

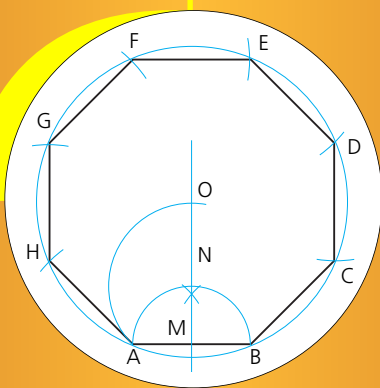
Clelia Borghino - Luigi Salerno - Lidia Xodo

TECNOLOGIA

0551



DISEGNO



volume

A



edisco

Clelia Borghino - Luigi Salerno - Lidia Xodo

TECNOLOGIA

0551



DISEGNO

strumenti
procedure
linguaggi



edisco

TECNOLOGIA vol. A

0351
00

Realizzazione editoriale:

- Segreteria di Redazione: Maria Angela Brasso
- Disegni: Fabio Gallo (C.G.M.) e Giuseppe Garofalo
- Impaginazione: Manuela Piacenti

Ai sensi dell'art. 5 della Legge 169/2008, l'Editore si impegna a mantenere invariato il contenuto della presente opera per almeno un quinquennio dall'anno di pubblicazione.

L'Editore dichiara che l'opera è conforme alle Norme e Avvertenze tecniche per la compilazione dei libri di testo emanate dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

I processi di progettazione, produzione e commercializzazione della Casa Editrice sono effettuati secondo la norma UNI EN ISO 9001-2000.

L'Editore mette a disposizione degli studenti non vedenti, ipovedenti o con disturbi specifici di apprendimento i file pdf in cui sono memorizzate le pagine di questo libro. Il formato del file permette l'ingrandimento dei caratteri del testo e la lettura mediante software screen reader.

Tutti i diritti riservati

Copyright © Edisco Editrice, Torino

10128 Torino – Via Pastrengo, 28

Tel. 011.54.78.80 – Fax 011.51.75.396

e-mail: info@edisco.it

sito web: www.edisco.it

I diritti di elaborazione in qualsiasi forma o opera, di memorizzazione anche digitale su supporti di qualsiasi tipo (inclusi magnetici e ottici), di riproduzione e di adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche), i diritti di noleggio, di prestito e di traduzione sono riservati per tutti i paesi. L'acquisto della presente copia dell'opera non implica il trasferimento dei suddetti diritti né li esaurisce.

Le fotocopie per uso personale (cioè privato e individuale) possono essere effettuate, nei limiti del 15% di ciascun volume, dietro pagamento alla S.I.A.E. del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633. Tali fotocopie possono essere effettuate negli esercizi commerciali convenzionati S.I.A.E. o con altre modalità indicate da S.I.A.E.

Per le riproduzioni ad uso non personale (ad esempio: professionale, economico o commerciale) l'Editore potrà concedere a pagamento l'autorizzazione a riprodurre un numero di pagine non superiore al 15% delle pagine del presente volume. Le richieste per tale tipo di riproduzione vanno inoltrate all'Editore.

L'Editore è a disposizione degli aventi diritto con i quali non gli è stato possibile comunicare, nonché per eventuali involontarie omissioni e inesattezze nella citazione delle fonti dei brani, illustrazioni e fotografie riprodotti nel presente volume.

Stampato per conto della Casa Editrice presso

Stige s.p.a., S. Mauro T.se (To), Italia

Printed in Italy

Ristampe

8 7 6 5

Presentazione

L'idea di fondo, che ci ha guidato nella elaborazione del testo **Tecnologia Oggi**, è rappresentata dalla convinzione che nonostante la riduzione dell'orario questa disciplina possa mantenere una propria peculiarità di saperi e di saper fare indispensabile alla formazione dello studente, nel contesto dell'attuale assetto della scuola italiana.

Tenuto conto delle *Indicazioni nazionali per i Piani di studio personalizzati nella scuola secondaria di I° grado*, compresa la riduzione d'orario, la trattazione dei contenuti è necessariamente semplificata, senza che questo abbia fatto venir meno il rigore concettuale ed espositivo. **I nuclei fondamentali della Tecnologia sono tutti presenti con efficacia didattica**, così come il linguaggio tipico, **il disegno**, consentendo come sempre, al docente di scegliere opportunamente i percorsi coerenti con le caratteristiche della classe e del contesto in cui opera.

Il testo guarda con attenzione alla **soggettività degli studenti** ai quali si rivolge direttamente ed è costruito in modo da renderli protagonisti di un reale percorso di apprendimento a partire dall'acquisizione di un metodo di lavoro per raggiungere capacità di interpretazione critica della realtà tecnologica.

Il Corso è anche un valido strumento, disciplinare e transdisciplinare, per far acquisire competenze nell'ambito della dimensione della **Convivenza Civile**, riferite in modo particolare all'Educazione Ambientale, all'Educazione Stradale, all'Educazione Alimentare e all'Educazione alla Cittadinanza. *"Promuovere la cultura della convivenza civile"* è un obiettivo generale formativo, proposto nella Nuova Riforma, al cui perseguimento devono concorrere tutti i docenti, mettendo in campo i contenuti e le metodologie peculiari della loro disciplina.

La caratteristica modulare, e quindi ad uso flessibile degli argomenti, permette di estendere l'uso del testo nei progetti che le scuole devono proporre alle famiglie nell'ambito delle **attività opzionali**.

I numerosi spunti di carattere interdisciplinare facilitano l'insegnante a sviluppare percorsi che facilmente intersecano altre discipline con particolare riferimento **a scienze e a matematica**.

Per quanto riguarda la costruzione del **Portfolio delle competenze individuali**, gli argomenti, gli approfondimenti e le attività di laboratorio contenuti nel testo, possono stimolare la produzione da parte degli allievi di elaborati significativi che testimonino particolari attitudini nei confronti dei temi trattati e/o particolari competenze e sensibilità nei confronti di problematiche sociali-ambientali fondamentali per la cultura della Convivenza Civile.

VOLUME A

Sezione A

Disegno e progettazione

Sezione B

Il disegno geometrico e i suoi strumenti

Sezione C

Forme e strutture

Sezione D

La rappresentazione degli oggetti

Sezione E

Grafica e comunicazione

VOLUME B

Modulo 1

Materiali e processi produttivi

Modulo 2

Alimentazione

Modulo 3

Abitare il territorio

Modulo 4

Comunicazione

VOLUME C

Modulo 1

I settori della produzione e il Lavoro

Modulo 2

Elettricità

Modulo 3

Energia

La struttura delle unità didattiche



LE DOMANDE INIZIALI

Ogni unità didattica viene introdotta da una immagine e da alcune domande che anticipano i contenuti più importanti dell'unità stessa e che hanno l'obiettivo di coinvolgere immediatamente gli studenti nell'argomento.



GLI OBIETTIVI

Nella pagina di apertura vengono indicati gli obiettivi così suddivisi:



SAPERE conoscenze

SAPER FARE abilità e comportamenti

I CAPITOLI

Il testo di ciascuna unità è suddiviso in capitoli. Ogni capitolo costituisce una breve "tappa" del percorso di studio che può essere assimilata meglio utilizzando la rubrica Sapere e Saper fare.

I CONCETTI PRINCIPALI

I concetti e le definizioni più importanti e rilevanti, sono evidenziati con l'uso del grassetto che rappresenta un segnale utile a cogliere l'essenzialità.

IMMAGINI, SCHEMI E TABELLE

Fondamentale è da ritenersi l'impianto grafico, complementare al testo stesso, che facilita l'apprendimento e la memorizzazione dei contenuti attraverso disegni esplicativi, schemi che evidenziano la relazione tra i concetti, tabelle che forniscono e confrontano dati, immagini fotografiche. Si è cercato di costruire il testo in modo che possa essere direttamente utilizzato dall'alunno senza la costante mediazione dell'insegnante: la semplicità del linguaggio, la chiarezza dei concetti, il supporto grafico lo rende uno strumento utile anche per imparare a studiare in modo autonomo.



LAVORIAMO INSIEME

Sono esperienze che guidano gli alunni in attività operative, di ricerca e pratico-manuali per aiutarli a interagire in modo costruttivo con la tecnologia.

Le attività proposte non richiedono necessariamente il laboratorio e particolari attrezzature: Anche in classe, con mezzi semplici e materiali poco costosi, si possono:

- progettare e costruire oggetti d'uso
- effettuare prove sperimentali sui materiali
- realizzare apparecchi (es. campanello elettrico) o modelli di macchine (es. turbina)
- analizzare semplici meccanismi
- analizzare dati

INDICE

sezione A

Disegno e progettazione

IL DISEGNO È UN LINGUAGGIO DELLA TECNICA	10
--	----

IL DISEGNO INDUSTRIALE O INDUSTRIAL DESIGN	11
L'industrial designer	11

LA PROGETTAZIONE	12
Creatività e progettazione	12
• La creatività	13
• L'economicità	13
• Rapporto forma-funzione-materiali	13

Progettare un portamatite	14
---------------------------------	----

Lavoriamo insieme

• Costruiamo una lampada da tavolo	15
--	----

L'ANALISI TECNICA	16
Analisi tecnica di un apribottiglia	16
Analisi tecnica di una penna a sfera	17

Lavoriamo insieme

• Analisi tecnica del banco	18
-----------------------------------	----

sezione B

Il disegno geometrico e i suoi strumenti

DISEGNO TECNICO E DISEGNO GEOMETRICO	20
Disegno geometrico	20
Disegno tecnico	20

GLI STRUMENTI E IL MATERIALE PER IL DISEGNO	21
---	----

• Foglio da disegno	21
• Matita	21
• Gomma	22
• Compasso	22
• Riga e squadre	22
• Goniometro	22
• Penne a china	23
• Computer	23

Lavoriamo insieme

• Impariamo a utilizzare gli strumenti per il disegno	24
---	----

LA SQUADRATURA DEL FOGLIO	26
---------------------------------	----

Come eseguire la squadratura del foglio	26
---	----

Come dividere il foglio in quattro parti uguali	26
--	----

COSTRUZIONI GEOMETRICHE DI BASE CON RIGA, SQUADRE, COMPASSO E GONIOMETRO	27
--	----

Costruzioni di perpendicolari e di parallele	27
--	----

Divisione di segmenti	29
-----------------------------	----

Divisione di angoli	29
---------------------------	----

Costruzione di poligoni	31
-------------------------------	----

Divisione della circonferenza	38
-------------------------------------	----

COSTRUZIONI GEOMETRICHE DI BASE CON SQUADRE	46
---	----

Lavoriamo insieme

• Rappresenta alcune costruzioni geometriche di base	50
--	----

• Riproduci il motivo decorativo da un quadrato	51
---	----

I POLIGONI STELLARI	52
---------------------------	----

Lavoriamo insieme

• Riproduci i motivi geometrici decorativi, partendo da una circonferenza divisa in sei parti uguali	54
--	----

• Riproduci i motivi geometrici decorativi partendo da una circonferenza divisa in otto parti uguali	55
---	----

• Riproduci i motivi geometrici decorativi, partendo da una circonferenza divisa in dodici parti uguali ..	56
--	----

• Realizziamo forme geometriche decorative, partendo da figure geometriche piane	57
--	----

sezione C

Forme e strutture

STRUTTURA E MODULO	60
Struttura portante.....	60
Struttura modulare	61
Lavoriamo insieme	
• Costruiamo strutture all'interno di figure geometriche piane	62
• Giochiamo con il quadrato	64
• Costruiamo il "Tangram"	65
• Costruiamo giochi modulari: un "Rompicapo matematico"	66
• Realizziamo composizioni grafiche usando moduli diversi	67
• Costruiamo strutture con moduli circolari e quadrangolari	72
• Costruiamo un geopiano	73
LE SIMMETRIE	74
Simmetria assiale	74
Simmetria di rotazione	75
Simmetria di traslazione o lineare	75
Lavoriamo insieme	
• Realizziamo motivi simmetrici con il quadrato	76
• Realizziamo motivi simmetrici con il triangolo equilatero	77
• Realizziamo motivi simmetrici con il cerchio	78
• Costruiamo figure simmetriche con la carta.....	79
• Realizziamo figure simmetriche	80
• Realizziamo una stella a 6 punte con la tecnica dell'origami	81
• Costruiamo figure in simmetria di traslazione	82

sezione D

Rappresentiamo gli oggetti

INGRANDIMENTO, RIDUZIONE, SCALE	84
Ingrandimento e riduzione di una figura per mezzo della quadrettatura	84
Lavoriamo insieme	
• Ingrandiamo le immagini con il metodo grafico della quadrettatura	85
• Progettiamo l'ingrandimento di una figura con il metodo della quadrettatura	86
Le scale di proporzione	87
• Scale di riduzione	87
• Scale di ingrandimento	88
• Scala naturale.....	88
Lavoriamo insieme	
• Impariamo a utilizzare le scale di proporzione	89
DALLE FIGURE PIANE ALLE FIGURE SOLIDE ..	90
I SOLIDI GEOMETRICI	90
LO SVILUPPO DEI PRINCIPALI SOLIDI	92
Poliedri regolari	92
Prismi retti	95
Piramidi	96
Solidi di rotazione	98
Lavoriamo insieme	
• Costruiamo i solidi in cartoncino	99
• Costruiamo un calendario dodecaedrico	102
• Costruiamo una stella ad otto punte	103
• Costruiamo il modello di un pallone da calcio (icosaedro tronco)	104
I METODI DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA ..	105
Proiezioni ortogonali	105
Proiezioni ortogonali di semplici figure geometriche	115
Proiezioni ortogonali di solidi	110
Proiezioni ortogonali di due solidi	115
Proiezioni ortogonali di gruppi di solidi	116
Proiezioni ortogonali di mobili semplici	117

Lavoriamo insieme

- Completa la vista mancante dei solidi 118
- Rappresenta un solido con la base parallela a P.O. e ruotata rispetto a P.V. 119
- Completa le seguenti proiezioni ortogonali di solidi con la base parallela a P.O. e inclinata rispetto a P.V. 120
- Rappresenta in proiezione ortogonale gli oggetti .. 121
- Completa le proiezioni ortogonali di gruppi di solidi 122

LE PROIEZIONI ASSONOMETRICHE O ASSONOMETRIE

Assonometria cavalliera.....	125
Assonometria monometrica	126
Assonometria isometrica	127
Assonometria con il reticolo isometrico	128

Lavoriamo insieme

- Disegna in assonometria isometrica con l'uso del reticolo 130

POLIGONI E SOLIDI REGOLARI IN ASSONOMETRIA

Poligoni regolari in assonometria	131
Solidi in assonometria cavalliera	132
Solidi in assonometria monometrica.....	134
Solidi in assonometria isometrica	136

L'ASSONOMETRIA ESPLOSA

Lavoriamo insieme

- Rappresenta lettere e numeri nelle diverse assonometrie con l'aiuto di una griglia 139
- Rappresenta figure solide nelle diverse assonometrie 140

LE SEZIONI

La scelta della vista	141
Sezioni di solidi	142
Sezioni di oggetti e di mobili semplici	144

Lavoriamo insieme

- Completa le sezioni di solidi 145

LA QUOTATURA

Regole per disporre le quote nei disegni tecnici	146
La quotatura nelle assonometrie	147

Lavoriamo insieme

- Disponi correttamente le quote nei disegni 148

sezione E

Grafica e comunicazione

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

DI DATI STATISTICI	150
Diagrammi cartesiani	150
Istogramma	151
Ideogramma	152
Areogrammi o settori circolari.....	153
Cartogrammi.....	154
Grafo ad albero.....	154
Organigramma	154
Diagramma di flusso	155
Mappa dei concetti	155

Lavoriamo insieme

- Rappresenta con un diagramma cartesiano i dati relativi alla crescita della popolazione italiana dal 1871 al 2001 156
- Rappresenta con un istogramma l'altezza dei compagni di classe 157
- Rappresenta con un ideogramma il consumo di pesce 157
- Rappresenta con un areogramma i dati relativi ai consumi delle famiglie italiane nel 2001 158
- Rappresenta con un cartogramma i dati che si riferiscono all'uso di insetticidi per l'agricoltura nelle varie regioni italiane 158
- Impariamo ad utilizzare un diagramma di flusso.. 159

LA DEFORMAZIONE DELLE IMMAGINI

Deformazione con l'uso di reticoli	160
--	-----

Lavoriamo insieme

- Deformiamo le figure seguendo reticoli stabiliti .. 161
- Deformiamo le lettere dell'alfabeto seguendo reticoli stabiliti..... 162

IL LETTERING

La comunicazione attraverso il lettering	163
Metodi per realizzare scritte	164
Tipi di caratteri geometrici.....	164
Personalizzazione dei caratteri	164

Lavoriamo insieme

- Costruiamo caratteri geometrici sulla struttura del quadrato e del rettangolo 165
- Realizza i monogrammi 166

MARCHIO E LOGOTIPO 167

Caratteristiche del marchio 167

Lavoriamo insieme

- *Costruiamo alcuni marchi industriali usando reticoli modulari* 168

I PITTOGRAMMI 170

Lavoriamo insieme

- *Realizziamo "pittogrammi"* 171
- *Realizziamo pittogrammi che indicano alcuni ambienti della scuola: palestra, laboratori, biblioteca* 171

PACKAGING 172

Forma e funzione del packaging 172

Lavoriamo insieme

- *Realizza contenitore di caramelle* 173

GLOSSARIO 174

sezione A



DISEGNO e PROGETTAZIONE

Gli oggetti rappresentati
sono cambiati nel tempo:

- quali sono i cambiamenti più evidenti?
- A quali bisogni rispondono?
- Chi progetta nuovi modelli?



SAPERE

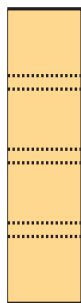
- Comprendere il significato del disegno come linguaggio della tecnica
- Riconoscere che il disegno tecnico risponde a norme ben precise, è cioè un linguaggio convenzionale
- Definire le caratteristiche della progettazione industriale



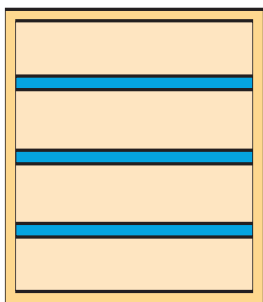
SAPER FARE

- Utilizzare un metodo di progettazione in funzione della realizzazione di un oggetto
- Imparare a realizzare semplici oggetti
- Acquisire gli elementi indispensabili per l'analisi tecnica di un oggetto

1



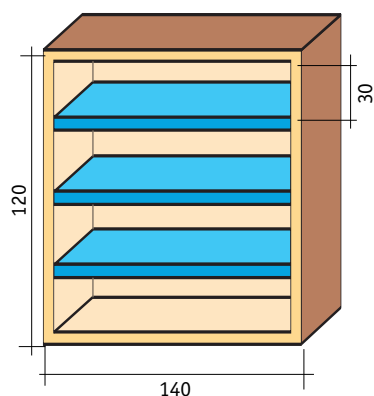
2



3



4



IL DISEGNO È UN LINGUAGGIO DELLA TECNICA

Il linguaggio verbale, sia orale sia scritto, è sicuramente il mezzo più idoneo per comunicare un'idea, un concetto, un avvenimento.

Non sempre però questa forma di comunicazione risulta efficace: infatti non tutto può essere descritto con chiarezza utilizzando solo le parole.

Immagina di dover indicare il tragitto che devi compiere per arrivare a scuola a una persona che non conosce la zona.

Il sistema più immediato è quello di disegnare una mappa che illustri in modo semplice il percorso.

Il disegno è un mezzo efficace per descrivere oggetti; è inoltre una forma di linguaggio immediato e universale nella sua comunicazione, perché comprensibile anche tra persone che parlano lingue diverse.

Con il termine "disegno" si intendono molti tipi di rappresentazioni, diversi tra loro sia per lo scopo che si vuole raggiungere sia per le tecniche utilizzate.

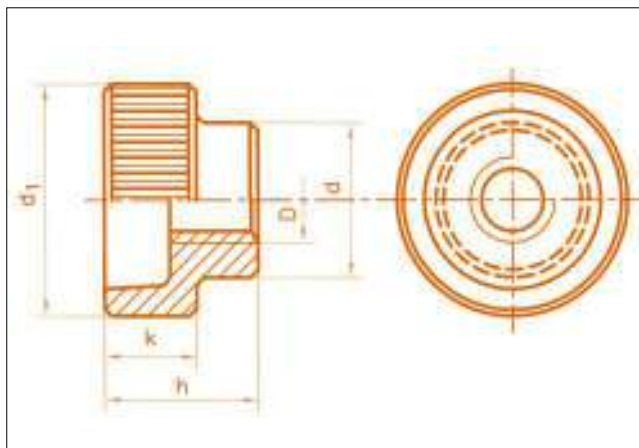
Immagina di voler far costruire dal falegname uno scaffale dove riporre i tuoi libri e di dover spiegare solo a parole come dovrebbe essere, quale forma dovrebbe avere, quali misure. Sicuramente il risultato finale non risponderebbe in pieno alle tue aspettative, perché non hai potuto dare al falegname informazioni chiare e sufficienti. Attraverso il disegno è possibile rappresentare lo scaffale e comunicare al falegname informazioni determinanti per la sua realizzazione. È possibile rappresentarlo visto di fianco (*fig.1*), di fronte (*fig.2*) o dall'alto (*fig.3*). Inoltre sul disegno si possono indicare le misure o altri dettagli (*fig.4*) che consentono al falegname di lavorare con precisione. Il disegno che permette di fornire tutte le informazioni utili a realizzare un oggetto è il disegno tecnico.

Il disegno tecnico, inoltre, per poter essere compreso da tutti, deve essere eseguito rispettando norme e convenzioni ben precise. In Italia l'UNI (Ente Nazionale di Unificazione Italiano) ha il compito di fissare le regole per eseguire i disegni tecnici ed elaborare e diffondere le norme unificate, che le industrie devono rispettare nelle loro produzioni. L'UNI collabora a livello internazionale con l'ISO (International Standardization Organization) che si occupa di fissare le regole e le convenzioni valide in tutto il mondo.

Mappa di una zona della città di Venezia.



Rappresentazione di un pezzo meccanico.



IL DISEGNO INDUSTRIALE O INDUSTRIAL DESIGN

Prima della nascita dell'industria, tutti gli oggetti venivano progettati e realizzati artigianalmente, proprio come lo scaffale affidato al nostro falegname; il costruttore era l'ideatore, il produttore e anche il venditore di pezzi quasi sempre unici.

L'invenzione delle macchine ha rivoluzionato i metodi di progettazione: la produzione è stata meccanizzata e ciò ha reso possibile la realizzazione in serie, che consente la produzione di grosse quantità dello stesso oggetto a un costo inferiore. La progettazione di un oggetto per la produzione industriale è definita **industrial design** (disegno industriale).

Gli oggetti prodotti dall'industrial design si contraddistinguono per:

- la **forma**, che è generalmente originale; ciò vuol dire che ogni prodotto realizzato dall'industrial designer (disegnatore industriale) è unico nella forma tra gli oggetti che svolgono la stessa funzione
- i **materiali** usati, che a volte sono studiati appositamente per costruire esclusivamente quel prodotto
- le **tecniche costruttive**, che devono essere semplici per favorire un rapido assemblaggio

L'industrial designer

Tutti gli oggetti progettati dall'industrial design portano il nome del disegnatore, o **designer**; quanto più l'ideatore è famoso, tanto più il prodotto acquisisce valore.

Il designer è un professionista che crea la forma degli oggetti, li rielabora e successivamente li visualizza per mezzo del disegno o al computer. Il designer è in grado di scegliere i materiali, la struttura, i meccanismi, la decorazione; spesso è anche il responsabile della realizzazione del prodotto. Durante la progettazione, con il designer collaborano altri tecnici.

Oggi l'industrial design condiziona con i suoi prodotti i gusti del pubblico, creando spesso nuove mode e stimolando i consumi, così da contribuire a una maggiore diffusione dei prodotti.

Oltre all'industrial design esistono altri campi di progettazione: design grafico e visual design.

- Il **designer grafico** si occupa della progettazione degli stampati, come manifesti pubblicitari, libri, packaging di prodotti.
- Il **visual designer** studia le informazioni visive, i logotipi, i marchi di fabbrica, i simboli grafici, il pittogramma con funzione di comunicazione, l'alfabeto grafico (lettering) di cui parleremo in una prossima sezione.

A sinistra: Frullatore Billy Philips.

A destra: Poltrone anatomiche "Sano" di Gatti, Paolini, Teodoro.



Sopra: Tavolini smontabili Emaf Progetti a forma di fiore.

Sotto: Lampada da tavolo a luce diffusa in metallo, legno e vetro sabbato. Design Ernesto Gismondi e Giancarlo Piretti.



LA PROGETTAZIONE

Qualsiasi oggetto, dal più piccolo e semplice al più complesso, è stato progettato a tavolino prima di essere realizzato in molte migliaia di esemplari destinati alla vendita. Il progetto, ideato da architetti, ingegneri, designers, indica forma, misure, operazioni da seguire, scelta dei materiali, strumenti, e informazioni utili all'esecuzione del lavoro.

Prendiamo per esempio lo zaino, che usi tutti i giorni per andare a scuola. Lo zaino serve per trasportare in spalla libri, quaderni e tutto il materiale scolastico necessario per la lezione. Lo zaino ha sostituito la vecchia cartella di cuoio, è più leggero, è vivace nei colori ed è costruito con materiali impermeabili, viene portato sulle spalle per lasciarti le mani libere e così puoi spostarti comodamente anche in bicicletta o reggerti agli appositi sostegni sui mezzi pubblici. Queste considerazioni sono state tenute presenti nella prima fase cioè nell'**analisi del problema**, prima di **formulare ipotesi** diverse di soluzione sulla forma e sul materiale.

Il tuo zaino è stato rappresentato in tante forme diverse; successivamente, scelta la forma più adatta, è stato disegnato sia nella sua globalità sia nei particolari: questa fase è detta **progetto grafico**.

Sono stati scelti i materiali, resistenti al peso dei libri, impermeabili, per evitare danni a libri e quaderni in caso di pioggia. È stato poi realizzato un **prototipo** per la verifica e il **collaudo**. I disegni, completi di misure, sono passati in fabbrica, dove lo zaino è stato costruito in centinaia di migliaia di esemplari (**produzione in serie**).

Abbiamo descritto il percorso che precede la realizzazione dello zaino e che definiamo **fasi di progettazione**. Queste operazioni progettuali richiedono esperienze e conoscenze specifiche e per questo motivo nelle aziende vengono effettuate da personale specializzato.

Creatività e progettazione

Durante la fase di progettazione è necessario tenere conto di alcuni aspetti importanti che possiamo così riassumere:

- creatività
- economicità
- rapporto forma-funzione-materiali

• **La creatività.** Nella progettazione si è creativi:

- quando si inventano soluzioni diverse a problemi tecnici. La realizzazione di una scaletta pieghevole a tre gradini ad esempio affronta e risolve il problema dello spazio, migliora l'ingombro in caso di trasporto e richiede imballi più contenuti (*fig. 1*);
- quando si realizzano oggetti tradizionali e di uso comune di forme insolite come un termometro da frigorifero a forma di pinguino, un imbuto con la faccia di Pinocchio per divertire i bambini (*fig. 2*);
- quando la scelta del materiale è insolito: osserviamo nella foto un candelabro che utilizza come supporto il rivestimento di gomma di una moto giapponese (*fig. 3*).



FASI DI PROGETTAZIONE

DEFINIZIONE DEL PROBLEMA

stabilisce quale è il bisogno

ANALISI DEL PROBLEMA

vengono raccolte tutte le informazioni possibili sulle caratteristiche che deve avere l'oggetto, sulle sue funzioni e sui materiali

IPOTESI DIVERSE DI SOLUZIONE

vengono ideate ed elaborate differenti ipotesi capaci di soddisfare il bisogno iniziale

PROGETTO GRAFICO

si elaborano i disegni tecnici, si scelgono i materiali più idonei e si predispongono un preventivo

REALIZZAZIONE DI UN PROTOTIPO

si costruisce un esemplare completo del progetto da realizzare, in modo da poter analizzare dettagliatamente il suo funzionamento

COLLAUDO DEL PROTOTIPO

vengono verificate mediante una serie di prove differenti, le prestazioni del prototipo. Se non sono quelle previste, si apportano le necessarie modifiche

PRODUZIONE IN SERIE

se la soluzione adottata è valida ed economicamente conveniente, si organizza la produzione in serie dell'oggetto



1



2



3



4

• **L'economicità.** Le regole della economicità sono rispettate quando si riesce a realizzare al minor costo possibile un oggetto che soddisfa le esigenze per cui viene prodotto. Ti sarà certamente capitato di constatare che il mercato offre una vasta gamma di oggetti che servono a soddisfare lo stesso scopo. Essi sono tuttavia realizzati con forme diverse oppure con materiali diversi e per tanto presentano costi che si diversificano molto.

• **Rapporto forma-funzione-materiali.** Per capire meglio il rapporto che esiste tra forma-funzione-materiali in un oggetto prendiamo come esempio la sedia (fig. 4).

- La forma è il suo aspetto esteriore che nel tempo ha subito e continua a subire diverse trasformazioni.
- La funzione è lo scopo per il quale è stata realizzata: rendere comoda una posizione di lavoro, di studio, ecc.
- Il materiale è l'elemento con il quale è stata costruita. Deve essere resistente al peso della persona che deve sostenere e leggera per poterla spostare facilmente.

Se osserviamo alcuni oggetti a noi molto familiari come il frigorifero, il televisore, l'impianto stereo ecc. e li confrontiamo con modelli più vecchi ci accorgiamo che, mentre la loro funzione è rimasta la stessa, la loro forma e le loro dimensioni sono cambiate. I modelli di oggi sono meno ingombranti, sono realizzati con materiali nuovi frutto di nuove tecnologie, leghe metalliche o materie plastiche, che permettono a questi oggetti di essere maneggevoli e bene inseriti in ambienti domestici moderni.

Anche il televisore ha subito nel tempo una notevole evoluzione; qui possiamo vedere un vecchio modello del 1954 e uno recente dal design innovativo e tecnologicamente all'avanguardia.

Uno dei primissimi schermi ultrasottili a cristalli liquidi di grandi dimensioni (40 pollici).



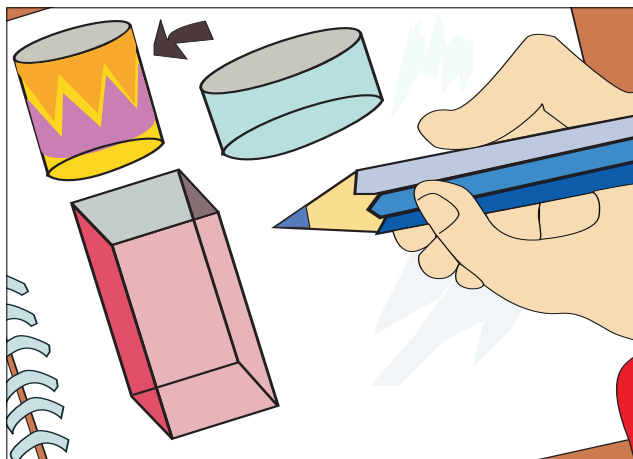
Le prime TV sono più o meno tutte uguali: lo schermo è un cubo di 60-80 cm di lato e supera gli 80 chili di peso.



Progettare un portamatite

Ripercorriamo in modo dettagliato le fasi di progettazione di un contenitore da tavolo per matite che potrai costruire nel laboratorio di Educazione Tecnica della tua scuola. Questa sequenza serve come modello nella realizzazione di semplici esperienze progettuali.

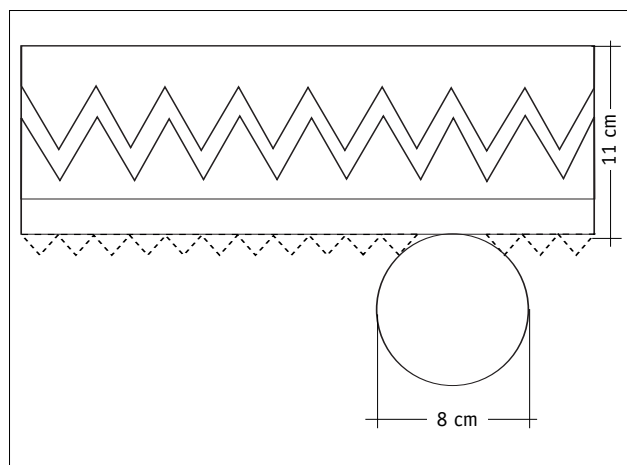
- 1** Iniziamo a fare diversi schizzi dell'oggetto che vogliamo costruire.



- 2** Scegliamo tra gli schizzi realizzati quello che corrisponde alle nostre esigenze tenendo conto della funzionalità, dell'economicità e della creatività; stabiliamo le misure, scegliamo il materiale da utilizzare e la tecnica per assemblare i diversi elementi.

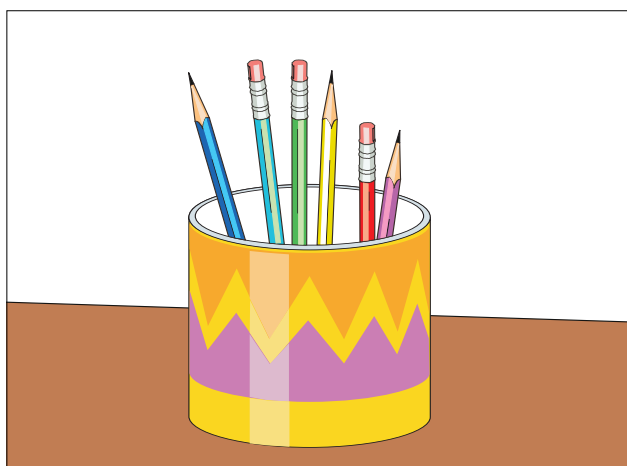


- 3** Per verificare la proporzione tra i vari pezzi, possiamo costruire con il cartoncino un modellino in scala ridotta; se è necessario, apportiamo le necessarie modifiche. Disegniamo ora sul cartoncino lo sviluppo del portamatite.



- 4** A progetto ultimato passiamo alla realizzazione del contenitore effettuando in successione ordinata le seguenti operazioni:
- decoriamo a piacere;
 - tagliamo dove è necessario e pieghiamo lungo i lati stabiliti;
 - controlliamo se le misure corrispondono a quelle fissate nel progetto;
 - incolliamo dove serve;
 - completiamo con operazioni di rifinitura generale.

Verifichiamo per mezzo del collaudo se svolge la funzione per la quale è stato progettato e costruito.



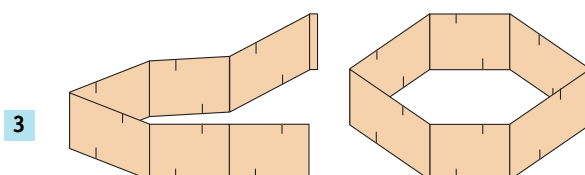


Costruiamo una lampada da tavolo

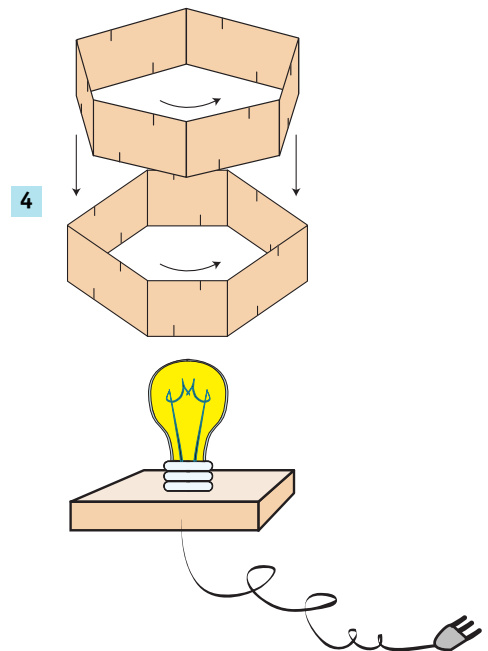
MATERIALI: cartoncini tipo bristol colorato 70 X 45 cm, colla, portalampada con attacco normale completo di filo elettrico, interruttore e spina, lampadina da 25 watt.

ATTREZZI: riga, forbici e matita.

1. Disegna sul cartoncino tipo bristol sette strisce lunghe cm 70 e larghe cm 8 (fig. 1).
2. Dopo aver tagliato le strisce dividile in 6 parti, ogni parte deve essere lunga cm 11,5 (avanza 1 cm. che servirà per incollare la striscia ad anello) (fig. 2).



3. Ripassa premendo leggermente le linee di divisione con la punta di una biro scarica.
4. Piega le strisce lungo le linee di divisione (fig. 3).
5. Su ogni striscia taglia sul bordo superiore e inferiore alla distanza di cm 3,7 dalle piegature due tacche, profonde 1 cm.
6. Incolla le parti terminali di ogni striscia sovrapponendole di cm 1.
7. Sovrapponi le strisce incastrandole per mezzo delle tacche. Durante il montaggio gli spigoli di piegatura devono alternarsi creando delle aperture da dove uscirà la luce (fig. 4).
8. Sistema all'interno il portalampada montato su un supporto di legno (fig. 5).



FASI DELL'ANALISI TECNICA

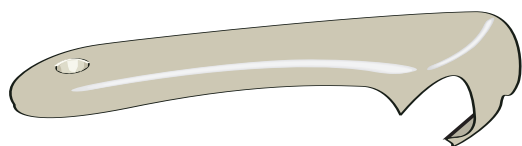


L'ANALISI TECNICA

Analizzare un oggetto significa osservare con attenzione e rilevare le sue caratteristiche attraverso un procedimento che ne evidenzia: *la forma, la funzione, le parti che lo compongono, i materiali con i quali è stato costruito, le dimensioni, il funzionamento, l'importanza della forma rispetto all'uso, il confronto con oggetti che svolgono la stessa funzione.*

Questo processo di analisi è importante sia nel momento della scelta, sia per effettuare interventi di riparazione e di montaggio. Qui di seguito ti proponiamo un'analisi guidata in base ai punti elencati e relativa ad alcuni oggetti molto familiari.

Analisi tecnica di un apribottiglia



Forma • Ha la forma di una barretta rettangolare con gli spigoli arrotondati. A una estremità è incurvato; all'altra estremità è stato praticato un foro per poterlo legare con una corda e appendere.

Funzione • Serve a togliere le capsule dalle bottiglie di bibite o di acqua minerale.

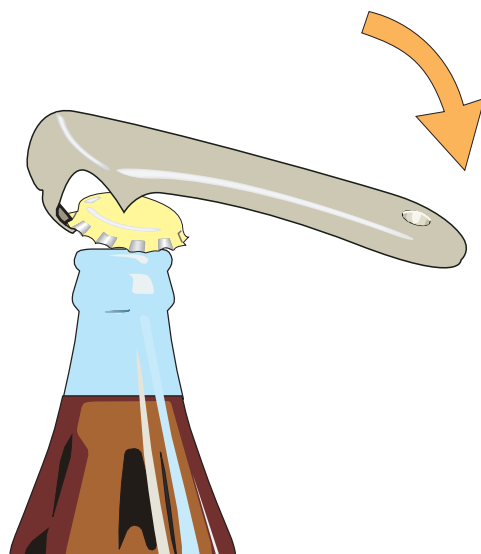
Parti che lo compongono • È formato da un pezzo unico.

Materiali usati nella costruzione • Acciaio.

Dimensioni • La lunghezza totale è di cm 9, la larghezza di cm 2, la parte che aggancia la capsula è di cm 2, il foro ha un diametro di cm 0,5.

Funzionamento • Dopo aver agganciato con la parte curva la corona della capsula, si fa pressione con una mano sull'altra estremità mentre con

l'altra mano si tiene saldamente la bottiglia da stappare. Il principio di funzionamento è quello della leva.



Importanza della forma e del materiale • La forma si adatta alla presa della mano perché è sufficientemente corta da essere contenuta nel palmo di una mano; l'apribottiglia è leggero e occupa poco spazio, il materiale è resistente allo sforzo.

Confronto con oggetti che svolgono la stessa funzione • L'oggetto analizzato è il più economico in commercio.

Analisi tecnica di una penna a sfera

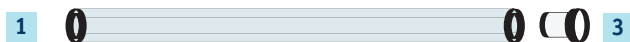


Forma • È una cannuccia a sezione esagonale; le sue estremità terminano con la punta in metallo da una parte e dall'altra parte con un piccolo tappo in plastica.

Funzione • Serve per scrivere.

Parti che la compongono •

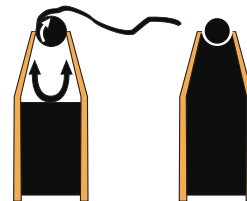
- 1) L'involucro esterno è una cannuccia a sezione esagonale, facile da impugnare con pollice, indice e medio;
- 2) il refill è all'interno della cannuccia sottile e flessibile piena di inchiostro; ad una estremità è collocata la punta metallica dalla quale esce l'inchiostro;
- 3) un tappo di chiusura è posto sulla parte posteriore;
- 4) la punta del refill si avvita alla parte interna dell'involucro;
- 5) il cappuccio copre la punta della penna quando questa non viene utilizzata. Possiede una coda nella parte terminale che consente di tenere ferma la penna nel taschino della giacca.



Materiali usati nella costruzione • La cannuccia esterna e il refill sono di plastica trasparente, il cappuccio, l'involucro e il tappo di chiusura in plastica colorata, la punta del refill in metallo.

Dimensioni • La lunghezza della cannuccia è di mm 132, il diametro mm 8, il tappo è lungo mm 7 e di diametro mm 7; il tappo di chiusura è lungo mm 40 e di diametro mm 8; il refill è lungo mm 13; la punta metallica mm 10.

Funzionamento • Nella parte metallica della punta è collocata una sfera (per questo è chiamata penna a sfera) che durante la pressione della punta contro il foglio rientra leggermente e permette all'inchiostro di uscire. Appena si smette di scrivere, l'inchiostro spinge la sfera all'estremità della punta, in questa posizione la sfera blocca l'uscita dell'inchiostro.



Importanza della forma e del materiale • Le misure della lunghezza e dello spessore consentono di impugnarla con facilità; il materiale utilizzato è la plastica, pertanto è leggera e non stanca la mano. La cannuccia esterna e il refill sono trasparenti per poter controllare il livello dell'inchiostro. Il colore del tappo e del cappuccio indicano il colore dell'inchiostro.

Confronto con oggetti che svolgono la stessa funzione •

In commercio esistono diversi tipi di penne a sfera, alcune simili a quella che abbiamo esaminata, altre a scatto, altre ancora di materiale più pregiato.

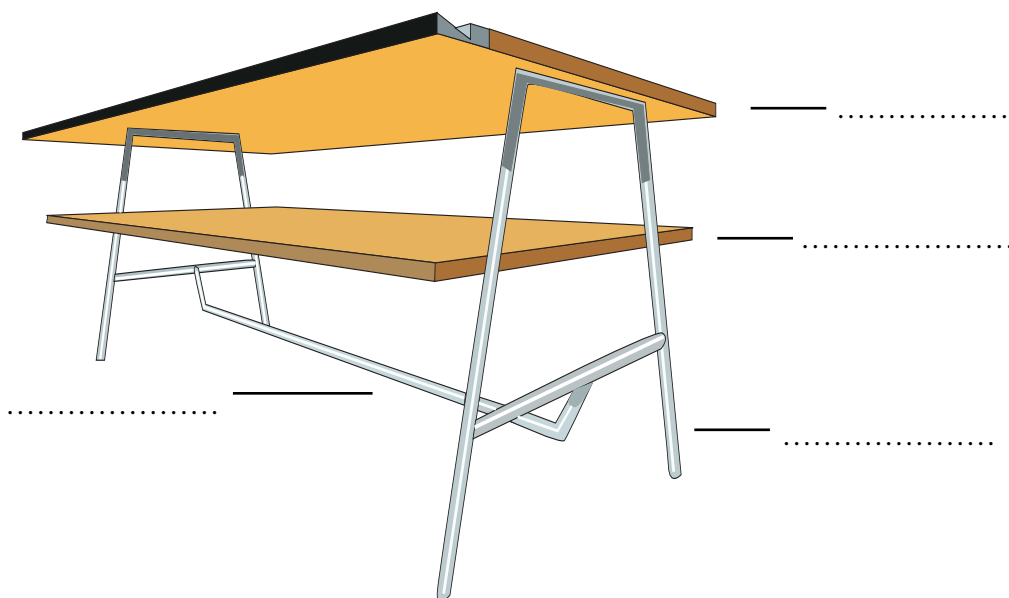


Analisi tecnica del banco

MATERIALI: foglio a quadretti.

ATTREZZI: righello, colori, matita.

1. Costruisci sul foglio di quaderno un rettangolo alto cm 10 e largo cm 18.
2. Disegna all'interno del rettangolo lo schizzo del tuo banco.
3. Colora il disegno e indica i vari elementi che lo compongono.
4. Riporta sul tuo quaderno la tabella a fondo pagina e compilala.



Forma

.....

Dimensioni

.....

Funzione

.....

Funzionamento

.....

Parti che lo compongono

.....

Importanza della forma e del materiale

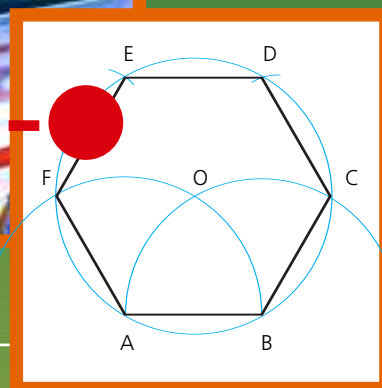
.....

Materiali usati nella costruzione

.....

Confronto con oggetti che svolgono la stessa funzione

.....



il DISEGNO GEOMETRICO e i suoi STRUMENTI

- Quali strumenti da disegno conosci?
- A cosa serve il goniometro?
- A cosa serve la riga... e la squadra?
- Come fai a disegnare due rette parallele su un foglio bianco?



SAPERE

- Distinguere le principali caratteristiche del disegno geometrico e tecnico
- Analizzare gli strumenti e il materiale per il disegno e fornire informazioni sul loro uso



SAPER FARE

- Eseguire la squadratura del foglio con l'aiuto degli strumenti
- Riconoscere e costruire rette parallele e perpendicolari
- Dividere segmenti e angoli
- Riconoscere e costruire poligoni regolari, ovali, ellissi, ovali e spirali
- Costruire, partendo dalla circonferenza, poligoni stellari
- Ideare motivi decorativi partendo da forme geometriche conosciute

DISEGNO TECNICO E DISEGNO GEOMETRICO

Il **disegno tecnico**, a differenza del disegno a mano libera, viene eseguito con estrema precisione usando appositi strumenti come squadre, riga, compasso, oppure utilizzando il computer che, grazie a specifici programmi, è in grado di elaborare rappresentazioni grafiche anche molto complesse. Prova a guardarti intorno; buona parte di ciò che ti circonda ha una sua precisa forma: il banco, la finestra, la lampada, la squadra.

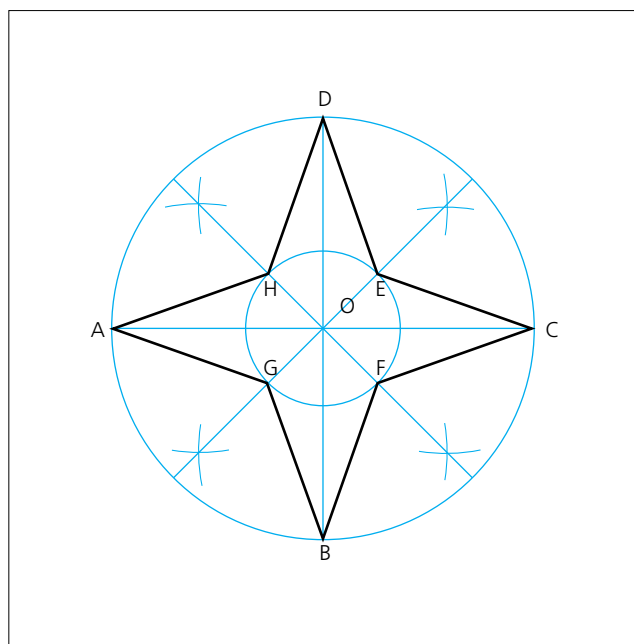
Osservando con attenzione tutti questi oggetti puoi riconoscere forme geometriche a te familiari: il quadrato, il rettangolo, il cerchio, il triangolo. Per costruire tutti gli oggetti bisogna fornire a chi li costruisce forma e dimensioni ben definite. Da questa esigenza nasce la necessità di distinguere e classificare le forme, di scoprirne le caratteristiche e disegnarle.

Attraverso il **disegno geometrico** si possono rappresentare tutte le figure geometriche con estrema precisione, utilizzando gli appositi strumenti.

Disegno geometrico

Viene utilizzato per rappresentare la forma, le dimensioni e si basa sulle regole e le leggi della geometria. Per eseguire un disegno geometrico è indispensabile usare strumenti come riga, squadre, compasso. La sua conoscenza è necessaria per affrontare il disegno tecnico perché permette:

- di costruire figure geometriche piane e solide e di studiarne caratteristiche e strutture
- di analizzare, progettare e rappresentare oggetti tridimensionali come manufatti, parti meccaniche, opere di architettura.



Disegno tecnico

Utilizza i principi del disegno geometrico per rappresentare oggetti da realizzare o esistenti.

Il disegno tecnico ha la funzione di descrivere con chiarezza la forma e il funzionamento degli strumenti, delle macchine e di tutti gli oggetti prodotti dalla tecnica. Per poter essere compreso da tutti deve:

- essere eseguito rispettando norme e convenzioni ben precise
- utilizzare sistemi di rappresentazione grafica universali.

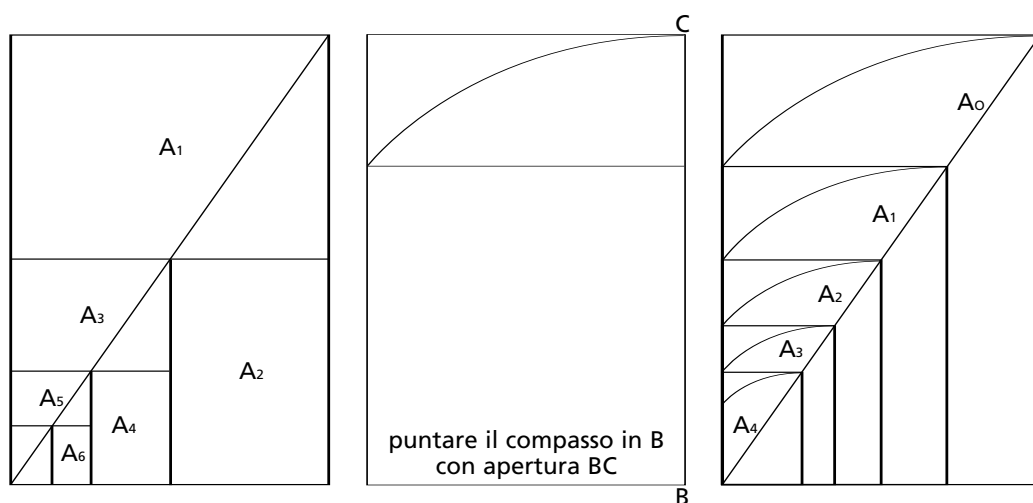


GLI STRUMENTI E IL MATERIALE PER IL DISEGNO

Se dobbiamo realizzare un disegno è indispensabile conoscere gli strumenti e i materiali più adatti al risultato che si vuole raggiungere.

- **Foglio da disegno.** Per il disegno tecnico è preferibile usare carta liscia. I fogli hanno sempre dimensioni standard, cioè rispondono a misure stabilite dall'Ente Nazionale di Unificazione Italiano (UNI). I formati dei fogli da disegno si ricavano da un formato base detto A0 di dimensione mm 1189 x 841. Dal formato base, dividendo più volte a metà il lato lungo, si ottengono i vari formati A1, A2, A3, A4, A5, A6. Nel disegno tecnico viene spesso usata la carta trasparente, detta carta da lucido, che permette il ricalco dei disegni (lucidatura) allo scopo di ottenere più copie.

FORMATI (in mm)		
A0	841	x 1189
A1	594	x 841
A2	420	x 594
A3	297	x 420
A4	210	x 297
A5	148	x 210
A6	105	x 148

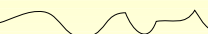
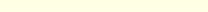
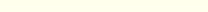


- **Matita.** La matita è costituita da una mina che può essere incorporata in un sostegno di legno o inserita nel porta mina. Le matite non sono tutte uguali, la differenza consiste nella durezza della mina. Nella tabella in basso sono indicate le diverse gradazioni di durezza stabilite dalle norme UNI e indicate con numeri o sigle. Per affilare la mina si può utilizzare il temperamatite, se la matita è in legno, o la carta vetrata medio-fine, se la mina è inserita in un portamine.

CLASSIFICAZIONE DELLE MATITE				
matite tenerissime	00	6B		
	0	5B		
	1	4B		
matite tenere	1 1/2	2	3B	2B
	2 1/4		B	
	2 1/2		HB	
matite semidure	3		F	
	3 1/2		H	
matite dure	4		2H	
	4 1/2		3H	
	5		4H	
matite durissime	5 1/2	6	5H	6H
	7	8	7H	8H
	9		9H	



TIPI DI LINEE USATE NEL DISEGNO TECNICO

TIPO DI LINEA	DENOMINAZIONE	IMPIEGHI TIPICI	MATITA CONSIGLIATA
	continua grossa	contorni e spigoli in vista	F o HB
	continua fine di costruzione di un disegno	indicazioni di quote (misure) e linee	2H o 3H
	continua fine irregolare	limiti di viste o di sezioni linee di rottura	2H o 3H
	a tratti medi non in vista	contorni e parti del disegno	HB
	mista fine (tratti lunghi e corti)	assi di simmetria	2H o 3H
	mista fine e grossa	piani di sezioni	2H e HB

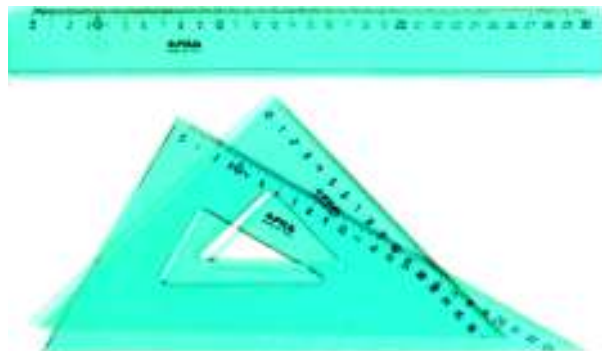
Per rappresentare un oggetto o una figura geometrica si utilizzano vari tipi di linee; ognuna di esse ha una funzione ben precisa.

• **Gomma.** Per cancellare i segni lasciati dalla matita si usano gomme morbide e flessibili. Per pulire il foglio da eventuali ombreggiature, si può usare una gomma ancora più tenera, la gomma-pane.



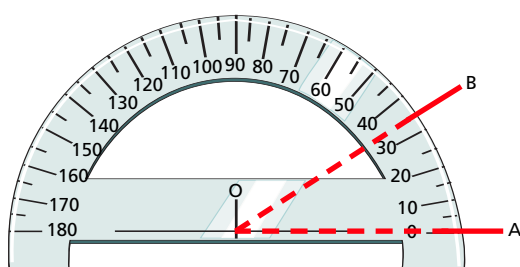
• **Compasso.** Il compasso è costituito da due aste metalliche unite tra loro da viti. A una delle due estremità c'è una punta metallica che serve per puntare lo strumento sul foglio, all'altra estremità è collocato un portamine. Il compasso viene usato per tracciare circonferenze e archi e per riportare misure. Per tracciare circonferenze di piccolo raggio si usa un particolare tipo di compasso detto balaustrino.

• **Riga e squadre.** La riga serve per tracciare linee rette o riportare una serie di segmenti e deve essere lunga almeno 50 cm. Le squadre sono di due tipi, una con angoli di 90°- 45°- 45°, l'altra di 90°- 60°-30°. La riga e le squadre possono essere di legno, di metallo o di plastica.

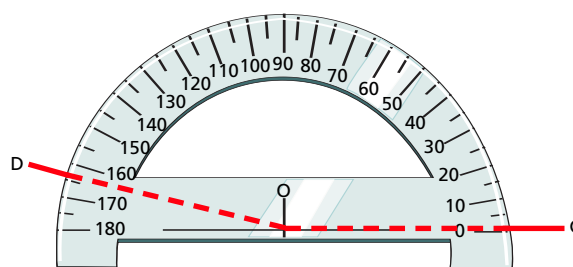


• **Goniometro.** Il goniometro è uno strumento che serve per misurare l'ampiezza degli angoli o per tracciare angoli di ampiezza data. Il goniometro può essere di forma circolare o semicircolare ed è graduato rispettivamente in 360° o 180°. Il centro del goniometro, segnato con un foro o con un crocino, deve coincidere con il vertice dell'angolo che si vuole misurare o tracciare.

angolo $\widehat{AOB} = 35^\circ$



angolo $\widehat{COD} = 163^\circ$



- **Penne a china.** Un disegno può essere ripassato a inchiostro, quello più indicato è l'inchiostro di china. In commercio esistono diversi tipi di penne da quelle professionali tipo *Rapidograph*, ai pennarelli a punta fine o di metallo molto più semplici da usare e più economici.



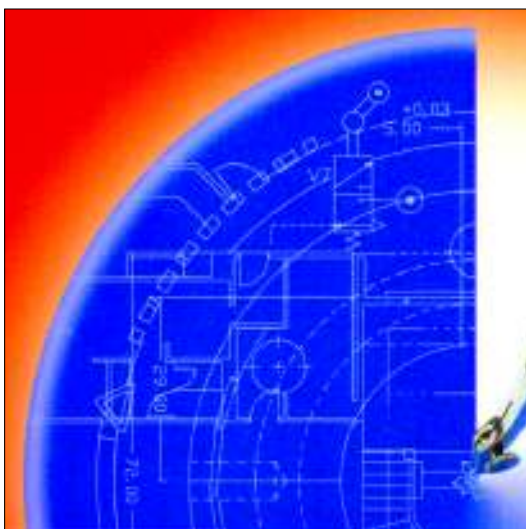
- **Computer.** Oggi il mezzo più rapido e preciso per realizzare qualunque tipo di disegno è il computer. Tutti gli studi professionali di architetti, ingegneri, geometri e le industrie che si occupano di progettazione utilizzano sofisticati programmi che permettono di riprodurre disegni anche molto complessi con estrema precisione. Rispetto ai tradizionali sistemi il computer offre innumerevoli vantaggi:
 - permette di disegnare e di correggere errori direttamente sul video con un risparmio notevole di tempo
 - consente di conservare in memoria il disegno e di riutilizzarlo successivamente, apportando, se occorre eventuali modifiche
 - permette di trasmettere intere cartelle di disegni attraverso la posta elettronica da un ufficio all'altro, ma anche in ogni parte del mondo

A sinistra: un esempio di come, attraverso l'uso di sofisticati programmi come il CAD, l'industria progetta i suoi prodotti.

A destra: l'organigramma di un'azienda rappresentato utilizzando un programma molto diffuso, il Power Point.

Per disegnare con il computer si utilizzano particolari programmi che consentono una progettazione dettagliata in tutti campi industriali, dal meccanico all'architettoneico.

In ogni personal computer esistono però programmi di disegno più semplici come Power Point, Publisher o Paint. Seguendo le istruzioni è possibile realizzare figure geometriche e semplici disegni tecnici.



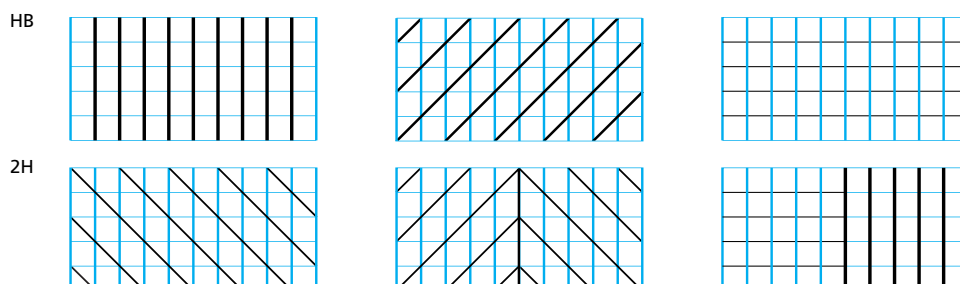


Impariamo a utilizzare gli strumenti per il disegno

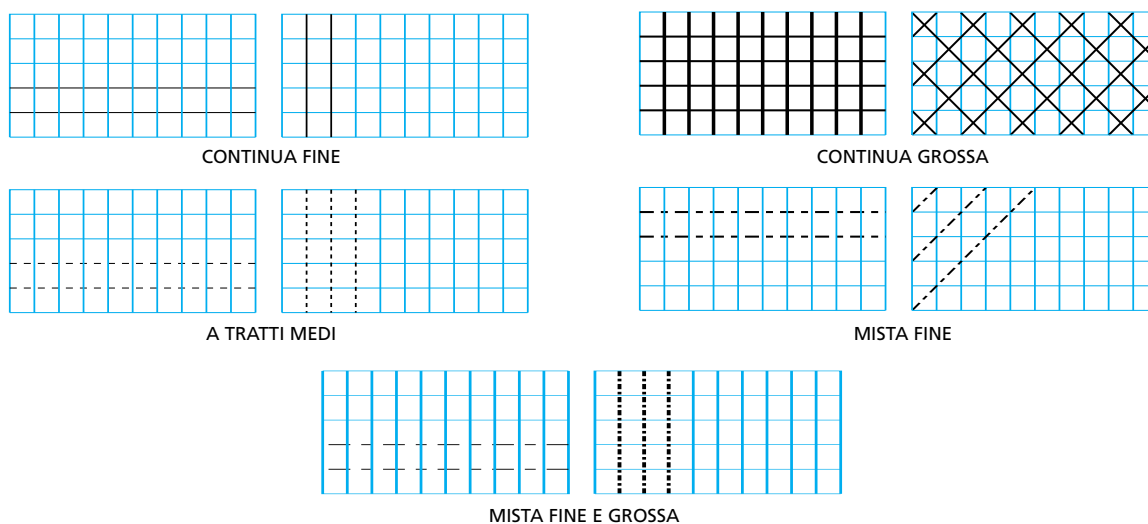
MATERIALI: fogli a quadretti o fogli da disegno lisci

ATTREZZI: squadre, matita HB e 2H, riga, compasso, goniometro.

1. Traccia sul tuo quaderno le linee come indicato negli esempi, utilizzando le matite HB e 2H.

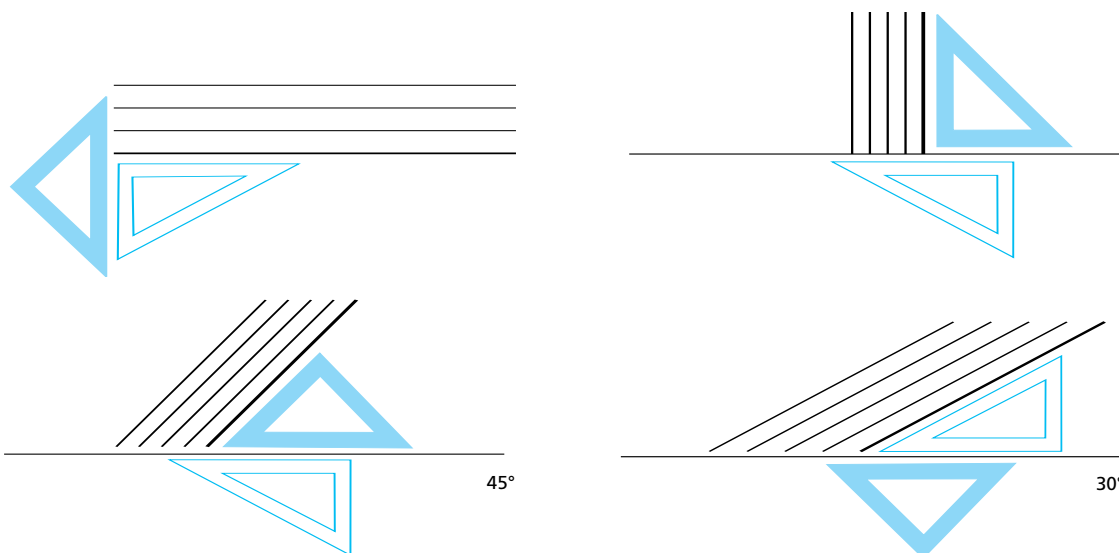


2. Traccia sul quaderno le linee seguendo le indicazioni e tenendo presente la tabella relativa ai diversi tipi di linee.

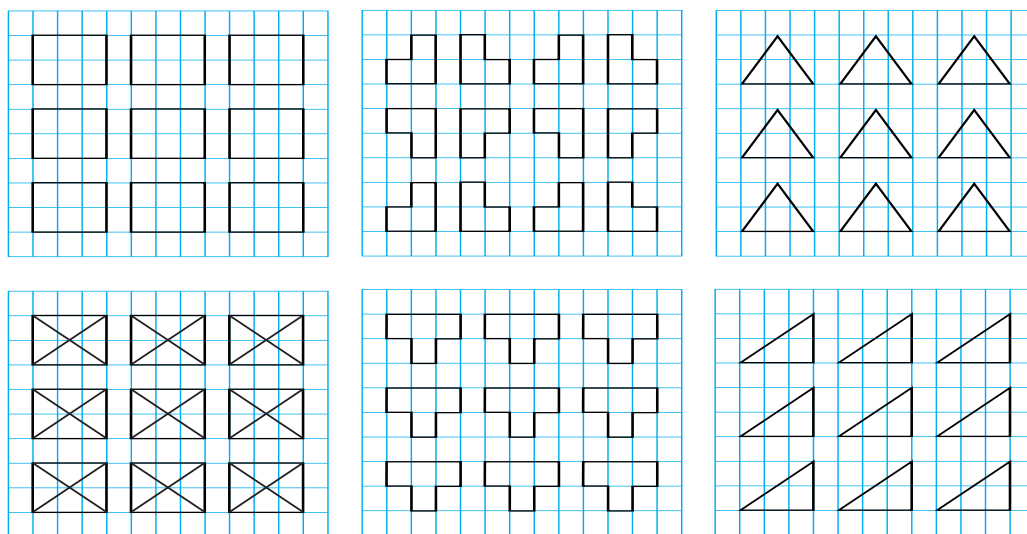


3. Utilizzando le due squadre traccia una serie di linee:

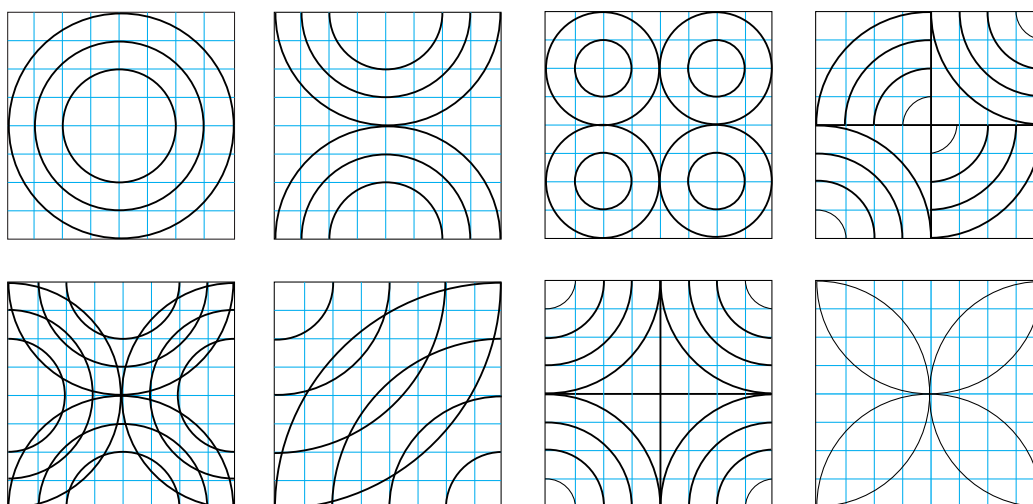
- parallele orizzontali distanti tra loro cm 1,5
- inclinate a 45°
- parallele verticali distanti tra loro cm 1
- inclinate a 30°



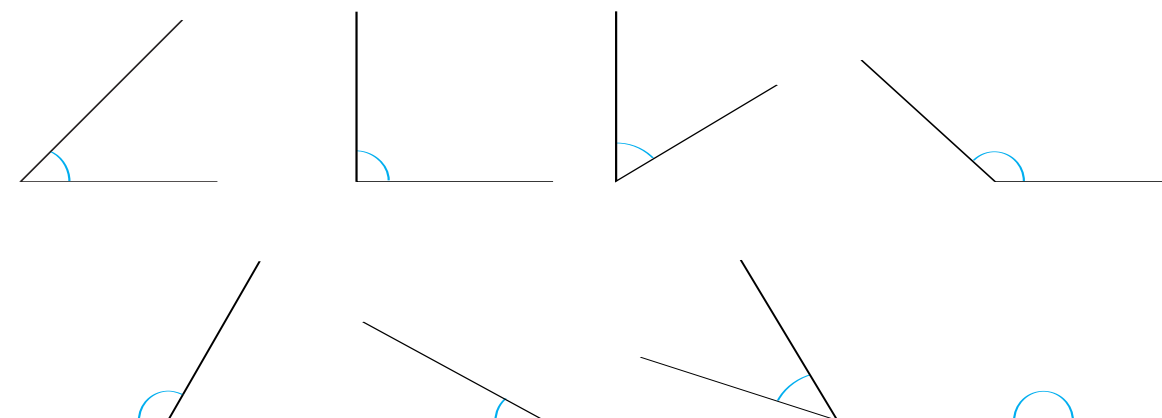
4. Esegui sul quaderno gli esercizi rappresentati, utilizzando una riga o una squadra.



5. Esegui sul quaderno gli esercizi rappresentati, utilizzando il compasso e se necessario il balaustino.



6. Misura con il goniometro l'ampiezza degli angoli rappresentati. Poi, sempre con il goniometro, traccia sul tuo quaderno i seguenti angoli: 95° , 102° , 15° , 125° , 60° , 75° , 280° , 340° , 8° , 234° .

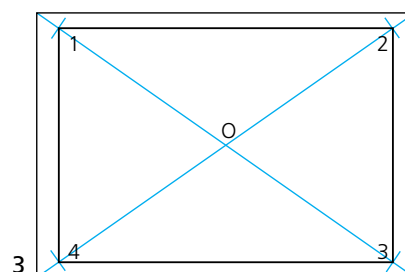
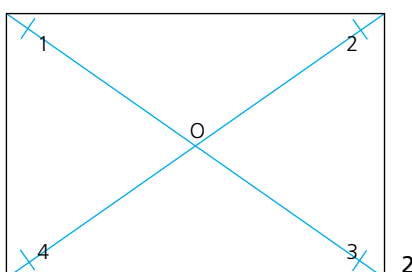
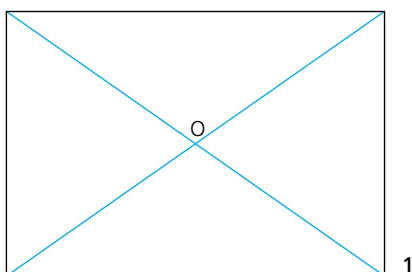


LA SQUADRATURA DEL FOGLIO

La squadratura del foglio è un'operazione necessaria, qualora il foglio da disegno che si intende utilizzare ne sia sprovvisto. La squadratura serve di riferimento alle linee del disegno che si deve eseguire.

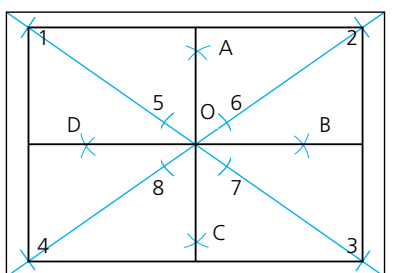
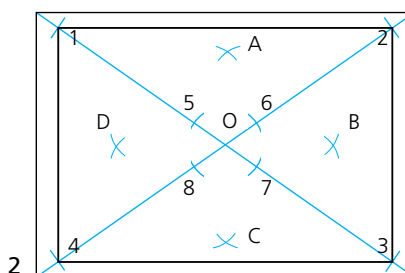
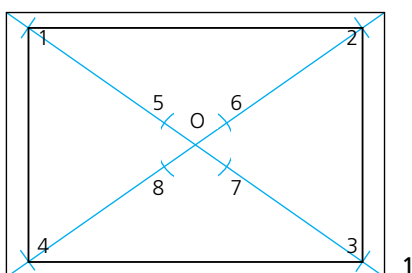
Come eseguire la squadratura del foglio

- Traccia con un sottile segno di matita le diagonali, che si intersecano nel punto O (fig. 1).
- Punta il compasso nel punto O e, con raggio proporzionato alle dimensioni del foglio, individua i punti 1, 2, 3 e 4 (fig. 2).
- Unisci con un tratto di matita ben visibile i punti 1, 2, 3 e 4 (fig. 3).



Come dividere il foglio in quattro parti uguali

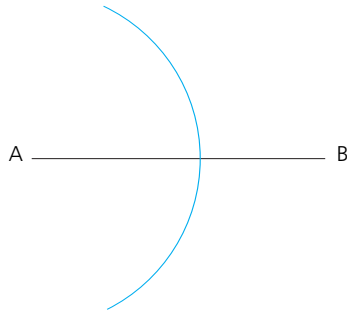
- Dopo aver tracciato la squadratura, con apertura di compasso a piacere punta in O e traccia quattro archetti che intersecano le diagonali nei punti 5, 6, 7 e 8 (fig. 1).
- Con la stessa apertura punta in 5 e in 6 e traccia due archi che si intersecano in A. Ripeti la stessa operazione per i punti 6 e 7, 7 e 8, 8 e 5, individuando i punti B, C e D (fig. 2).
- Traccia le rette passanti per i punti A, O, C e B, O, D che dividono il foglio in quattro parti uguali (fig. 3).



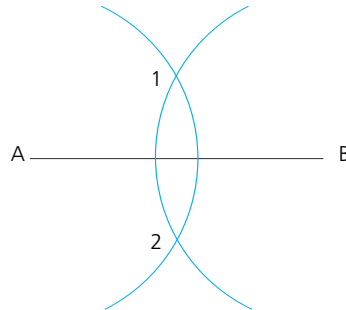
COSTRUZIONI GEOMETRICHE DI BASE CON RIGA, SQUADRE, COMPASSO E GONIOMETRO

Costruzioni di perpendicolari e parallele

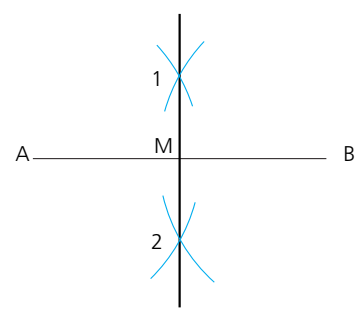
1 Perpendicolare al punto medio di un segmento (asse di un segmento)



- Dato il segmento AB, con apertura a piacere, maggiore della metà del segmento, punta il compasso in A e traccia un arco.

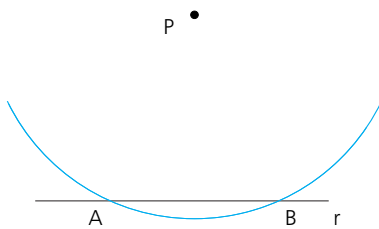


- Con la stessa apertura di compasso, punta in B e traccia un altro arco che si interseca con il precedente nei punti 1 e 2.

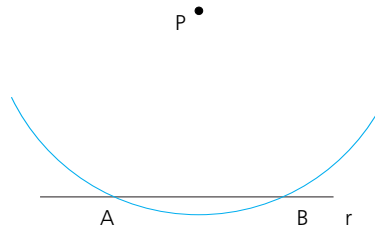


- Traccia la retta che passa per i punti 1 e 2; questa retta è l'asse del segmento AB, ovvero è perpendicolare ad AB e M è il punto medio del segmento stesso.

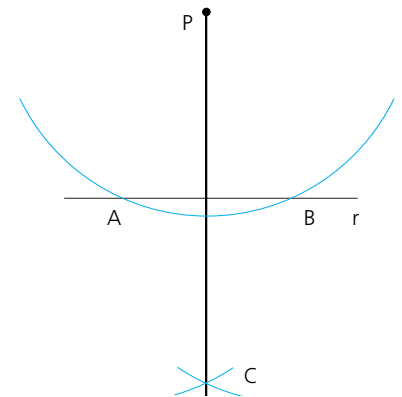
2 Perpendicolare a una retta per un punto esterno P



- Data la retta r e un punto esterno P , con apertura di compasso a piacere, maggiore della distanza tra P e r , punta in P e traccia un arco che interseca la retta nei punti A e B.

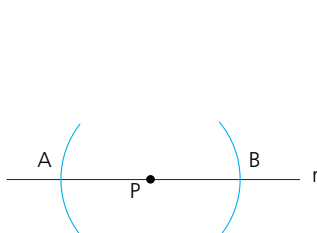


- Con la stessa apertura di compasso, punta in A e in B e traccia dalla parte opposta a P due archi che si intersecano nel punto C.

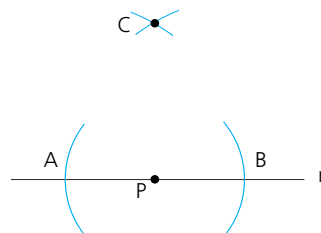


- Traccia la retta che passa per i punti P e C: questa retta è perpendicolare alla retta r .

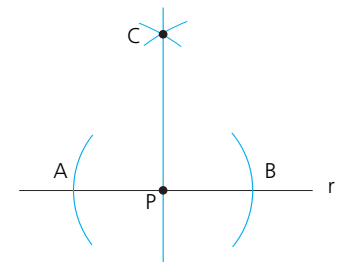
3 Perpendicolare a una retta per un suo punto P



- Data la retta r e un punto P sulla stessa retta, con apertura di compasso a piacere punta in P e traccia due archi che intersecano la retta r nei punti A e B.

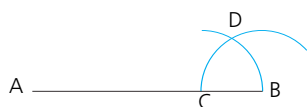


- Con apertura di compasso uguale alla distanza tra A e B, punta prima in A e poi in B e traccia due archi che si intersecano nel punto C.

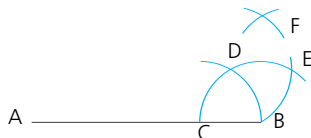


- Traccia la retta che passa per i punti C e P: questa retta è perpendicolare alla retta r .

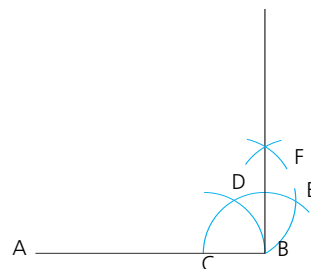
4 Perpendicolare all'estremità di un segmento



- Dato il segmento AB, con apertura di compasso a piacere punta in B e traccia un arco che interseca il segmento AB in C; con la stessa apertura punta in C e trova il punto D.

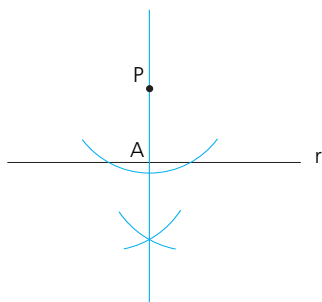


- Con la stessa apertura di compasso, punta in D e trova E, quindi punta in D e in E e traccia due archi che si intersecano nel punto F.

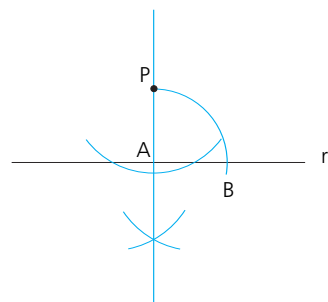


- Traccia la semiretta che ha origine in B e passa per il punto F; questa semiretta è perpendicolare all'estremità B del segmento AB. La medesima costruzione è valida per l'altro estremo A.

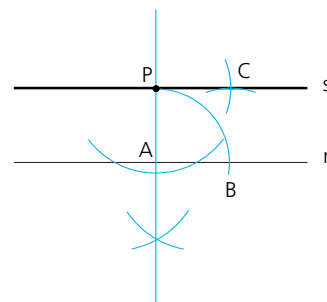
5 Parallela a una retta per un punto esterno P



- Data la retta r e un punto esterno P , costruisci la perpendicolare alla retta r passante per P (es. 2). Determina poi il punto A sulla retta r .

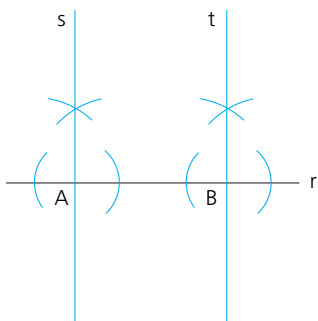


- Con apertura di compasso AP, punta in A e traccia un arco che interseca la retta r nel punto B.

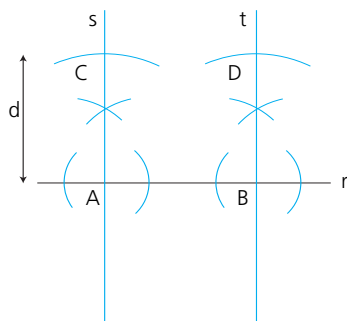


- Con la stessa apertura di compasso punta in B e in P e traccia due archi che si intersecano in C; traccia ora la retta s passante per P e C: questa retta è parallela alla retta r .

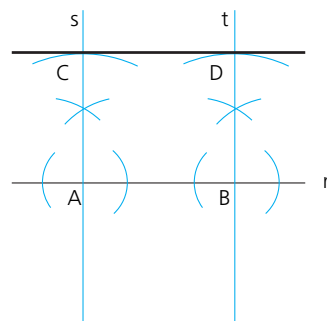
6 Parallela a una retta a distanza stabilita d



- Data la retta r , fissa a piacere i punti A e B; costruisci le perpendicolari s e t passanti per A e B (es. 3).



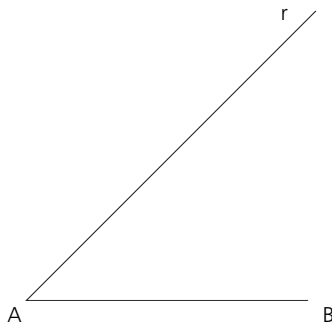
- Con apertura di compasso uguale alla distanza stabilita, punta in A e in B e stabilisci sulle perpendicolari i punti C e D.



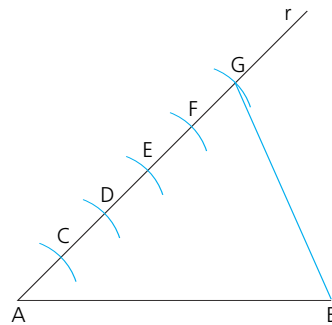
- Traccia la retta passante per i punti C e D; questa retta è parallela alla retta r alla distanza stabilita.

Divisione di segmenti

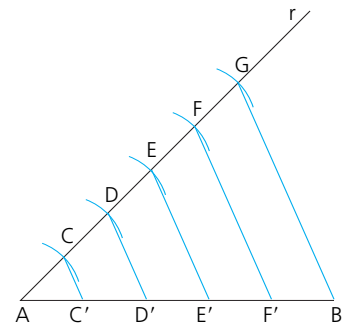
7 Dividere un segmento in n parti uguali



- Dato il segmento AB, da dividere in cinque parti, traccia a partire dall'estremo A una semiretta r inclinata a piacere.



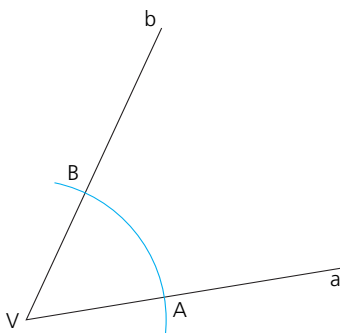
- Scegli un'apertura di compasso a piacere e riporta questa misura con il compasso cinque volte a partire da A sulla semiretta r . Determina così i punti C, D, E, F, G; unisci B con G.



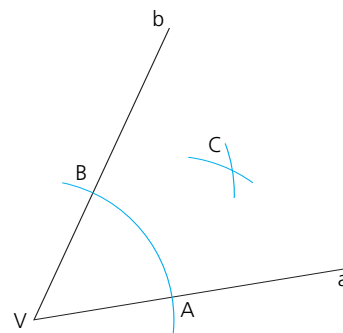
- Utilizzando le squadre traccia i segmenti passanti per i punti C, D, E e F e paralleli al segmento BG; ottieni così i punti C', D', E', F'. Questi punti dividono il segmento AB in cinque parti uguali.

Divisione di angoli

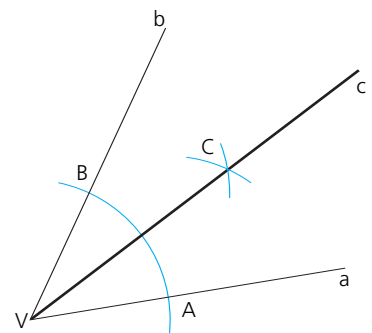
8 Bisettrice di un angolo



- Dato l'angolo $\hat{V}$, punta con apertura a piacere in V e traccia un arco che interseca le semirette b e a nei punti B e A.

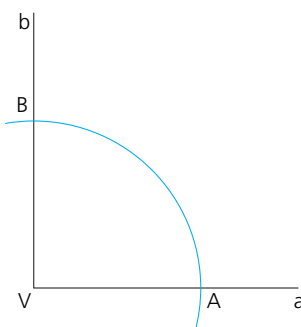


- Con la stessa apertura di compasso punta prima in A e poi in B e traccia due archi che si intersecano nel punto C.

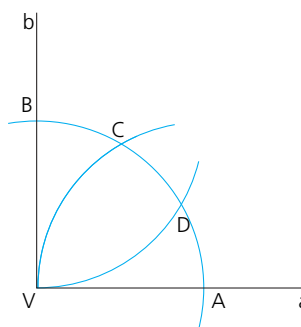


- Traccia la semiretta c che ha origine in V e passa per il punto C. Questa semiretta è la bisettrice dell'angolo $\hat{BVA}$.

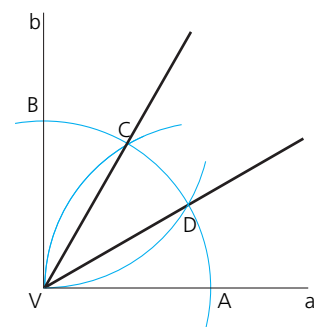
9 Dividere un angolo retto in tre parti uguali



- Dato l'angolo retto $\hat{V}$ punta con apertura di compasso a piacere in V e traccia un arco che interseca le semirette b e a nei punti B e A.

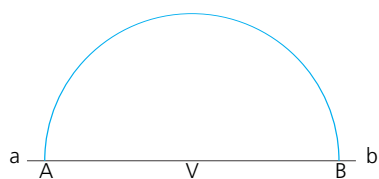


- Con la stessa apertura di compasso, punta prima in A e poi in B e traccia due archi che intersecano il precedente nei punti C e D.

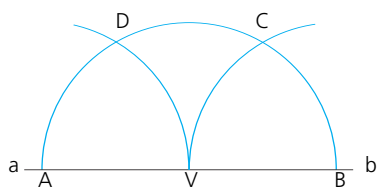


- Traccia le semirette che hanno origine in V e passano rispettivamente per C e D. Queste semirette dividono l'angolo in tre parti uguali, ciascuna di 30° .

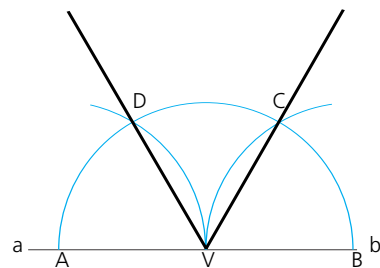
10 Dividere un angolo piatto in tre parti uguali



- Dato l'angolo piatto (180°) $\hat{V}$, punta con apertura a piacere in V e traccia un arco che interseca le semirette **a** e **b** in A e B.

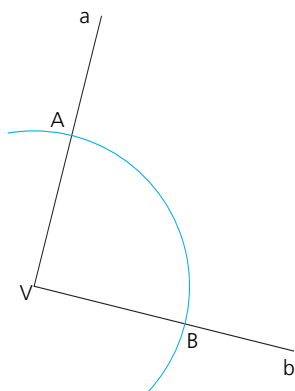


- Con la stessa apertura di compasso punta prima in A e poi in B e traccia due archi che intersecano il precedente nei punti D e C.

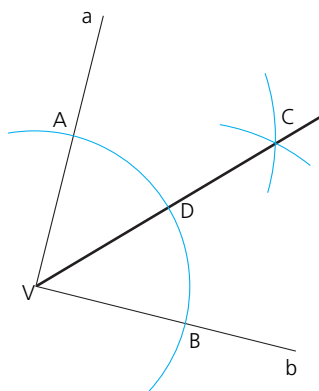


- Traccia le semirette che hanno origine in V e passano rispettivamente per C e D. Queste semirette dividono l'angolo piatto in tre parti uguali, ciascuna di 60° .

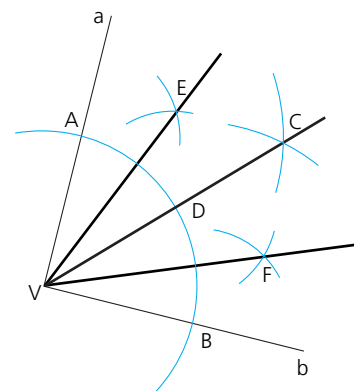
11 Dividere un angolo in quattro parti uguali



- Dato l'angolo di ampiezza a piacere $\hat{V}$, punta il compasso con apertura a piacere in V e trova sulle semirette **a** e **b** i punti A e B.



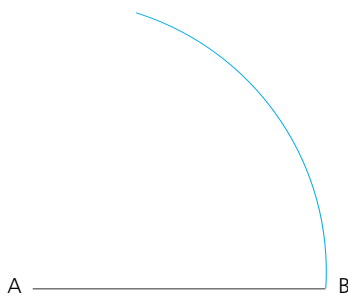
- Con apertura a piacere punta prima in A e poi in B e trova due archi che si intersecano nel punto C; traccia la semiretta da V passante per C e stabilisci sull'arco AB il punto D.



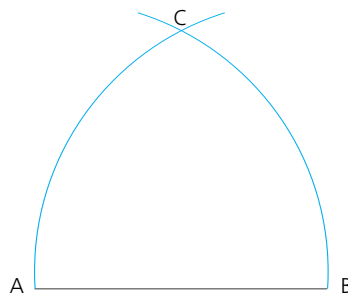
- Riduci ora l'apertura del compasso a piacere, punta prima in A e poi in D e trova il punto E; con la stessa apertura punta prima in D e poi in B e trova il punto F. Traccia le semirette con origine in V e passanti rispettivamente per i punti E e F. Queste semirette, oltre a quella passante per il punto C, dividono l'angolo $\hat{V}$ in quattro parti uguali.

Costruzione di poligoni

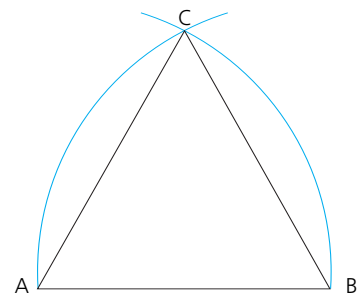
12 Triangolo equilatero, dato il lato



- Dato il lato AB, con apertura di compasso uguale al lato, punta in A e traccia un arco.

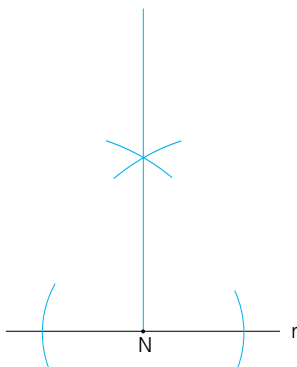


- Con la stessa apertura di compasso, punta in B e traccia un arco che interseca il precedente nel punto C.

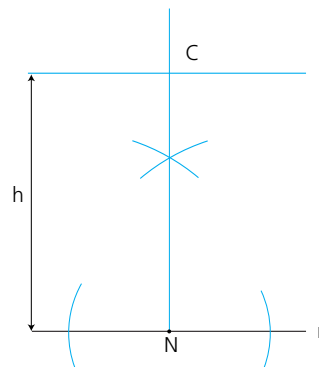


- A con C e B con C. Ottieni così un triangolo equilatero.

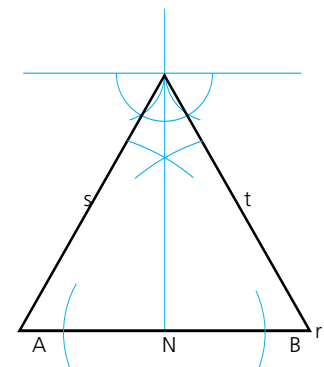
13 Triangolo equilatero, data l'altezza



- Data una retta r costruisci la perpendicolare per il punto N appartenente alla retta stessa (es. 3).



- Traccia la parallela alla retta r alla distanza uguale all'altezza del triangolo equilatero che devi costruire (es. 6).



- Dividi l'angolo piatto con vertice C in tre parti uguali (es. 10) e determina due semirette, s e t , che prolungate incontrano la retta r nei punti A e B. I punti ACB sono i vertici del triangolo equilatero.

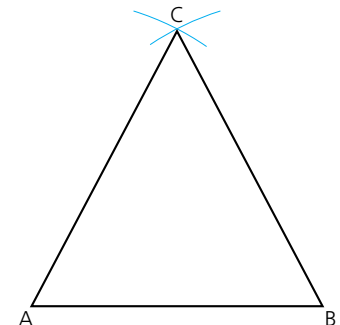
14 Triangolo isoscele, dati la base AB e il lato l



- Data la base AB, apri il compasso della misura del lato l , punta in A e traccia un arco.

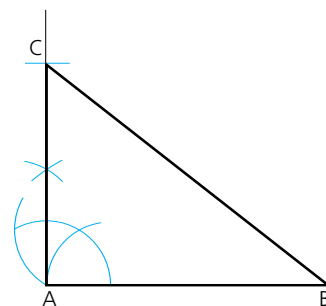
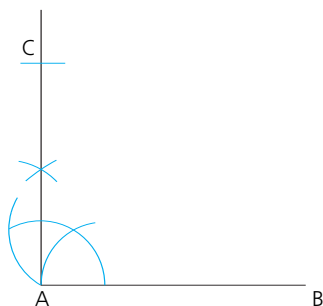
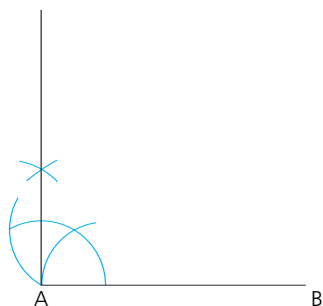


- Con la stessa apertura di compasso punta in B e traccia un arco che interseca il precedente nel punto C.



- Unisci A con C e B con C, ottieni il triangolo isoscele con le dimensioni date.

15 Triangolo rettangolo, dati i cateti AB e AC

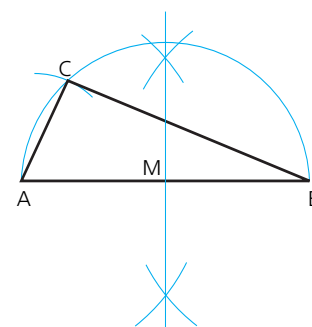
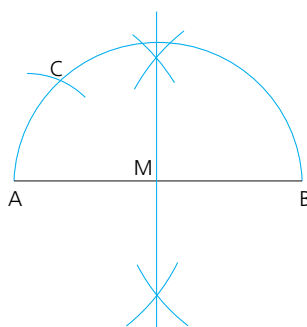
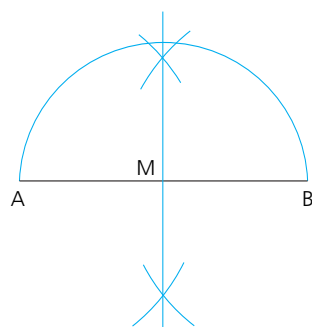


• Dato il cateto AB, costruisci la perpendicolare all'estremo A (es. 4).

• Riporta sulla perpendicolare la misura dell'altro cateto AC.

• Unisci C con B: il segmento CB è l'ipotenusa del triangolo rettangolo.

16 Triangolo rettangolo, dati l'ipotenusa AB e un cateto AC

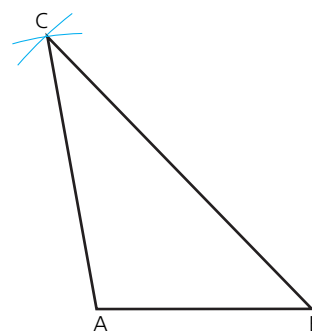


• Data l'ipotenusa AB, trova il punto medio M (es. 1); con apertura di compasso MA punta in M e traccia una semicirconfenza.

• A partire dal punto A riporta sulla semicirconfenza la misura del cateto AC.

• Unisci C con A e B; ottieni un triangolo rettangolo, con l'angolo retto nel vertice C.

17 Triangolo scaleno, dati i lati AB, AC, CB



• Dato il lato AB, con apertura di compasso uguale al lato AC, punta in A e traccia un arco.

• Con apertura di compasso uguale al lato CB, punta in B e traccia un arco, che interseca il precedente nel punto C.

• Unisci il punto C con A e B; ottieni un triangolo scaleno.