, della famiglia delle Cupressacee). Di colore rosso porporino, con un caratteristico odore resinoso, è di facile lavorazione; coltivato anche in Europa per ornamento, proviene soprattutto dal Nord America;



-  **Cedrella della California** (*Librocedus decurrens*, della famiglia delle Cupressacee). E' di colore rosso chiaro, con un caratteristico odore aromatico. Di facile lavorazione, viene coltivato prevalentemente negli USA, e precisamente in California, Oregon e Nevada



-  Mentre le matite più comuni sono fatte di legno di ontano o di tiglio.



*Ontano*



*Tiglio*



## Perchè si usano questi tipi di legni?

-  Perchè sono legni teneri, adatti alle lamette dei comuni temperini, hanno una grana fitta, la colorazione è uniforme e sono abbastanza resistenti da non piegarsi.

## PREPARAZIONE E FABBRICAZIONE DELLE MATITE



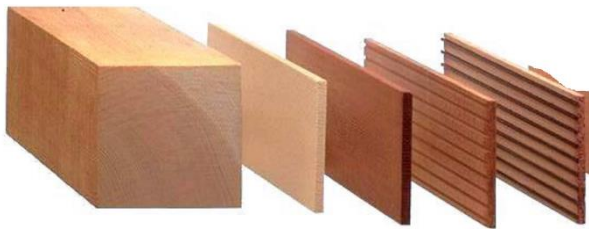
### PRIMA FASE: scelta della materia prima

Il legno ideale per creare una matita deve essere tenero, avere una grana fitta e la colorazione deve essere il più possibile uniforme. La maggior parte dei principali produttori di matite ricava il proprio legno da coltivazioni, o foreste, gestite in maniera eco-sostenibile.



### SECONDA FASE: creazione delle tavolette di legno

Dal blocco di legno, in partenza, vengono ricavate delle tavolette tagliate nel formato opportuno (in genere circa **18cm X 7cm**) che subiscono trattamenti e lavorazioni specifici: vengono stagionate, private delle impurità e ben levigate. Una **macchina fresatrice** crea le scanalature nelle tavole di legno, dove andranno alloggiate le mine.



### TERZA FASE: creazione della mina di grafite

La mina è il prodotto ottenuto dalla miscela di tre materie prime naturali: argilla, grafite ed acqua. La quantità di **argilla determina la durezza della mina**.



Il composto viene spinto attraverso un ugello con presse idrauliche operanti una forza di circa 100 tonnellate che garantisce l'esattezza del diametro. La precisione è fondamentale perchè la mina si adatti perfettamente alle scanalature del legno. Ottenuta la mina viene tagliata e fatta essiccare a 175°C. Successivamente un'altro forno a 1000°C ne garantirà la resistenza alla rottura. Infine la mina subisce un bagno nella cera che è fondamentale per conferire alla futura matita una piacevole sensazione di scrittura scorrevole.



### QUARTA FASE: assemblaggio

Il mix di grafite e di argilla deve essere inserito tra due tavolette di legno spesse non più di **5 millimetri**, di solito di **cedro californiano in quanto privo di nodi**, o di pino del Sudamerica, intarsiate da nove scanalature.

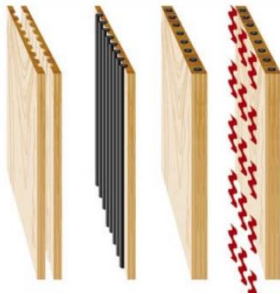
Questa fase è ormai quasi del tutto automatizzata. Una macchina prima riempie di **colla i solchi delle tavolette di legno** dove andranno posizionate le mine (**per minimizzare il rischio di rottura all'interno del canale di alloggiamento, quando saranno chiuse tra due strati di legno**).

Successivamente, solo alcune delle tavolette già preparate sono dirette mediante un nastro trasportatore ad una ruota carica di mine che provvederà a disporle nelle



scanalature precedentemente predisposte. Da un'altra linea arrivano le restanti tavolette di legno, che vengono capovolte da un braccio automatico e fatte scivolare su un applicatore di colla; infine vengono posate sulle tavolette dotate di mine che giungono dal primo nastro trasportatore.

Si forma una sorta di **sandwich di legno**. Per far sì che il fissaggio sia duraturo, le tavolette così composte restano per circa un'ora pressate da uno stantuffo con una pressione pari a una tonnellata e serrate in appositi telai. In questo modo chiudendo le due tavolette la forza della pressione assicura che le mine non si rompano anche nel caso in cui le matite dovessero cadere persino da un'altezza considerevole e si dà il tempo alla colla di asciugarsi.



Nel passaggio successivo del processo di fabbricazione una **macchina tranciatrice** mediante due lame taglia le tavolette in nove pezzi con la possibilità di sagomare matite secondo la forma richiesta: rotonda, esagonale, ecc.. Dalle tavolette di legno iniziale ora si formano le singole matite che vengono separate.



#### QUINTA FASE : collaudo

Un addetto preleva da ogni partita una matita campione che provvede a temperare manualmente. Quindi la sottopone ad una forza: la punta della matita per superare il collaudo deve sopportare una pressione di **almeno 10 chilogrammi**.



#### SESTA FASE: laccatura e stampigliatura

La matita è quasi pronta; deve essere verniciata, passata più volte con un'apposita vernice trasparente protettiva e sottoposta alle giostrine di verniciatura ad immersione. La stampigliatura, **al ritmo di 500 matite al minuto**, consiste nell'applicazione di una speciale pellicola che riporti i sigilli necessari, il marchio produttore e tutti gli eventuali dettagli e codici che caratterizzano il prodotto.







### SETTIMA FASE: affilatura

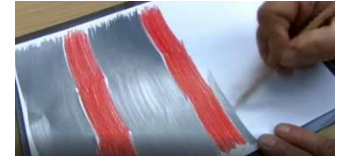
Una volta pronto il corpo della matita resta da affilare la punta tramite una fresa a tamburo con lame in lega d'acciaio.



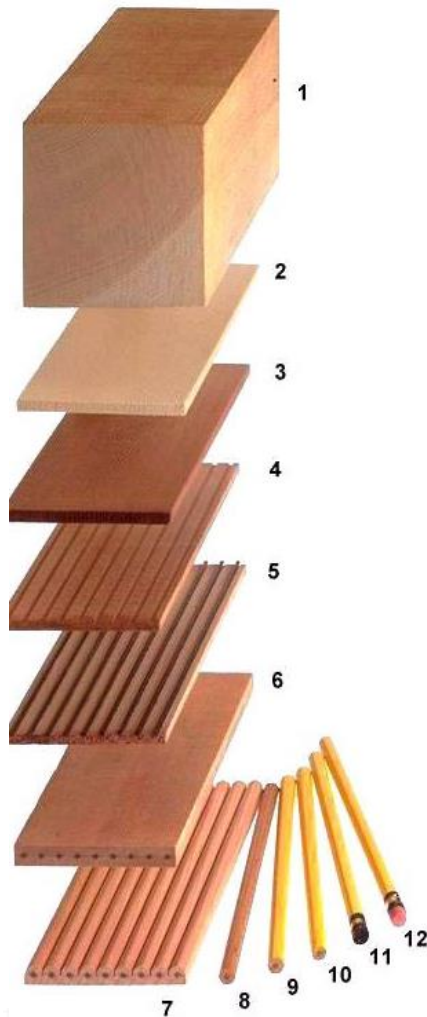
### OTTAVA FASE: controllo qualità

Il reparto competente effettua rigorosi controlli a campione in ognuna delle fasi produttive. In caso vengano riscontrati difetti i prodotti vengono scartati e i macchinari ritirati.

È interessante pensare a quanti complessi passaggi sia sottoposto un prodotto che per noi è apparentemente semplicissimo da reperire e subito pronto all'uso.



**L'immagine a sinistra illustra i vari procedimenti che vengono eseguiti in fabbrica per la costruzione industriale delle matite.**



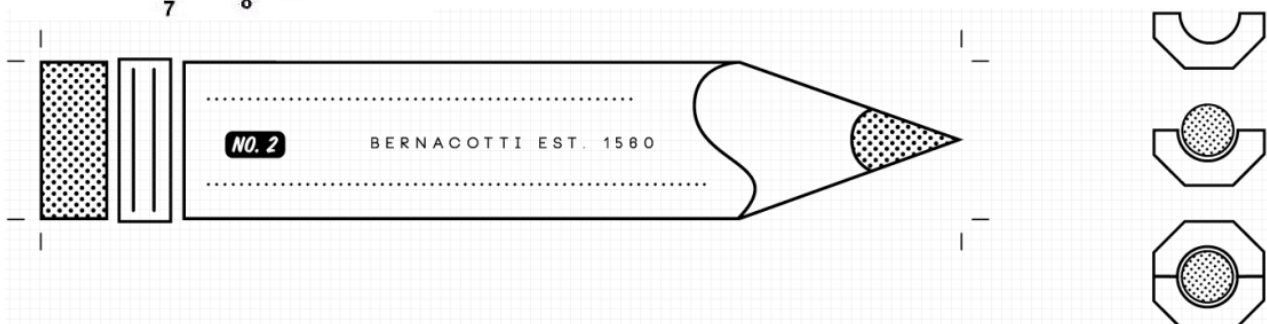
Si parte da un blocco di cedro **(1)** che viene poi tagliato in assi **(2)**. Le assi di cedro vengono poi tinte **(3)** e vengono praticate delle incisioni **(4)**.

In queste incisioni vengono inserite le mine **(5)** e viene incollata una nuova asse sopra alla precedente **(6)**.

Il sandwich che si ottiene viene fatto passare in un tornio **(7)** che divide le singole matite **(8)** e dà la forma definitiva (esagonale, tonda, quadrata, ecc.).

Successivamente le matite vengono colorate e rifinite **(9 e 10)**.

Eventualmente viene anche inserito un supporto in ferro per la gomma **(11)** e la gomma stessa **(12)**.




## I TIPI DI MATITA

Esistono molti strumenti definiti matita, per la loro forma e per l'uso a cui sono destinati, che però sono costituiti da materiali diversi, **proprio in funzione del loro uso**.


Ricordo i seguenti:

 **Matita classica**



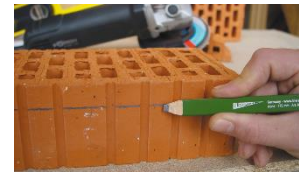
 **Matite per stenografi** - Devono essere molto scorrevoli e dare un segno perfettamente rispondente al loro specifico impiego. Infatti in stenografia i segni sono simboli ben precisi e pertanto la matita deve rispondere con estrema facilità alla pressione della mano dello stenografo.




 **Matite per falegnami** - Hanno, in genere, durezza elevata. Caratteristica particolare di queste matite è inoltre la loro sezione, che può essere rettangolare oppure ovale.




 **Matite per marmisti, scalpellini e muratori** - Sono durissime e molto simili a quelle per falegname, **in unica gradazione**.




 **Matite colorate** - Queste matite hanno la mina contenente pigmenti colorati. Sono molto note quelle usate a scuola chiamate erroneamente pastelli.



 **Matite colorate per ufficio** Trovano diversi impieghi. Un esempio sono le matite rosso-blu usate dagli insegnanti.




 **Matita per cancellare:** utilizza al posto della mina una gomma, serve per effettuare correzioni con maggiore precisione.




 **Matite colorate per trucco e maquillage** - Vengono usate per il trucco degli occhi.




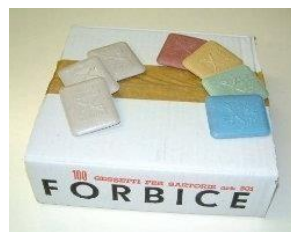
 **Matite vetrografiche** - Le mine sono a base di cere e di adesivi. Sono in grado di scrivere su varie superfici, su cui le comuni matite non possono scrivere, come vetro, pietra, metallo, legno, plastica.



 **Matita dermatografica o dermografica:** dotata di mina cerosa larga 4-4,5 mm e di solito avvolta in carta (più raramente legno), scrive su pelle, tessuto, vetro, gomma, metallo, carta, porcellana, plastica e superfici anche bagnate. Viene usata in chirurgia per delineare le aree di intervento o per evidenziare particolari su pellicole radiografiche, negativi e positivi fotografici e cinematografici, nastri magnetici, lavagne trasparenti, finestre, CD, dischi in vinile e le gelatine per uso illuminotecnico teatrale e cinetelevisivo. In chimica, vengono utilizzate per marcare i vetri di laboratorio. Ha numerosi utilizzi anche in campo aeronautico, navale, industriale. Nell'era della radiofonia "analogica", venivano usate per marcare visivamente le tracce da evitare sui dischi in vinile.



 **Matita per sarti** - Sono costituite essenzialmente da cilindretti o tavolette di steatite o talco impastate con sostanze leganti e compresse.




 **Matita per lavagna** - Sono costituite da creta e steatite mescolata a colori minerali.






 **Matita evidenziatore:** ha una mina dai colori brillanti come quelli degli evidenziatori classici.




 **Matita a pastello acquerellabile:** come le matite a pastelli classici, ma se bagnate prima o dopo la posa il colore si comporta come acquerello, il vantaggio è una maggiore accuratezza nei dettagli in fase di stesura.



 **Matita sanguigna o seppia:** la mina è a base da ematite ovvero da un minerale ferroso, **si utilizza in campo artistico**. La matita sanguigna deve il suo nome **al tipico colore rosso** un po' opacizzato ma allo stesso tempo molto denso che lascia sul foglio.



*ritratto con matita sanguigna (Leonardo)*

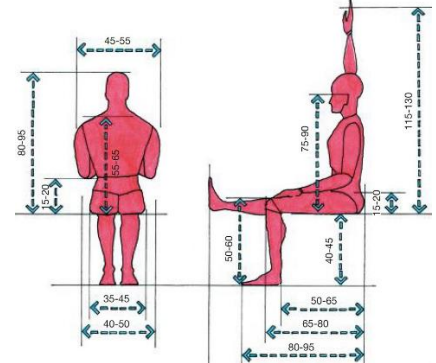
 **Matita subacquea:** è in grado di scrivere anche su superfici bagnate e viene utilizzata in ambito marino.






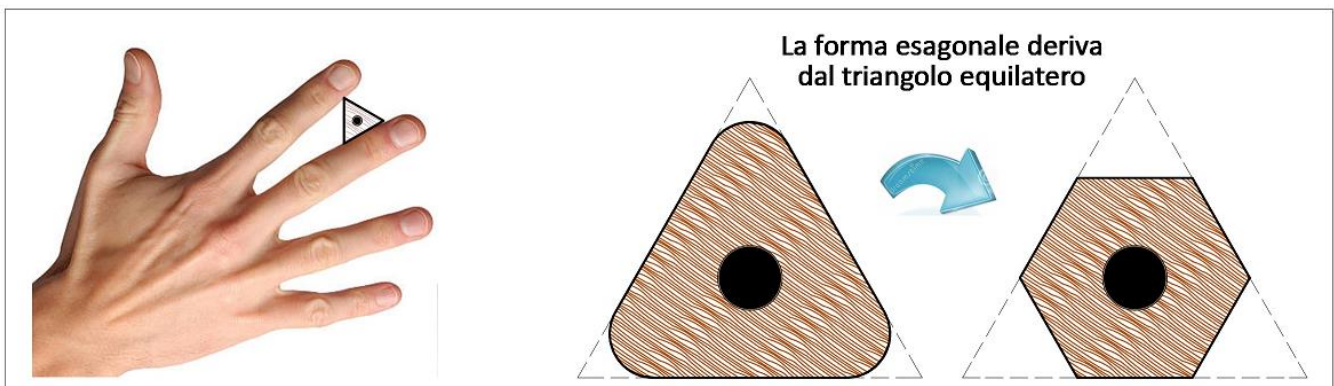
## FORMA E PUNTA DELLA MATITA

Le matite hanno dimensioni e forma adattate alle mani dell'uomo: sono cioè **prodotti ergonomici**, cioè la forma di un oggetto di uso comune deve essere **“a misura d'uomo”**, cioè essere facile da usare, sicuro e non recare danno alla salute.



 **La matita si impugna bloccandone la superficie esterna fra il dito indice e il pollice.** La matita ha infatti necessità di un appoggio sull'indice e di un vincolo nel medio.

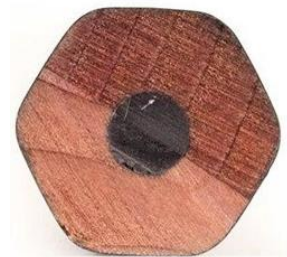
**Se la matita avesse forma triangolare, gli spigoli provocherebbero delle vistose impronte dolorose nelle dita.** Il triangolo equilatero può avere spigoli molto arrotondati; nasce così la forma esagonale.



### Perché le matite hanno una forma esagonale?

Le matite, soprattutto quelle professionali, ma anche le penne, hanno generalmente forma esagonale.

- **Questa forma serve ad evitare che la matita scivoli tra le dita!** Si tratta infatti di una forma ergonomica, volta a migliorare la tenuta durante il loro utilizzo.
- **Inoltre una sezione cilindrica avrebbe lo svantaggio che la matita rotolerebbe via se appoggiata su un piano inclinato**, come spesso lo sono anche le scrivanie da disegno.



 **La punta della matita deve essere rifatta spesso perché si consuma; ciò avviene rapidamente per le mine morbide.**

La punta non deve essere **troppo corta** perché dovrebbe essere rifatta più spesso, **né troppo lunga** perché sarebbe troppo fragile.

Come ben saprai, se una **matita cade in terra, quasi sempre si spunta**. La figura accanto indica come deve essere fatta la punta in maniera accettabile: la punta può essere fatta con un temperamatite a lamette, con una lama oppure con un temperamatite da tavolo a frese.

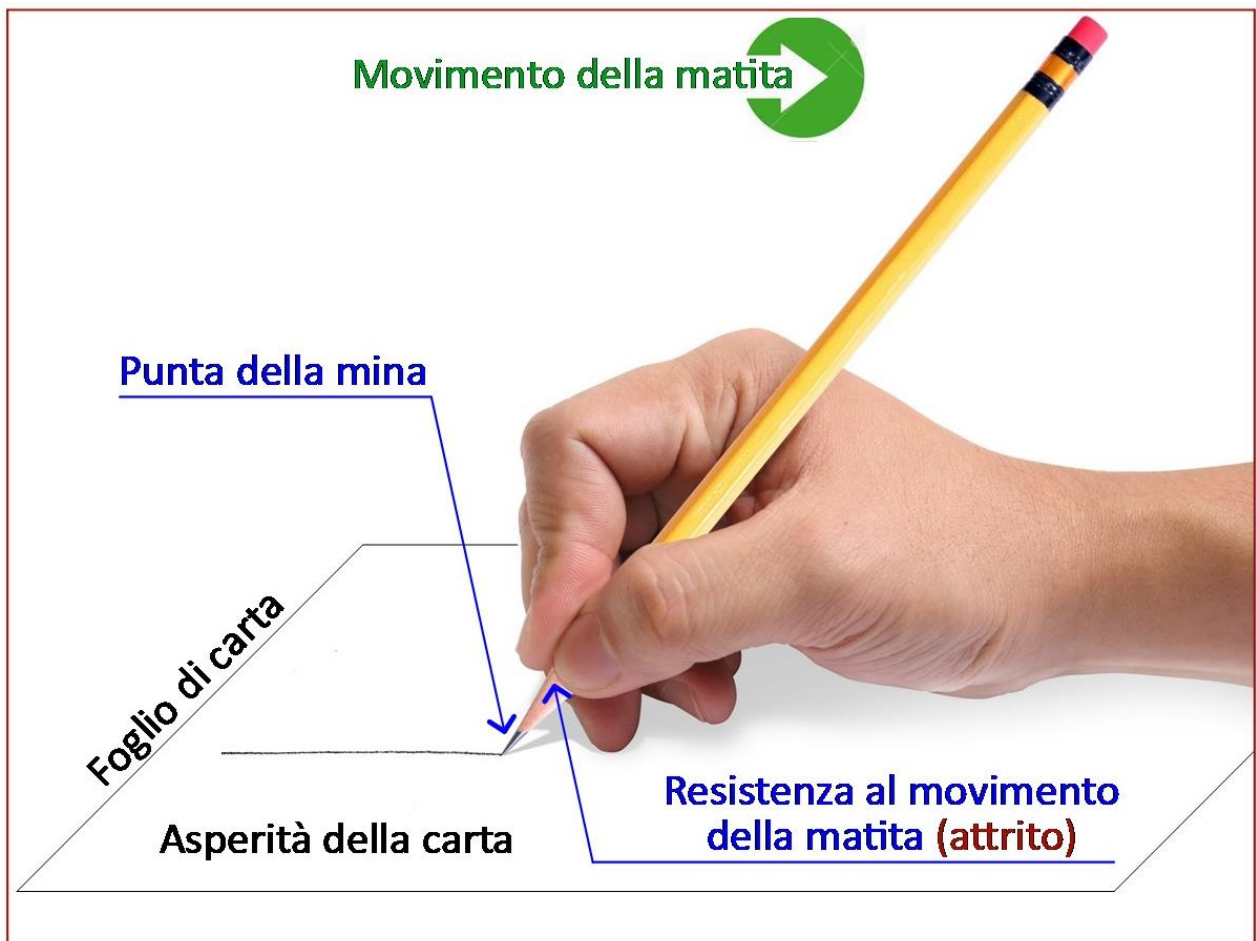


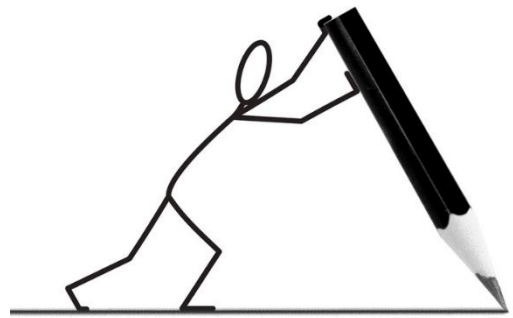
## IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELLA MATITA

Una matita disegna o scrive perché c'è attrito fra la punta e la superficie del foglio di carta. A causa dell'attrito, la mina cede una parte del suo materiale, che aderisce al foglio di carta.

La figura che segue rappresenta il fenomeno: su superfici più lisce, come quelle di un vetro da finestra o di un tavolo coperto con laminato plastico, la matita lascia una traccia più tenue rispetto a quella che segna il foglio di carta; ciò è dovuto al minore attrito che la punta incontra su superfici lisce.

- **L'attrito** è una forza che si oppone allo scivolamento o rotazione/rotolamento di un corpo su una superficie.





## Questionario di verifica

Per tracciare linee sottili si usa una matita di gradazione (Punti 0,5):

- 6B
- 2B
- 2H
- 9H


I materiali che compongono una matita sono (Punti 0,5):

- mينا e stelo
- argilla grafite
- stelo e grafite


Gli elementi di una mina sono (Punti 0,5):

- mينا e stelo
- argilla grafite
- stelo e grafite


Il legno più indicato per lo stelo delle matite è (Punti 0,5):

- pioppo
- rovere
- ginepro


Come è costituita la mina?

--

Perché viene usata l'argilla per la fabbricazione delle mine?

--

Che cosa varia con il variare della percentuale di argilla nell'impasto?

--





## CURIOSITA' SULLA MATITA

**Nel mondo ogni anno si fabbricano tra i 15 e i 20 miliardi di matite.**

In Italia le vendite di matite sono **l'11,9%** del totale dei prodotti di scrittura. **La metà è destinata agli studenti.**

**È del 1920 la prima matita di marca Fila** (che sta per Fabbrica Italiana Lapis ed Affini, fondata da alcuni nobili fiorentini). **Oggi l'azienda ha 15 filiali e oltre 2.500 dipendenti e nel 2009 ha venduto in tutto il mondo più di 2 miliardi e 400 mila matite e pastelli.**

Entro la fine di quest'anno il gruppo, che realizza all'estero l'80% del fatturato, raggiungerà 210 milioni di euro con un più 10% rispetto al 2009.

**Vendite in crescita (+6% nel 2009) anche per la tedesca Faber-Castell** (la casa madre è nei pressi di Norimberga). **Ogni anno produce due miliardi di matite.**

**Il legno delle matite è solitamente di colore giallo in omaggio alla Cina.** Alla fine del XIX secolo la grafite più pregiata arrivava da quel Paese e i produttori di matite scelsero di colorarle di giallo proprio per indicare che i loro articoli erano fatti con la migliore materia prima: **in Cina il giallo è il colore della regalità e del rispetto.**

**Una matita può disegnare una linea lunga all'incirca 56 chilometri o scrivere una media di 45.000 parole.**

A Keswick, in Inghilterra, c'è il museo delle matite.



### L'artista che trasforma le punte delle matite in sculture

Come sculture, ma realizzate sulla punta delle matite: è la spettacolare opera di un artista russo, **Salavat Fidai**: da "Game of Thrones", agli animali, a Batman a chi più ne ha più ne metta. Il risultato è spettacolare e frutto di un accurato e precisissimo lavoro, tutti i dettagli devono essere perfetti



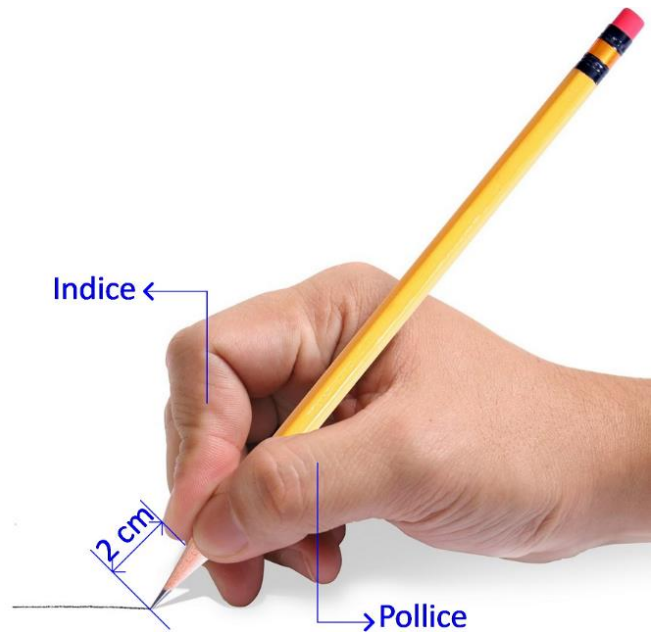
## USO DELLA MATITA




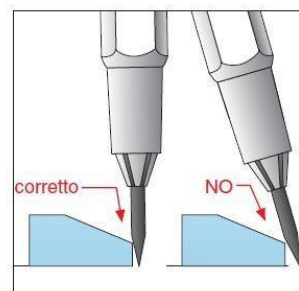
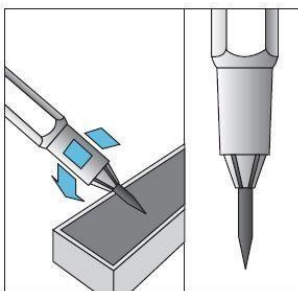
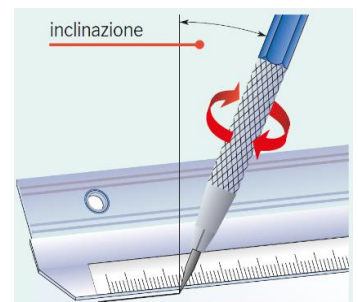
Se non ti è mai stato insegnato a impugnare la matita nella maniera corretta, è possibile che tu la tenga in modo tale da rendere la scrittura e il disegno più difficoltosi di quello che in realtà sono.

**Impugnare correttamente la matita renderà sia la scrittura che il disegno più facili e precisi, trasformandoli in attività decisamente più gradevoli.**

 **Come abbiamo già visto, il portamine o la matita devono essere tenuti stretti tra indice e pollice a due centimetri dalla punta.**



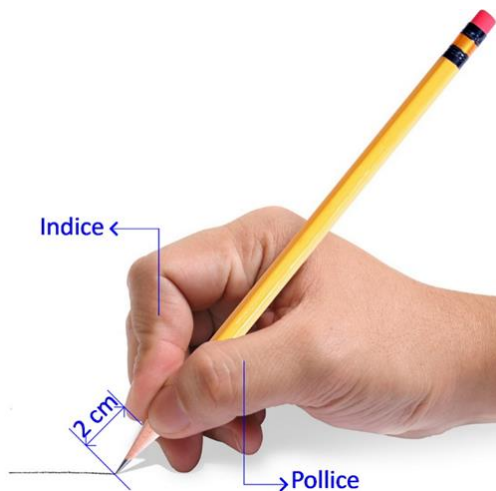
 **Durante la tracciatura, la matita va tenuta inclinata nella direzione del movimento; facendola ruotare su se stessa mentre la si fa scorrere lung la squadra, in modo tale che la punta della mina non si consumi da una sola parte.**



 **La punta della mina, scorrendo lungo un lato della squadra deve toccare il bordo inferiore e ciò impone di tenerla sempre con la stessa inclinazione verso l'esterno.**

## IMPUGNATURA CORRETTA

- Una cattiva impugnatura, si traduce inevitabilmente in una tensione muscolare a livello della mano e del polso, ma anche del braccio, della spalla, del collo, e questo accumulo di tensioni penalizza la fluidità del gesto grafico, rendendo più faticoso l'atto dello scrivere e del disegnare
- Un'impugnatura scorretta che copre alla vista ciò che scriviamo, costringe lo scrivente a inclinarsi sulla sinistra o sulla destra se mancino, determinando una postura che impedisce al diaframma di muoversi secondo la sua fisiologia.
- L'impugnatura scorretta della penna o matita incide negativamente anche sulla vista. Un'inclinazione superiore a  $20^\circ$  rispetto alla perpendicolare ideale rischia di provocare una riduzione d'illuminazione maggiore del 12 per cento sull'occhio opposto alla mano di scrittura.
- La prensione corretta della penna, cosiddetta "a pinza": la mano è piegata in semi-pronazione, la presa dello strumento è "a pinza", tra pollice e indice, mentre la prima falange del dito medio funge da appoggio per garantire un assetto regolare. Anulare e mignolo, semipiegati, assicurano il contatto della mano con il foglio. Lo strumento grafico va impugnato a circa due dita dalla punta.
- La sedia ed il tavolo devono essere adatti alle dimensioni del bambino ed i piedi devono poter poggiare a terra. Circa due terzi dell'avambraccio devono poter poggiare sul tavolo.



Impugnatura corretta



Postura corretta

## IMPUGNATURA ERRATA



**Impugnatura a morso** = flessione verso il palmo di tutte le dita. Bisogna di aumentare il contatto per ridurre la tensione. Non favorisce la visione.





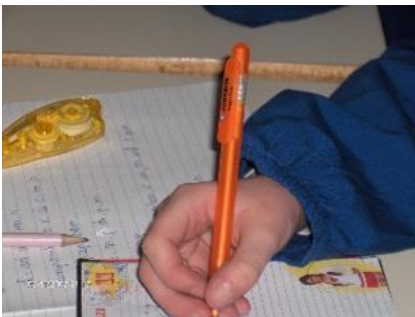
**Impugnatura pollice in avanti = Prensione più diffusa (60%).** Non completa maturazione dei movimenti fini delle dita. Fase precedente all'opposizione pollice/indice ("pinza").  
**Non favorisce la visione.**



**Impugnatura pollice interno** = pollice flesso a circa 3 cm dalla punta, chiuso all'interno del palmo dall'indice (a volte anche dal medio). La penna viene spinta contro la parte alta della prima falange dell'indice. **Presenza tipica di chi ha le dita lunghe o di chi è mancino e deve vedere.**  
**Scelta dai mancini**



**Impugnatura troppo in punta** (archetto da tensione) = le dita coprono la punta della penna. **Problemi visivi e tendinei.**  
**Non favorisce la visione**



**Impugnatura a più dita** = nella prensione, oltre al pollice e all'indice, sono coinvolte anche le altre dita. Spesso la pinza avviene tra pollice e medio. **Lo strumento grafico si trova così avviluppato e nascosto tra le dita.**  
**Non favorisce la visione**



**Impugnatura "death grip"** = le dita stringono troppo la penna. Oltre a creare vesciche alle dita e crampi alla mano, questo tipo di prensione può danneggiare l'attività dei tendini flessori delle dita fino a causare problemi di articolazione al polso.  
**Non favorisce la visione**

## COSA SONO GLI IMPUGNA-FACILE (O AIUTO SCRITTURA)?

 Sono **sussidi in plastica morbida o gomma**, da inserire sullo strumento di scrittura, che agevolano la corretta impugnatura dello stesso.

### Perché usare gli impugna-facile?

- Hanno un design confortevole ed ergonomico
- Promuovono una corretta impugnatura nell'atto dello scrivere
- Evitano il formarsi di fastidiosi calli sulle dita
- Dissuadono dall'impugnatura "a pugno"
- Riducono stress fisico, affaticamento e dolore alla mano
- Agevolano l'atto di scrittura, consentendo una maggiore concentrazione
- Rafforzano l'autocontrollo, donando sicurezza al soggetto interessato

### Quando è consigliabile l'uso di un impugna-facile?

- **Gli impugna-facile sono indicati per la correzione di diverse impugnature "errate".**



- ✓ La sagomatura del fusto facilita una presa salda, per guidare la mano nella corretta postura e non affaticare il sistema braccio-mano.
- ✓ L'impugnatura antiscivolo permette una presa comoda, per evitare di esercitare una forte pressione che stanca la mano.
- ✓ Il peso leggero riduce la fatica di tener salda la penna per scrivere con maggiore precisione.
- ✓ La lunghezza e il diametro del fusto sono "a misura" delle mani dei bambini.

## POSTURA NON CORRETTA



## LA MATITA E LA SUA STORIA IN BREVE

**La Definizione:** La matita, o lapis, è uno strumento utilizzato per disegnare. Il termine deriva dal latino e significa **“pietra di ematite”** poiché prima della grafite venivano utilizzati, per il medesimo scopo, **bastoncini di carbone o di ematite**.



Solo a partire dalla seconda metà del '600 si comincia a parlare di matite, dopo che qualcuno si accorse che **la grafite lasciava un segno sul foglio bianco, ben visibile ma facilmente cancellabile utilizzando un po' di mollica di pane** (l'antenata della gomma da cancellare).

**Il 10 settembre 1665, vennero messe in commercio le prime matite; erano bastoncini di grafite avvolti con un involucro di stoffa o in sottili canne di bambù.**

Circa un secolo dopo, alla fine del '700, **il francese Conté**, ne mise a punto **la produzione impastando la grafite con argilla**. L'impasto veniva poi tagliato in striscioline e, dopo un procedimento di cottura, le stesse venivano infilate in bastoncini di legno di cedro cavi e fissate con una goccia di colla.

Ancora oggi il procedimento è rimasto molto simile a quello utilizzato da **Conté**.

**Esistono numerosi tipi di matite, tra cui quelle colorate, dette anche pastelli, ottenute inserendo al posto della grafite i pigmenti colorati.**



## Storia della matita (Paolo Coelho)

dal libro "Sono come il fiume che scorre".

**Il bambino** guardava la nonna che stava scrivendo una lettera. Ad un certo punto, le domandò: **"Stai scrivendo una storia che è capitata a noi? E che magari parla di me"**.

**La nonna** interruppe la scrittura, sorrise e disse al nipote: **"E' vero, sto scrivendo qualcosa di te. Tuttavia, più importante delle parole è la matita con la quale scrivo."**

**Vorrei che la usassi tu, quando sarai cresciuto".**

Incuriosito il bimbo guardò la matita senza trovarvi alcunché di speciale. **"Ma è uguale a tutte le altre matite che ho visto nella mia vita!"**.

**"Dipende tutto dal modo in cui guardi le cose. Questa matita possiede cinque qualità: se riuscirai a trasporle nell'esistenza, sarai sempre una persona in pace con il mondo."**

**Prima qualità: puoi fare grandi cose**, ma non devi mai dimenticare che esiste una mano che guida i tuoi passi. "Dio": ecco come chiamiamo questa mano! Egli deve condurti sempre verso la sua volontà.

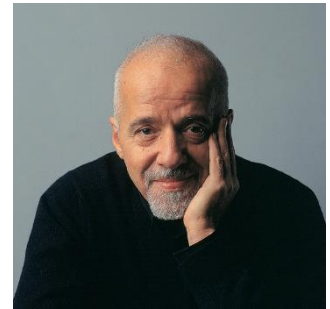
**Seconda qualità: di tanto in tanto, devo interrompere la scrittura e usare il temperino.** E' un'azione che provoca una certa sofferenza alla matita ma, alla fine, essa risulta più appuntita. Ecco perché devi imparare a sopportare alcuni dolori: ti faranno diventare un uomo migliore.

**Terza qualità: il tratto della matita ci permette di usare una gomma per cancellare ciò che è sbagliato.** Correggere è un'azione o un comportamento non è necessariamente qualcosa di negativo: anzi, è importante per riuscire a mantenere la retta via della giustizia.

**Quarta qualità: ciò che è realmente importante nella matita non è il legno o la sua forma esteriore, bensì la grafite della mina racchiusa in essa.** Dunque, presta sempre attenzione a quello che accade dentro di te.



**Quinta qualità della matita: essa lascia sempre un segno.** Allo stesso modo, tutto ciò che farai nella vita lascerà una traccia: di conseguenza, impegnati per avere piena coscienza di ogni tua azione".



## LE MATITE COLORATE (Pastelli)



Le matite colorate, vengono comunemente chiamati anche **pastelli** e sono formate da un'anima (mina) **composta da pigmenti macinati finemente e mescolati a sostanze chimiche, senza la presenza di grafite racchiusa in un involucro di legno.**

Si possono usare per i disegni completi a colore o per ritoccare altri lavori.

Sono semplici da usare. La freschezza del segno, abbinata alla forza del colore, consentono di ottenere con pochi segni un disegno, che sembra molto più completo rispetto alle normali matite. Quando si usano per schizzi preparatori, da rifinire con altre tecniche pittoriche, consentono di dare l'idea cromatica finale dell'opera.

**I pastelli, si trovano in commercio anche a cera ed a olio. Ovviamente cambiano le caratteristiche del pigmento che viene usato.**





## GLI STRUMENTI DI GUIDA E DI MISURA



## LA SQUADRA SCALENA E LA SQUADRA ISOSCELE

### Funzioni

- ▶ Tracciare e misurare linee rette e parallele perpendicolari
- ▶ Tracciare e misurare linee inclinate di  $30^\circ$ ;  $45^\circ$ ;  $60^\circ$  e  $90^\circ$
- ▶ Tracciare gli angoli che sono presenti sulle squadrette e tutti gli angoli di  $15^\circ$  in  $15^\circ$
- ▶ Dividere i multipli degli angoli presenti sulle squadrette

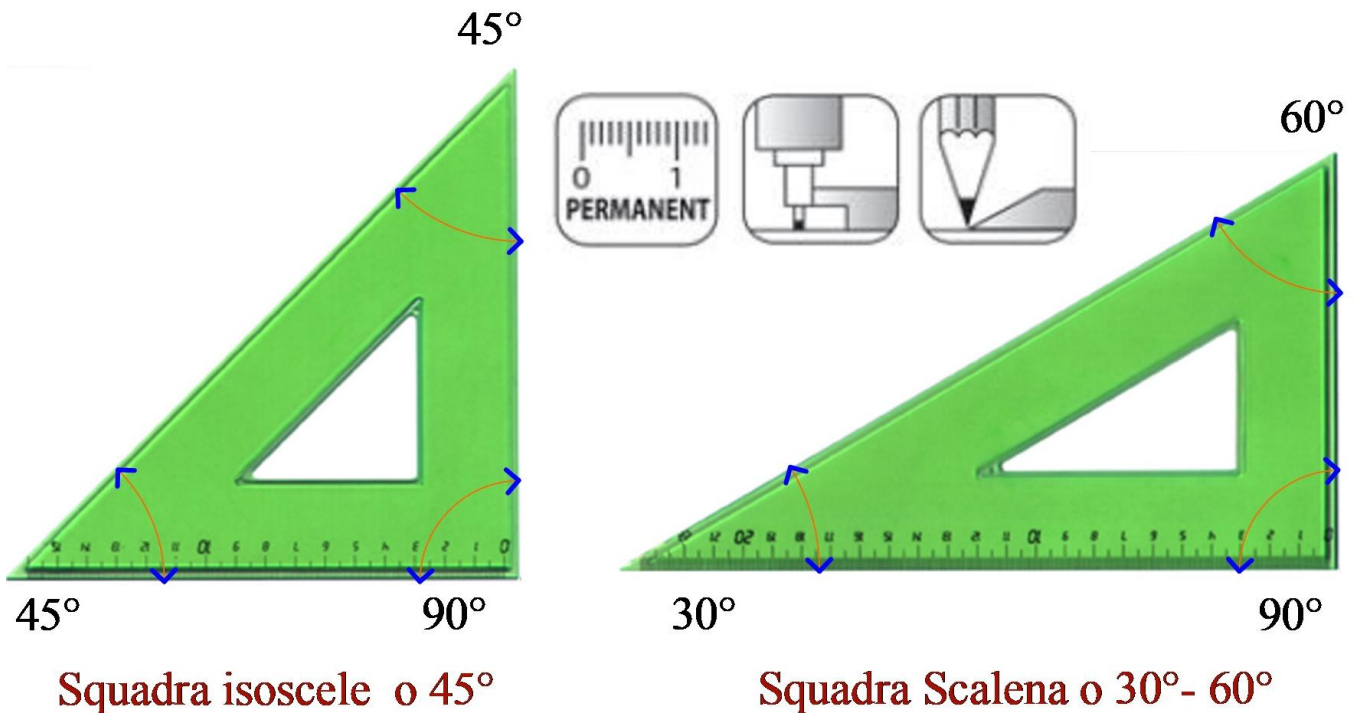
- **La squadra isoscele o a  $45^\circ$**

Ha la forma di un triangolo rettangolo isoscele con un angolo di  $90^\circ$  e due di  $45^\circ$ .

- **La squadra scalena o  $30^\circ 60^\circ$**

ha la forma di un triangolo rettangolo scaleno con un angolo di  $90^\circ$  e due acuti: uno a  $60^\circ$  e uno a  $30^\circ$ .





Il materiale utilizzato è normalmente **plastica (acrilico proprio per le sue caratteristiche di trasparenza)**, ma se ne possono trovare anche in metallo o legno.

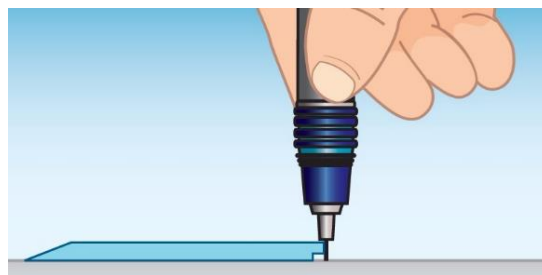
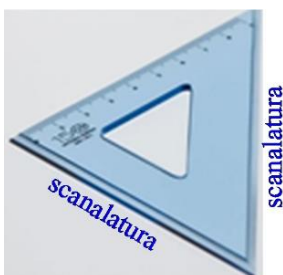
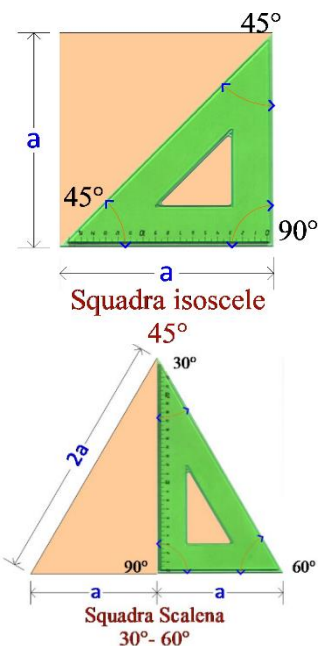
Su uno dei cateti, chiamato **ala**, è sovrimpresa una striscia graduata per la misurazione dei tratti che si realizzano.

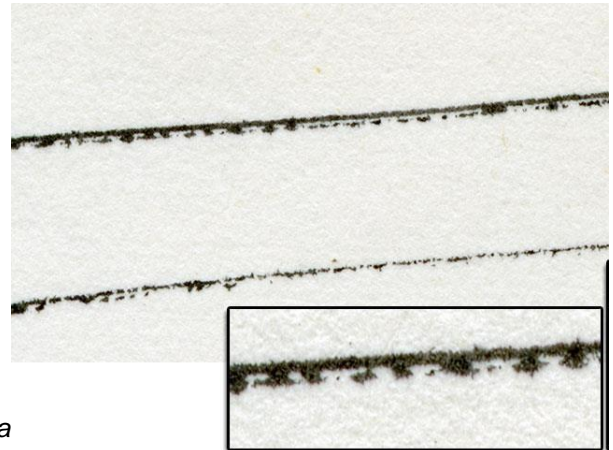
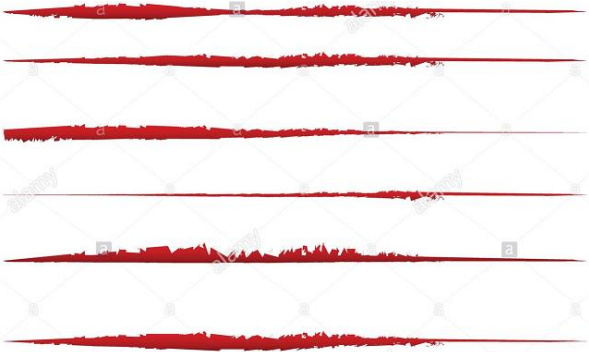
Le squadrette, vengono utilizzate normalmente assieme alla riga per poter tracciare segmenti perpendicolari o incidenti oppure utilizzando gli angoli di uso comune.

La squadra a 45° è la metà di un quadrato diviso lungo la diagonale.

La squadra a 60° è invece la metà di un triangolo equilatero diviso lungo l'altezza.

Il **bordo inferiore** sia delle righe sia delle squadre è lavorato con una scanalatura. Usando la riga al rovescio tra il foglio e il bordo rimane uno spazio che permette di evitare lo spiacevole inconveniente della "sbavatura" dell'inchiostro.

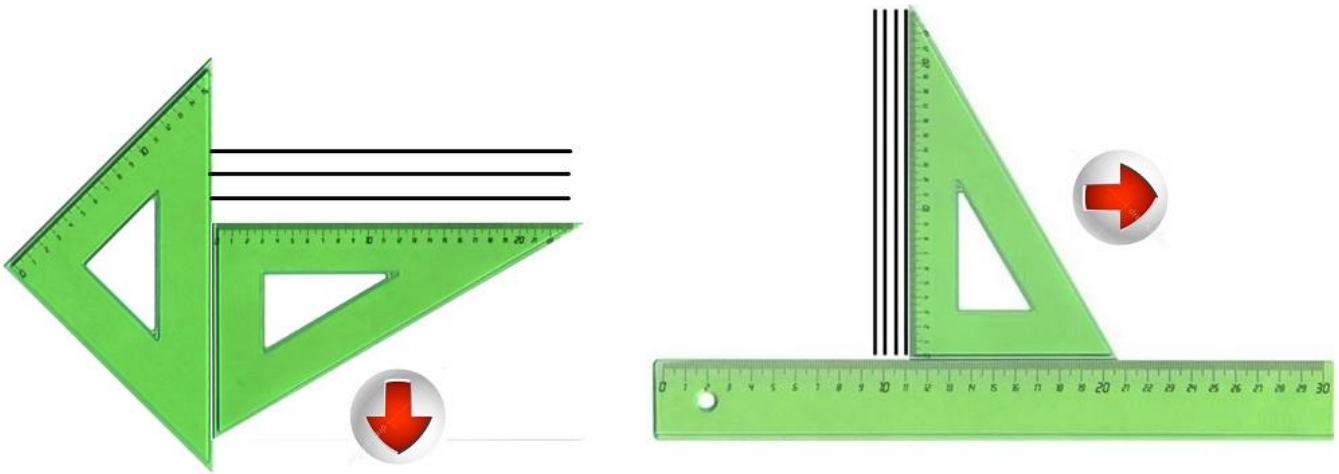




*Sbavatura*

## ATTENZIONE !!!!!

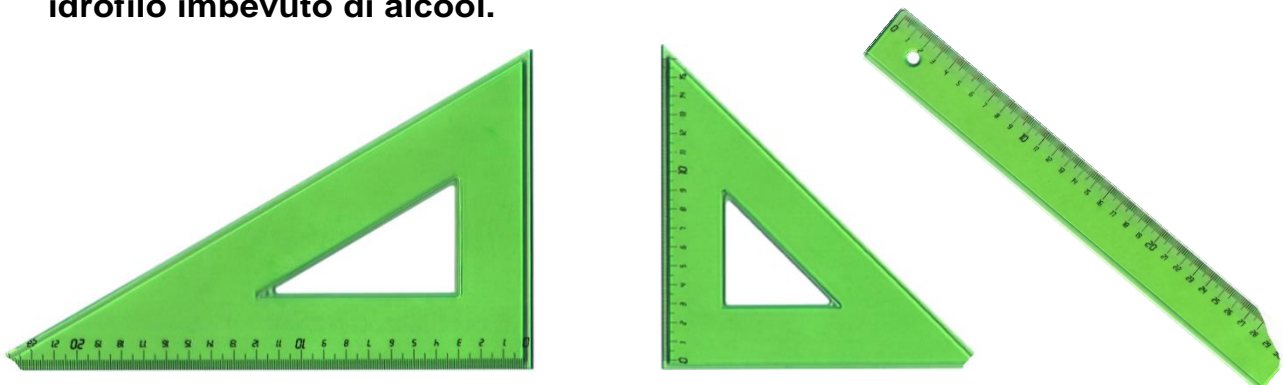
Le squadre vanno usate sempre in coppia e mai da sole, oppure in coppia con la riga.



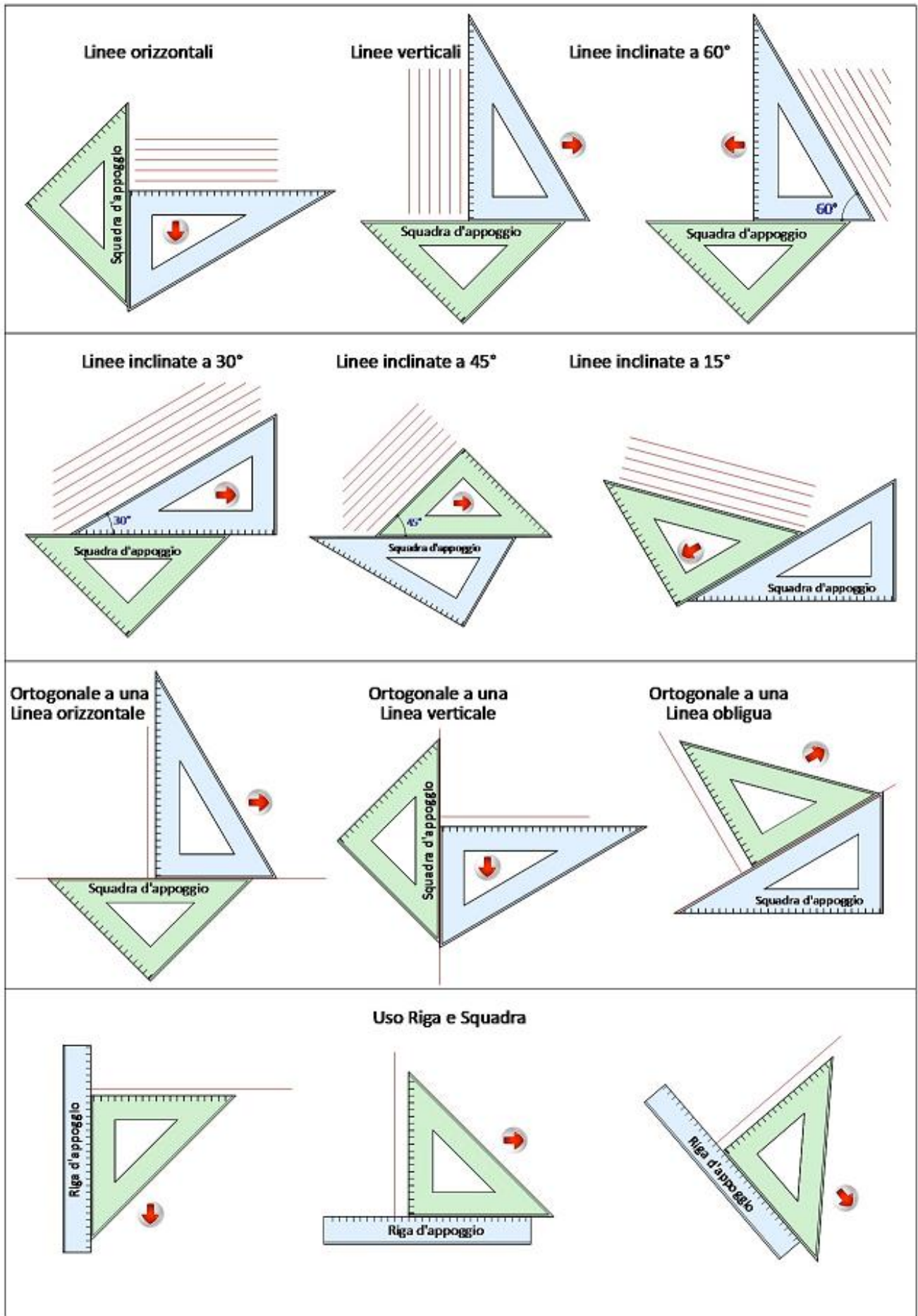
## USO DI RIGA E SQUADRE

Con riga e squadre abbinata o con l'uso delle due squadre è possibile tracciare rapidamente rette parallele o perpendicolari tra loro e angoli di particolari ampiezze.

- Per ottenere buoni risultati occorre che **riga e squadre siano in perfetto stato**, cioè che non abbiano gli angoli spuntati, e che vengano pulite accuratamente prima dell'uso. Per la pulizia si usa un batuffolo di cotone idrofilo imbevuto di alcool.



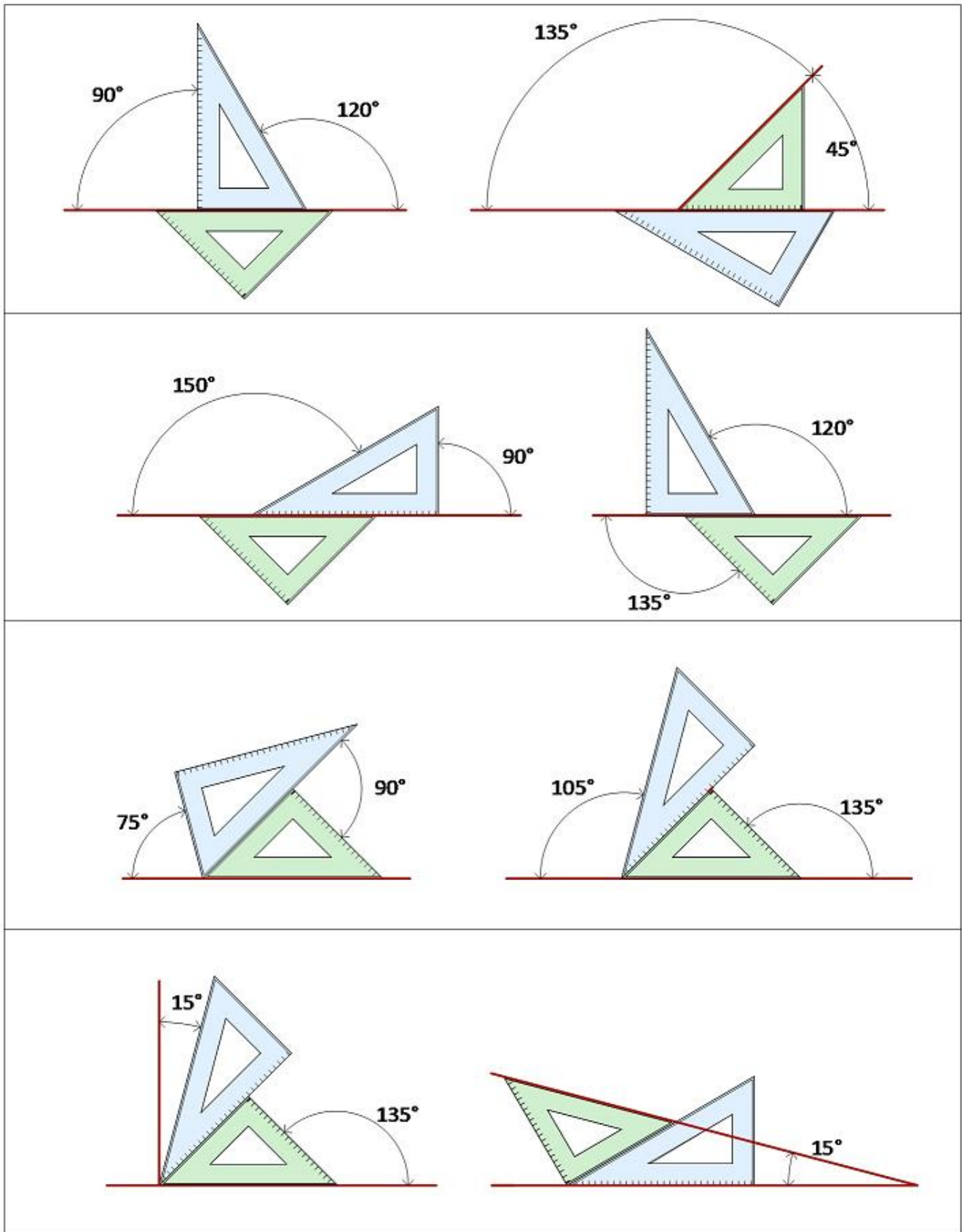
*Non usare*

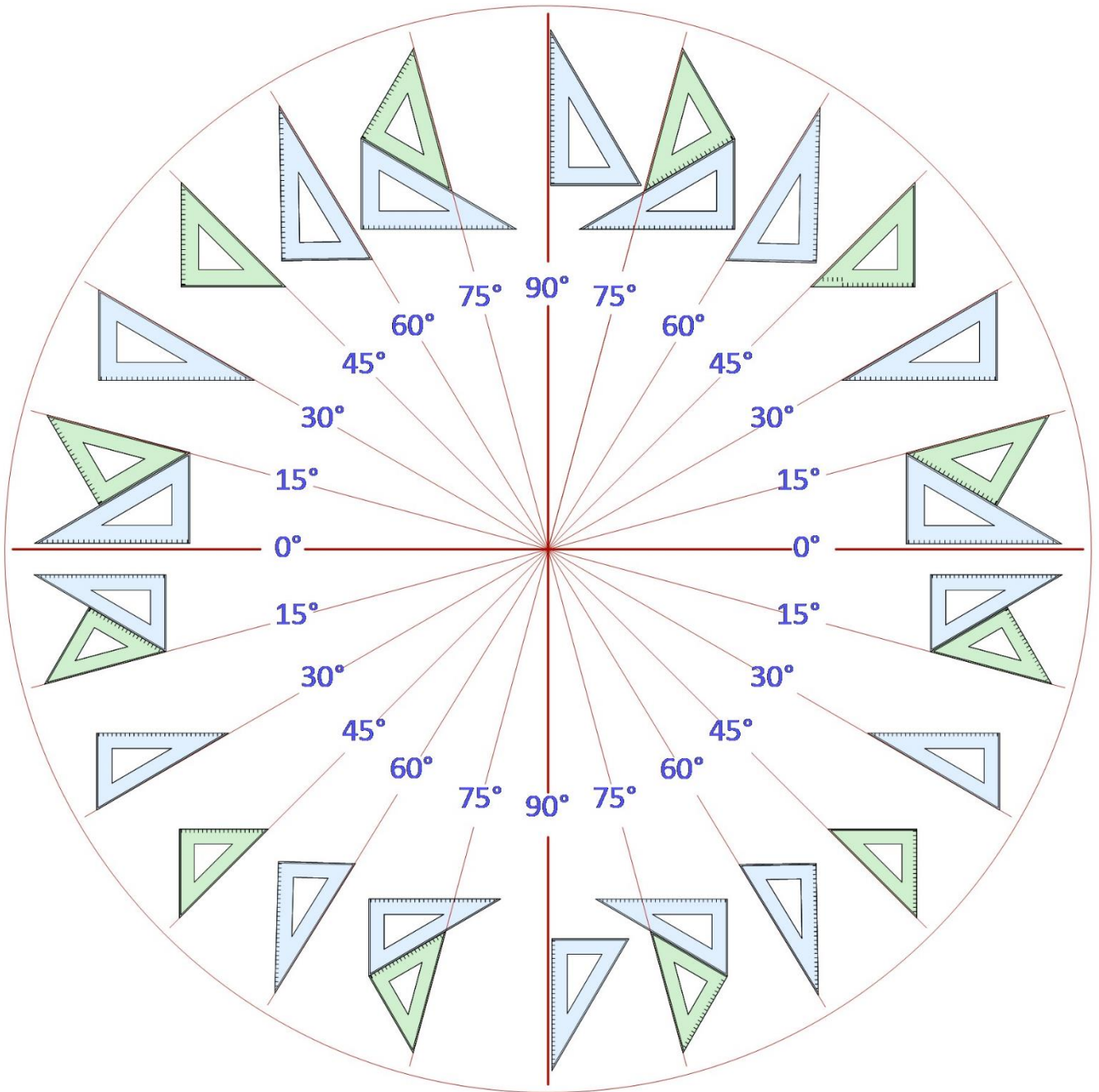




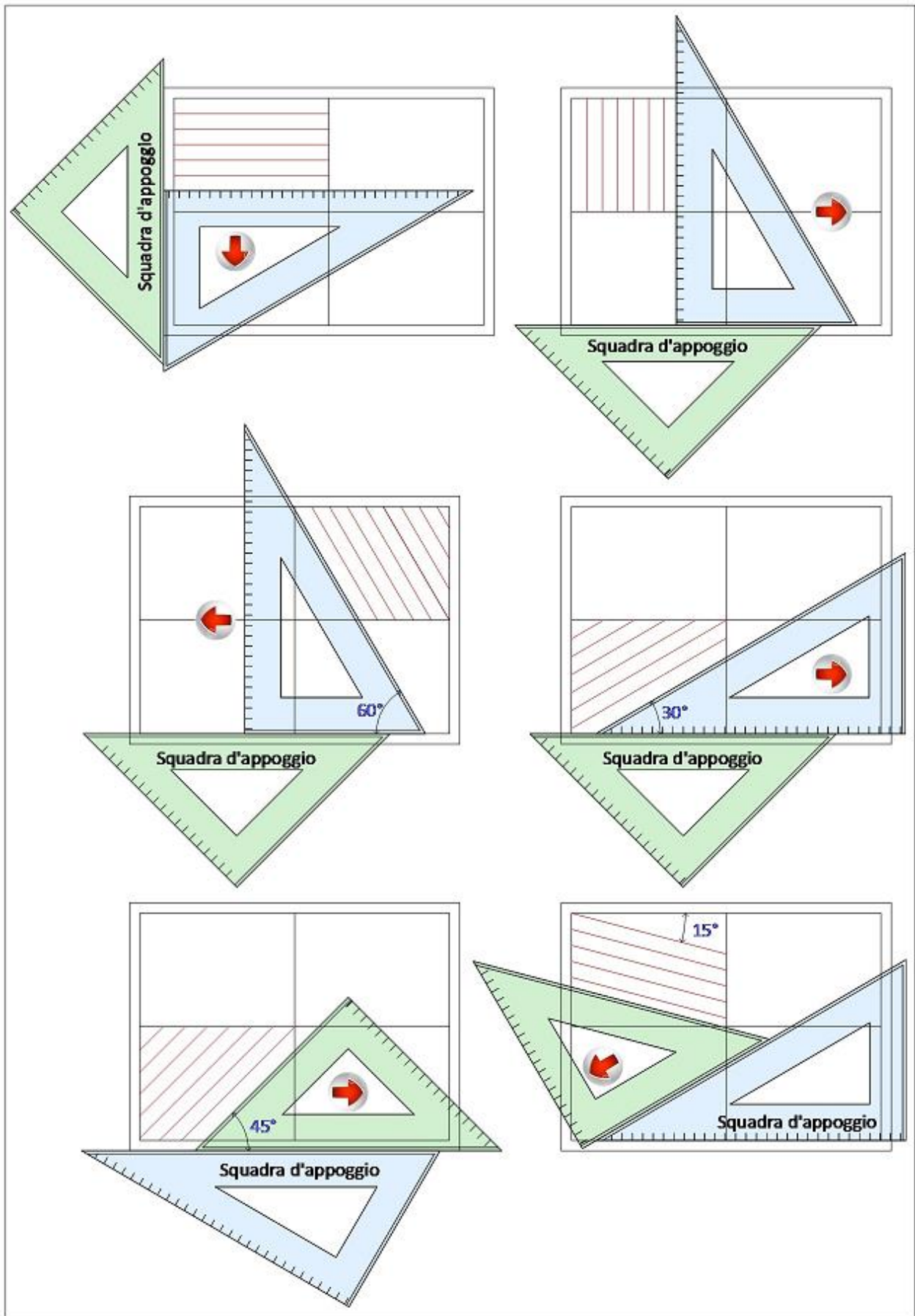
## DISEGNO DI ANGOLI CON DUE SQUADRE

Disponendo opportunamente le squadre si possono costruire tutti gli angoli di  $15^\circ$  in  $15^\circ$





## TRACCIARE LINEE IN RIFERIMENTO ALLA SQUADRATURA DEL FOGLIO





## UN PÒ DI STORIA

La prima comparsa delle squadrette per uso tecnico si può far risalire al periodo greco e romano.

Si trattava di due bracci fissati tra loro usati in modo diffuso nelle officine e nei cantieri.

**Solo dal '600 acquisì una forma a triangolo pieno con tre asticelle unite come nelle attuali, inclinate con angoli da 30°, 45° e 60°.**

Dal 1930, l'uso della squadra, lasciò il posto ad uno strumento che entrò a far parte di tutti gli studi di progettazione e disegno tecnico: **il TECNIGRAFO.**

All'attuale acrilico, come materiale da costruzione, si arrivò attraverso l'uso di differenti materiali, tra cui per primi **il legno, il metallo** (ferro o bronzo), **l'avorio e l'osso.**

Dall'800 si impiegò anche la celluloido e successivamente **l'alluminio per la sua leggerezza e lavorabilità.**

Solo nel '900 si approdò all'attuale **acrilico** (sostanza sintetica e trasparente) come materiale da costruzione.

## COME CREARE ANGOLI RETTI USANDO LA PROPORZIONE 3-4-5 DEL TEOREMA DI PITAGORA

Una delle difficoltà da affrontare quando si realizzano degli angoli, ad esempio durante la costruzione di una casa, è quella di porre i lati perpendicolari tra loro.

Sebbene una stanza non debba essere perfettamente quadrata, è opportuno che gli angoli abbiano un'ampiezza la più vicina possibile a 90°.

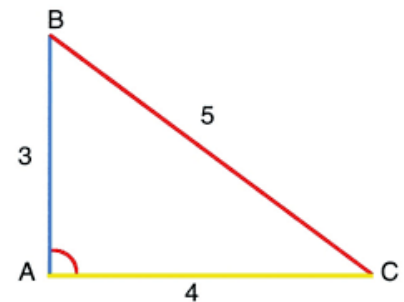
In caso contrario le piastrelle e la moquette saranno **"disallineate"** in modo molto evidente rispetto a un lato della camera.

Il metodo "3-4-5" è molto utile per i piccoli progetti di carpenteria e ti assicura che tutti gli elementi rispettino la pianificazione.

Comprendi il concetto alla base del metodo.

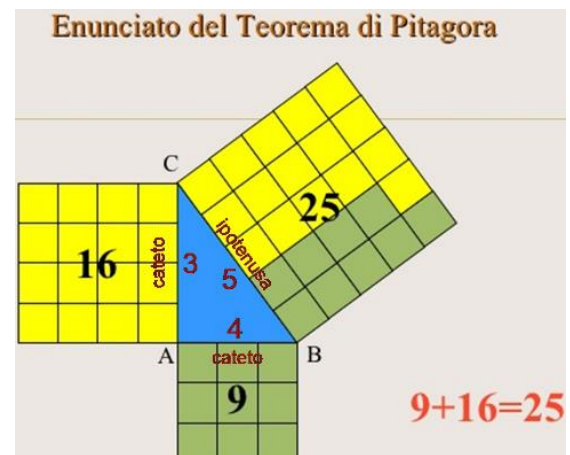
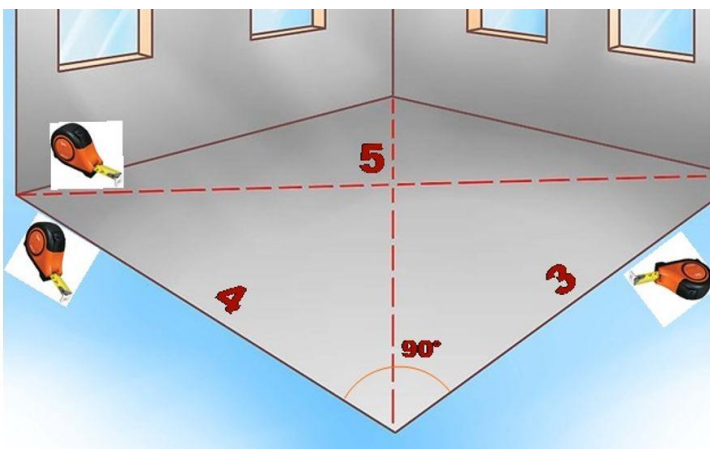


**Se i lati di un triangolo misurano 3, 4 e 5 metri (o un'altra unità di misura, 6-8-10 m oppure 9-12-15 m), allora l'angolo compreso fra i due lati più corti misura 90°.**



Questa affermazione si basa sul **teorema di Pitagora**, secondo cui in un triangolo rettangolo:  **$A^2 + B^2 = C^2$** . Il lato C è il più lungo (ipotenusa), i lati A e B sono i due più corti, ovvero i "cateti".

$$(3^2 + 4^2) = 5^2 ; (9 + 16) = 25 ; 25=25$$

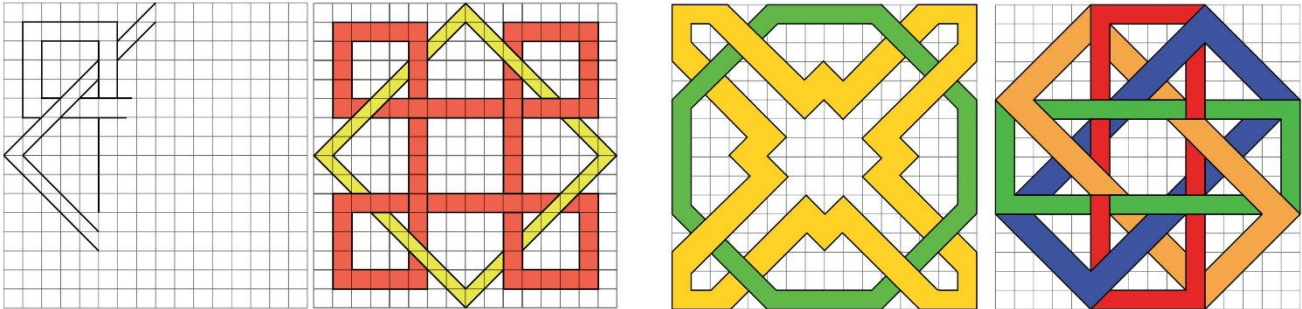


## Esercizi.

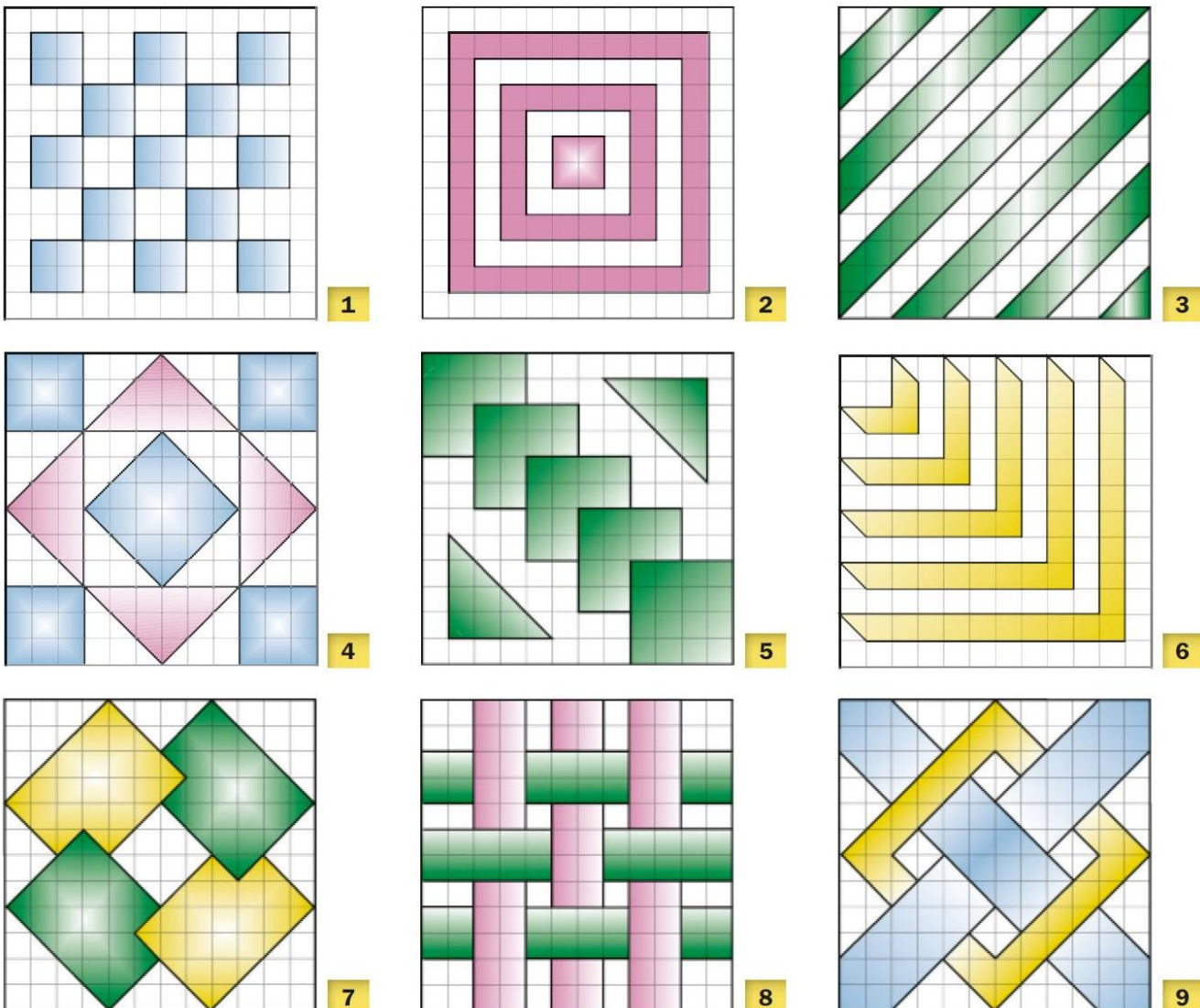
Per acquisire una sufficiente confidenza e pratica nell'uso degli strumenti è necessario eseguire alcune esercitazioni sul quaderno a quadretti o su un foglio da disegno. **Vi richiedo capacità di osservazione, precisione e pulizia nella loro esecuzione.**

Esegui su fogli quadrettati, come le pagine del tuo quaderno di Tecnica, i disegni che seguono. **Usa la quadrettatura come guida e gli strumenti da disegno.**

Ogni figura è contenuta in un quadrato di lato uguale a 6 centimetri (12 quadretti in maglia 0,5 cm).



**NON tracciare linee a mano libera.** Le figure vanno tracciate prima a matita, poi ripassate con un pennarello nero a punta fine ed infine colorate con i pastelli in modo leggero e uniforme.



## COME SI MISURA LA LUNGHEZZA

Impariamo a prendere le misure usando la scala graduata delle squadre o del righello. Possiamo così misurare un disegno già fatto, oppure prendere una misura precisa per disegnare un segmento o segnare un punto di riferimento sul foglio.

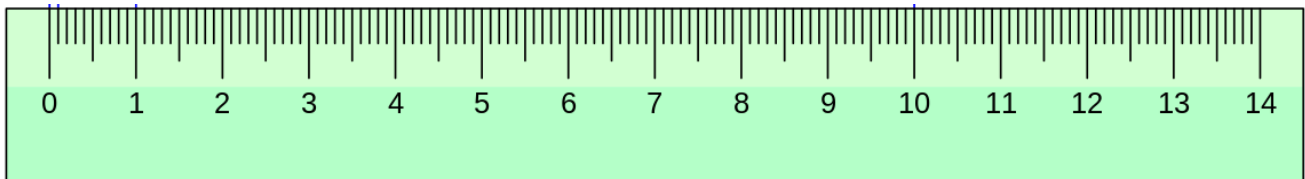
L'unità di misura è il metro. Il simbolo per i metri è **m**

Nei righelli e nelle squadre si usa soprattutto il centimetro, un sottomultiplo del metro.

- In un metro ci sono 100 centimetri.



**Le linee dei centimetri** sulle squadre o del righello sono più lunghe delle altre e riportano un numero proprio sotto.



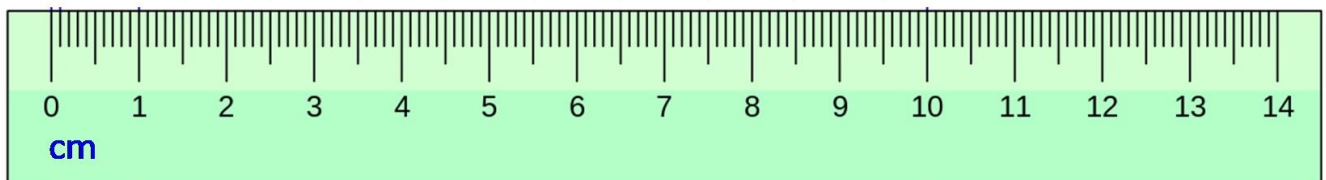
- La distanza che separa due linee consecutive dei centimetri è pari a un centimetro.
- Le righe da disegno sono da 100 centimetri.
- Il simbolo per i centimetri è **cm**



**Le linee di 1/2 centimetro**, a metà strada fra una linea dei centimetri e l'altra puoi vedere una tacca leggermente più corta che denota mezzo centimetro, cioè 0,5 cm.

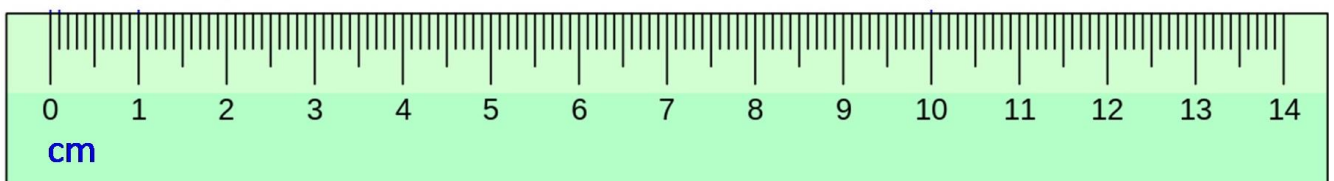
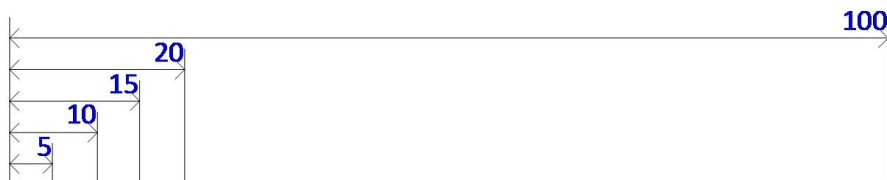
- Quindi, 5 mm corrispondono a mezzo centimetro.

0 1/2 1 1/2 2 1/2 3 1/2 4 1/2 5 1/2 6 1/2 7 1/2 8 1/2 9 1/2 10 1/2



**Le linee più corte su un righello corrispondono ai millimetri.**

- Il simbolo dei millimetri è **mm**.
- Ci sono 10 mm in 1 cm

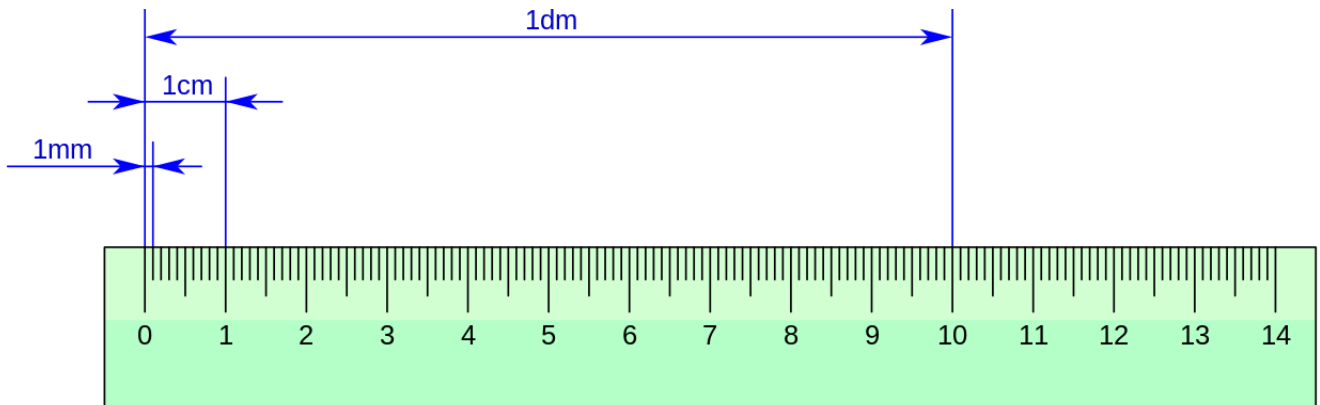




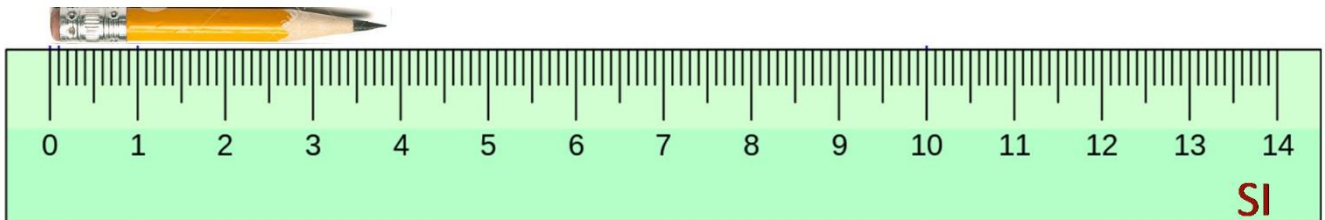
 **Ricorda che tutte le misure nel sistema metrico sono in scala decimale.** Questo rende molto semplice le equivalenze fra i multipli e i sottomultipli.

- Ci sono 100 cm in 1 metro.
- Ci sono 1000 mm in un metro
- Ci sono 10 mm in 1 centimetro

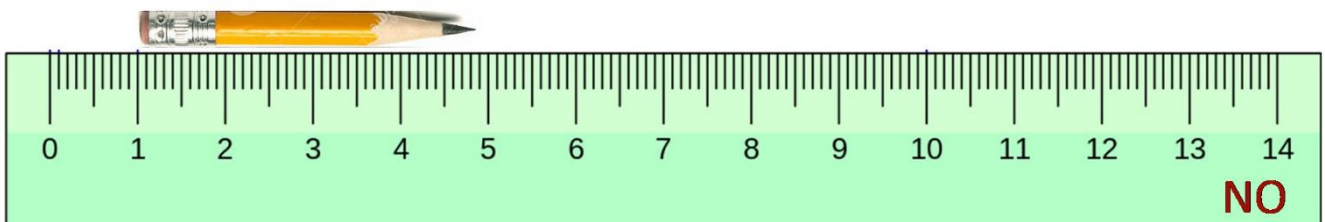
 **Il millimetro** è l'unità di misura più piccola presente nella maggior parte dei righelli metrici e delle squadre.



 **LE MISURE SI PRENDONO SEMPRE A PARTIRE DALLO ZERO!**



MISURA ESATTA

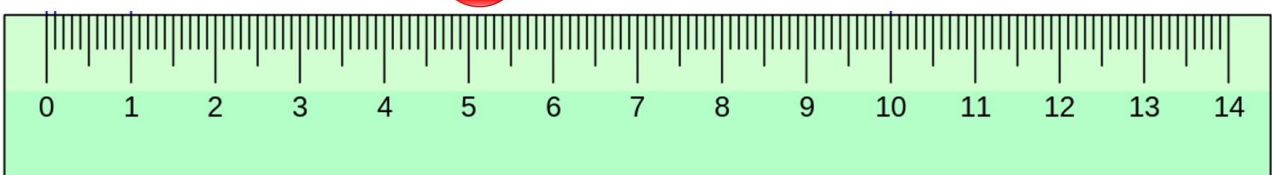


MISURA ERRATA

 **RICORDA CHE DEVI LEGGERE LO STRUMENTO DA SINISTRA VERSO DESTRA.**

Quando misuri un oggetto, allineane il bordo con l'estremità sinistra della riga graduata. La tacca del righello corrispondente all'estremità destra dell'oggetto indica la lunghezza dello stesso espressa in centimetri.

Letture da sinistra verso destra 





**RICORDATEVI CHE IL RISULTATO È ESPRESSO DA UN NUMERO ACCOMPAGNATO SEMPRE DALLE UNITA' DI MISURA (PER ES. NEL VOSTRO CASO CM).**

## L'ORTOGRAFIA DELLA METROLOGIA

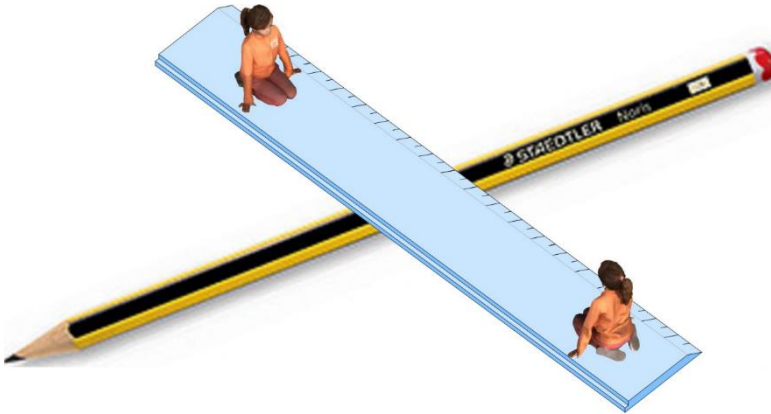
**Il Sistema Internazionale (SI)** detta anche norme internazionali sulla scrittura delle unità di misura per evitare errori di interpretazione.

L'ORTOGRAFIA DELLE UNITA' DI MISURA				
LE REGOLE	SCRITTURA CORRETTA	SCRITTURA SCORRETTA		
Il simbolo delle unità di misure segue il valore numerico	13,7 kg	kg 13,7		
Il simbolo non va seguito dal puntino non essendo un'abbreviazione	8 m	8 m.		
Non si fa il plurale	60 W	60 Ws 60Watts		
L'unità di misura, quando non è accompagnata dal valore numerico, si scrive per esteso	Alcuni metri Pochi litri	Alcuni m Pochi l		
Se l'unità di misura si trova alla fine della frase si scrive per esteso.	... è 10 metri.	... è 10 m.		
I simboli di ora, minuto e secondo sono rispettivamente : h, min, s	8 h 9 min 3 s	8 hr 9' 3"		
I simboli monetari precedono sempre il numero a cui si riferiscono	\$ 70 € 28	70 \$ 28 €		
Gli elementi che costituiscono una data in forma esclusivamente numerica devono essere scritti nell'ordine seguente:	2019-01-01	01/01/2019		
anno			mese	giorno
quattro cifre			due cifre	due cifre

Il **Sistema Internazionale delle unità di misura** è il linguaggio con cui esprimere le misurazioni condiviso da tutti i paesi che aderiscono alla **Convenzione del Metro**, accordo stipulato nel 1875 dai rappresentanti di 17 paesi, che oggi annovera 60 stati membri e 42 stati associati.

La Convenzione del Metro pose le basi per un sistema di unità di misura comune, chiamato dal **1960 Sistema Internazionale**.

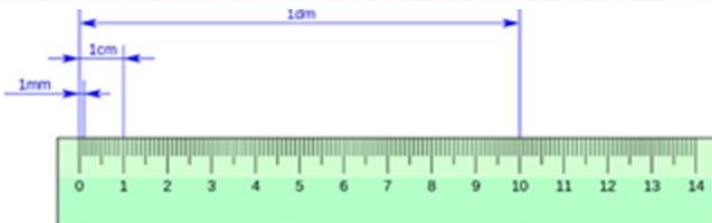
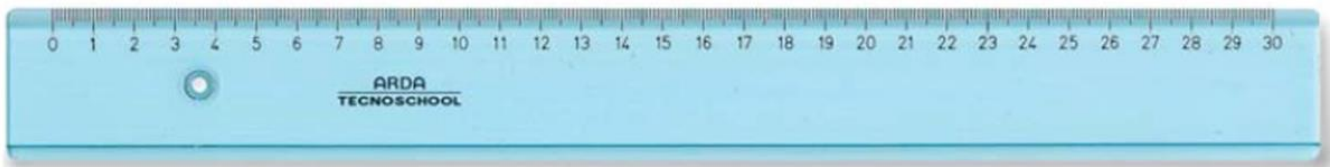
## LA RIGA E IL RIGHELLO



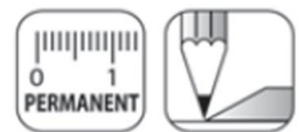
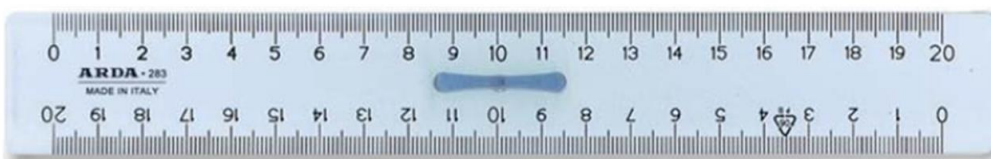
### FUNZIONI


 **La riga** si usa per tracciare e misurare linee abbastanza lunghe.

E' formata da un'asta di plastica, di metallo o di legno di lunghezza variabile da 15 cm a 2 m e con una scala graduata in millimetri. Per i vostri disegni è sufficiente una riga lunga 40 centimetri.



 **Il doppio decimetro** (detto anche righello) serve a misurare e tracciare linee piuttosto corte, la sua lunghezza è infatti di 20 di centimetri.



 **Il triplo decimetro** serve a misurare e tracciare linee piuttosto corte, la sua lunghezza è infatti di 30 di centimetri.





## QUALCHE CENNO STORICO

Fu proprio in Mesopotamia che, per la prima volta la superficie della riga fu dotata di divisioni regolari per la misura di lunghezze.

E' diventato lo strumento basilare nel disegno tecnico utilizzato da professionisti quali architetti, designer e progettisti.

La riga poteva essere libera o fissata al supporto da disegno, ma in ogni caso era lo strumento di riferimento per l'allineamento del foglio e delle squadrette.

Già dal '500 apparvero le prime righe provviste di una battuta ad angolo retto, **le cosiddette righe a T**; la finalità era quella di poter poggiare una parte della riga sul bordo del tavolo, per ottenere uno scorrevole sul quale far scivolare la riga; in questo modo è possibile tracciare linee parallele con estrema precisione.



*Riga a T*

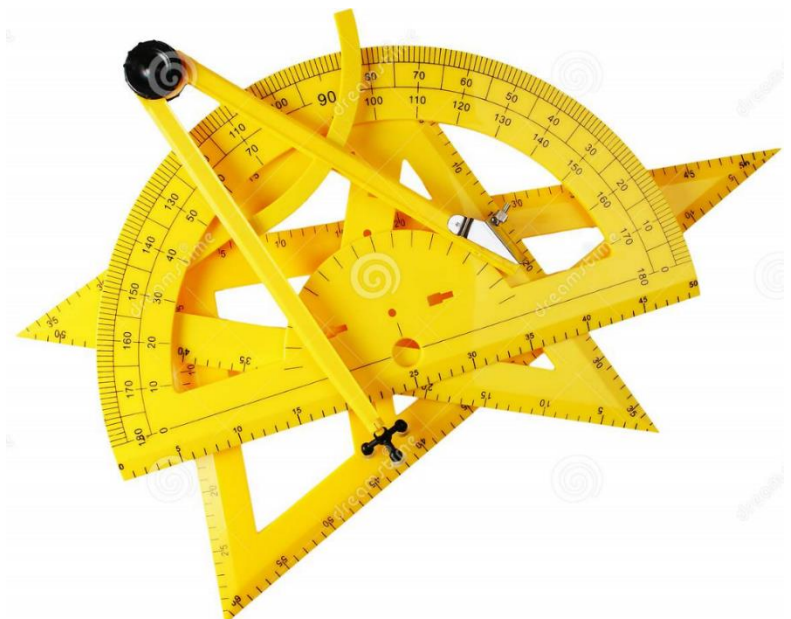


*Righello con scala di misura*



*Righello squadrato*

## SQUADRE E RIGA PER LAVAGNA



## GLI STRUMENTI PER TRACCIARE LINEE CURVE



### IL COMPASSO, IL BALAUSTRINO e BALAUSTRONE

#### Funzioni:

-  tracciare le circonferenze e archi di circonferenza;
-  riportare misure da una parte ad un'altra.



*Compasso standard*

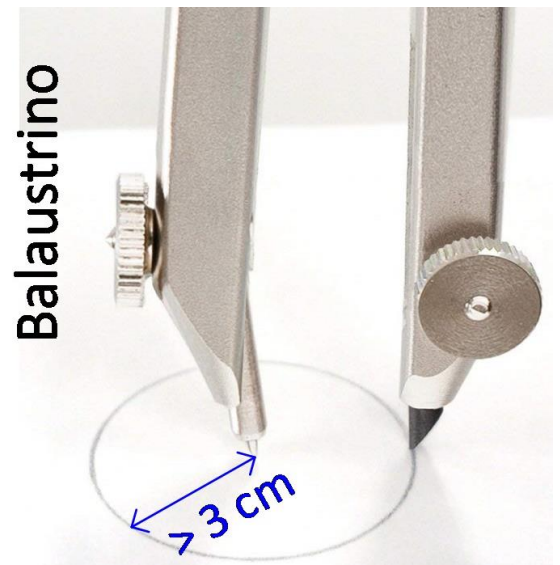


*Compasso balaustrone*

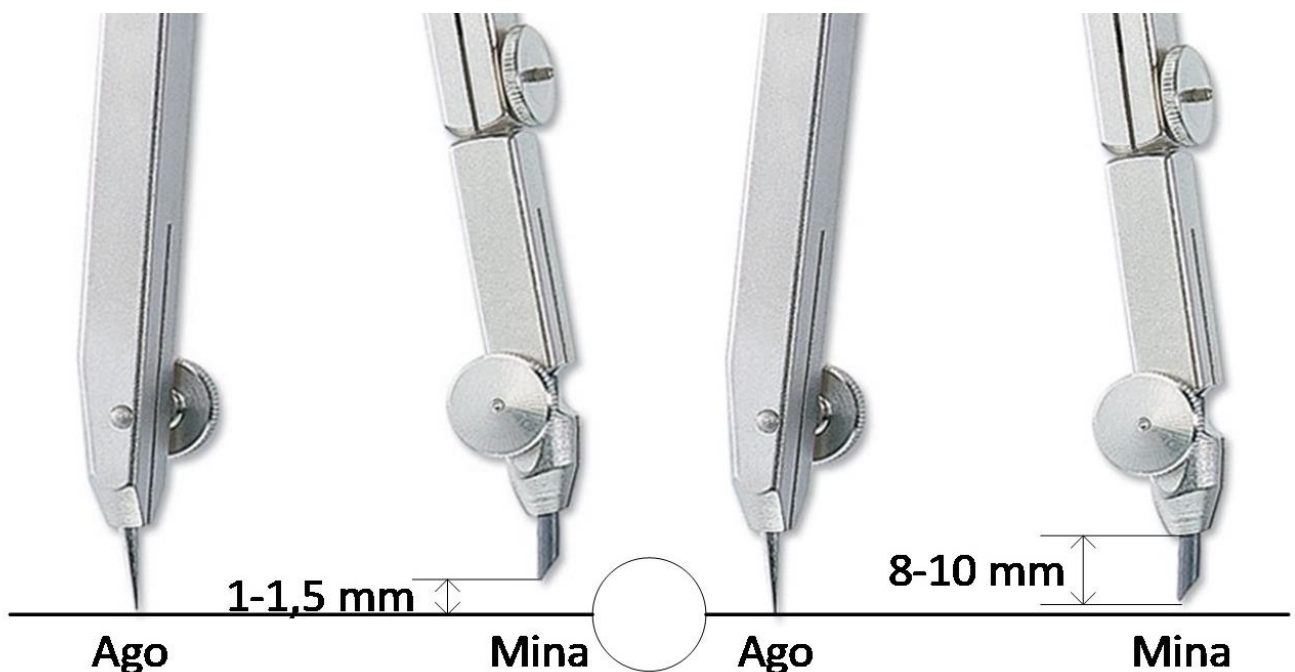


*Compasso balaustrino*

- ✎ I compassi sono composti da due aste metalliche incernierate ad una estremità, terminanti l'una con un ago e l'altra con una mina a forma di scalpello (la mina viene affilata con il raschietto effettuando solo il movimento trasversale).
- ✎ Con il **compasso** si disegnano archi di circonferenza di raggio superiore a circa 3 centimetri.
- ✎ Per tracciare archi di circonferenza di diametro inferiore a 3 cm e per disegni di precisione si utilizza il **balaustrino**, compasso regolabile a vite.



- ✎ I balaustrini di grandi dimensioni sono detti **balaustroni**.
- ✎ Sia nel caso del compasso sia nel caso del balaustrino, l'ago deve sporgere più della mina di circa 1-1,5 mm (corrispondente all'incirca allo spessore del foglio da disegno F2 o F4).



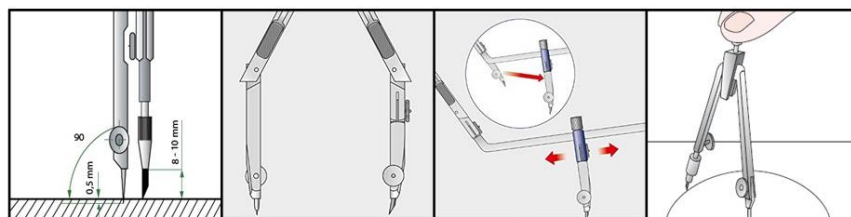


## LA FORMA DEL COMPASSO

Sono disponibili sul mercato diversi modelli di compasso. Il modello più diffuso e più importante è il **compasso standard**.

- Costituito da due **aste di metallo articolate fra di loro**, ad esempio con un ingranaggio formato da due settori dentati.
- Le aste del compasso **sono di acciaio inossidabile, di materiale plastico, di ottone o di alpacca** (una lega di rame, zinco e nichel). L'alpacca è di colore giallo: i compassi di alpacca vengono cromati.
- All'estremo di un'asta si trova un **ago di acciaio** la cui posizione può essere regolata per mezzo di una vite.
- All'estremo dell'altra asta si trova un **manicotto a vite** che serve a bloccare la mina e a regolarne la posizione.

### COMPASSO STANDARD



## IL BALAUSTRINO E BALAUSTRONE

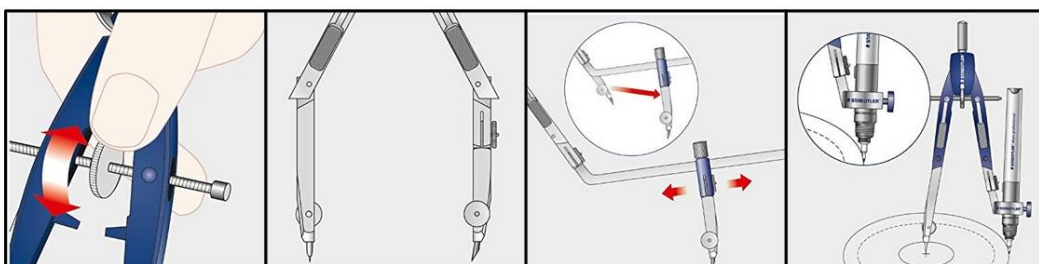
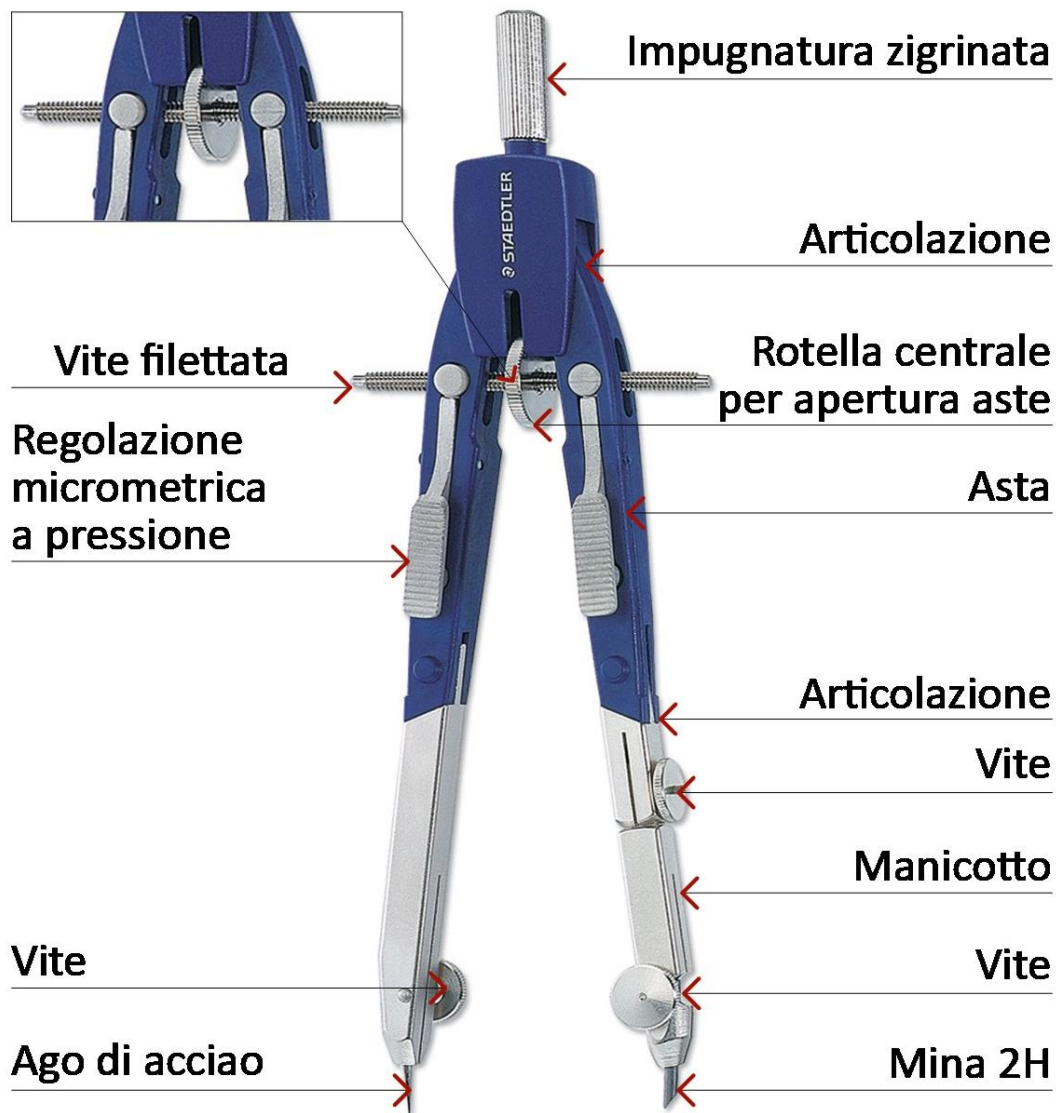
**Il balaustrino** è un compasso che ha le aste incastrate e in grado di ruotare intorno a un perno che funge da fulcro.

- L'apertura del balaustrino è regolata per mezzo della vite centrale.
- Il balaustrino, serve a disegnare archi di circonferenza di piccolo raggio.



Una variante di maggiori dimensioni è comunemente chiamata **balaustrone**.

### COMPASSO BALAUSTRONE



## GLI ACCESSORI DEL COMPASSO


Per realizzare circonferenze di raggio maggiore di quanto sia possibile fare con il semplice compasso, si può aggiungere all'asta scrivente una **prolunga**.

Quando la circonferenza deve essere disegnata a inchiostro, si deve applicare al posto della mina un'asta di **raccordo (anello)** con morsetti adeguati a portare un pennino **Rapidograph**, **pennarelli o penne a sfera**.






## LE MINE

-  Una particolare cura deve essere posta nell'appuntire **la mina (2H)** del compasso: essa, infatti, deve tracciare una **linea di spessore costante su tutta la lunghezza della circonferenza**. Un buon risultato si può ottenere raschiandola sulla carta vetrata dalla sola parte esterna, in modo da ottenere una punta a scalpello.




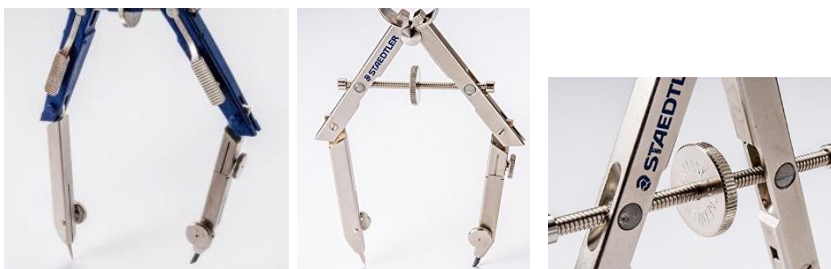
## CLASSIFICAZIONE DEI COMPASSI


In base alle caratteristiche sopra esposte, i compassi si dividono in:

-  **Compassi standard o semplici**, quando sono costituiti semplicemente da due aste munite di un ago come attrezzo fissante, di una mina come sistema scrivente, ed una giunzione posta tra le aste: in questo caso il compasso è mantenuto nell'angolazione prescelta unicamente grazie alla durezza degli ingranaggi di giunzione tra le aste, che vanno dunque regolarmente stretti.



-  **Balaustrini**, sono di piccole dimensioni e somigliano ai compassi semplici, in più le due aste sono unite da una vite regolabile tramite una rotellina posta su di essa, che permette di regolare l'apertura. Una variante di maggiori dimensioni è comunemente chiamata **balaustrone**.



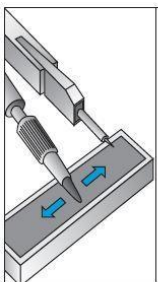
-  **Compassi da lavagna**, se posseggono come attrezzo fissante una ventosa e come sistema scrivente un gessetto o un pennarello da lavagna; tipicamente, essi sono fatti di legno o leghe metalliche a base di alluminio (onde renderli più leggeri viste le grandi dimensioni).



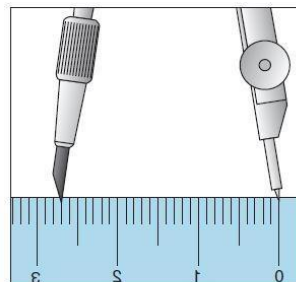
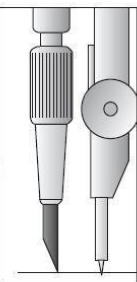
## COME DEVE ESSERE USATO IL COMPASSO



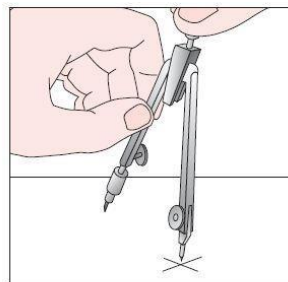
Il compasso e il balaustrino vengono manovrati dal disegnatore facendo ruotare il perno (il cilindretto fissato sulla cerniera) tra il pollice e l'indice con una leggera inclinazione nella direzione del movimento.



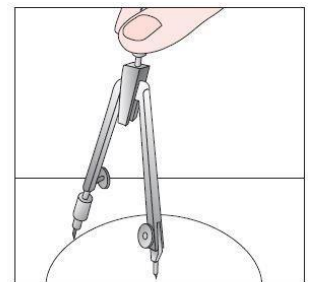
Affilare la mina a scalpello



Aprire al raggio assegnato




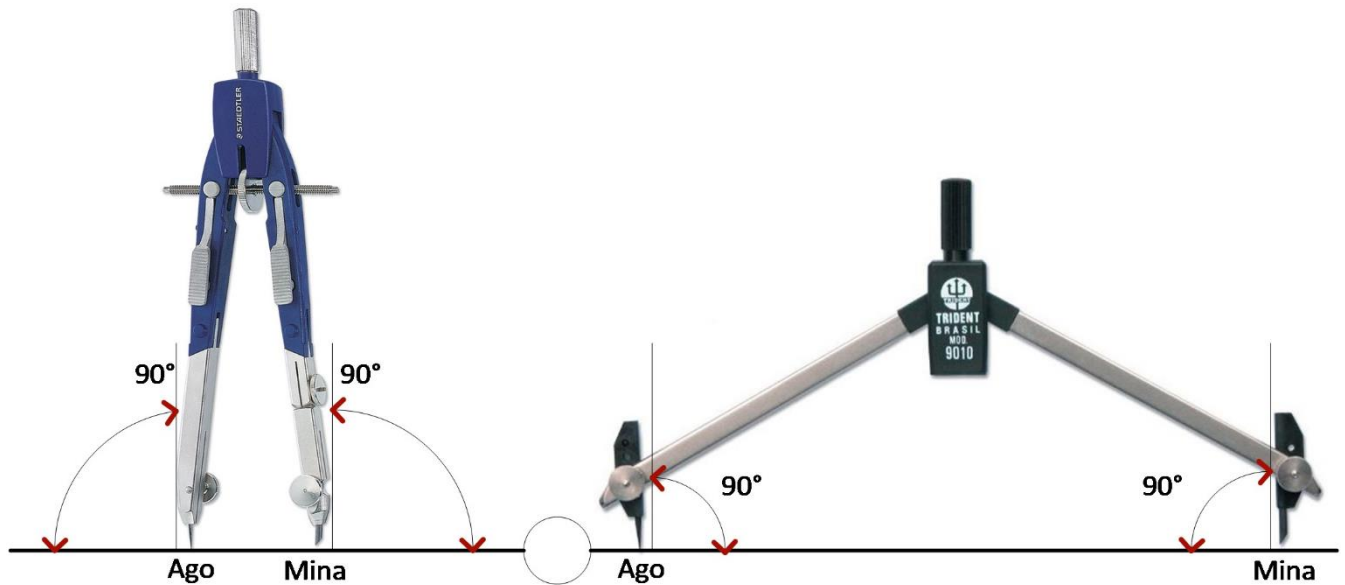
Puntare l'ago



Tracciare la circonferenza

Osservando la figura di sotto si vede che l'ago è perpendicolare al foglio e la stessa posizione ha la mina.

 **L'ago e il manicotto portamina sono articolati per consentire loro di assumere la posizione perpendicolare al foglio.**



Per aprire il compasso secondo il raggio assegnato **si misura esattamente l'apertura sulla scala millimetrata della squadra, facendo coincidere la punta metallica con la tacca dello zero e spostando l'altra estremità fino alla tacca della misura data.**



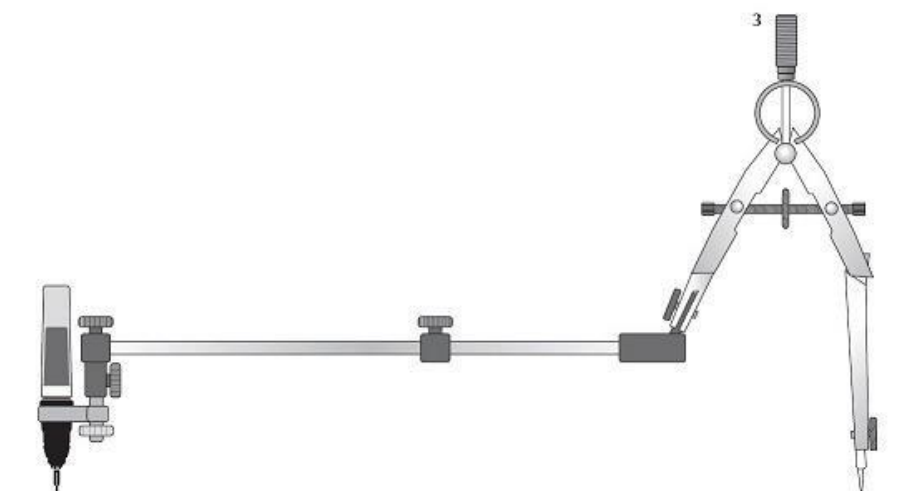


Nel tracciare archi di una certa grandezza è opportuno agire sugli appositi snodi delle due aste, in **modo da mantenere sia la punta metallica sia la mina perpendicolari alla superficie del foglio.**

### USO DEL COMPASSO CON L'ANELLO PER COMPASSO



### USO DEL BALAUSTRONE CON PROLUNGA



## UN PÒ DI STORIA

**Galileo** inventò il primo compasso di **proporzione o militare a Padova, nel 1597**. Lo strumento è da mettere in relazione anche all'attività di Galileo in seno all' Accademia Delia, fondata nella città veneta per l'istruzione matematica dei giovani nobili, destinati alla carriera militare.

Tra il 1598 e il 1604, Galileo istruì all'uso del suo compasso alcuni sovrani europei, quali il Principe Giovanni Federico di Alsazia, l'Arciduca Ferdinando d'Austria, il Langravio Filippo di Assia e il Duca di Mantova. Il successo dello strumento spinse Galileo a divulgare ulteriormente la sua invenzione.

Nel 1606 pubblicò 60 copie de *Le operazioni del compasso geometrico e militare*, vendendole privatamente insieme ad altrettanti esemplari dello strumento. La produzione dei compassi, dalla quale Galileo ricavò sostanziosi profitti, fu affidata a un artigiano che lo scienziato ospitò per alcuni anni nella propria abitazione.

**Il compasso geometrico militare**, come lo chiamò Galilei, permetteva di compiere in modo più rapido e semplice complesse operazioni matematiche e geometriche per usi civili e militari. **Col suo compasso si misuravano distanze, altezze, profondità e pendenze**; si calcolava **la balistica dei tiri d'artiglieria**; si poteva ridisegnare una mappa con una scala diversa; si calcolavano cambi di monete e interessi.



*Compasso di Galileo*

### Quale compasso acquistare?

**Sono da evitare quelle confezioni ricche di tanti pezzi ma che non servono, e rendono più costoso il tutto.**




*Non acquistare*



*Acquistare*

## COME TRACCIARE UNA CIRCONFERENZA SENZA COMPASSO

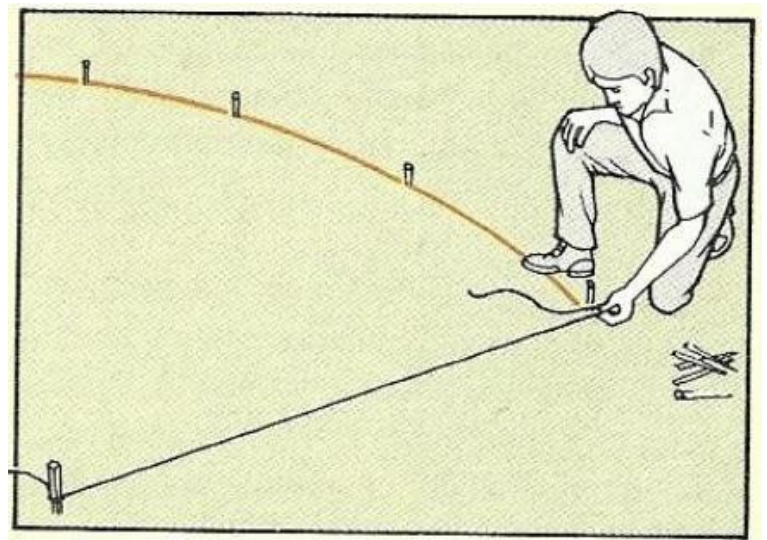
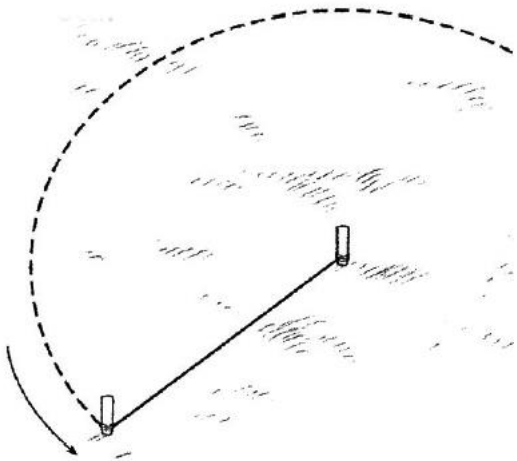
Quante volte capita di dover disegnare una circonferenza e di non avere un compasso a disposizione. Ricordiamo brevemente quello che si intende per circonferenza.

 **La circonferenza è una linea chiusa formata da tutti i punti del piano che hanno la stessa distanza da un punto interno O. Questo punto O si chiama centro della circonferenza e la distanza fra i punti della circonferenza e il centro si chiama raggio della circonferenza..**

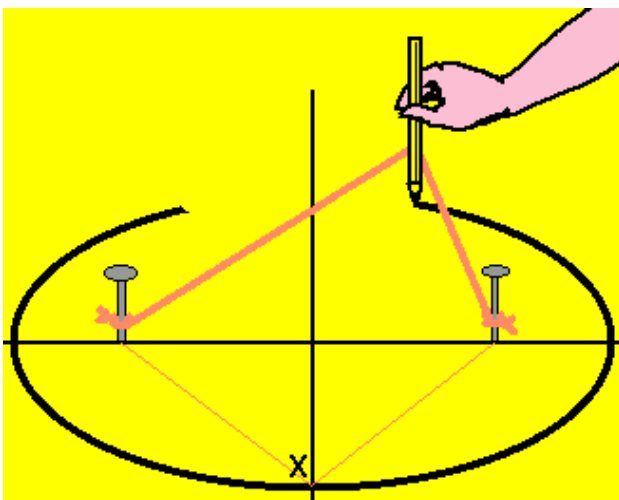
Vediamo, allora, come fare.

 **Prepariamo un bastone e una corda abbastanza lunga; annodiamo la corda, al bastone e fissiamo un gesso all'estremità della corda.**

Tenendo fermo il bastone, tracciamo una circonferenza. Vi ricordo che la **linea tracciata (il confine) si chiama circonferenza**, mentre **la parte di superficie racchiusa dalla circonferenza si dice cerchio**. Vi ricordo altresì che per tracciare una circonferenza è necessario **un centro ed un raggio**.



## COME TRACCIARE UN ELLISSE SENZA COMPASSO



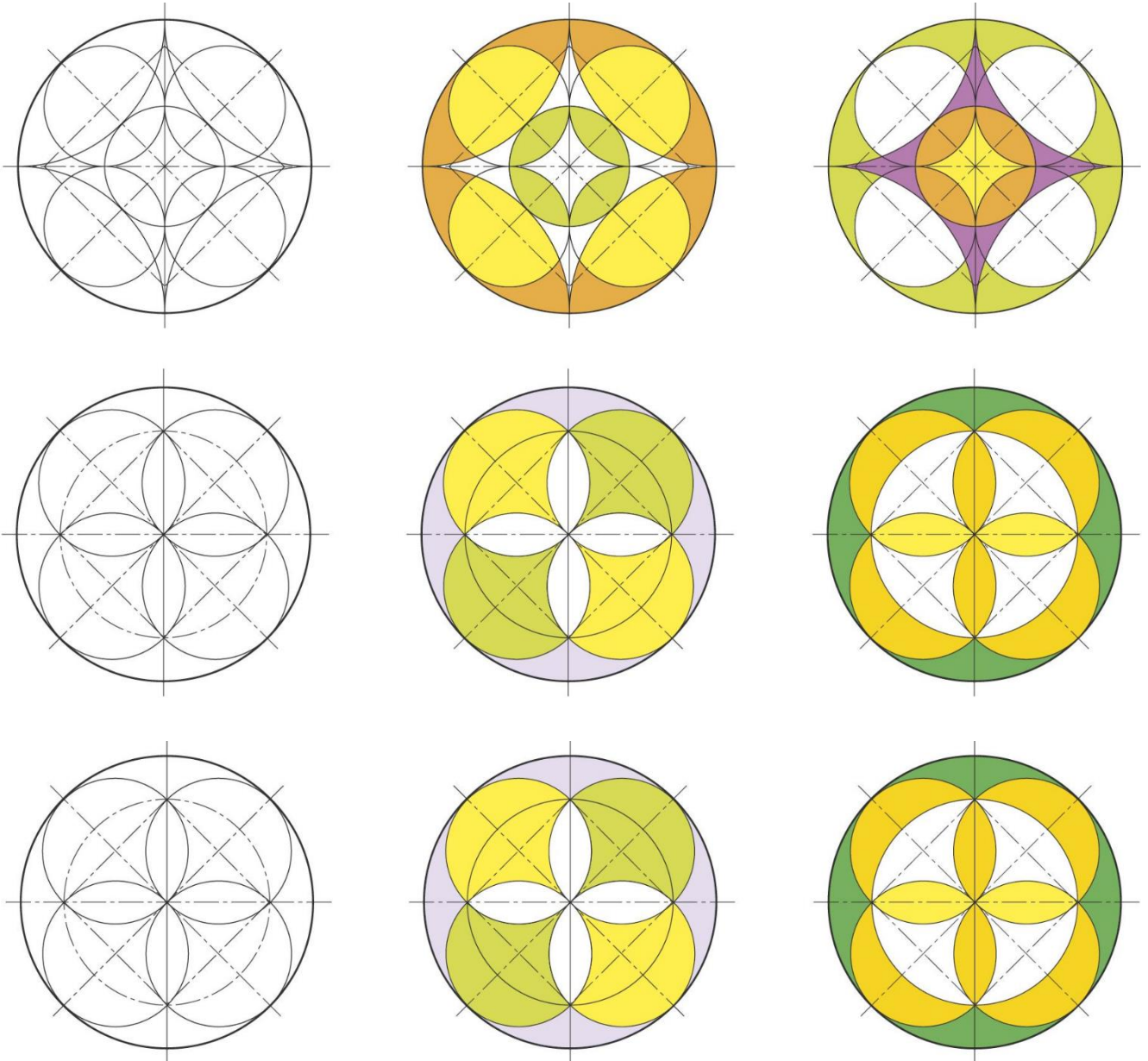


## Esercizi

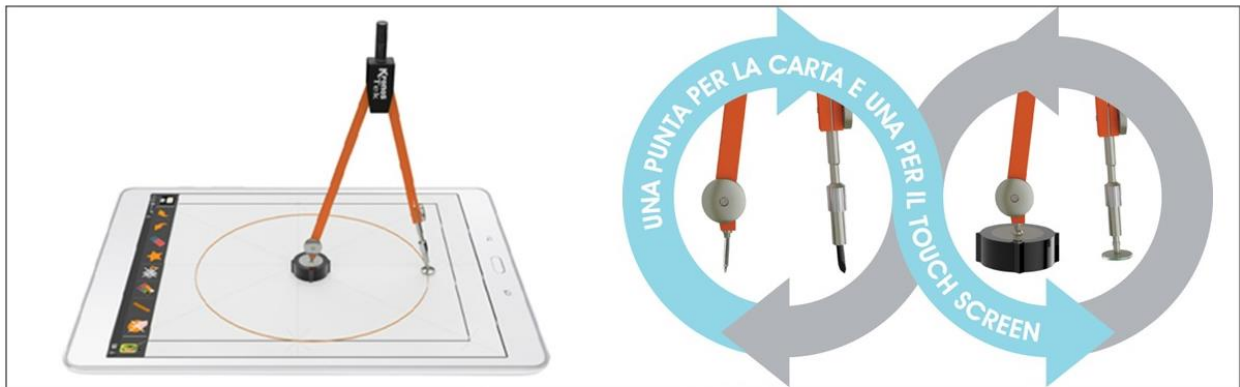
Per acquisire una sufficiente confidenza e pratica nell'uso del compasso e del balaustrino è necessario eseguire alcune esercitazioni sul quaderno a quadretti. **Vi richiedo capacità di osservazione, precisione e pulizia nella loro esecuzione.**

Eseguì su fogli quadrettati, come le pagine del tuo quaderno di Tecnica, i disegni che seguono. Usa la quadrettatura come guida e gli strumenti da disegno.

Ogni figura è contenuta in un quadrato di lato uguale a 6 centimetri (12 quadretti in maglia 0,5 cm).



## I COMPASSI NELL'ATTIVITA' LAVORATIVA



Compasso per tablet



Compasso per il vetro



Compasso nautico



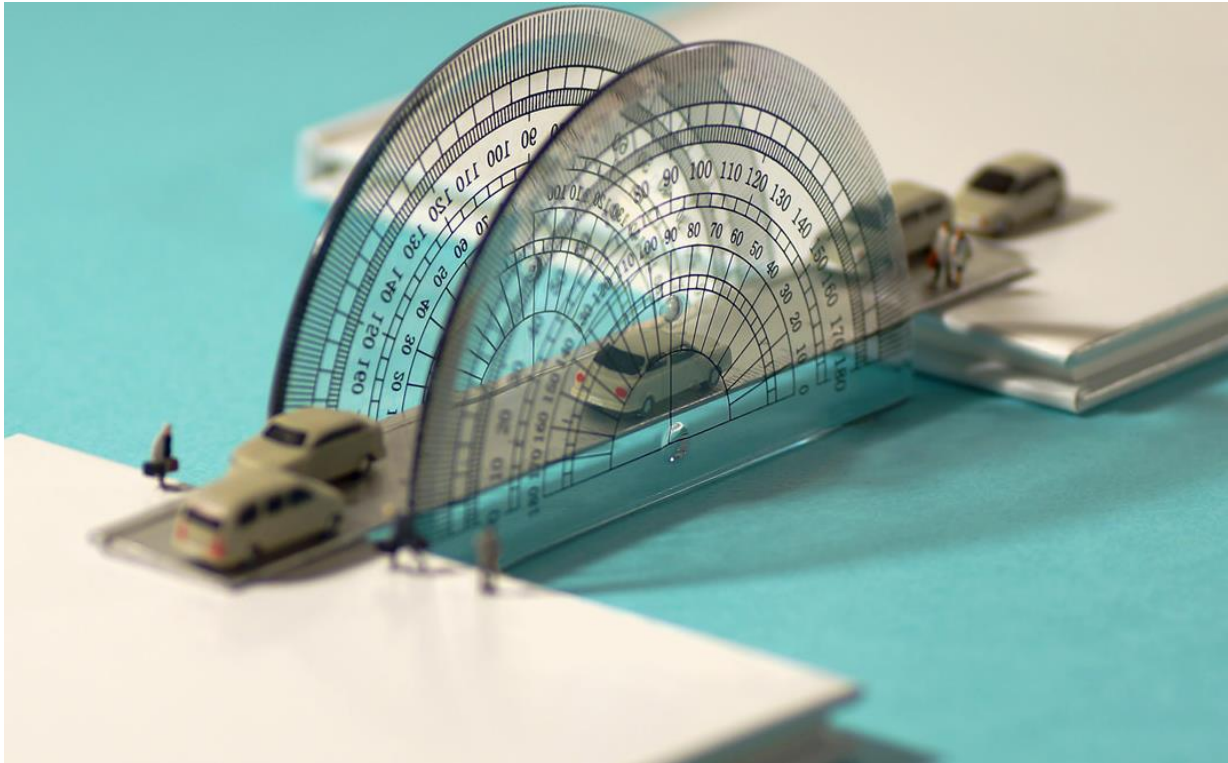
Compasso per spessori

Compasso a raggio

Compasso digitale



## IL GONIOMETRO



### Funzioni:

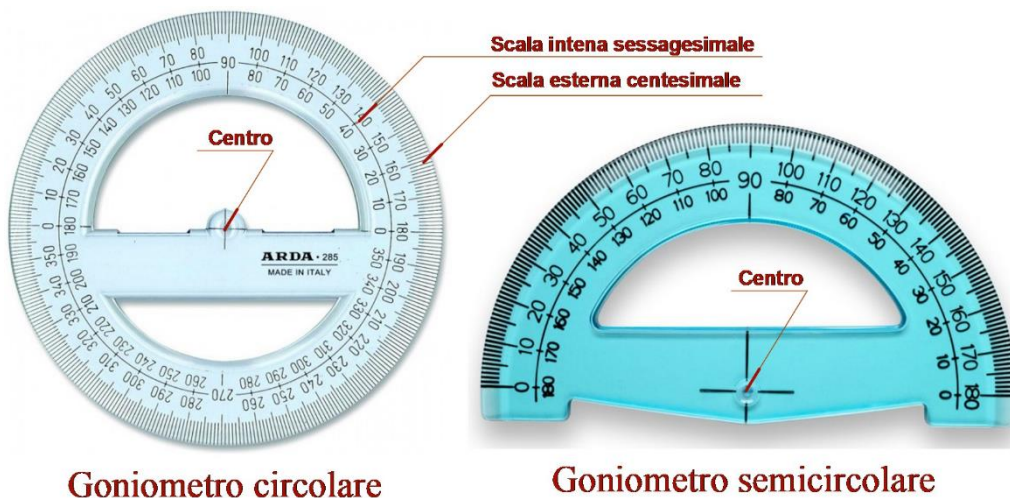
 **Tracciare angoli**

 **Misurare l'ampiezza degli angoli**

**I goniometri sono strumenti utilizzati per misurare l'ampiezza degli angoli e per costruire angoli di una ampiezza data.**

Sono in genere di plastica trasparente ed hanno sagoma circolare (con ampiezza di 360°) oppure semicircolare (con ampiezza di 180°).

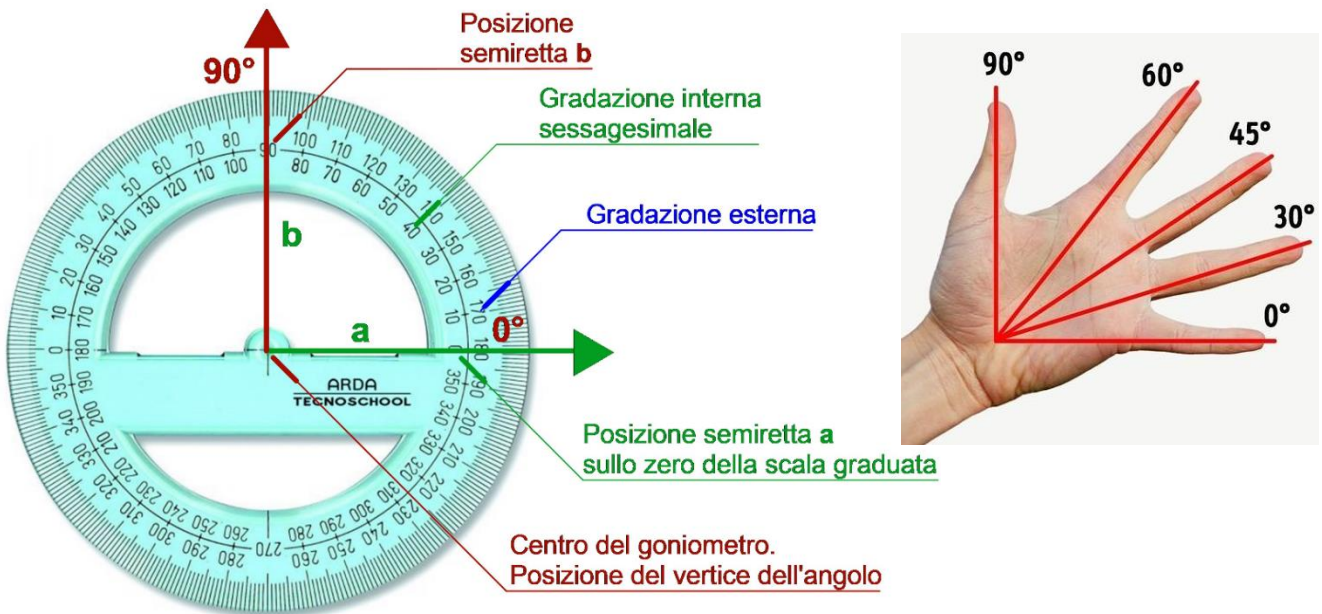
Le scale graduate, sia in gradi sessagesimali sia centesimali, sono disegnate sulla circonferenza.



 **Il centro dello strumento è rappresentato da un punto o da un trattino oppure da una crocetta.**



Facendo coincidere il vertice dell'angolo da misurare con la tacca centrale del goniometro e un lato con il valore 0 della scala graduata, in corrispondenza dell'altro lato dell'angolo si potrà leggere direttamente il valore in gradi.

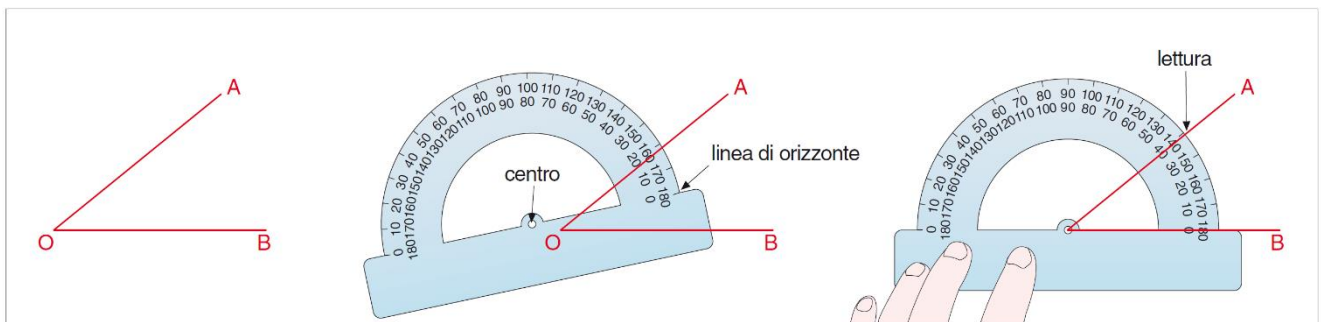


## COME SI ADOPERA IL GONIOMETRO

### MISURARE UN ANGOLO

È dato l'angolo  $AO^B$  di ampiezza a piacere.

- Posiziona il goniometro sopra l'angolo, in modo che il centro dello strumento tocchi il vertice e la linea di orizzonte (valore  $0^\circ$ - $180^\circ$ ) sia sopra la semiretta.
- Leggi la misura nel punto il cui la retta taglia l'arco del goniometro.

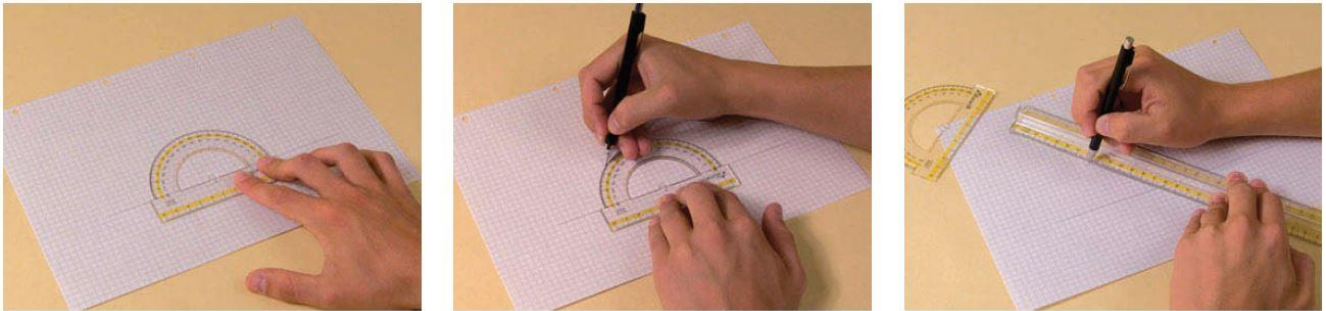
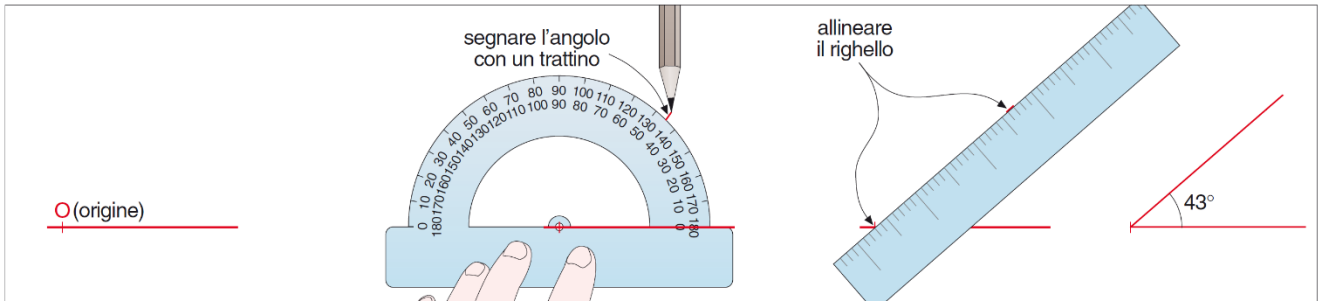


### TRACCIARE UN ANGOLO

Si deve tracciare un angolo di ampiezza data, ad esempio  $43^\circ$ .

- Traccia una linea orizzontale e segna con un trattino l'origine  $O$ .
- Posiziona il goniometro sopra la retta, allineando la linea di orizzonte e centrando sull'origine.

- Cerca sulla circonferenza la misura indicata e segnala con un trattino.
- Prendi il righello, allinealo con il centro e con il trattino, traccia la retta. Le due semirette individuano l'angolo cercato, nel nostro caso  $43^\circ$ .

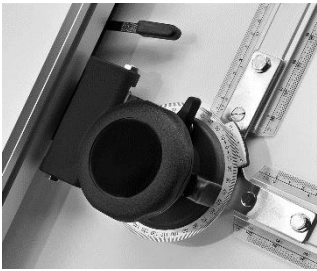


## Esercizi

Imparare a misurare e a disegnare gli angoli

Angolo .....	Angolo .....	Angolo retto	Angolo acuto
Angolo .....	Angolo .....	Angolo ottuso	Angolo piatto
Angolo .....	Angolo .....	Angolo giro	Angolo nullo

## GONIOMETRI NELL'ATTIVITÀ LAVORATIVA



Goniometro per tecnigrafo



Goniometro a 360°



Goniometro digitale con righello angolare



Goniometro in acciaio



Goniometro digitale



Goniometro con lente di ingrandimento

## GLI APPUNTAMINE: IL TEMPERAMATITE E IL RASCHIETTO



👉 Perché il segno sia nitido e senza sbavature, la punta della mina, sia nella matita sia nel portamine, deve essere sempre affilata fino ad ottenere una punta conica, **lunga 6-8 mm**.

Per appuntire le tradizionali matite di legno viene utilizzato il **tradizionale temperamatite**, che è costituito da una lama metallica tagliente fissata con una vite su una struttura di plastica o di metallo, a volte associati ad un piccolo contenitore che raccoglie i residui di legno e grafite.



La matita viene appuntita facendola ruotare all'interno di un foro conico predisposto nella struttura dello strumento, eliminando via via il legno che la riveste.

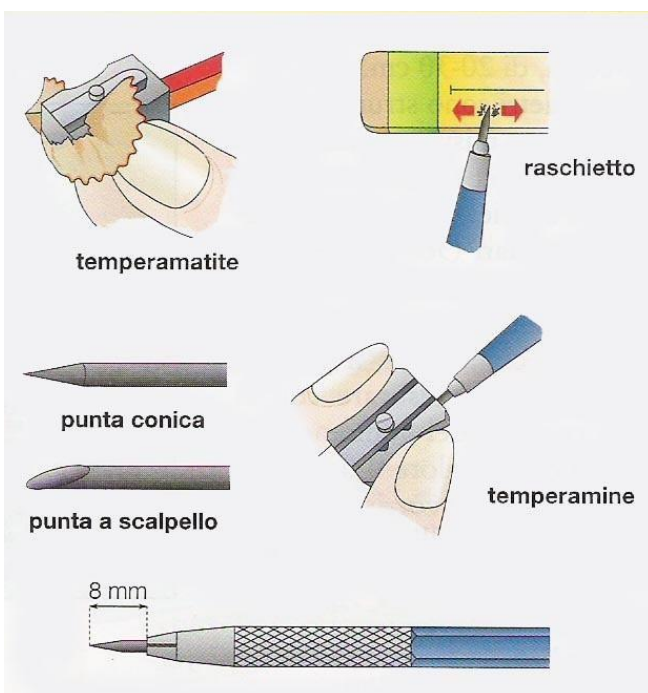
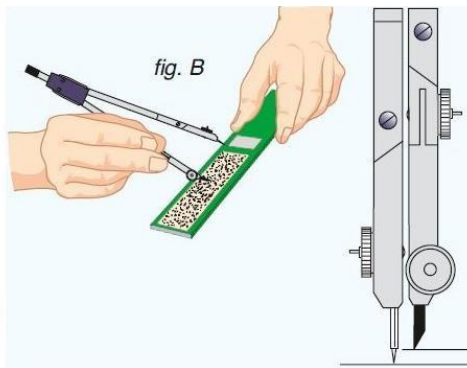
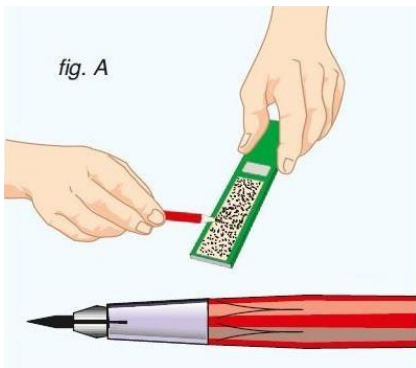




👉 Per le mine da 2 mm sono in commercio appositi temperini a rotazione di dimensione adeguata anche se, a volte, si preferisce usare foglietti di carta vetrata di grana fine incollati su un supporto di plastica o di legno compensato: **il raschietto o grattino**.



La punta del portamine si esegue appoggiando la mina (che è di forma conica) sul piano della carta vetrata del raschietto e muovendo il portamine in modo trasversale e rotatorio, facendo attenzione a mantenerlo in una posizione poco inclinata. Infine si strofina la punta sulla spugnetta per togliere la polvere di grafite rimasta sulla sua superficie.



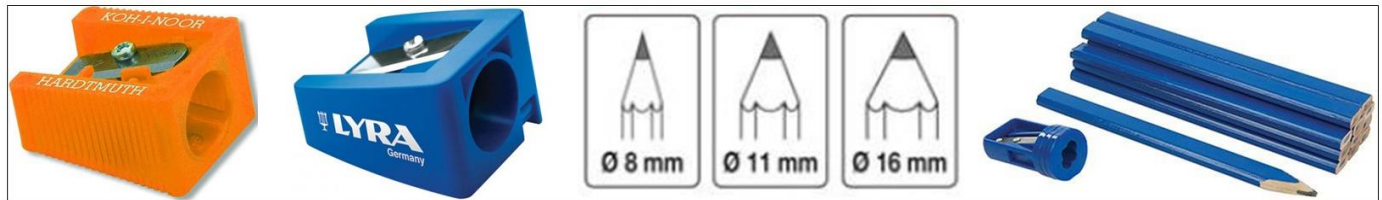
## VARI TIPI DI TEMPERINI

Esistono vari tipi di temperini:

👉 **a un foro e a doppio foro**, che permette di temperare matite di due dimensioni diverse;



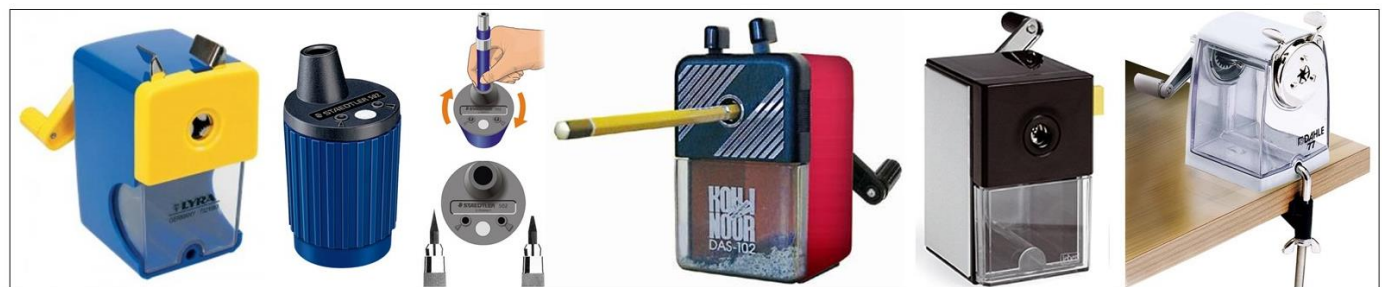
👉 **per matite speciali**, dotati di lame capaci di tagliare legni più duri o più morbidi del normale;



👉 **con serbatoio** che permettono di raccogliere i trucioli di legno;



👉 **da tavolo con serbatoio**;



👉 **elettrici** che, dopo aver infilato la matita nell'apposito foro, basta azionare il temperamatite perché questo faccia la punta alla matita tramite la rotazione di una lama interna;





👉 **temperini con foro di 2 mm** per appuntire le mine dei portamine;



👉 **Il temperino a volte è incorporato nel pulsante amovibile del portamine stesso.** È composto da 3 parti che si possono riconoscere se si possono smontare.



## UN PÒ DI STORIA

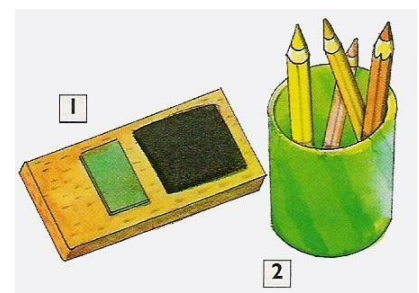
A metà Ottocento **un francese di nome Bernard Lassimone realizzò il primo prototipo di temperamatite** fatto con delle lame posizionate ad angolo retto dentro un cubetto di legno. Sempre un francese, **Therry des Estwaux, pensò alla forma conica** che conosciamo oggi, più o meno contemporaneamente a un americano di nome Walter K. Foster (i primi modelli Ottocenteschi si possono vedere sul sito di Office Museum).

Poi arrivò **il vero inventore del temperamatite moderno, tale John Lee Love**: era un afroamericano, è a lui che si deve **l'invenzione della scatolina con dentro uno spazio conico in cui infilare la matita** per temperarla con l'uso delle lame facendo in modo che gli scarti rimanessero all'interno del temperamatite.

Era il 23 novembre 1897 quando depositò il brevetto, vedendo riconosciuta l'originalità della sua invenzione e nacque ufficialmente il temperamatite come ancora lo conosciamo oggi

## Esercizi operativi: Attività progettuali

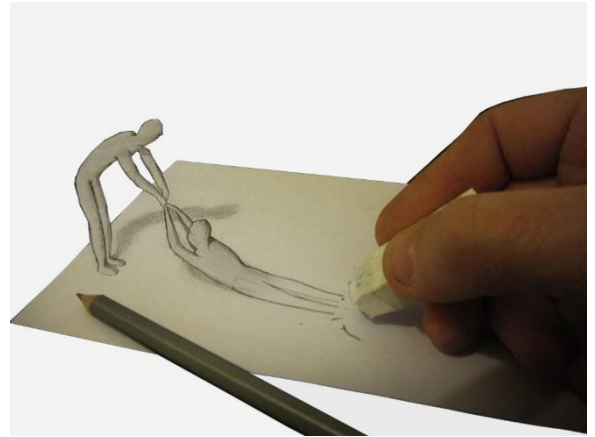
- Costruzione di un raschietto con carta vetrata per appuntire mine e spugnetta
- Costruzione di un portamatite in cartone o con dei barattoli







## LA GOMMA



La gomma viene usata per cancellare le linee tracciate con la matita.

Le gomme per cancellare i segni tracciati sui fogli sono di due tipi: **gomme naturali e gomme artificiali.**

Per mine tenere sono adatte gomme tenere, per mine dure gomme dure.

**E' meglio non usare gomme colorate per evitare che possano cedere il loro colore al foglio; sono perciò preferibili le gomme bianche.**



Per i tuoi disegni è consigliabile usare una **gomma bianca dura.**



Non va bene la cosiddetta **gommapane**, troppo morbida, che si sporca con estrema facilità e che, quindi, macchierebbe il disegno.



La parola **gomma** deriva dal termine tardo latino **gumma**, che ha origine dal greco **kómmi** che a sua volta ha origini dalla parola egiziana **kami**.

### COME FUNZIONA LA GOMMA PER CANCELLARE?

La gomma per cancellare funziona per abrasione del foglio: strofinata sulla carta ne porta via lo strato più superficiale e quindi la scrittura che vi si trova.





## MATERIALI CHE FORMANO LA GOMMA

- Gomma naturale (caucciù)
- Gomma sintetica
- Polveri abrasive (carbonato di calcio, zolfo e altre sostanze)
- Olio minerale o vegetale (permette alla gomma di sbriciolarsi)
- Antiossidanti e pigmenti



La preparazione della miscela avviene tritando e impastando a temperatura ambiente la **gomma naturale**.

La temperatura viene aumentata gradualmente e il mescolamento viene realizzato a caldo fino al raggiungimento della consistenza desiderata.

Durante la miscelazione, vengono aggiunti diversi prodotti additivi: **piccole quantità di olio minerale o vegetale** per favorire la miscelazione, **zolfo e altri agenti vulcanizzanti, plastificanti, antiossidanti, pigmenti**.

La gomma è quindi colata in uno stampo oppure estrusa per assumere la forma desiderata. Viene, infine, sottoposta a temperature e pressioni elevate e, tagliata nella forma finale.

### Una curiosità?

La comodissima matita con la **gommina all'estremità** venne inventata nel **1858** da **Imeneo Lipman**, un emigrato di origine inglese trasferitosi negli Stati Uniti.





## Un pò di storia

La storia della gomma naturale risale a parecchi secoli fa. **La materia prima, il lattice, è ricavata da un vegetale chiamato l'albero della gomma, che secerne questo liquido spontaneamente.** I primi utilizzi del lattice si devono agli indigeni del Sudamerica, che lo chiamarono **cahuchu (legno piangente)**, da cui è stata tratta la parola comune, **caucciù**

## TIPI DI GOMMA

 **Gommapane** (a mescola morbidissima)

**E' formata da un materiale plasmabile simile allo stucco. E' generalmente di colore bianco-grigio anche se è possibile trovarla di altri colori. Lavora "assorbendo" le particelle di grafite e carboncino.**



**A differenza delle altre gomme per cancellare, non si consuma e non perde pezzi, per cui ha una durata maggiore.**

La sua plasmabilità e formabilità la rende idonea a cancellature di precisione ma è inadatta per il disegno tecnico in quanto assorbendo la grafite, dopo poco incapace di assorbirne altra, la rilascerà macchiando il foglio. E' formata con oli di origine vegetali vulcanizzati, pomice in polvere, carbonato di calcio e altri componenti minori.

 **Gomma per matita** (a mescola morbida)

**E' fatta di caucciù o di gomme sintetiche. Contiene polveri abrasive, come il carbonato di calcio e altre sostanze che servono a darle la giusta consistenza affinché, quando viene sfregata, si consumi eliminando anche la scrittura cancellata, che altrimenti rimarrebbe attaccata alla gomma stessa.**



In alcuni casi viene utilizzata montandola su un supporto metallico in testa alle **matite detto portagomme**. Si usa una miscela chiamata TPE (elastomeri termoplastici) che per l'elevata elasticità, è indicata per rimuovere tratti a matita, penna a sfera, scrittura dattilografica, inchiostro stilografico e china.



 **Gomma abrasiva** (a mescola dura)


**E' fatta con una miscela più dura che risulta essere maggiormente abrasiva sulla superficie su cui viene sfregata.** Si aggiungono per ottenere questo effetto **polvere di pomice o polvere di vetro alla miscela. Entrambe le porzioni della gomma servono a cancellare la matita, ma da superfici differenti.** La **parte rossa**, che è più morbida e delicata, è fatta per eliminare i segni di matita **lasciati sui fogli** di carta mentre quella blu va usata per per eliminare le tracce di matita **da superfici più resistenti e dure**, come le pareti ad esempio o la terracotta.




 **Gomma per macchine da scrivere** (estramamente abrasiva a rondella ottagonale) E' ormai quasi in disuso, visto l'avvento del computer.

**Vantava una miscela molto dura che la rendeva altamente abrasiva; in pratica rimuoveva una parte del foglio insieme al tratto impresso dalla macchina per scrivere.**




 **Il portagomma:** ha la stessa funzione del portamine solo che al interno ci sono delle "mine di gomma", esistono di varie grandezze, per ogni tipo si possono acquistare le ricariche.



 **Matita per cancellare;** corregge con la massima precisione piccolissimi dettagli senza rovinare il resto del disegno. Mina in gomma rivestita con legno laccato. Si tempera con un normale temperamatite.




 La **gomma elettrica:** viene alimentata a batterie e come la precedente ha le gomme intercambiabili anche qui si possono acquistare le ricariche. Permette, grazie alla pressione del apposito pulsante la rotazione ad elevata velocità della gomma.



### CORRETTORE O BIANCHETTO

Infine, per completezza d'informazione bisogna citare anche il **bianchetto** che, pur non essendo una gomma, nel disegno e nella scrittura ha la stessa funzione, Il termine di uso comune, indica vari tipi di correttore universale.

 La forma più comune consiste in una vernice bianca coprente che asciuga rapidamente, capace di nascondere qualsiasi segno di inchiostro, penna biro o matita su fogli di carta o altre superfici.

Oggi esistono 3 tipologie di correttori:

- **correttore liquido (a pennello):** questa tipologia è esattamente quella inventata

nel 1951. La tempera viene distribuita tramite un pennello (che è praticamente identico a quelli utilizzati per gli smalti per unghie). Potendo dosare la quantità di tempera applicata, questa tipologia di correttore consente di coprire maggiormente i caratteri errati. D'altro canto risulta difficile distribuire in maniera omogenea la tempera che necessita di un tempo abbastanza lungo per asciugarsi completamente.



- **correttore liquido (a penna):** questo bianchetto ha le sembianze di un pennarello (cioè presenta un serbatoio per il liquido) e funziona in modo simile ad una penna a sfera. Anche in questo caso infatti delle "sferette" presenti nella punta, una volta premute, consentono il passaggio del liquido. Questa tipologia ha una maggior durata per il limitato tempo in cui il liquido è a contatto con l'aria tuttavia presenta tempi di asciugatura più lunghi.



- **correttore a nastro:** in questo caso la tempera adesiva è posta, con uno strato sottilissimo, su un nastro e viene rilasciata tramite un dispenser creato ad hoc. **L'asciugatura di questa tipologia è istantanea tuttavia può essere necessario ripassare più volte per coprire errori molto marcati.**

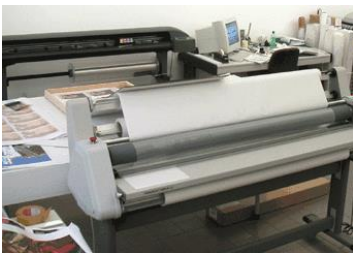


**Poiché non consente di vedere il testo precedente alla correzione, il suo uso non è consentito su documenti ufficiali.**

## LE PENNE

**I disegni di tipo tecnico devono essere riprodotti per trasparenza, cioè in eliografia.\*** In questi casi, per avere una buona riproduzione, occorre che il disegno sia eseguito dapprima a matita su carta da lucido e poi ripassati con apposite penne ad inchiostro che eseguono linee nere ed opache.

\* Processo di riproduzione grafica consistente nell'esposizione alla luce di una carta sensibile su cui si sia posto un negativo



Le più diffuse sono quelle **penne a serbatoio** corredate di apposito pennino a forma di tubicino del tipo Rapidograph che permettono di realizzare linee di spessore prestabilito (la sezione va da 0,1 a 10 mm di spessore) o per eseguire scritte a mano e con il normografo fino a 5 mm di larghezza del segno.



**I pennini possono essere montati anche sul compasso, con l'apposito adattatore, al posto del portamine.**

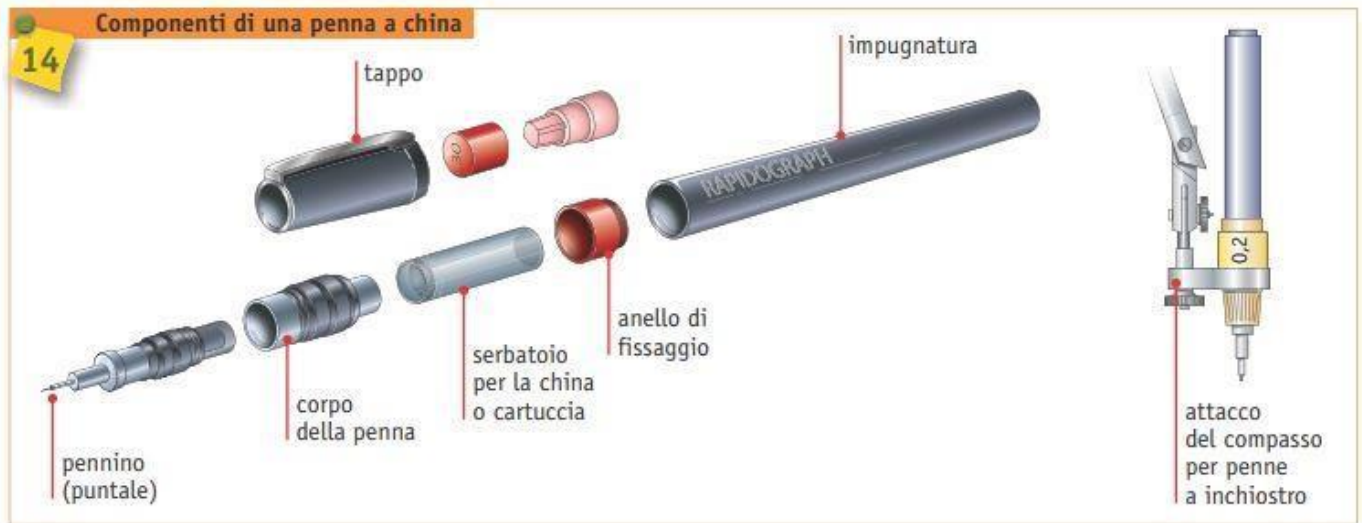




Tali penne sono costituite da un insieme di elementi uniti tra loro.

Di questi i principali sono:

- **Il pennino;**
- **La fascetta;**
- **L'astuccio;**
- **La cartuccia ricaricabile**



**Il pennino rappresenta la punta vera e propria del rapidograph;** è formato a sua volta da due parti, un puntale metallico da cui scorre l'inchiostro e l'anima, un filo metallico sottilissimo che si inserisce nel puntale ed ha lo scopo di dosare l'inchiostro secondo quantità molto limitate ma costanti nel tempo.



**La fascetta è la custodia di plastica che racchiude e protegge il puntale;** normalmente è formata dall'astuccio, dal puntale e dall'anima di metallo.



**La cartuccia è un piccolo serbatoio sigillato** che una volta inserito nel pennino si apre consentendo la fuoriuscita dell'inchiostro.



**Lo stelo è la struttura di plastica che completa la penna** racchiudendo la cartuccia d'inchiostro e consente la presa. E' formato da un cilindro di plastica e una fascetta colorata che riporta sul dorso impresso il numero di spessore della penna.



**L'inchiostro** contenuto nelle cartucce, è un altro degli elementi fondamentali di queste penne; **si tratta di una miscela di pigmenti particolarmente fluidi, che difficilmente solidificano nella cartuccia.**



Si tratta di strumenti molto delicati e costosi che richiedono una costante manutenzione e frequenti lavaggi e pertanto non vengono proposti ai ragazzi di Scuola Media ai quali viene proposto, in alternativa, l'utilizzo di **pennarelli a punta fine e finissima del tipo Trattopen** ed altre penne a sfera, meno costose e delicate.



*Pennarelli del tipo Trattopen*

### QUALCHE CENNO STORICO

**Rapidograph** è il nome che è stato utilizzato ufficialmente da Rotring, una fabbrica tedesca, per una linea di prodotti realizzati per la scrittura.

In seguito, Chartpak Inc. una fabbrica manifatturiera americana, ha acquistato da Rotring i diritti per commercializzare le penne sotto il marchio di Koh-I-Noor negli Stati Uniti.


E' nel 1960 che questo tipo di penne evolve verso le attuali. Per la prima volta viene utilizzato il serbatoio di inchiostro da riempire con un contagocce, e si realizzano puntali di differente sezione anche se le parti ancora non erano tra di loro compatibili o intercambiabili.




## IL TECNIGRAFO

(ultimo passo prima del computer)

**Il tecnigrafo** è il piano da disegno utilizzato da architetti, geometri e studi di progettazione prima dell'avvento della computer grafica.

 **Il tecnigrafo** è un grande piano di lavoro assolutamente privo di asperità su cui sono montate una coppia di squadre, fissate tra di loro perpendicolarmente e montate su di un goniometro meccanico che ne consente la rotazione.



 **La coppia di squadre**, assiste il disegnatore consentendogli di tracciare rette parallele in qualunque direzione; infatti, queste sono fissate ad un braccio mobile che scorre orizzontalmente sul piano di lavoro (il tavolo) e possono a loro volta scorrere verticalmente tramite un binario presente sul braccio a cui sono fissate. **Potendo, inoltre grazie al goniometro cui sono fissate, ruotare sia in senso orario che antiorario, la loro possibilità di movimento sul piano è praticamente illimitata.**



I tecnigrafi più antichi, avevano un sistema di molle e tiranti con contrappesi che consentivano lo spostamento controllato del gruppo squadre sul piano. Quelli più moderni hanno sostituito molle e tiranti con sofisticati sistemi olio-pneumatici. Pare che il primo esempio di tecnigrafo in Italia sia da datare 1913 proprio in virtù del rinvenimento di un annuncio pubblicitario per la sua vendita.

 **Il tecnigrafo** consente di eseguire tutta una serie di operazioni di disegno complesse che richiederebbero uso di molteplici **strumenti come righe, squadre e goniometri.**

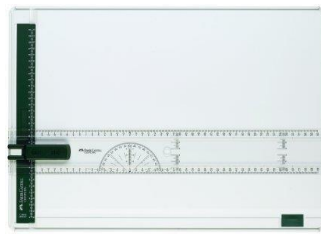


**Con il tecnigrafo si possono tracciare linee parallele, ortogonali, inclinate secondo qualunque angolo, misurazione di angoli.**

Infine, derivano direttamente dal tecnigrafo altri strumenti di supporto al disegno quali il parallelografo e la riga a T.



Parallelografo



Riga a T

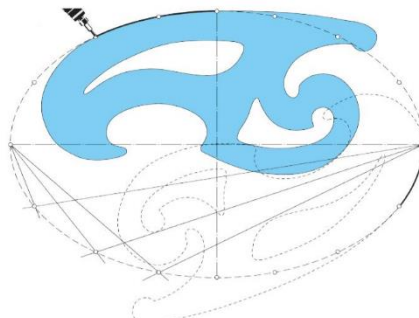
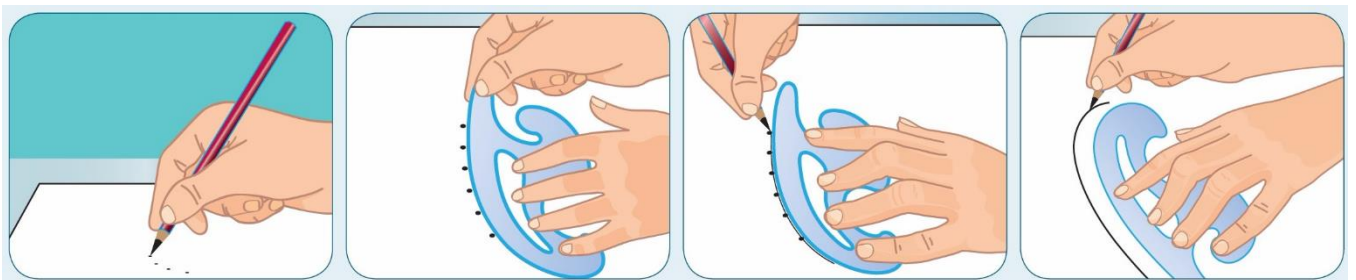


## CURVILINEE, NORMOGRAFO, MASCHERINE E TRASFERIBILI

Esistono numerosi strumenti il cui scopo è aiutare a eseguire disegni precisi e ordinati.

### IL CURVILINEE

 è una sagoma in plastica che si usa per tracciare con facilità vari tipi di linee curve e per eseguire raccordi non tracciabili direttamente con il compasso.



Curvilineo flessibile graduato


## Un pò di storia

La loro comparsa è da far risalire al '600 come accessorio da disegno ed erano realizzati in legno duro o avorio. Solo nell'800 i curvilinei acquisirono un carattere industriale; i primi furono realizzati dalla Stanley nel 1860 in legno, in alluminio e poi in celluloidi. Solo nel secolo scorso, i curvilinei furono realizzati in acrilico, materiale plastico avente la caratteristica quella di essere trasparente. L'industria, per venire incontro alle esigenze del mercato, ha prodotto anche curvilinei flessibili un tempo ottenuti da un sottilissimo listello di legno e dal 1925 in poi realizzati con una striscia di gomma con anima di piombo. Con il tempo, la famiglia dei curvilinei si è arricchita sempre più di strumenti complessi con i quali era possibile realizzare curve regolari come ellissi, parabole, iperboli, spirali, ecc.

## IL NORMOGRAFO

 **E' una speciale mascherina in plastica trasparente che permette di tracciare lettere e cifre con caratteri in stampatello.**




 **Si tratta di un righello di plastica o di altro materiale su cui sono intagliate le lettere dell'alfabeto o altri caratteri speciali ad esempio cerchi (cerchiografo), quadrati (quadrografo), ecc., che in epoca pre-computer aiutavano i disegnatori a realizzare simboli e caratteri con una certa precisione.**

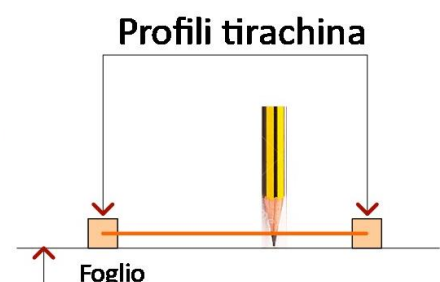
Particolari pennini a inchiostro o sottilissime micromine, consentivano di seguire tali forme per ottenere sul foglio, in modo preciso, il segno corrispondente.




L'uso più diffuso era quello relativo alla quotatura di un disegno, ma si usava anche per l'apprendimento della lingua o nel design industriale.

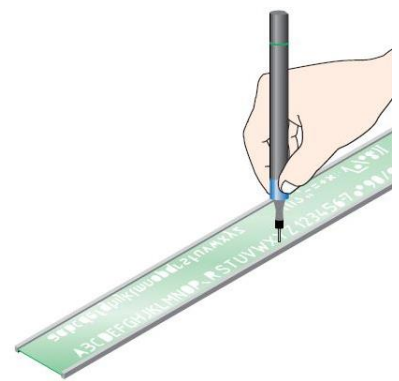
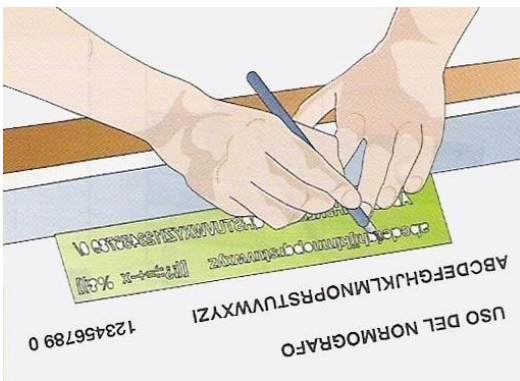
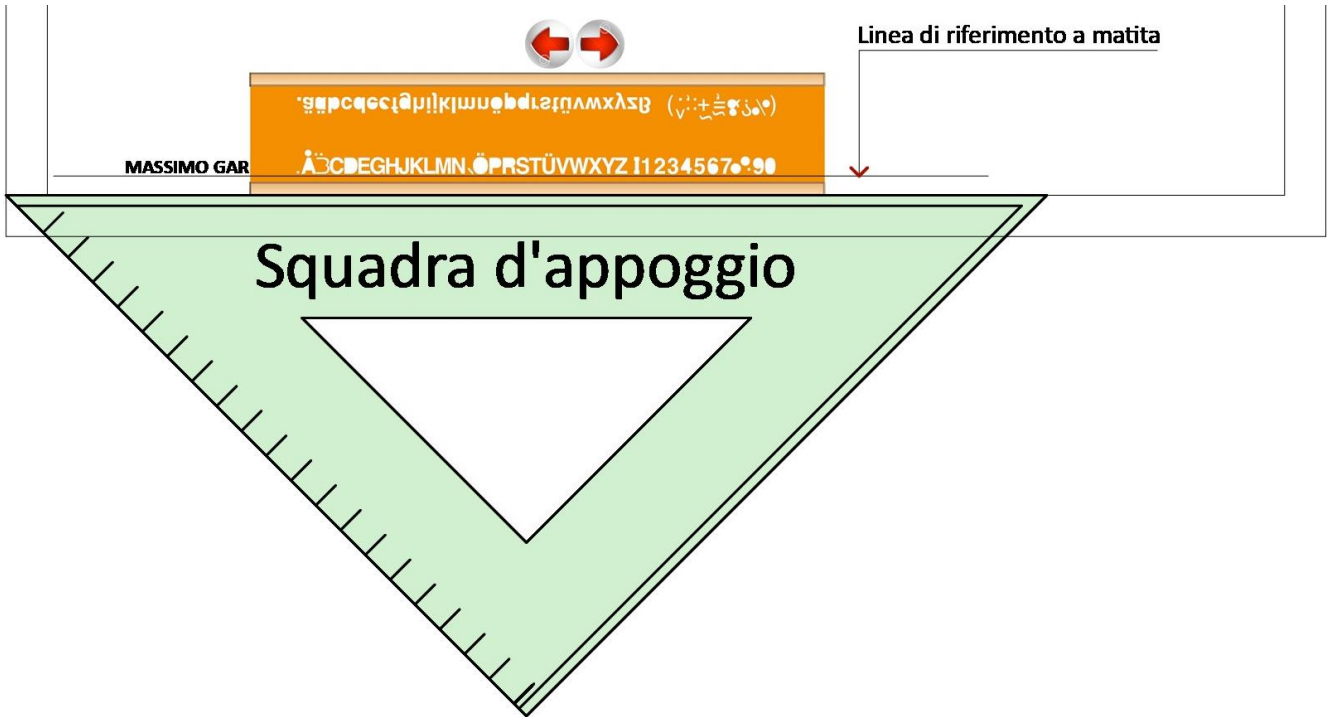
Il computer ha oggi soppiantato definitivamente tale strumento rendendolo idoneo per un uso esclusivamente didattico.

 **Normalmente il normografo presenta profili tirachina, cioè bordi rialzati per facilitare lo scorrimento dell'inchiostro senza che lo strumento lo faccia sbavare.** Infine, possiamo trovare in commercio, normografi di diversa dimensione per realizzare caratteri più o meno grandi.



## COME SI USA

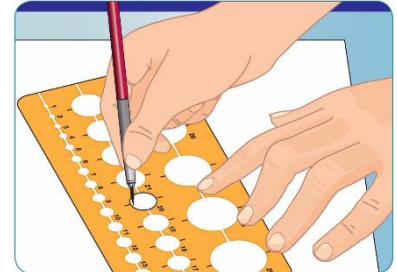
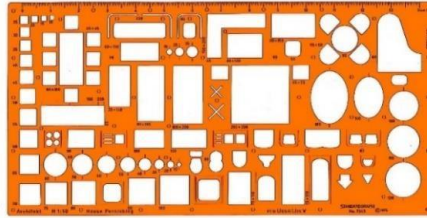
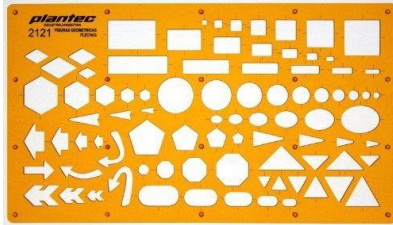
 Si usa facendolo scorrere sul bordo di una riga o squadra fino a scegliere la lettera o la cifra voluta, entro cui si inserisce la punta della penna a china o della mina.





## MASCHERINE

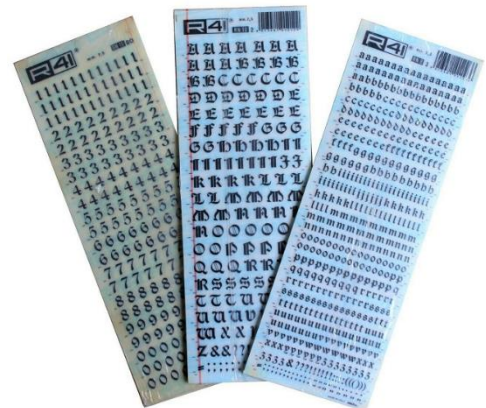
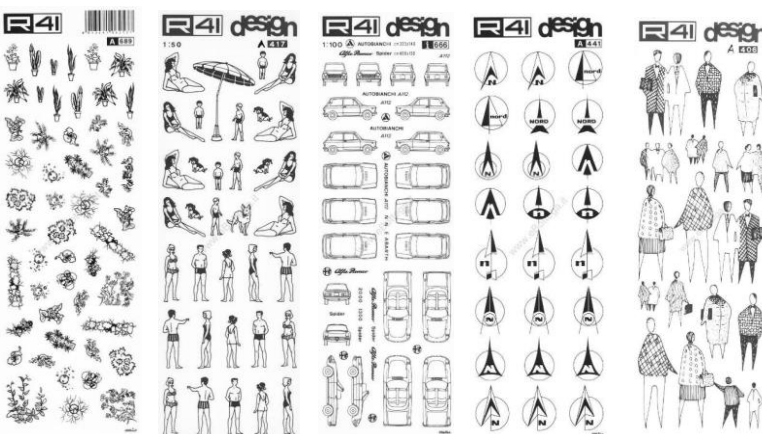
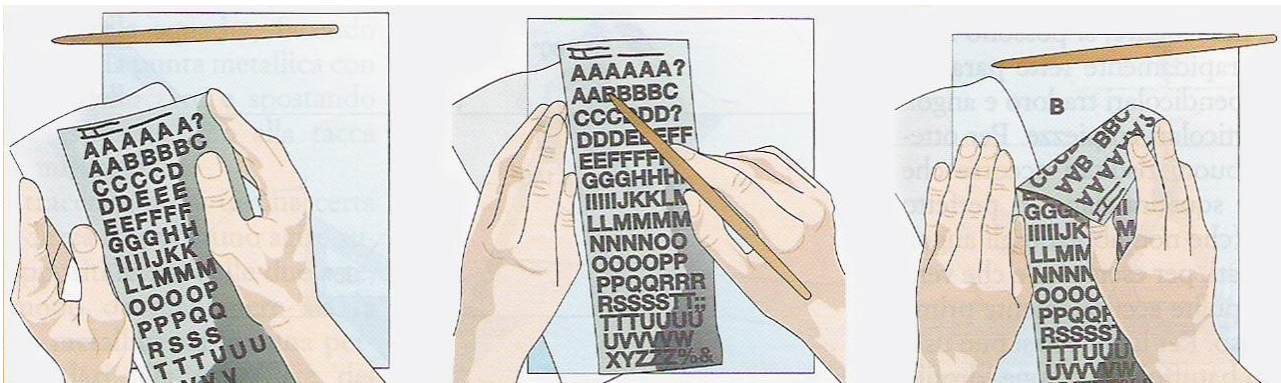
Esiste in commercio una vasta gamma di mascherine in plastica trasparente, per tracciare circonferenze, ellissi, poligoni regolari (esagoni, quadrati, triangoli), frecce e simboli di ogni genere; esse consentono un'esecuzione rapida e precisa.



## TRASFERIBILI

Oltre alle mascherine sono spesso usati i trasferibili, strumenti che facilitano e rendono molto più rapida l'esecuzione di ogni genere di scrittura e di simbologia del disegno tecnico: si possono trovare lettere e numeri in diversi tipi di carattere, simboli per il disegno di impianti (elettrici, idraulici, sanitari, termici, elettronici), elementi di arredamento, alberi e verde in genere.

La tecnica di applicazione dei trasferibili è semplice: tolto il foglio di protezione, si posiziona il carattere prescelto e lo si ricalca, premendo con una punta arrotondata (per esempio una penna a sfera scarica), fino al suo distacco. Il carattere si può rimuovere con il nastro adesivo o con un raschietto.

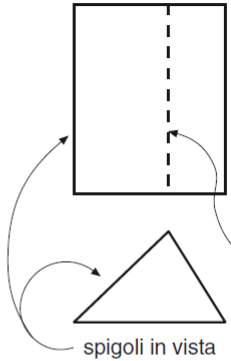
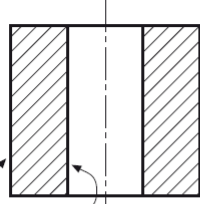
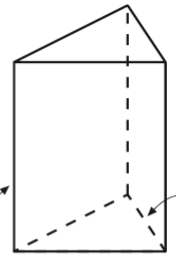
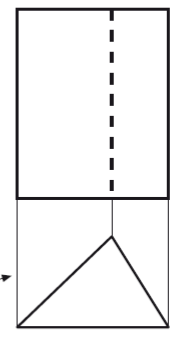
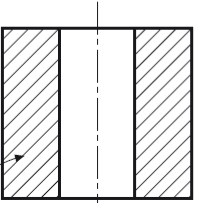
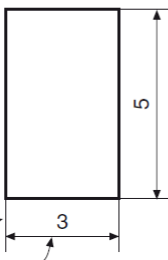
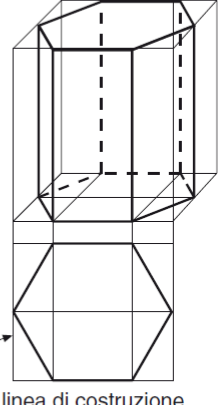
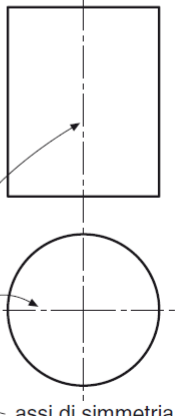
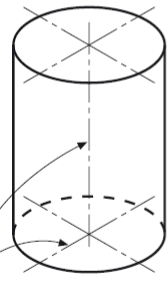
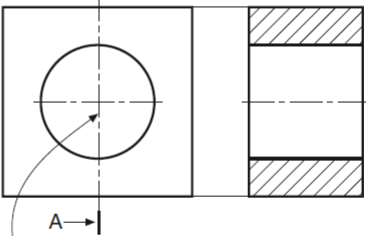


## LINEE E SCRITTURA

### TIPI DI LINEE

I tipi di linea da usare nel disegno geometrico sono stabiliti da una tabella **UNI, l'ente nazionale italiano di unificazione**.

Di seguito sono riportati i **cinque tipi** di linea più usati, con alcuni esempi delle applicazioni per i disegni della scuola media. L'uso corretto di queste linee facilita la «lettura» dei disegni.

<p>continua grossa  <hr style="border: 1px solid black; width: 100%;"/>           (contorni e spigoli in vista)</p> <p>a tratti grossa  <hr style="border-top: 1px dashed black; width: 100%;"/>           (contorni e spigoli nascosti)</p>	<p>PROIEZIONI ORTOGONALI</p>  <p>spigolo nascosto</p> <p>spigoli in vista</p>	<p>SEZIONE</p>  <p>contorni di un cilindro sezionato</p>	<p>ASSONOMETRIA</p>  <p>spigolo in vista</p> <p>spigolo nascosto</p>	
<p>continua fine regolare  <hr style="border: 0.5px solid black; width: 100%;"/>           (linee di proiezione, tratteggio di sezioni, linee di misura e di riferimento, linee di richiamo, assi di simmetria composti da un solo tratto)</p>	<p>PROIEZIONI ORTOGONALI</p>  <p>linea di proiezione</p>	<p>SEZIONE</p>  <p>tratteggio della parte sezionata</p>	<p>DISEGNO QUOTATO</p>  <p>linea di misura</p> <p>linea di riferimento</p>	<p>ASSONOMETRIA</p>  <p>linea di costruzione</p>
<p>mista fine  <hr style="border-top: 1px dashed black; width: 100%;"/>           (assi di simmetria)</p> <p>mista fine, grossa alle estremità  <hr style="border-top: 1px dashed black; width: 100%;"/>           (traccia dei piani di sezione)</p>	<p>PROIEZIONI ORTOGONALI</p>  <p>assi di simmetria</p>	<p>ASSONOMETRIA</p>  <p>assi di simmetria</p>	<p>SEZIONE</p>  <p>sezione A-A</p> <p>traccia del piano di sezione</p>	

## SCRITTURA

Il disegno geometrico va completato quasi sempre con **alcune scritture**: **nome e cognome, classe, anno scolastico, tipo di disegno (prospetto, sezione, pianta) ecc.**

**Parole e numeri devono essere ben leggibili, cioè di uguale altezza e scritti con cura.** Di seguito è illustrata la tecnica per una bella scrittura a stampatello.

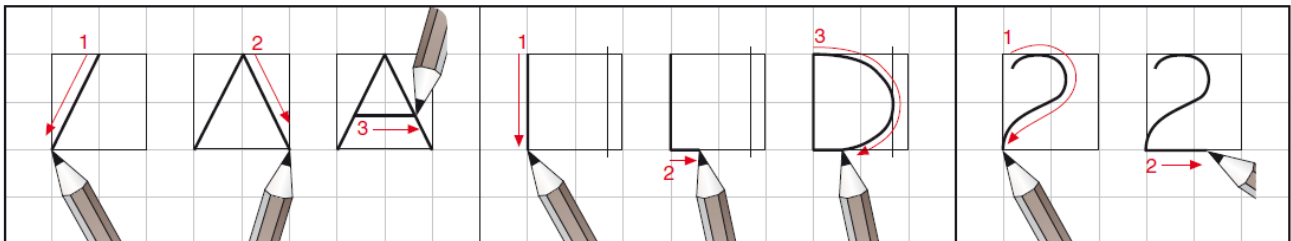
E' brutto vedere un disegno ben fatto avente scritte con calligrafia scadente. E' come indossare un vestito bello ed elegante con le scarpe vecchie e sporche.

### Tecnica di scrittura

La tabella sotto riporta delle lettere maiuscole dell'alfabeto internazionale e dei 10 numeri. Per ogni lettera ci sono frecce numerate che indicano l'*ordine* e la *direzione* dei tratti.

Vediamo per esteso tre esempi.

- **Per scrivere la lettera «A»** si tracciano tre linee: 1) la prima linea obliqua; 2) la seconda linea obliqua; 3) la terza linea orizzontale.
- **Per scrivere la lettera «D»** si tracciano tre linee: 1) la linea verticale; 2) il piede orizzontale; 3) il tratto curvo.
- **Per scrivere il numero «2»** si tracciano due linee: 1) la linea curva; 2) la linea orizzontale.



### REGOLE PER LE SCRITTE NEI DISEGNI

Le scritte nel disegno tecnico devono essere:


- **Facilmente leggibili, cioè prodotte con un carattere grafico semplice;**
- **Uniformi e proporzionali, ossia con dimensioni regolari sia di carattere che negli spazi, sia per le minuscole che per le maiuscole che per le cifre, sia per gli spazi tra le parole che tra le righe;**
- **Nello stesso disegno è bene utilizzare un solo tipo di carattere; un elaborato più uniforme sarà anche più elegante;**
- **L'altezza dei caratteri va sempre proporzionata alla scala di rappresentazione del disegno o alla dimensione dell'oggetto riprodotto;**
- **Le quote avranno la stessa altezza in tutto il disegno;**
- **Infine per aver un disegno ordinato, oltre che preciso e corretto bisogna studiare bene la collocazione delle scritte nel disegno oltre che disporre bene più disegni nello stesso foglio.**



## SCRITTURA A MANO LIBERA

E' quella che dà più personalità al disegno ed è più apprezzata nei disegni eseguiti manualmente;

pertanto deve essere chiara e proporzionata. I caratteri devono essere facilmente leggibili, dimensioni regolari e spazi pure regolari tra loro e maggiori tra le parole.

 Per avere un'altezza uniforme si tracciano due linee guida, una inferiore e una superiore a matita leggera, tra le quali si scrivono i caratteri con grafia leggermente più pesante.

Dabc Ldef Eghijl

DISTANZIARE

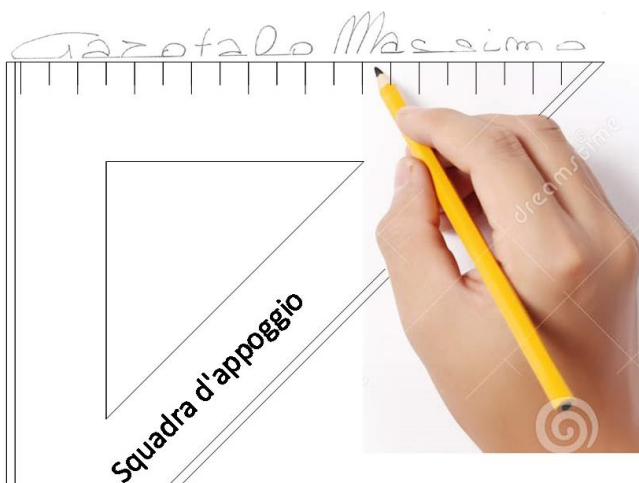
BENE LE RIGHE

ABCDEFGHIJKLMNOPQRST

UVZ WXY 1234567890

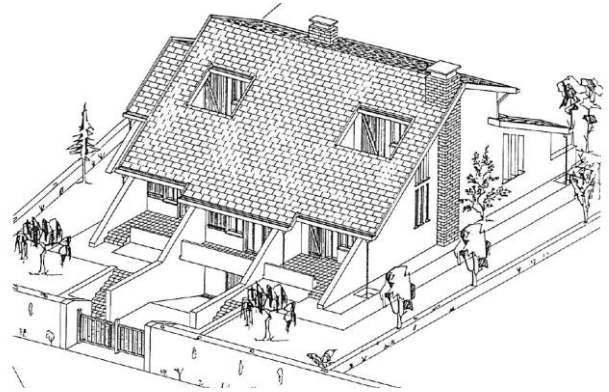
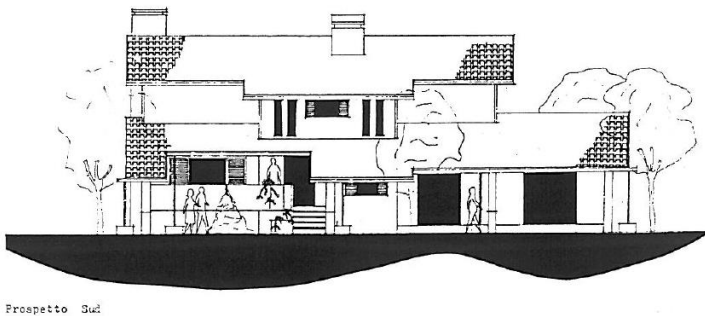
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

Oppure scrivere a mano libera con l'ausilio di una squadra oppure un righello.



 Usare esclusivamente la matita HB

## DALLA MATITA AL MOUSE



Disegno Strumenti tradizionali



Disegno con CAD

La lezione di disegno era intesa come **«un'educazione dell'occhio o meglio del guardare, il disegno è apprendere ad osservare, è disciplina dello sguardo come la musica dell'orecchio e la danza per l'incedere»**.

L'Evoluzione alla quale abbiamo potuto assistere è stata propria quella legata al passaggio dalla **matita al mouse**, l'era digitale che si inserisce in un ambiente in cui si era soliti disegnare su blocchi di carta e dove la precisione era difficile da ottenere.



➤ **Il termine CAD sta per Computer-aided Design:** è una famiglia di sistemi e programmi Software per la progettazione assistita dal calcolatore, utilizzati per il disegno architettonico, il rilievo civile, il disegno meccanico e parametrico, il computo metrico, il disegno di schemi elettrici, ecc.

**Attenzione!!!**

Voglio porre subito una chiara distinzione tra **progetto e disegno**.

➤ **Il progetto**, che è il vero lavoro dell'architetto, della sua mente, della sua creatività, non può essere condotto da una macchina ma resta una prerogativa del progettista.

➤ **Il CAD**, invece, può aiutare il progettista nel redigere gli elaborati grafici, soprattutto perché velocizza i lavori di routine.

**Ritengo che il disegno a mano mantenga sempre la sua validità, soprattutto nella fase creativa.**

Così, se da un lato si elogiano le possibilità e i **vantaggi della tecnologia**, dall'altro **rivendico la centralità dell'uomo e il suo ruolo creativo**.



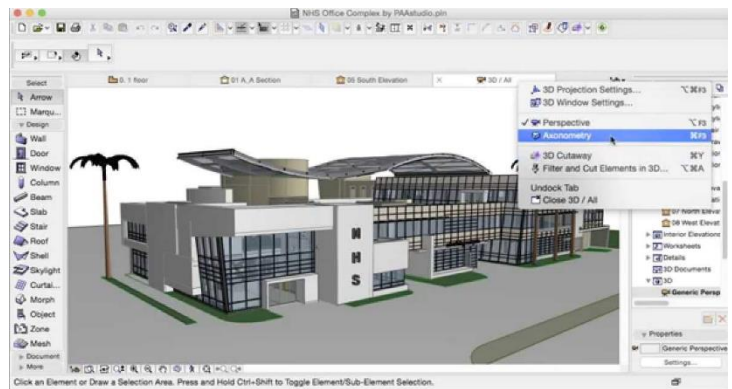
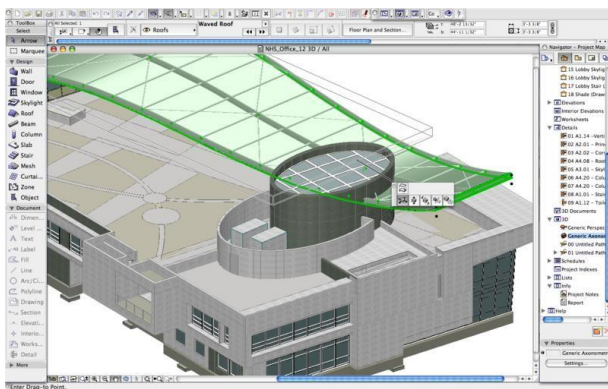
Quindi non si dovrebbe passare in modo netto dalla matita al CAD, ma integrare le due tecnologie utilizzandole in modo appropriato.

Se il computer, come diceva Italo Calvino, è un **“cretino ad alta velocità”** è giusto affidargli quei lavori ripetitivi che ruberebbero tempo prezioso al progettista.

## VANTAGGI USO DEL COMPUTER

Il computer viene usato principalmente per eseguire disegni tecnici e sfruttare i molteplici vantaggi che si ottengono:

- **la rapidità di esecuzione;**
- **la possibilità di modificare facilmente un disegno;**
- **la facilità di riproduzione;**
- **sostituisce i tradizionali strumenti da disegno**, come matite, squadre, tecnigrafo, e soprattutto può rendere più veloce e preciso il lavoro di progettisti e disegnatori;
- **si possono creare librerie di disegni ed elementi grafici ricorrenti**, come viti, tratteggi, elementi di macchine, porte e finestre, simboli elettronici, e trasferirli nei progetti senza doverli ogni volta ridisegnare;
- **con il CAD è possibile mettere in assonometria o in prospettiva le proiezioni ortogonali di un oggetto e vedere questo mutare continuamente di immagine**, come se il tecnico si facesse muovere tra le mani il pezzo cambiando via via il punto di vista.







Pensate alle difficoltà che esistevano per apportare modifiche ad un disegno tecnico a china, per correggere errori o semplicemente per realizzare modifiche o addirittura nuove versioni. **Spesso occorre rifare tutto dall'inizio.**

### Funzionalità del software CAD

I programmi CAD presentano funzionalità diverse per adattarsi alle varie tipologie di progettazione, ad esempio i processi che richiedono l'utilizzo di grafica **vettoriale 2D (due dimensioni)** o quelli che richiedono la modellazione **3D (tre dimensioni)** di superfici solide.

 La maggior parte dei programmi CAD 3D consentono di applicare più sorgenti luminose, ruotare gli oggetti in tre dimensioni ed eseguire il rendering dei progetti da qualunque angolazione.

In ambito meccanico oltre al **CAD** si è fatto avanti il **CAM—Computer Aided Manufacturing**, ovvero **fabbricazione assistita dal computer**, si riferisce ad una categoria di **software** che permettono di generare le **istruzioni** necessarie a una **macchina utensile per realizzare** un determinato manufatto partendo da un progetto **CAD**.

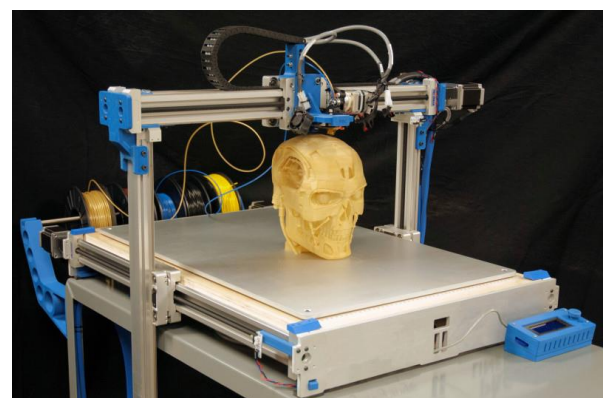
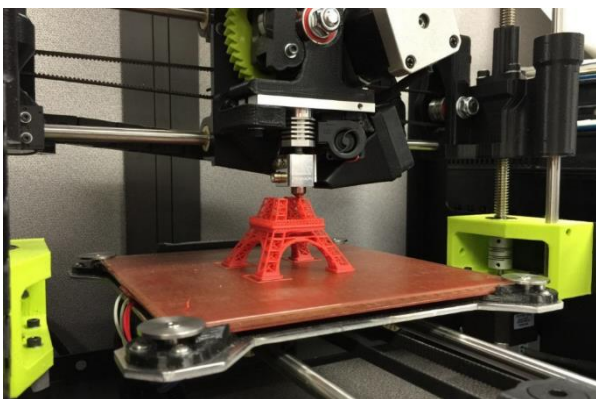
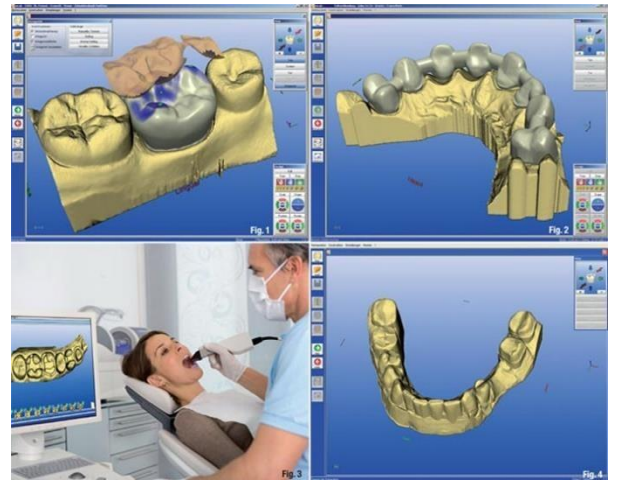
**Riepilogando:**

 **Il CAD non è altro che un software in grado di aiutare il progettista nel disegnare il pezzo.**

 **Mentre il CAM è il software necessario per la descrizione che la macchina a controllo numerico deve fare per realizzare il pezzo disegnato in precedenza con il CAD.**

**Non è possibile scindere le due cose, non ci sarà un CAM senza un CAD;** in ambito meccanico queste due fasi di progettazione e lavorazione meccanica sono necessarie l'una per l'altra.

Gli strumenti per il disegno tecnico





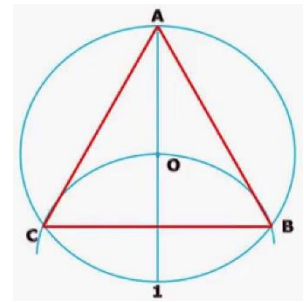
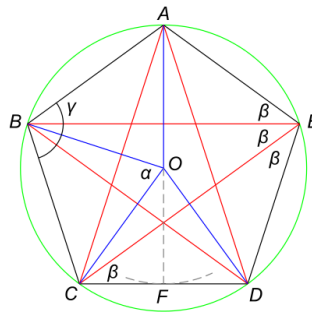
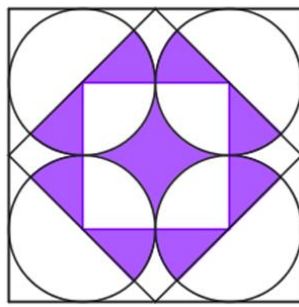
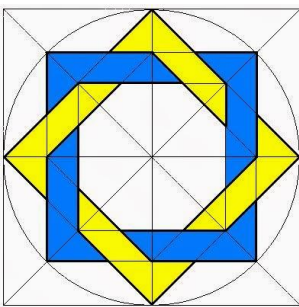
## IL DISEGNO GEOMETRICO

➤ E' quel tipo di disegno che si esegue con strumenti adeguati (squadre, riga, compasso ecc) e che ha uno scopo pratico operativo.

➤ Si serve della **geometria piana** e della **geometria descrittiva per rappresentare, tramite linee continue o tratteggiate di vario spessore, la forma degli oggetti in modo rigorosamente esatto e misurabile**

## ELEMENTI DEL DISEGNO GEOMETRICO

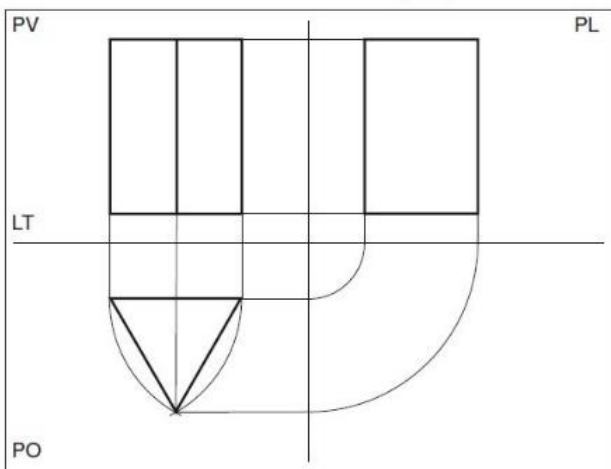
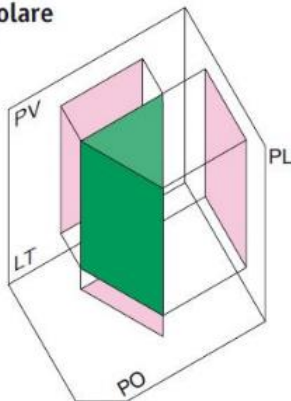
➤ La base per l'esecuzione dei disegni sono le costruzioni delle figure geometriche.



➤ **Le proiezioni ortogonali** ci permettono una rappresentazione grafica degli oggetti in grado di descriverne esattamente la forma e di rendere le misure.

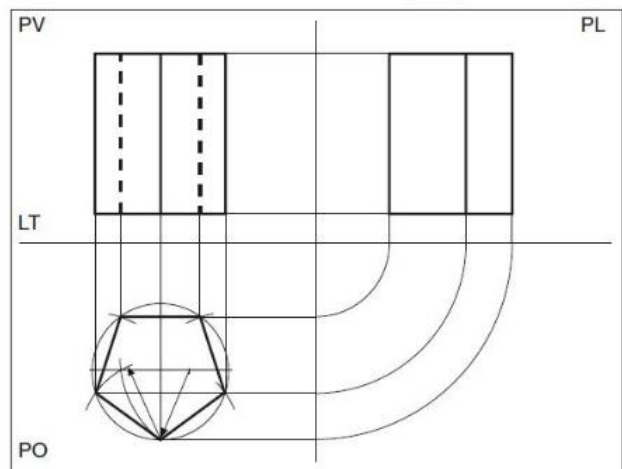
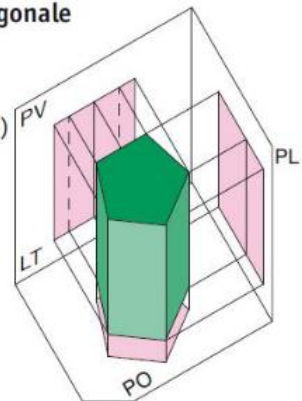
P.O. di un prisma triangolare

lato base = 6 cm  
altezza = 8 cm



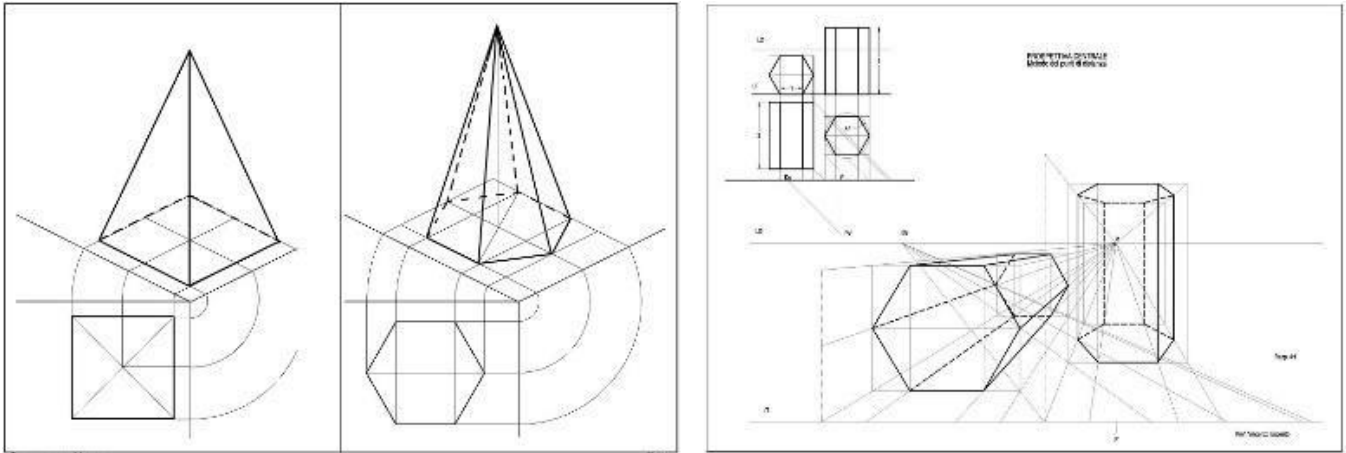
P.O. di un prisma pentagonale

lato base = 5 cm  
(oppure: circonferenza  
circoscritta alla base  $r = 4$  cm)  
altezza = 7 cm



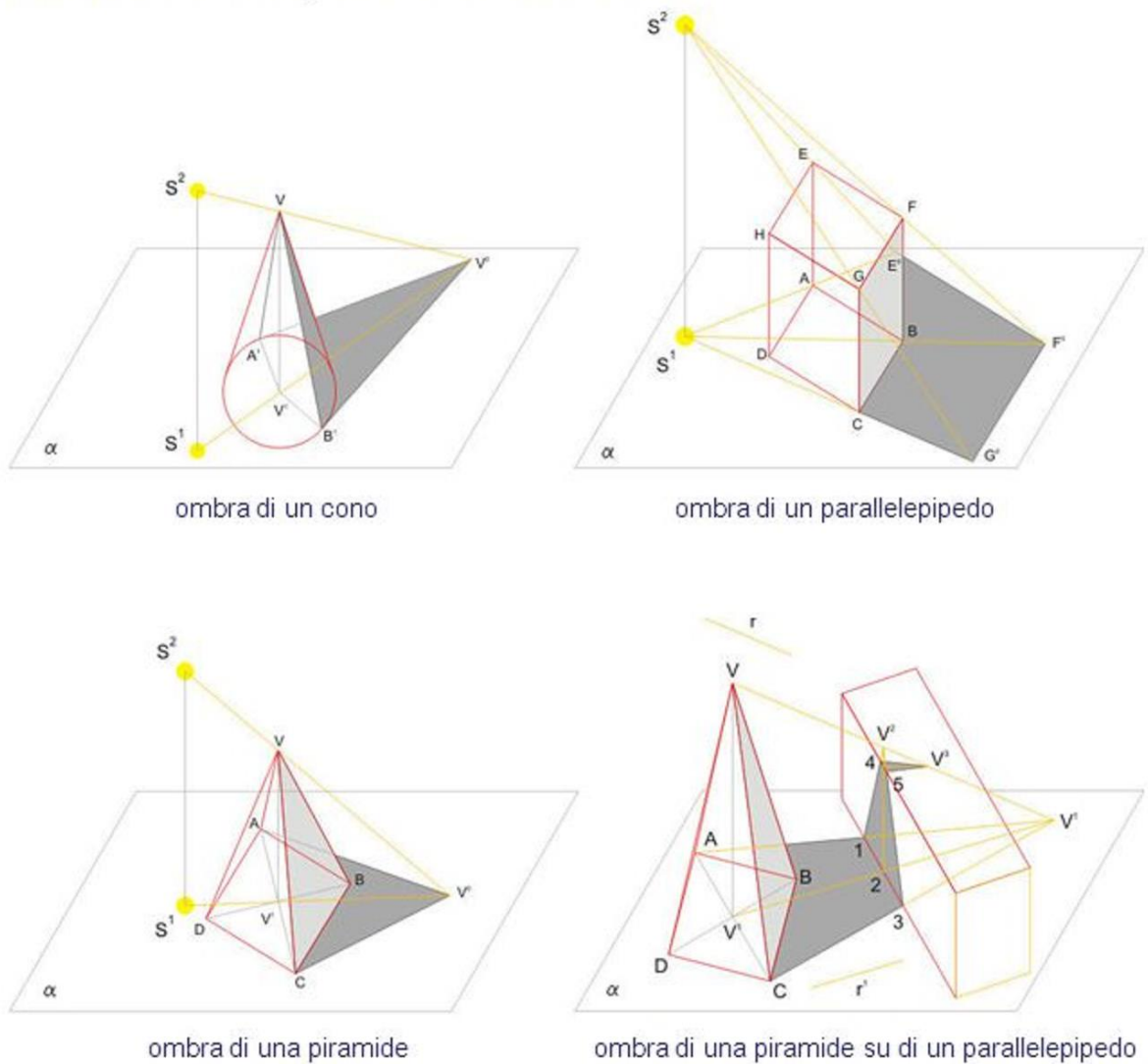


 **Le rappresentazioni tridimensionali** si ottengono con i metodi dell'assonometrie e della prospettiva.



 **La teoria delle ombre** completa il quadro del disegno geometrico

teoria delle ombre – ombre in proiezione assonometrica

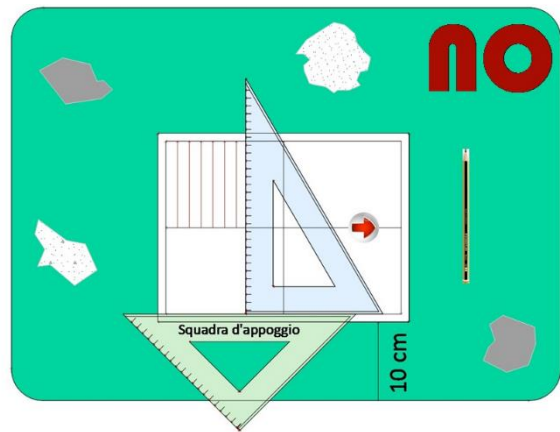
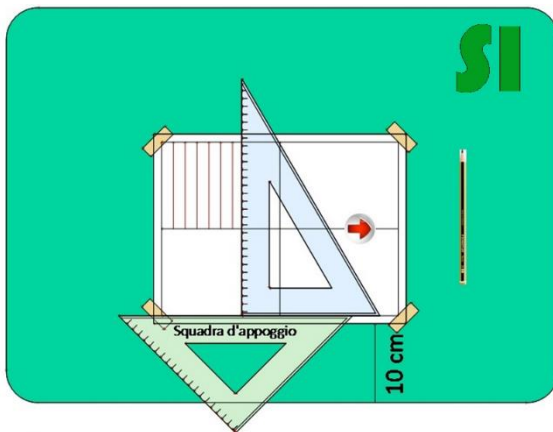


## CONSIGLI PRATICI PER L'ESECUZIONE DEL DISEGNO GEOMETRICO

1. **Assumere una posizione corretta** (busto eretto) ma comoda con il piano di lavoro, né troppo alto né troppo basso.



2. **Pulire accuratamente la superficie** su cui si lavora e tutti gli attrezzi da disegno.



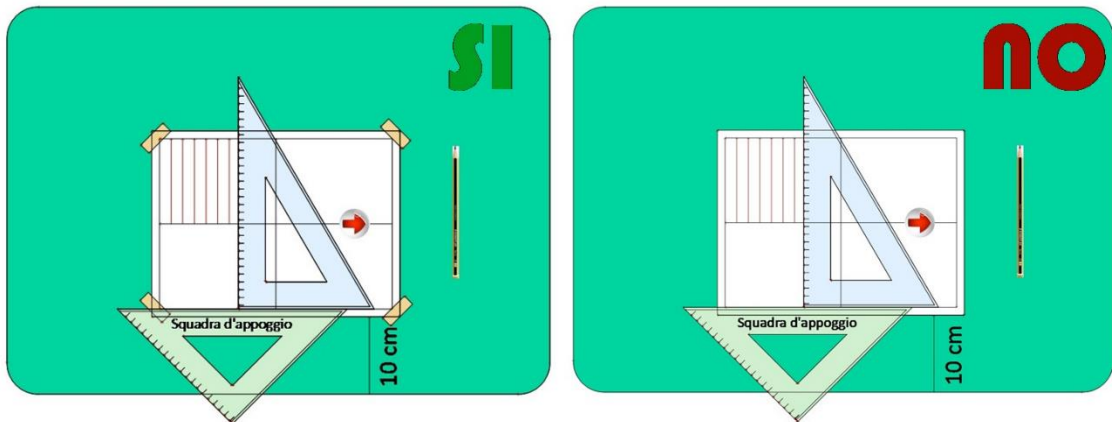
3. **Disporre degli strumenti adatti e dello spazio** necessario per distribuirli sul piano.



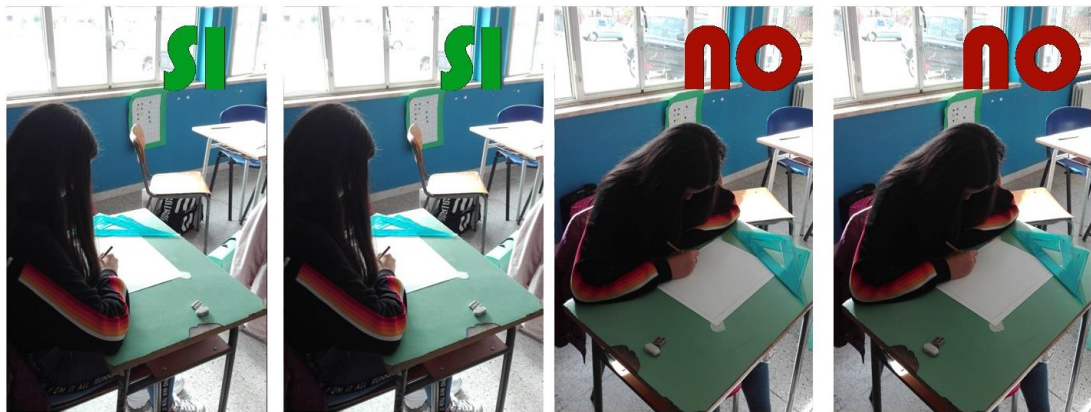
4. **Avere le mani pulite.**



5. **Fissare gli angoli del foglio** da disegno sul piano con del nastro adesivo di carta (nastro da carrozziere); le puntine creano un ostacolo all'uso degli strumenti e pertanto non sono consigliabili.



6. **Disporsi in modo da non avere la luce alle spalle** o da destra (se si usa la destra per disegnare).



7. **Appuntire, se necessario, le mine** pulendole con un fazzoletto di carta prima di adoperarle.



8. **Tracciare le linee a matita con mano leggera**, usando le mine adatte e cercando di evitare le frequenti cancellature.

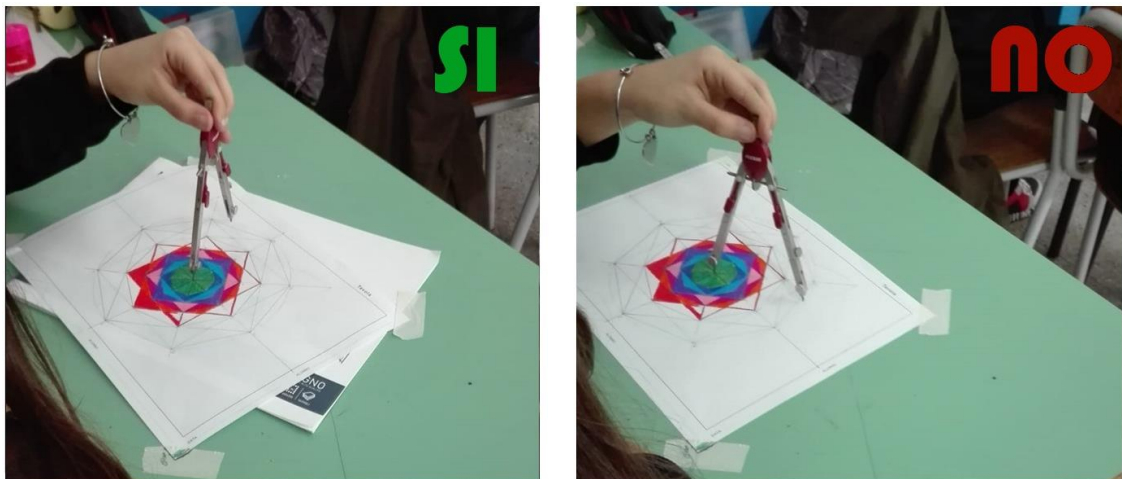




9. **Ripassare le linee con tratto più pesante** solo quando si sono tracciate tutte le linee di costruzione e di riferimento.



10. **Quando lavorate col compasso mettete l'album sotto il foglio**; sarà più difficile che la punta si stacchi.



11. **Basta appoggiare appena la matita al foglio per avere una linea; lo stesso vale per il compasso.** Se imparate a tenere la mano leggera, il lavoro nel complesso risulterà molto più pulito.



12. **Matita 2H per le linee sottili; matita HB per le linee più spesse.**




## VERIFICA SUGLI STRUMENTI PER IL DISEGNO

### LA RIQUADRATURA DEL FOGLIO DA DISEGNO.

 **Serve ad avere delle linee di riferimento**

#### **Perché si deve squadrare il foglio?**

 **La riquadratura del foglio ha lo scopo di delimitare lo spazio disponibile entro cui si potrà disegnare tracciando linee di riferimento perfettamente parallele e perpendicolari tra loro: i fogli da disegno infatti non sono mai necessariamente tagliati alla perfezione, con angoli di 90°.**

- La riquadratura del foglio permette il tracciamento dell'asse di simmetria verticale, dell'asse di simmetria orizzontale del foglio e della cornice.
- Tutte le linee vanno tracciate molto leggere perché molte di esse sono di costruzione ed a riquadratura ultimata andranno cancellate.

 **ATTENZIONE:** La squadratura deve essere **PERFETTA!!!**, poiché, anche un piccolo errore viene riportato su tutti gli angoli delle linee interne del disegno.

 **ATTENZIONE:** Le linee di costruzione devono essere sottili e devono essere ben distinte da quelle relative ai dati ed ai risultati. Inoltre le linee devono essere tutte uniformi.

Procurati ora un foglio da disegno e proviamo a riquadrarlo insieme.  
Riporto di seguito le fasi da seguire per riquadrare un foglio da disegno.

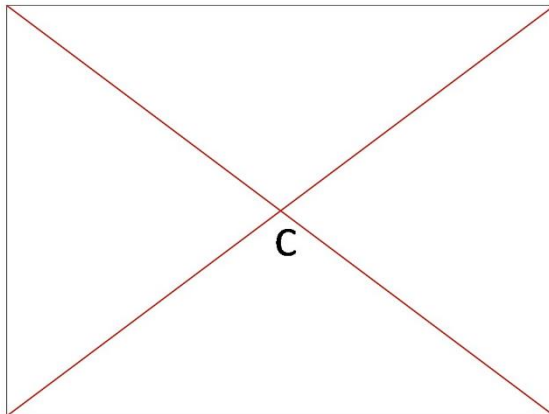
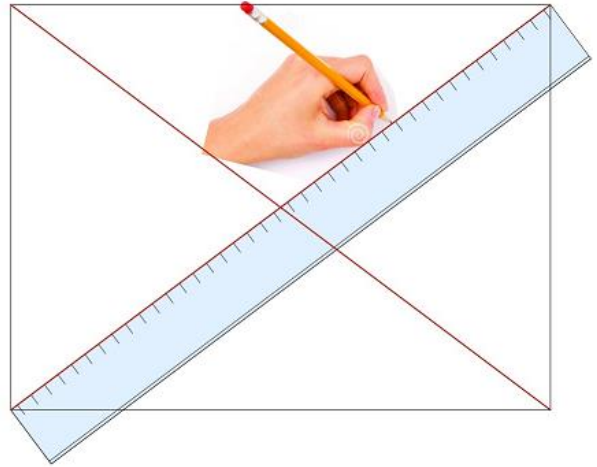
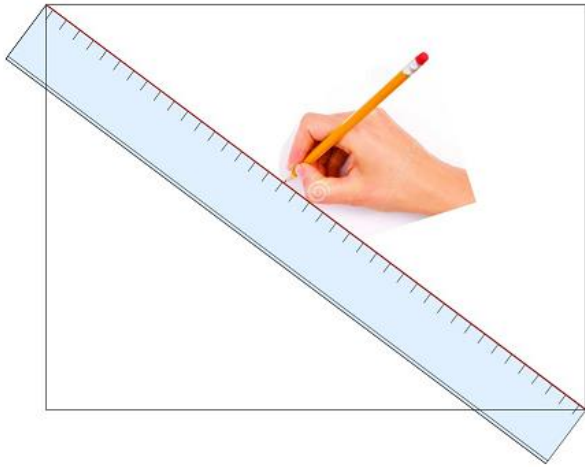
NOME.....COGNOME.....CLASSE.....DATA.....

Prima di procedere alla squadratura del foglio controllare di avere a disposizione il seguente materiale:

- Foglio F4 o F2 liscio
- Compasso con mina appuntita HB o 2H
- Matita HB o 2H
- Riga da 40 o 50 cm

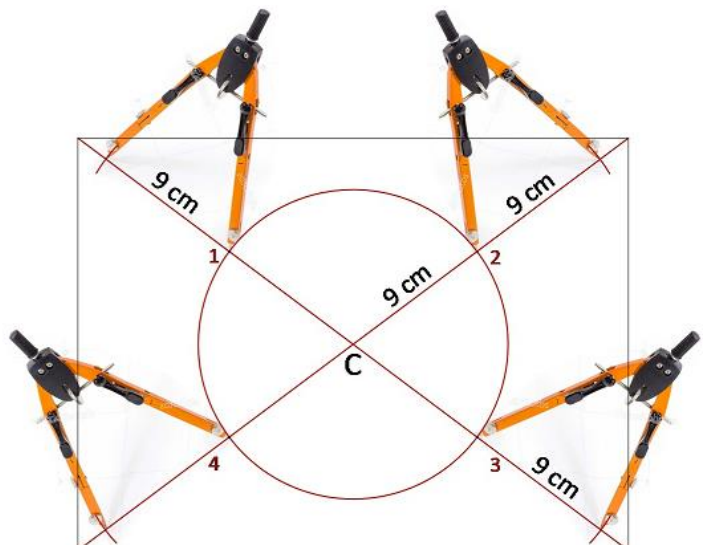
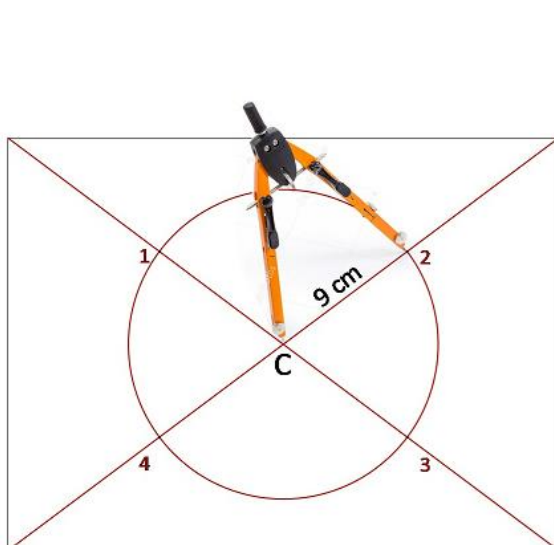
Pulire la riga, per evitare di macchiare il foglio, e procedere come illustrato di seguito:

1. Tracciare le due diagonali del foglio F4 con riga e matita (le linee dovranno essere molto sottili); **si trova il centro del foglio.**



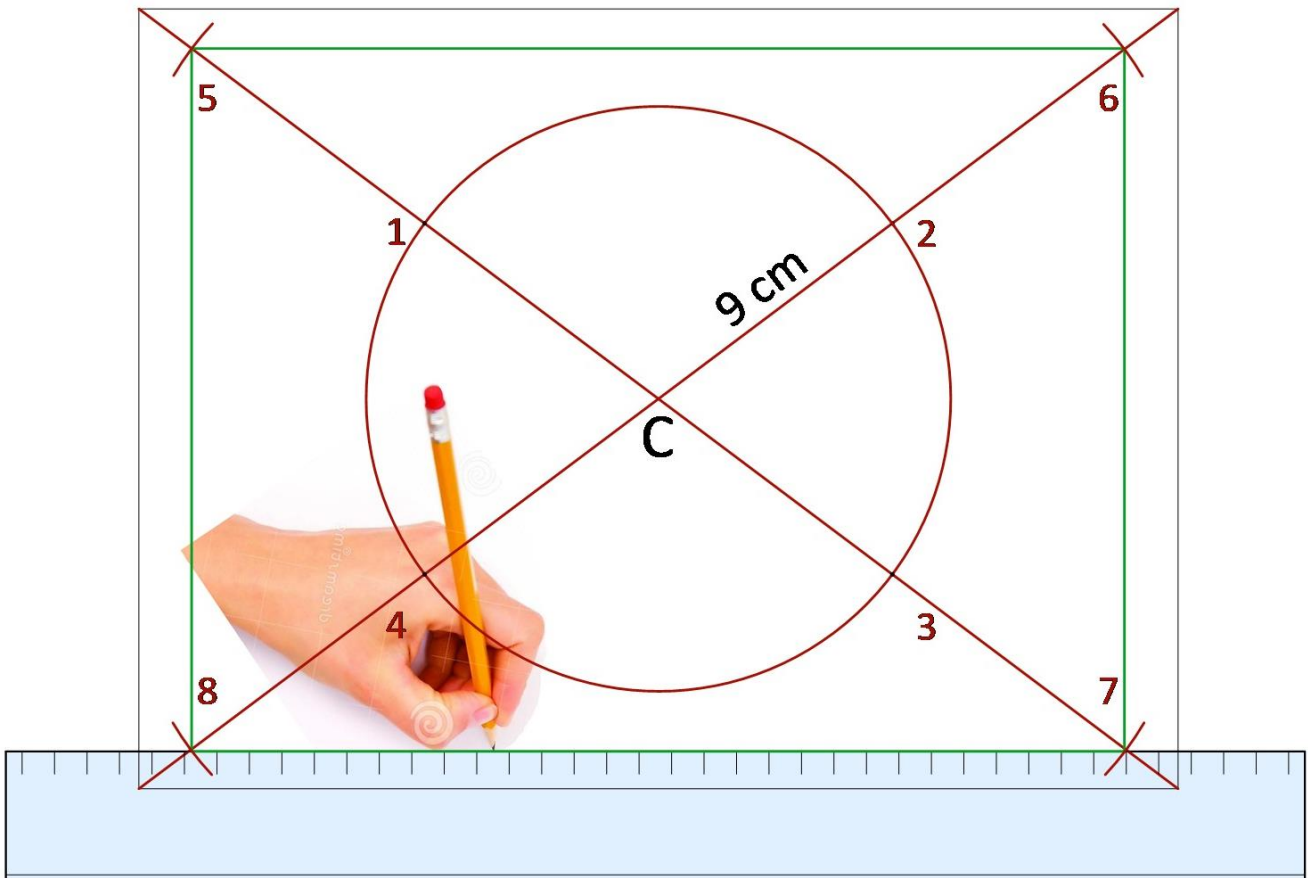
2. Puntare il compasso nel centro (incrocio delle diagonali) e tracciare una circonferenza (il compasso dovrà avere apertura di 9 cm). **Troviamo questi quattro punti che sono equidistanti dal centro.**

3. Puntare il compasso, sempre con apertura di 9 cm, nel punto 1 (intersezione di un archetto con una diagonale) e tracciare un secondo arco; ripetere quanto appena fatto, puntando il compasso (sempre con apertura di 9 cm) nei punti 2, 3 e 4.



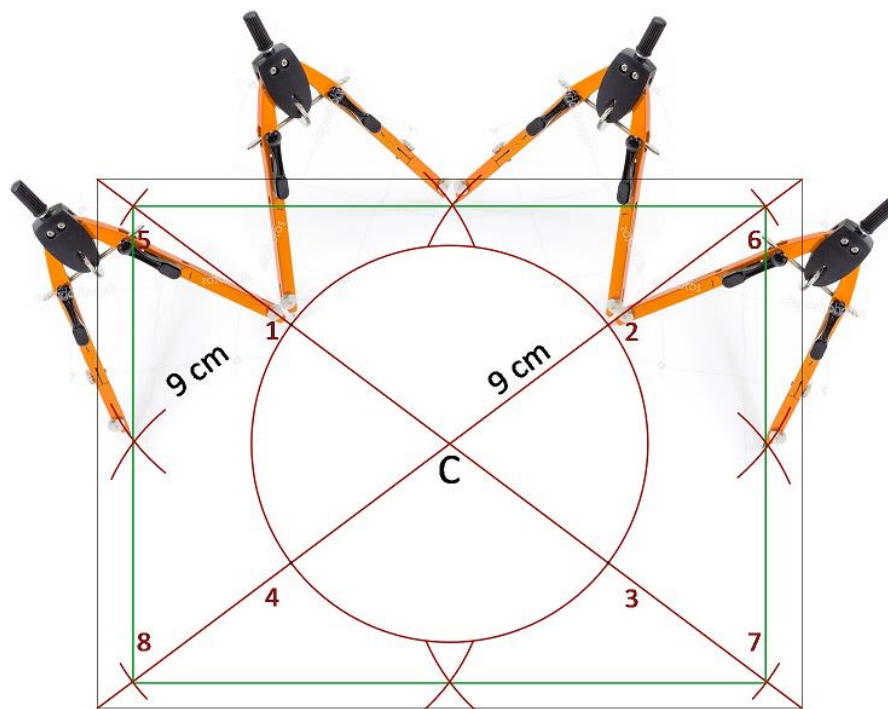


- 4. Unire con la riga i punti 5, 6, 7 e 8; la squadratura del foglio è terminata**



**Adesso dividiamo il foglio in quattro parti uguali**

- 4. Puntare il compasso (sempre con apertura di 9 cm) nel punto 1 e tracciare due archi come mostrato in figura (1° arco e 2° arco). Ripetere quanto fatto in precedenza, puntando il compasso (sempre con apertura di 9 cm) nei punti 2, 3 e 4.**



5. Unire con la riga il punto 10 con il 12; il punto 9 con 11 e la divisione del foglio in quattro parti uguale è terminata. Cancellare le linee e gli archi di costruzione.

