

# Rappresentazione grafica di quantità e fenomeni

## **Obiettivi:**

### **Sapere**

Acquisire conoscenze specifiche relative alle regole per la realizzazione di diagrammi di vario genere: grafi ad albero, schemi a blocchi, diagrammi di flusso.

### **Saper fare**

Saper visualizzare con la simbologia specifica: dati, fenomeni, classificazioni, cicli produttivi, situazioni organizzative e processi logici

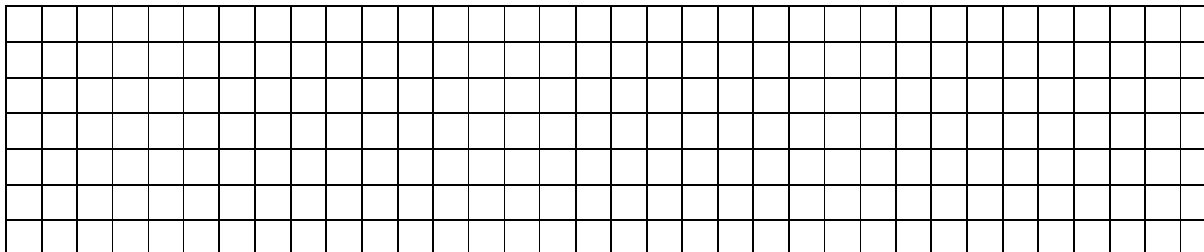
## **Contenuti:**

### **Grafici statistici**

- **Diagrammi**
- **Istogrammi e Ortogrammi**
- **La percentuale e gli Areogrammi**
- **Ideogrammi**
- **Cartogrammi**
- **Organigrammi**

### **Schemi di procedure**

- **Tabelle a doppia entrata**
- **Diagrammi di Venn**
- **Grafi ad albero**
- **Schemi a blocchi e diagrammi di flusso**

**Che cos'è un grafico? e a cosa serve?**

Osservando e analizzando oggetti e processi tecnologici, è consuetudine raccogliere dati, effettuare misurazioni, rilevare valori in base a parametri vari, indispensabili per effettuare future scelte razionali e motivate.

Tutta questa mole di dati può essere espressa con una relazione scritta, con una serie di numeri oppure con segni grafici e ciascuna di queste modalità di espressione trova opportuna utilizzazione in un proprio ambito ben definito.

I grafici e i diagrammi costituiscono una sorta di linguaggio grazie al quale è possibile rappresentare graficamente fenomeni, da quelli tecnico-scientifici a quelli che coinvolgono aspetti della società.

Le tecniche principali per la rappresentazione grafica dei dati sono:

- i diagrammi cartesiani a coordinate ortogonali;
- i diagrammi polari;
- gli istogrammi;
- gli ortogrammi;
- gli istogrammi a settori circolari (areogrammi);
- gli ideogrammi;
- i cartogrammi;
- gli schemi di procedure:
  1. i grafi;
  2. i diagrammi di flusso;
  3. gli organigrammi.

In ogni caso, il punto di partenza per la elaborazione di molte rappresentazioni grafiche sono le tabelle a doppia entrata.

**Tabella di dati**

Una tabella a doppia entrata consiste in una griglia, formata da righe orizzontali e colonne verticali che incrociandosi formano delle caselle o celle: nelle celle vanno inseriti i valori numerici o le parole che corrispondono all'intersezione di righe e colonne. In questo modo è possibile inserire un insieme ordinato di dati.

Prima di tutto bisogna prevedere che le colonne siano in numero uguale alle categorie dei dati da rappresentare. Le colonne dovranno avere una larghezza tale da contenere tutte le lettere o le cifre, in modo che tutte le scritte siano ordinate una sotto l'altra.

Affinché la tabella sia chiara, è necessario che la prima riga orizzontale riporti chiaramente il nome delle categorie a cui i dati si riferiscono. Se alcune di esse possono essere raggruppate, una ulteriore riga superiore dovrà darne la definizione e il titolo.

Se controlliamo sul nostro diario lo specchio riassuntivo dell'orario scolastico, abbiamo di fronte un esempio perfetto di tabella a doppia entrata.

In questa tabella le ore di lezione sono suddivise nei vari giorni della settimana, in ordine progressivo ed in un attimo siamo in grado di trovare, ad esempio, la materia della terza ora del giovedì oppure quella della quarta del lunedì.

Realizziamo insieme una tabella a doppia entrata sulla scuola elementare di provenienza

ALUNNI \ SCUOLE					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					

Riportiamo nella prima colonna, in ordine per cognome, gli alunni della classe; intestiamo le colonne con i nomi delle scuole di provenienza; e riportiamo una X nella cella intersezione corretta alunno/scuola.

Esercizio:

**Leggiamo le targhette degli indumenti**

Come esempio riporto dati prelevati da alcune targhette di indumenti

camicia: cotone 60%, viscosa 40%

maglione: lana 30%, poliestere 40%, altre fibre 20%

jeans: cotone 100%

sciarpa: lana 75%, altre fibre 25%

**riportiamo sulla prima riga di una tabella a doppia entrata tutti gli oggetti e sulla prima colonna della tabella tutti i materiali con cui essi sono costruiti, e stabiliamo le relazioni inserendo una crocetta nella cella corrispondente agli elementi dei due insieme.**

Sempre considerando l'esempio precedente:


**Esercizio:**

Osserva lo schema seguente e costruisci una tabella a doppia entrata con i dati indicati:

Lunedì: sereno

Martedì: nuvoloso, ventoso

Mercoledì: piovoso

Giovedì: variabile

Venerdì: variabile

Sabato: sereno, afoso

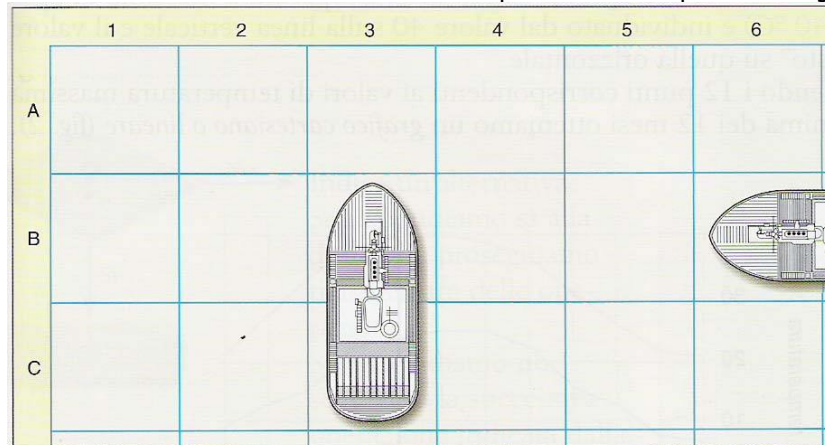
Domenica: nebbioso

### I diagrammi cartesiani a coordinate ortogonali

Quando una nave o un aereo devono comunicare la loro posizione, trasmettono due numeri, la latitudine e la longitudine. Questa coppia di numeri, che individua la posizione di un punto sulla superficie terrestre, definisce le coordinate. Ad esempio le coordinate della nave disegnata nella cartina sono: latitudine 42 e longitudine 10.



Anche quando giochiamo a battaglia navale, per indicare dove colpire, diciamo, ad esempio, "B-3". La lettera e il numero sono le coordinate di un punto del campo di battaglia.



In entrambi gli esempi abbiamo utilizzato una *gabbia* di linee immaginarie entro cui trovare il nostro punto, cioè un sistema di riferimento: la longitudine e la latitudine, la quadrettatura del foglio,...

Il diagramma cartesiano (dal nome di René Descartes) è, con ogni probabilità, il più conosciuto ed utilizzato (soprattutto nel settore tecnico-scientifico) e *viene utilizzato quando si vuole visualizzare la relazione tra due determinate grandezze*. Il fenomeno in esame viene rappresentato su un piano cartesiano in cui ai due assi ortogonali di *ascissa* x (asse orizzontale) e di *ordinata* y (asse verticale) vengono associate grandezze variabili che dipendono l'una dall'altra.

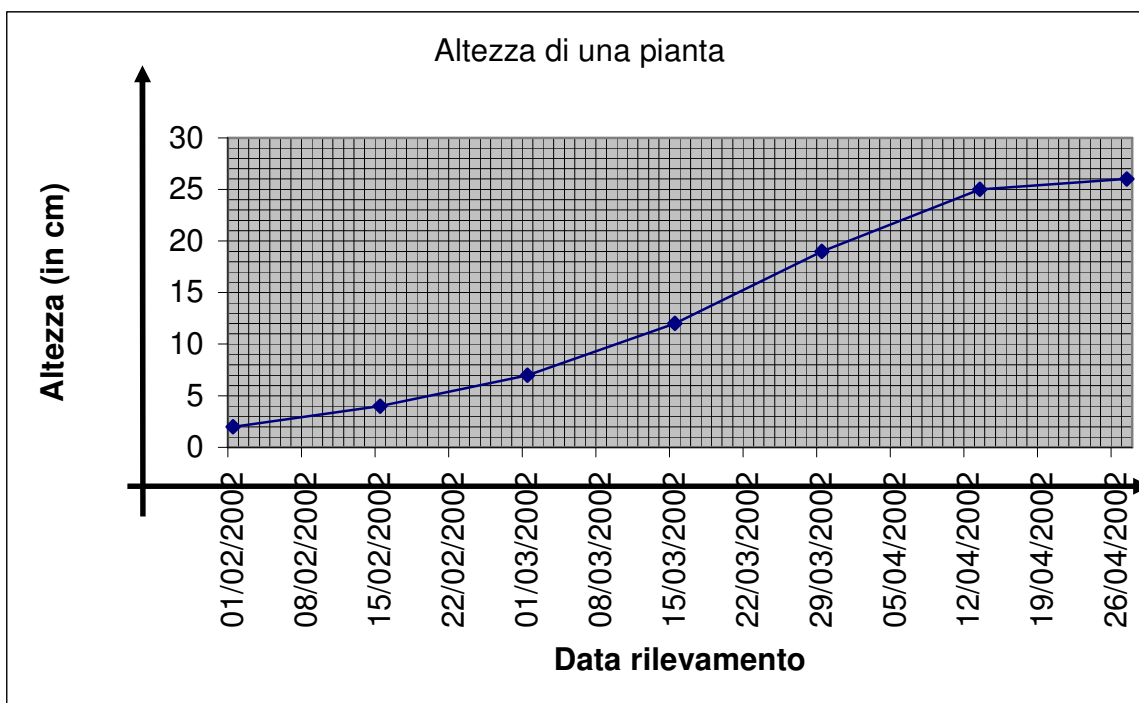
Esaminiamo con un semplice esempio il procedimento con cui si realizza un diagramma cartesiano.

Si supponga di misurare l'altezza di una pianta in fase di sviluppo ad intervalli di tempo arbitrari (ad esempio ogni 15 giorni) ricavando la tabella che segue:

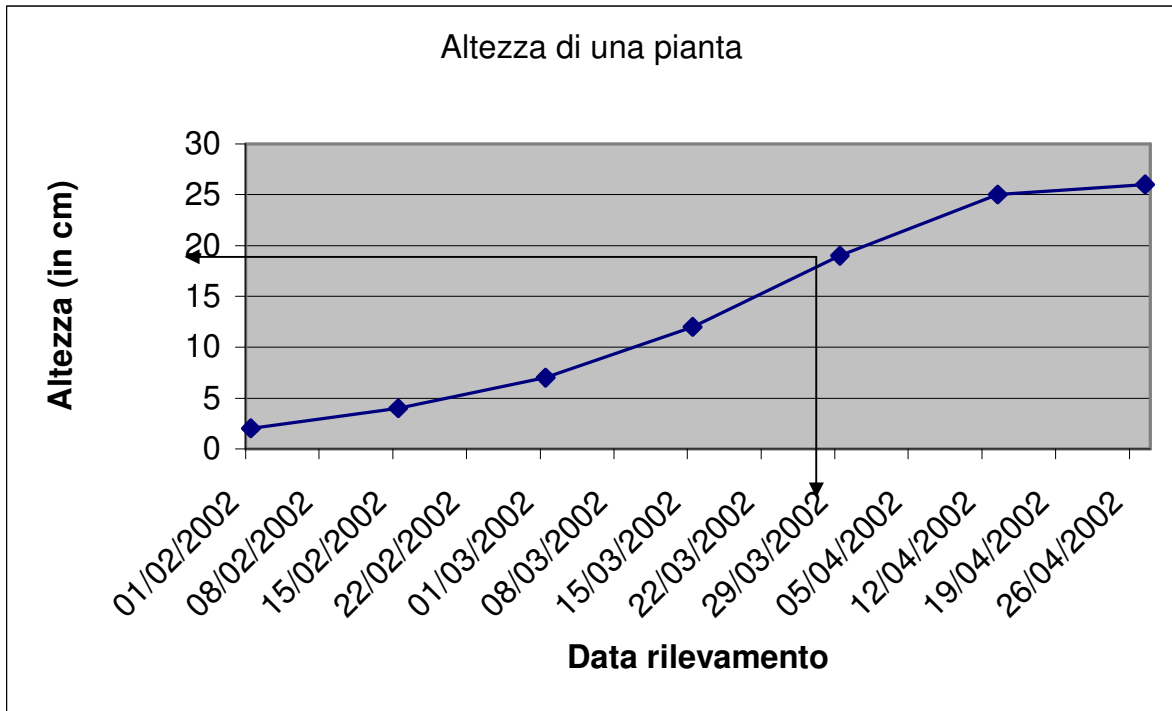
<b>Data rilevamento</b>	<b>Altezza (in cm)</b>
1 febbraio 2002	2
15 febbraio 2002	4
1 marzo 2002	7
15 marzo 2002	12
29 marzo 2002	19
13 aprile 2002	25
27 aprile 2002	26

Le due grandezze che sono riportate sono il tempo, che rappresentiamo sull'asse delle ascisse, e l'altezza delle piante, che rappresentiamo sull'asse delle ordinate.

Si determinano coppie di valori, uno di tempo e uno di altezza, che vengono rappresentate sul piano cartesiano con dei punti: (1febbraio,2), (15 febbraio,4), ecc...

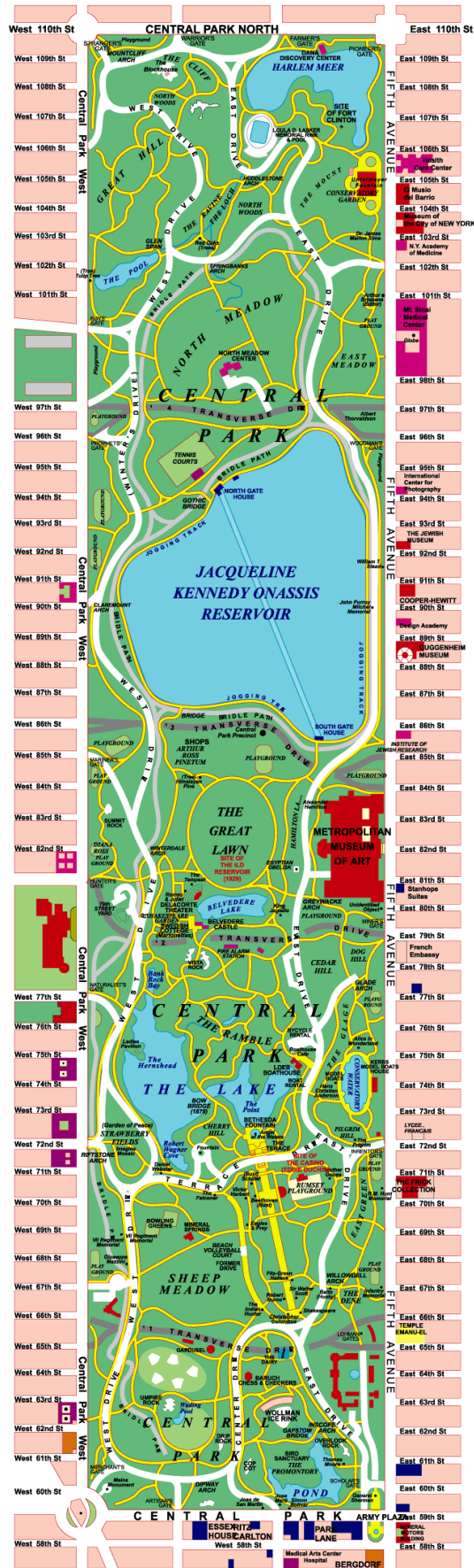


Abbiamo visto che nel diagramma cartesiano, ad ogni coppia di dati riportata nella tabella corrisponde un punto sul piano. Possiamo affermare anche il contrario: dato un punto sul piano cartesiano, si può risalire alla coppia di dati che lo hanno determinato e per fare ciò basta tracciare dal punto stesso le perpendicolari ai due assi e leggere, nei punti di incontro con gli assi, il valore riportato.



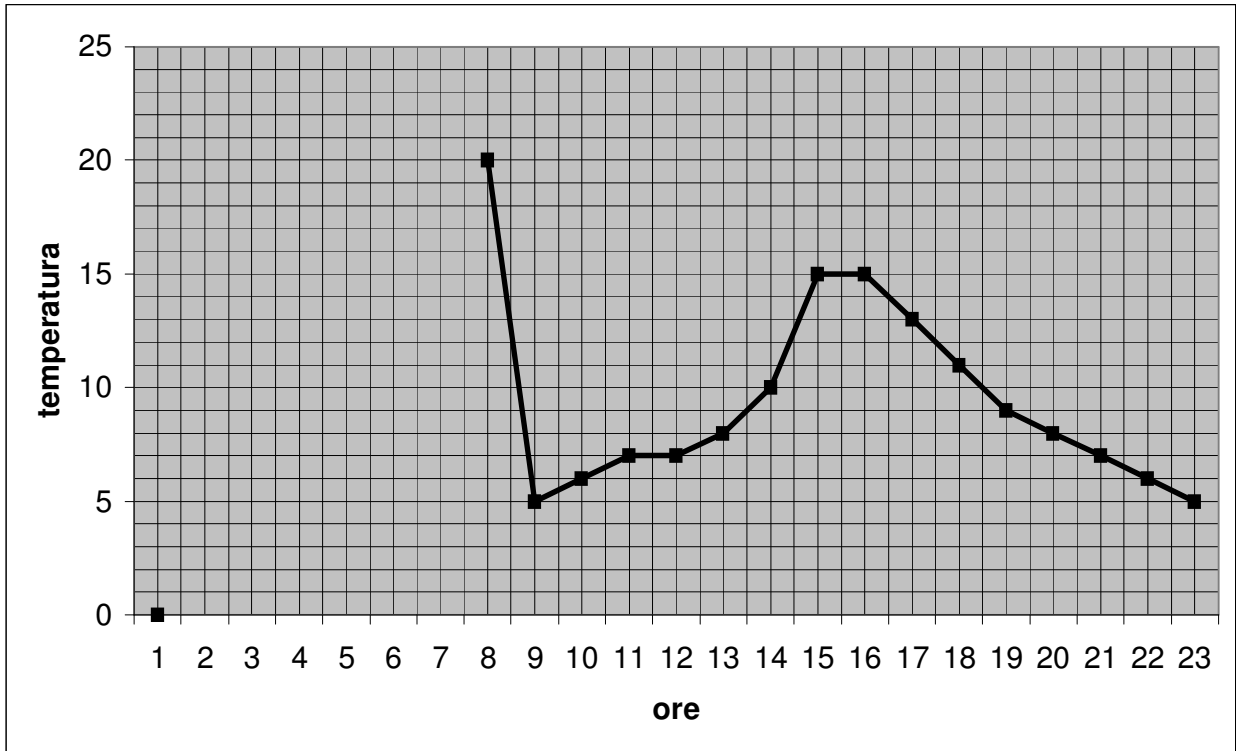
Il metodo di individuazione di un punto tramite le coordinate cartesiane è estremamente importante in molti settori:  
 nel campo della navigazione, per trovare la rotta e per stabilire il punto nave ed in questo caso le coordinate cartesiane sono i meridiani e i paralleli, partendo dal meridiano zero di Greenwich; la distribuzione delle strade di New York, secondo la suddivisione tra *street* (sull'asse delle ascisse) e *avenue* (sull'asse delle ordinate), a partire dal punto di origine che è la famosa via centrale di Broadway; e tanti altri ancora.

Rappresentazione grafica di quantità e fenomeni





Esercizio: dopo aver esaminato il grafico, rispondi alle domande



1. Qual'è la temperatura alle ore 18?

---

2. Qual è la temperatura massima raggiunta?

---

3. Qual è la temperatura minima raggiunta?

---

4. In quale ora dl giorno c'è stata una temperatura di 11 gradi?

---

5. In quali ore della giornata c'è stata la crescita di temperatura più brusca?

---

6. Quale valore di temperatura potrebbe essere sbagliato?

---

### I diagrammi polari

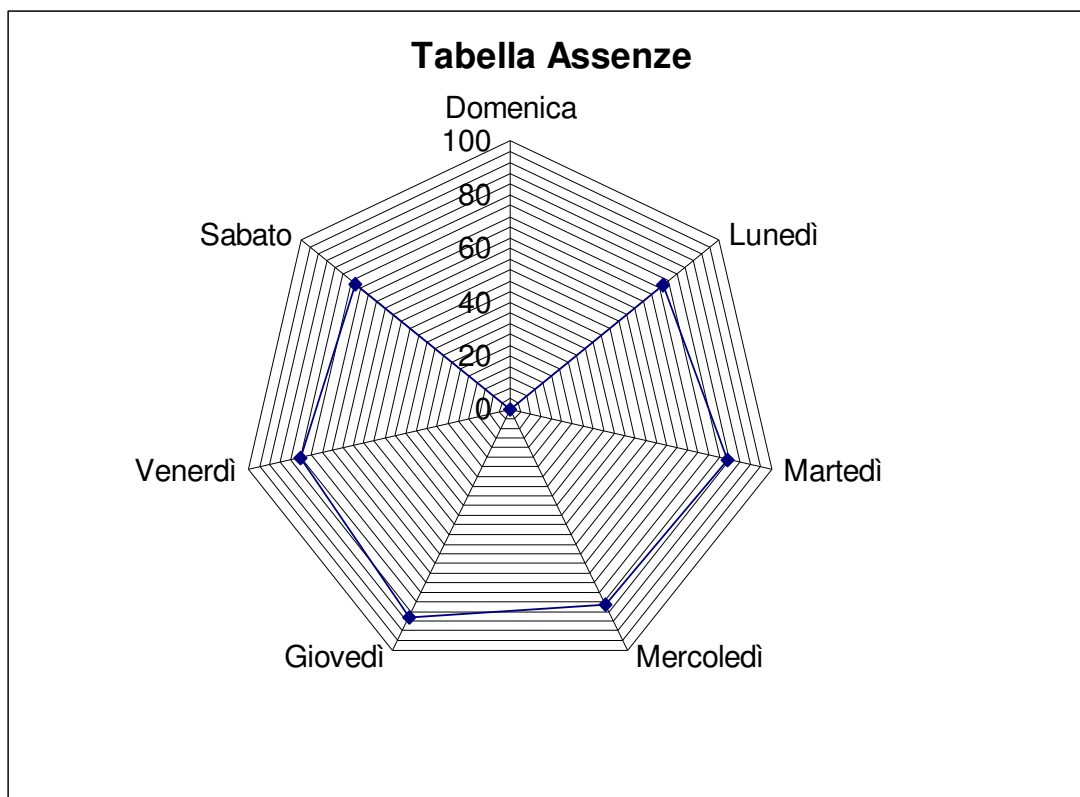
I diagrammi polari sono legati al rapporto di proporzionalità tra circonferenza e relativo raggio e le misure dei raggi di circonferenza concentriche sono proporzionali ai valori del fenomeno esaminato, che deve essere rilevato con periodicità costante. I punti sono posti sulle varie circonferenze e collegati tra loro da una linea spezzata che assume la forma di una spirale, che si apre con maggiore ampiezza all'aumentare della quantità registrata.

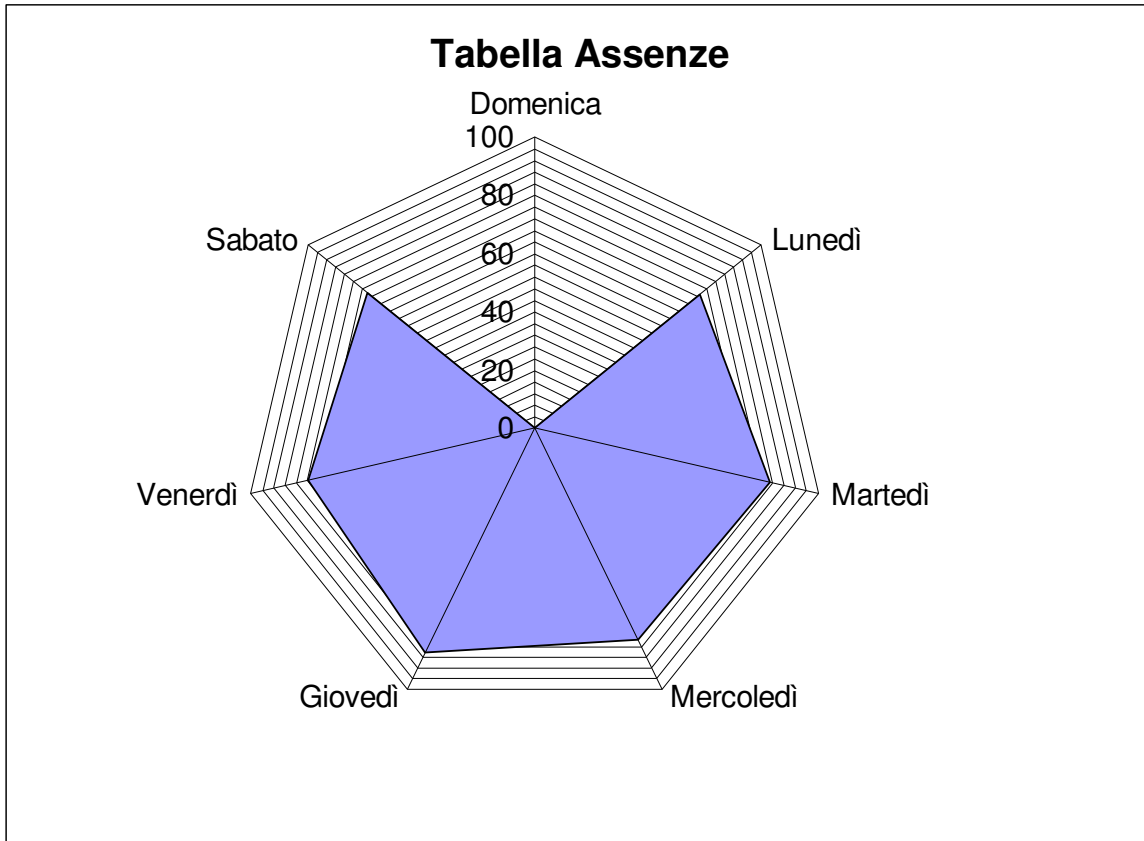
I diagrammi polari sono di difficile costruzione e non sempre agevole interpretazione tuttavia, in alcune occasioni specifiche, sono pressoché indispensabili, per cui è opportuno imparare a costruirli.

Se supponessimo di voler rappresentare la quantità degli alunni che si assentano da scuola nell'arco della settimana, dovremmo:

- raccogliere i dati in una tabella;
- dividere il cerchio in sette parti uguali, pur considerando sei giorni effettivi;
- tracciare una serie di circonferenze concentriche a distanza costante l'una dall'altra;
- riportare i valori numerici progressivi che rappresentano le assenze, e alle estremità i giorni della settimana;
- segnare un punto sul raggio in corrispondenza di ogni giorno, in relazione al numero degli assenti;
- unire i punti con una linea spezzata il cui andamento evidenzierà i giorni "critici".

Lunedì	73
Martedì	83
Mercoledì	81
Giovedì	86
Venerdì	80
Sabato	74





### Gli Ortogrammi

Il procedimento per costruire un grafico areale si può notevolmente semplificare scegliendo come figure rettangoli, fissandone la misura della base e determinando le altezze di conseguenza. Un grafico così realizzato prende il nome di **ortogramma**.

L'ortogramma è un diagramma in cui i valori sono rappresentati da colonnine rettangolari tutte di uguale base e altezza diversa. La differenza dei valori non è quindi espressa dall'andamento lineare, ma dalla *proporzionalità delle aree*, ed offrono, in tabelle, la *frequenza delle voci analizzate*.

Giocando su questo principio si possono assumere anche forme poligonali diverse (triangoli, quadrati, esagoni), semplicemente accostati e quindi svincolati dal piano cartesiano.

Spesso, per aumentare l'efficacia rappresentativa, si usano ortogrammi tridimensionali chiamati *stereogrammi*, in cui al rettangolo si sostituisce un parallelepipedo disegnati in assonometria.

Un ortogramma si costruisce:

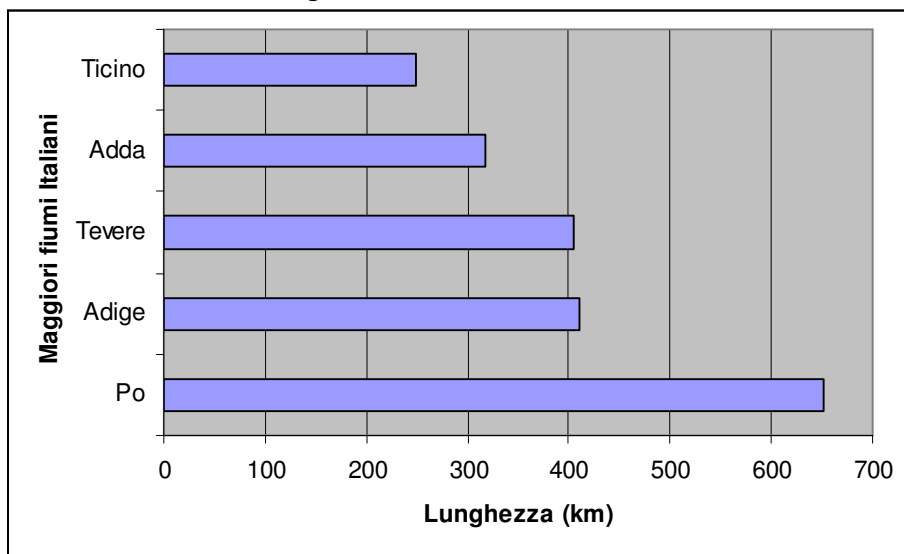
- raccogliendo i dati in una tabella suddivisa in voci;
- tracciando una retta orizzontale di riferimento e su di essa fissando una serie di intervalli pari al numero di voci che compaiono nella tabella (tra un intervallo e l'altro può venire lasciato un piccolo spazio e l'ampiezza degli spazi è a piacere purché sia lo stesso per tutte le voci);
- scegliendo una opportuna scala di rappresentazione e riportando sopra agli intervalli un numero di unità pari al dato numerico raccolto nella tabella di partenza;
- completando l'ortogramma attribuendo ad ogni colonna un colore, che andrà tradotto in una legenda.

Esercizio

Rappresenta la lunghezza dei maggiori fiumi italiani:

Fiumi	Lunghezza (km)
Po	652
Adige	410
Tevere	405
Adda	318
Ticino	248

L'ortogramma che otteniamo è il seguente:

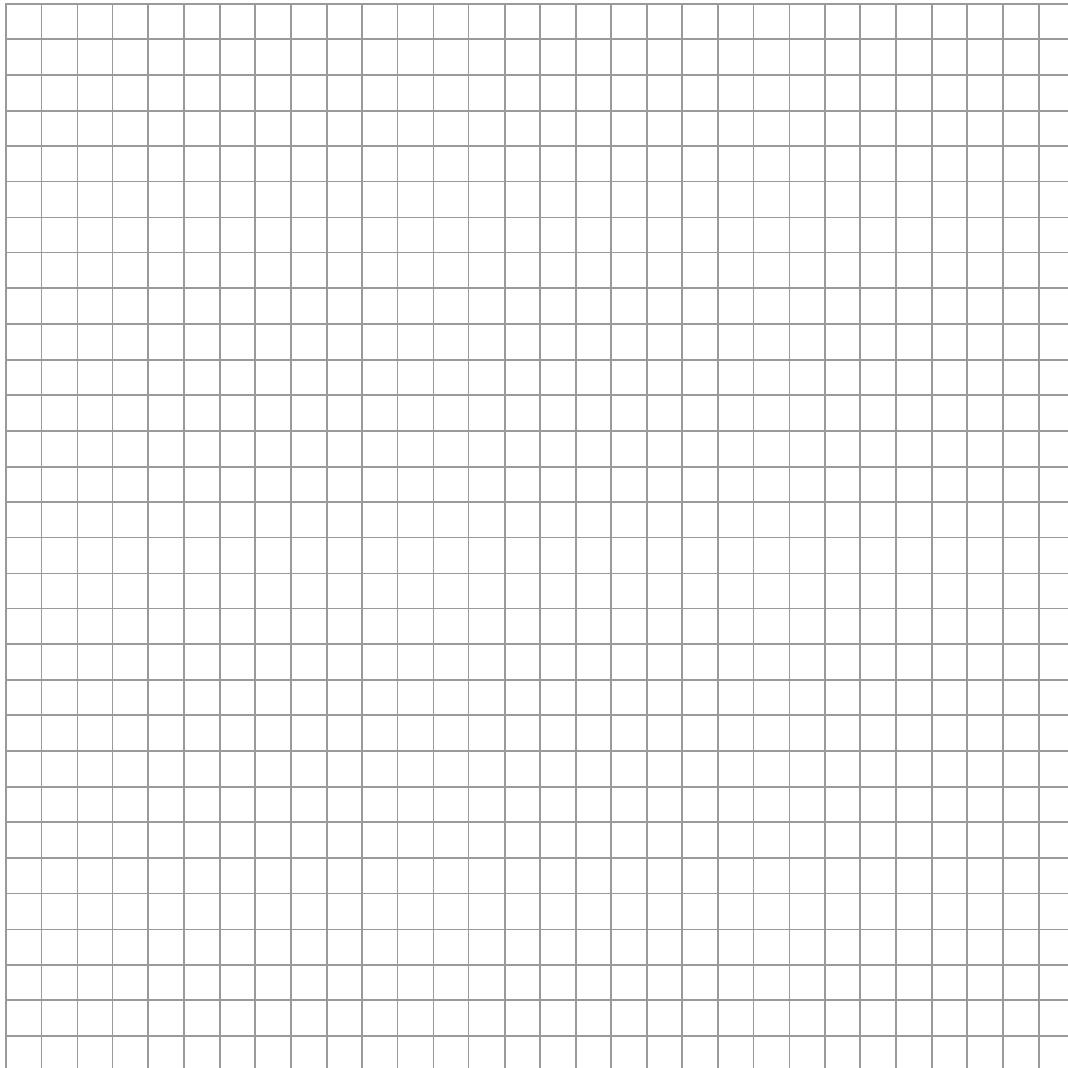


Compito a casa:

Nella tabella che segue è indicato il consumo medio annuo, per abitante, di alcuni generi alimentari (chilogrammi a persona).

<b>Alimento</b>	<b>Sigla</b>	<b>Consumo medio abitante</b>
Birra	Bi	23
Burro	Bu	3
Caffè	Cf	4
Formaggi	Fo	20
Frumento	Fr	160
Frutta fresca	Ff	150
Latte	La	82
Olio	Oi	25
Patate	Pa	44
Pesce	Pe	18
Pomodori	Po	57
Vino	Vi	60
Zucchero	Zu	27

Possiamo rappresentare i vari valori (dati statistici) dei diversi generi (variabile) con le altezze di altrettanti rettangoli aventi uguale base prefissata. Ad esempio, prendiamo rettangoli aventi base di 50 mm e come graduazione delle altezze 50 mm che equivalgono a 10 kg.



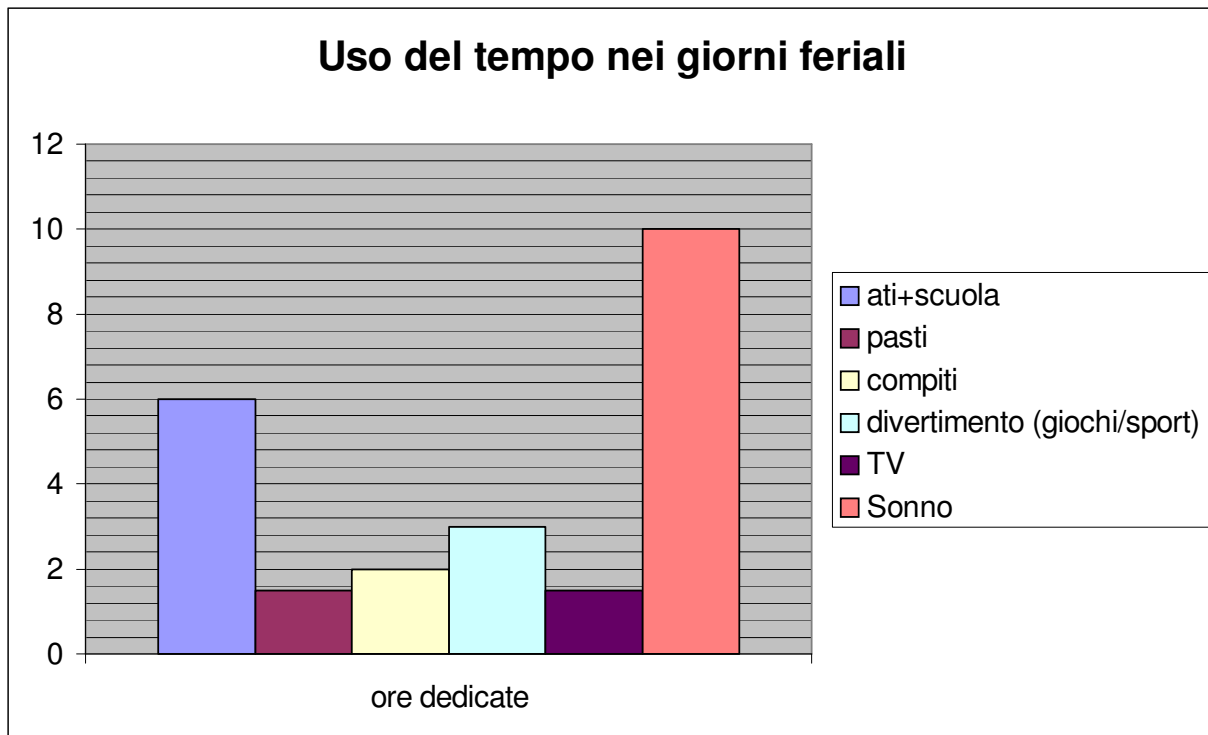
### Gli Istogrammi

Quando le grandezze considerate sono tutte della stessa specie, allora i rettangoli possono essere disegnati adiacenti, poiché l'area del poligono a canne d'organo ottenuto rappresenta il valore totale delle grandezze in questione.

Esercizio:

Supponiamo di voler visualizzare come un ragazzo della vostra età impiega il proprio tempo durante i giorni feriali:

	ati+scuola	pasti	compiti	divertimento (giochi/sport)	TV	Sonno
ore dedicate	6	1,5	2	3	1,5	10



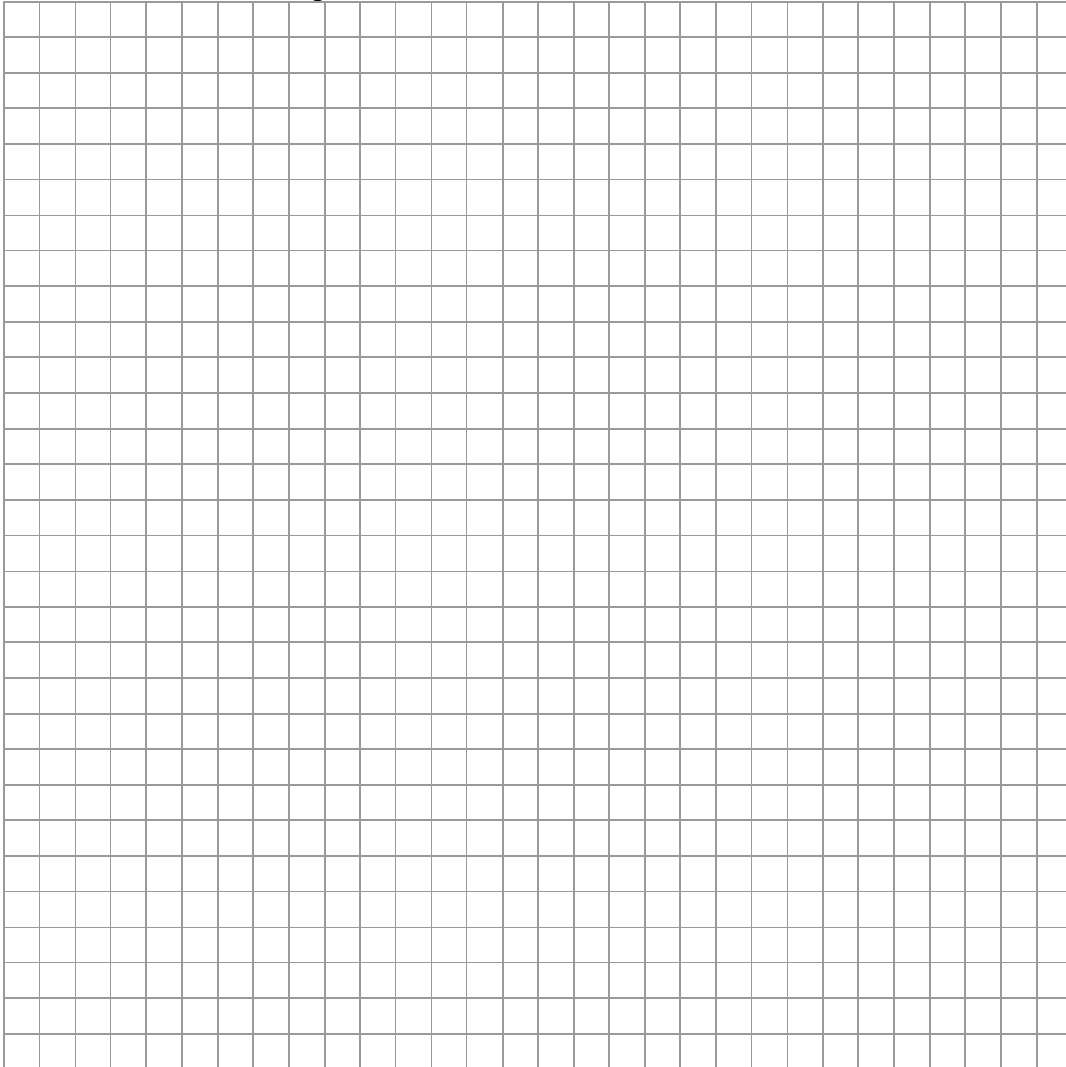
In questo caso le ore della tua giornata possono essere rappresentate con diagrammi adiacenti in quanto l'area totale del grafico esprime il monte ore della tua giornata feriale.

Compito a casa.

Consideriamo le spese bimestrali di energia elettrica sostenute da una ipotetica famiglia nell'anno in corso:

	<b>GEN-FEB</b>	<b>MAR-APR</b>	<b>MAG-GIU</b>	<b>LUG-AGO</b>	<b>SET-OTT</b>	<b>NOV-DIC</b>
<b>SPESE</b>	130,00	125,00	100,00	75,00	90,00	120,00

Rappresenta i dati con un istogramma.



I dati possono essere rappresentati con un istogramma, cioè con colonne rettangolari adiacenti, poiché l'area del grafico esprime la spesa sostenuta, da quella famiglia, nell'intero anno, per l'energia elettrica.

In taluni casi vengono utilizzati quando è utile far riferimento a più istogrammi riferiti a differenti periodi, in modo da poter effettuare un confronto ed eventualmente elaborare alcune ipotesi e previsioni sull'attività futura.

**Che cos'è la percentuale?**

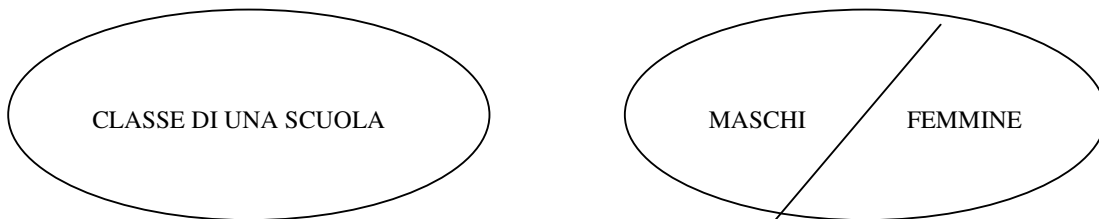
Prima di studiare in modo approfondito alcuni grafici che visualizzano dati statistici, dobbiamo conoscere bene il significato matematico della *percentuale*.

Supponiamo di voler conoscere le percentuali di maschi e femmine in una classe composta da 25 ragazzi. Il numero 25 rappresenta evidentemente la totalità dei ragazzi: diremo quindi che 25 è pari al 100% della classe, mentre i numeri dei maschi e delle femmine ne costituiscono solo una parte.

Supponiamo ora che i maschi siano 15 e che le femmine siano 10.

**La frequenza assoluta o peso** è il numero delle volte in cui si presenta un dato statistico o fenomeno in una indagine statistica. Nel nostro caso quindi 15 è la frequenza assoluta dei maschi della nostra classe e 10 è la frequenza assoluta delle femmine della stessa classe.

Alunni	frequenza assoluta	Numero totale di alunni
Maschi	fa=15	25
Femmine	fa=10	25



**La frequenza relativa** di un dato statistico o fenomeno è il rapporto tra il numero di volte che questo fenomeno si è verificato (la frequenza assoluta) ed il numero totale dei rilevamenti effettuati.

Alunni	frequenza assoluta	Numero totale di alunni	frequenza relativa
Maschi	fa=15	25	fr=15/25=
Femmine	fa=10	25	fr=10/25=

Il rapporto percentuale è il numero che si ottiene moltiplicando la frequenza relativa per cento. Pertanto la percentuale di maschi e di femmine di quella classe è data dalle espressioni:

Alunni	fa	N° totale	fr	Percentuale
Maschi	fa=15	25	fr=15/25	$P_m=(15/25)*100=60\%$
Femmine	fa=10	25	fr=10/25	$P_f=(10/25)*100=40\%$

Cioè:

$P_m$  (percentuale maschi) =  $(15/25)*100 = 60\%$

$P_f$  (percentuale femmine) =  $(10/25)*100 = 40\%$

e la somma delle sue percentuali deve ovviamente dare il totale:  $60\% + 40\% = 100\%$

**Esercizio**

Vi propongo un altro esempio per chiarire meglio il calcolo numerico della percentuale.

Supponiamo di avere in totale 30 biglie di cui 10 rosse, 15 blu e 5 verdi. Calcoliamo le rispettive percentuali:

Biglie	fa	N° totale		Percentuale
Rosse	10	30	*100=	33,3%
Blu	15	30	*100=	50%
Verdi	5	30	*100=	16,7%

e, come riprova, la somma delle percentuali è  $33,3\% + 50\% + 16,7\% = 100\%$



Per visualizzare in maniera più immediata le percentuali, si possono utilizzare particolari grafici di facile lettura: gli areogrammi

### Gli Istogrammi a settori circolari (areogrammi)

La figura geometrica utilizzata per gli istogrammi a settori è il cerchio: le ampiezze dei vari settori circolari sono direttamente proporzionali ai valori da rappresentare e il grafico assume l'aspetto di *diagramma a torta*.

Per realizzarlo correttamente bisogna ricorrere ad una formula che legghi la quantità all'ampiezza in gradi dell'angolo al centro: l'area del cerchio, infatti, rappresenta la quantità totale cioè il 100%, mentre le ampiezze dei singoli settori corrispondono alle diverse percentuali espresse dai dati e rappresentano una percentuale del totale.

Poiché l'1% dell'intero angolo al centro corrisponde a  $360^\circ/100 = 3,6^\circ$ , basterà moltiplicare il valore di ogni percentuale per 3,6 per ottenere i gradi sessagesimali corrispondenti.

Un areogramma si costruisce:

- raccogliendo i dati in una tabella, calcolando le loro percentuali e verificando che la loro somma sia pari al 100%;
- applicando la formula che trasforma il dato percentuale in gradi sessagesimali (cioè diviso in sessantesimi);
- riportando con il goniometro le ampiezze degli angoli ottenuti;
- colorando i vari settori con colori differenti ed affiancando ad ognuno di essi i relativi commenti.

Visualizziamo attraverso un areogramma circolare le percentuali dei ragazzi e delle ragazze della classe di 25 alunni dell'esercizio visto prima:

Alunni	fa	N° totale		Percentuale
Maschi	15	25	*100=	60%
Femmine	10	25	*100=	40%

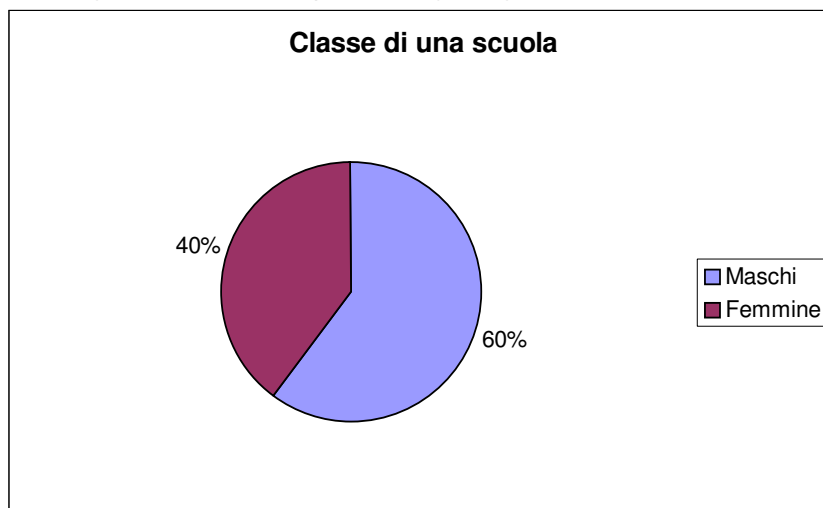
e, come riprova, la somma delle percentuali è  $60\% + 40\% = 100\%$

Applicando la formula che trasforma il dato percentuale in gradi sessagesimali otteniamo:

$$P_m \text{ (percentuale maschi)} = 60\% \text{ quindi } 60 * 3,6 = 216^\circ$$

$$P_f \text{ (percentuale femmine)} = 40\% \text{ quindi } 40 * 3,6 = 144^\circ$$

Riportiamo ora con il goniometro le ampiezze degli angoli ottenuti:



Visualizziamo ora attraverso l'aerogramma circolare la suddivisione tra i tre colori delle biglie, visto prima. Calcolate le rispettive percentuali:

Biglie	fa	N° totale		Percentuale
Rosse	10	30	*100=	33,3%
Blu	15	30	*100=	50%
Verdi	5	30	*100=	16,7%

E verificato che, come riprova, la somma delle percentuali è  $33,3\% + 50\% + 16,7\% = 100\%$

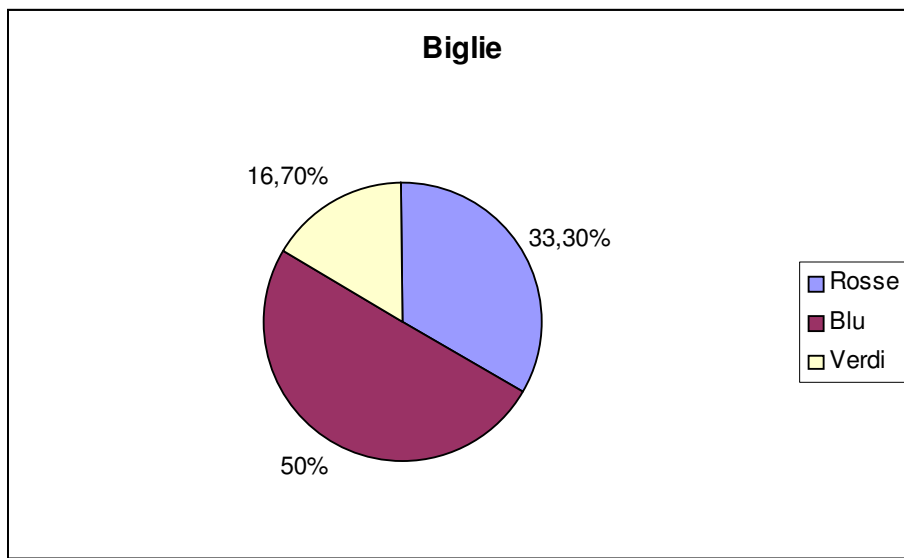
Applichiamo la formula che trasforma il dato percentuale in gradi sessagesimali otteniamo:

$$P_m \text{ (percentuale rosse)} = 33,3\% \text{ quindi } 33,3 \cdot 3,6 = 119,88^\circ$$

$$P_f \text{ (percentuale blu)} = 50\% \text{ quindi } 50 \cdot 3,6 = 180^\circ$$

$$P_v \text{ (percentuale verdi)} = 16,7\% \text{ quindi } 16,7 \cdot 3,6 = 60,12^\circ$$

Riportiamo ora con il goniometro le ampiezze degli angoli ottenuti:



Esercizio:

Vogliamo visualizzare qual'è, in un gruppo di 10 ragazze, la percentuale di ragazze bionde, brune e castane, sapendo che 5 di esse sono bionde, 4 sono brune e 1 è castana.

Ragazze	N° effettivo	N° totale		Percentuale

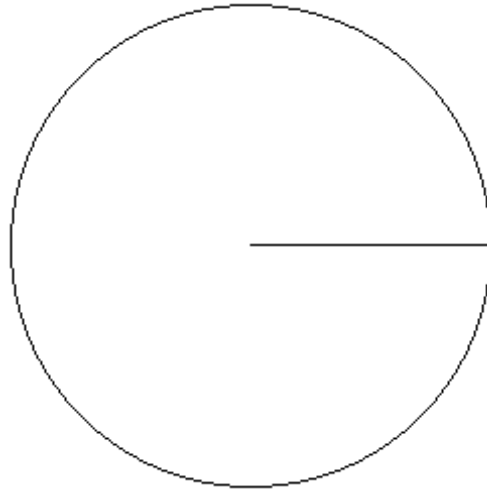
Applichiamo la formula che trasforma il dato percentuale in gradi sessagesimali e otteniamo:

$$P_{\text{bionde}} \text{ (percentuale bionde)}$$

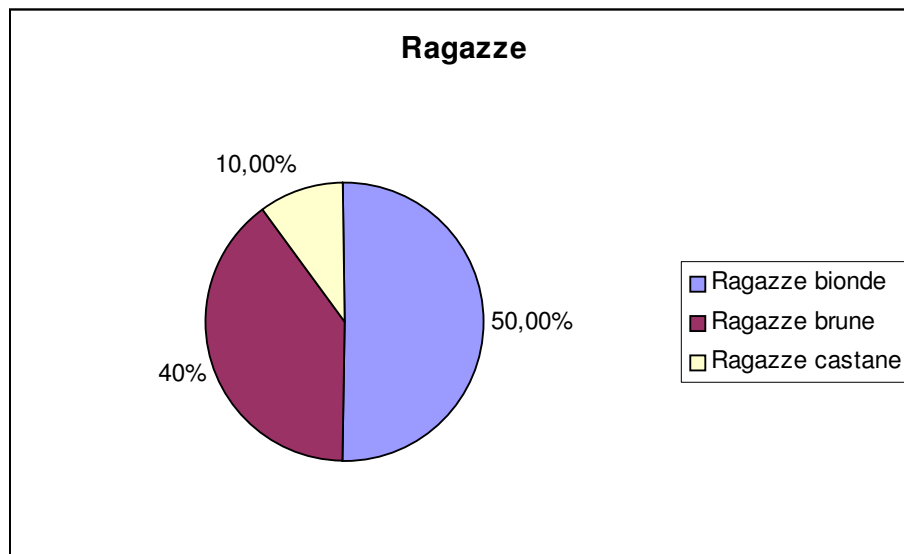
$$P_{\text{brune}} \text{ (percentuale brune)}$$

$$P_{\text{castane}} \text{ (percentuale castane)}$$

Riportiamo ora con il goniometro le ampiezze degli angoli ottenuti:



il risultato finale deve essere il seguente:



**Esercizio**

Realizza l'areogramma circolare che rappresenti la composizione percentuale della diffusione e quella delle relative "testate" secondo la periodicità – anno 1996 (Annuario Istat, 1998).

**Diffusione**

Quotidiani	Settimanali	Mensili	Altra periodicità
58,7%	24,4%	11,1%	5,8%

**Testate**

Quotidiani	Settimanali	Mensili	Altra periodicità
1,1%	5,3%	24,0%	69,6%

Osservando i due areogrammi puoi rilevare che la diffusione dei quotidiani e dei settimanali, nel loro insieme, rappresentano circa l'83% della diffusione di tutti i periodici, mentre le loro "testate" rappresentano appena il 6,4% di quelle complessive.

### Gli Ideogrammi

L'ideogramma è un grafico figurato, formato da figure stilizzate (simboli) che danno un'idea immediata del fenomeno che si vuole rappresentare graficamente. Gli ideogrammi si servono del fattore di proporzionalità nelle dimensioni, ma non sono legati al piano cartesiano e una volta definita l'unità di misura, i valori vengono liberamente espressi da simboli iconici, cioè disegni di dimensione variabile che richiamano la natura del fenomeno e ne indicano il valore. Così, si usano sagome di animali per i capi di bestiame, culle per le nascite, spighe per la produzione di frumento, eccetera.

Esistono due tipi di ideogrammi: quelli a *figura fissa*, che usano un unico simbolo che viene ripetuto un certo numero di volte; quelli a *figura variabile* che usano simboli con area di superficie differenti e proporzionali alle quantità del fenomeno da rappresentare.

Gli ideogrammi non si prestano ad un uso indiscriminato, ma risultano gradevoli e intuitivi: molti giornali e riviste ne fanno largo uso.

Normalmente questi grafici vengono utilizzati quando è necessario conoscere proporzioni tra grandi quantità, ad esempio indagini sull'occupazione, sulla produzione di un certo settore, ecc, perché rappresentano dati arrotondati.

Un ideogramma a figura fissa si costruisce:

- raccogliendo i dati numerici (arrotondati) in una tabella e suddivisi in voci;
- scegliendo il disegno simbolico che più si adatta ad esprimere il tipo di grandezza;
- scegliendo l'unità di misura e rappresentandola mediante il disegno simbolico scelto;
- riportando accanto ad ogni voce il numero di disegni simbolici corrispondenti al valore.

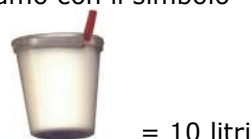
In questo caso bisogna dunque innanzitutto costruire un grafico areale, inserendo poi i simboli che rappresentano il fenomeno. Eventuali valori frazionari possono essere rappresentati con porzioni di disegno simbolico.

Esercizio: Realizziamo l'ideogramma a figura fissa del consumo annuo di latte per abitante.




Riportiamo i dati in tabella

Anno	Litri
1911	32
1951	54
1961	61
1971	70
1985	85
2002	88




Scegliamo l'unità di misura e la rappresentiamo con il simbolo

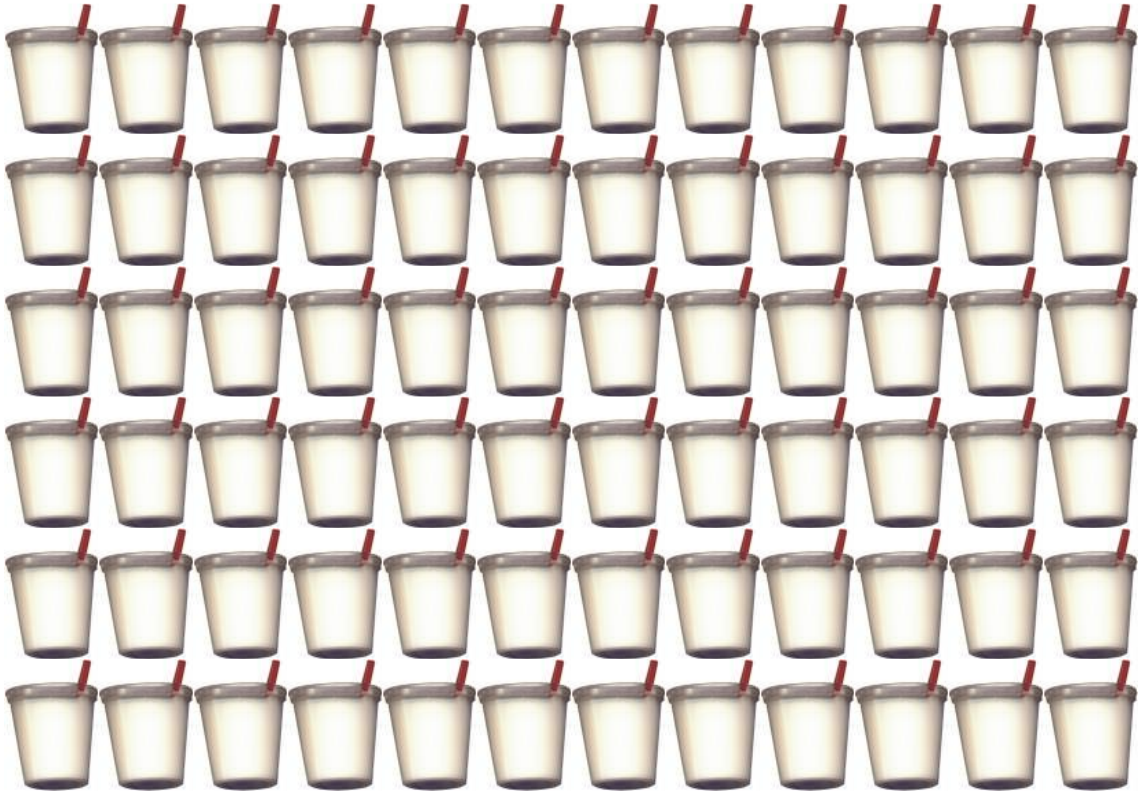


Riportiamo ora accanto ad ogni voce il numero di disegni simbolici corrispondenti al valore.

Anno	Litri								
1911									
1951									
1961									

Rappresentazione grafica di quantità e fenomeni

1971									
1985									
2002									





**Esercizio**

Realizza l'ideogramma a figura fissa che rappresenta i dati della tabella che segue e che fa riferimento al numero di bambini di una classe divisi tra maschi e femmine.

Maschi =5	Femmine =8
-----------	------------



= 1 maschio



= 1 femmina

**Ideogramma a figura variabile.**

Un ideogramma a figura variabile si costruisce:

- raccogliendo i dati numerici (arrotondati) in una tabella e suddivisi in voci;
- scegliendo il disegno simbolico che più si adatta ad esprimere il tipo di grandezza;
- scegliendo convenientemente l'unità di misura e rappresentandola mediante il disegno simbolico scelto;
- riportando accanto ad ogni voce il disegno simbolico di area corrispondente al valore presente in tabella.

**Esercizio**

Si voglia illustrare con l'ausilio di un ideogramma a figura variabile, la produzione annuale di arance di alcune aziende siciliane.

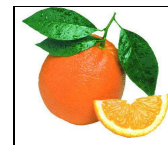
Azienda 1	400 quintali
Azienda 2	620 quintali
Azienda 3	900 quintali

Il disegno simbolico da utilizzare è:

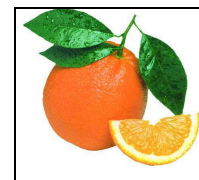


Bisognerà procedere disegnando quadrati che abbiano area proporzionale ai dati riportati in tabella.

L'Azienda 1 produce 400 quintali, pertanto il quadrato corrispondente avrà lato pari a 20, infatti  $20 \times 20 = 400$ .



L'Azienda 2 produce 625 quintali, pertanto il quadrato corrispondente avrà lato pari a 25, infatti  $25 \times 25 = 625$ .




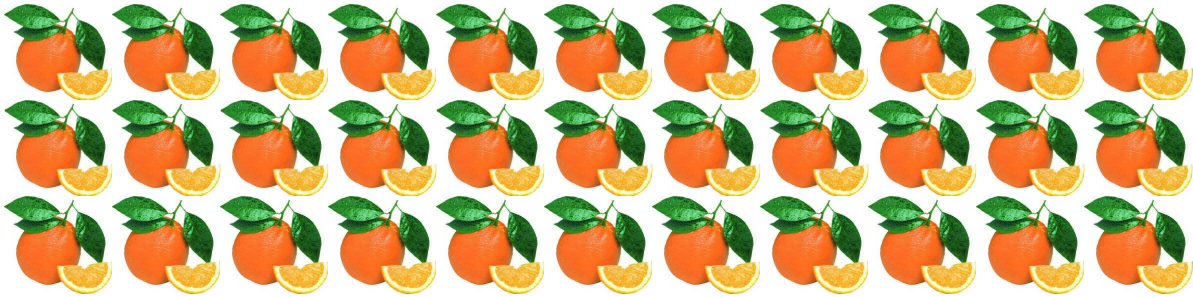


L'Azienda 3 produce 900 quintali, pertanto il quadrato corrispondente avrà lato pari a \_\_\_\_, infatti  $\_\times\_=900$ .

**Esercizio per casa**

Realizza sul tuo quaderno, un ideogramma a figura fissa utilizzando i dati della tabella delle aziende produttrici di arance, i simboli che seguono e dopo aver stabilito che:

 = 100 quintali



### I cartogrammi

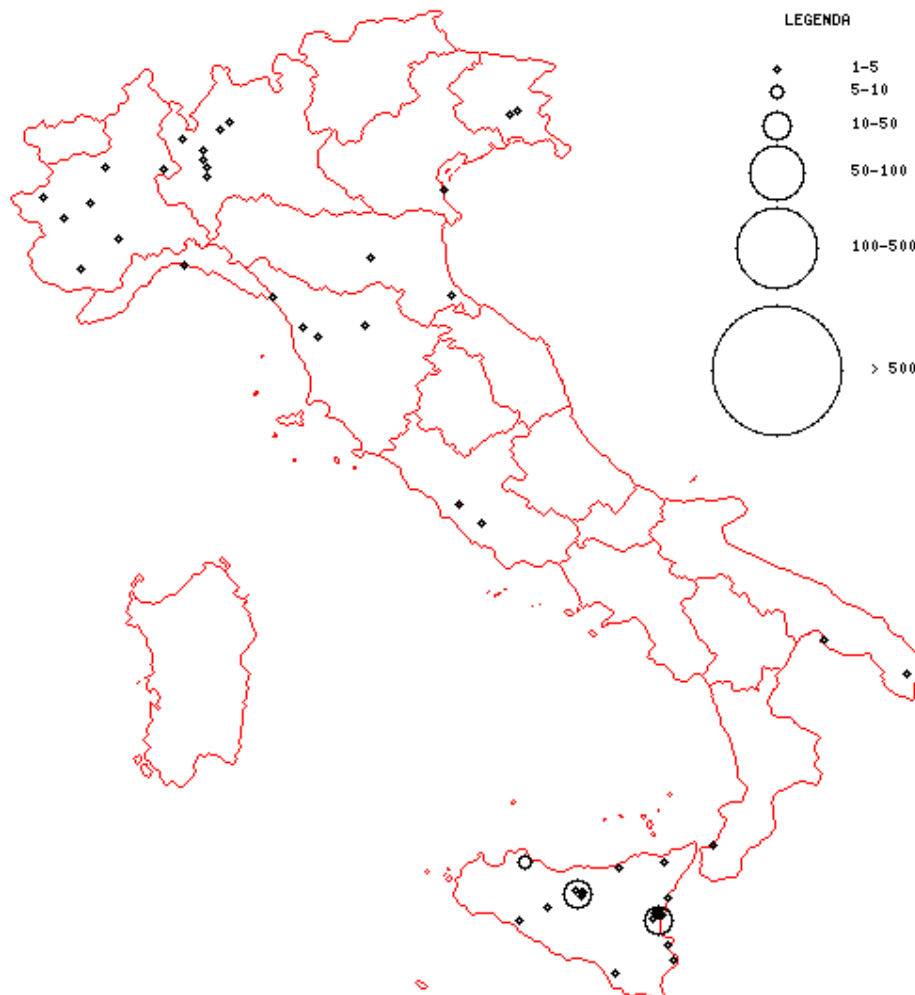
Il cartogramma è una rappresentazione simbolica di valori variabili, opportunamente collocati su una carta geografica semplificata. Il cartogramma è lo strumento ideale per collocare un fenomeno nella sua area geografica mediante la sovrapposizione di colori diversi (cartogramma a mosaico) o di diagrammi (cartogramma a diagramma), o di altri simboli. Necessita però, per una corretta e precisa lettura, di una accurata legenda, soprattutto ove si usino tratteggi, colori e segni diversi.

Un cartogramma si costruisce:

- raccogliendo i dati numerici (arrotondati) in una tabella;
- preparando una cartina semplificata;
- rappresentando i valori con simboli più o meno grandi in proporzione al loro valore.

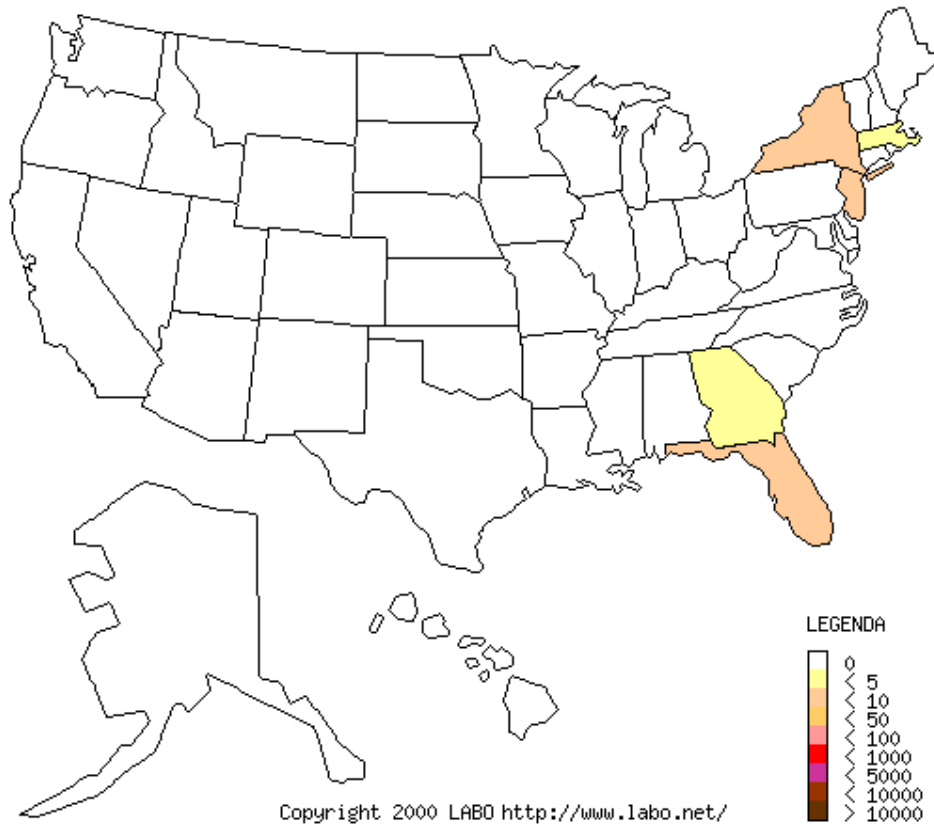
Collegandosi al sito internet : <http://gens.labo.net/it/cognomi/> è possibile generare il cartogramma del proprio cognome in Italia o negli USA.

Un esempio di *cartogramma a diagramma* è quello riportato di seguito:



Su ogni regione, evidenziando i dati a disposizione sui singoli comuni, è riportato un simbolo che corrisponde ad un intervallo di valori (quelli indicati nella legenda).

Un esempio di *cartogramma a mosaico* è il seguente:



La costruzione della tabella dei dati è laboriosa perché si devono calcolare i dati percentuali e poi dividerli in un certo numero di classi (9 nel caso precedente) ognuna delle quali rappresenta un certo intervallo.

L'esecuzione del grafico è invece semplice: si attribuisce ad ogni classe una gradazione di colore e si colora ogni territorio con la tinta relativa.

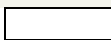
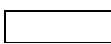
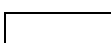
**Esercizio:**

Nella tabella sono riportati i dati che si riferiscono all'uso di insetticidi (kg per ettaro di terreno) nelle varie regioni d'Italia. Completa il cartogramma a mosaico, seguendo le indicazioni della tabella.



Regione	Insetticidi (kg per ettaro)
Valle d'Aosta	Meno di 3
Piemonte	Da 3 a 5
Lombardia	Da 3 a 5
Trentino Alto Adige	Oltre 5
Veneto	Oltre 5
Friuli Venezia Giulia	Da 3 a 5
Liguria	Oltre 5
Emilia Romagna	Oltre 5
Toscana	Meno di 3
Marche	Meno di 3
Umbria	Meno di 3
Lazio	Da 3 a 5
Abruzzo	Meno di 3
Molise	Meno di 3
Campania	Oltre 5
Basilicata	Meno di 3
Puglia	Da 3 a 5
Calabria	Da 3 a 5
Sicilia	Oltre 5
Sardegna	Da 3 a 5

Legenda:

	Oltre 5 kg
	Da 3 kg a 5 kg
	Meno di 3 kg

**Esercizio:**

Utilizza la tabella sulla popolazione della Rep. di San Marino, per rappresentarne graficamente i dati.

		1998	1999	2000	2001	2002
Pop residente ad inizio anno	M	12.616	12.785	13.008	13.185	13.793
	F	13.305	13.447	13.620	13.756	14.373
	Totale	25.921	26.232	26.628	26.941	28.166
Saldo movimento naturale	M	48	56	46	59	52
	F	47	49	56	61	40
	Totale	95	105	102	120	92
Saldo movimento migratorio	M	124	166	131	549	226
	F	108	128	80	556	268
	Totale	232	294	211	1.105	494
Popolazione residente a fine anno	M	12.785	13.008	13.185	13.793	14.072
	F	13.447	13.620	13.756	14.373	14.681
	Totale	26.232	26.628	26.941	28.166	28.753

**Compito a casa**

Ricerca, su riviste settimanali, 6 grafici, ritagliali ed incollali su un foglio del tuo quaderno e riporta accanto ad ognuno di essi la tipologia a cui appartiene.

Esercitazioni di preparazione al compito in classe.

**Esercizio 1.**

La temperatura di un ammalato, misurata in gradi centigradi, alle ore 10 ed alle ore 18 di ogni giorno è stata: 37 e 48, 38 e 39, 39 e 38, 37 e 37, 36 e 36. Esegui il relativo grafico.

**Esercizio 2.**

La potenza elettrica, assorbita da una piccolo industria, dalle ore 8 alle ore 20, misurata in kiloWatt, ad intervalli di due ore, è stata la seguente: 5-10-8-2-7-12-2.

Esegui il diagramma cartesiano del consumo giornaliero e stabilisci:

- a) quale sia stato, presumibilmente, il consumo alle ore 13 e alle ore 17.
- b) a quali ore si sarebbe registrato un consumo di 3kW e quello di 9kW.

**Esercizio 3.**

Le temperature medie mensili, massime e minime, rilevate in una stazione meteo sono state le seguenti (valori in gradi centigradi):

<b>GEN</b>	-2	7
<b>FEB</b>	-3	9
<b>MAR</b>	2	12
<b>APR</b>	6	16

<b>MAG</b>	11	21
<b>GIU</b>	15	25
<b>LUG</b>	16	28
<b>AGO</b>	18	30

<b>SET</b>	12	21
<b>OTT</b>	8	14
<b>NOV</b>	5	12
<b>DIC</b>	-1	6

Costruisci il diagramma cartesiano relativo.

**Esercizio 4.**

Nella tabella che segue sono indicati i costi al chilometro dei pedaggi autostradali in alcuni Paesi europei. Rappresentali con un ortogramma.

Austria	0,310 euro/km
Belgio	0,492 euro/km
Francia	0,113 euro/km
Grecia	0,038 euro/km

Italia	0,880 euro/km
Portogallo	0,950 euro/km
Norvegia	0,100 euro/km
Spagna	0,155 euro/km

**Esercizio 5.**

Nella tabella che segue sono riportate le temperature di ebollizione, a pressione atmosferica, di alcune sostanze.

Idrogeno	-253 °C
Azoto	-196 °C
Ammoniaca	-72 °C
Etere etilico	34
Cloroformio	61

Alcool etilico	78 °C
Acqua	100 °C
Olio di lino	316 °C
Mercurio	357
Zinco	918

Rappresenta i valori con un ortogramma.

**Esercizio 6.**

Il territorio italiano è formato per il 35% da montagna, per il 42% da collina, per il 23% da pianura. Rappresenta questi dati con un grafico a settori circolari.

**Esercizio 7.**

La composizione media di 100 grammi di gelato è la seguente:

Acqua	73 grammi
Grassi	6 grammi
Proteine	3 grammi
Zuccheri	18 grammi

Rappresenta i dati utilizzando un grafico a settori circolari.

**Esercizio 8.**

A seguito di un sondaggio tra consumatori sulla qualità di una particolare marmellata, si sono avuti i seguenti risultati:

- il 30% degli intervistati la considera ottima;
- il 20% degli intervistati la valuta buona;
- il 40% degli intervistati la valuta sufficiente/accettabile;
- il 10% degli intervistati non esprime un parere.

Rappresenta i dati mediante un areogramma quadrato ed un areogramma a settori circolari.

**Esercizio 9.**

Nella tabella che segue sono riportati i metri quadrati di verde cittadino per persona in alcuni Paesi europei.

Belgio	2
Danimarca	16
Francia	12
Germania	31

Italia	7
Paesi Bassi	15
Regno Unito	26
Spagna	5

Rappresenta i dati mediante un ideogramma, prendendo come figure di riferimento i quadrati di area proporzionale ai valori ed inscrivendo in ciascuno un albero.

**Esercizio 10.**

Dal tuo libro di geografia, ricava i seguenti dati relativi all'Italia:

- a) estensione dei principali laghi;
- b) altezza dei più importanti monti;
- c) superficie delle regioni;
- d) numero di abitanti per ogni regione;
- e) densità della popolazione nelle varie regioni (abitanti per chilometro quadrato).

Illustra quindi i dati rilevati utilizzando i grafici più opportuni.

### SCHEMI DI PROCEDURE

I grafici statistici sono strumenti utili quando occorre rappresentare in modo immediato ed efficace dei dati numerici, già classificati in tabelle. Quando invece i dati a disposizione, e quindi da organizzare e rappresentare, non sono costituiti da quantità, ma da informazioni non numeriche, si devono evidenziare relazioni particolari (di tempo e di spazio) che permettano una lettura facile e intuitiva della situazione. Queste relazioni si chiamano *schemi di procedure* e i grafici che si possono utilizzare sono:

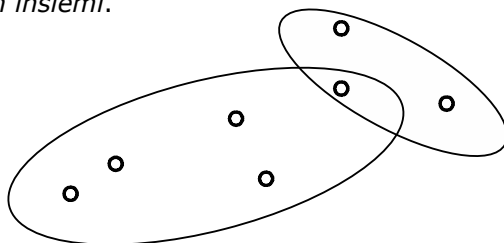
- *Diagrammi di Venn*
- *Grafi (grafi ad albero)*
- *Schemi a blocchi e Diagrammi di flusso*

Per la raccolta dei dati si usano *tabelle a doppia entrata* che sono rappresentazioni grafiche organizzate per righe e colonne. Ogni riga e ogni colonna presenta una intestazione seguita dai dati, generalmente numerici, ad essa attribuiti.

### Impariamo ad organizzare le informazioni attraverso linguaggi grafici.

#### Diagramma di Venn

E' una rappresentazione grafica che permette di evidenziare le *relazioni che esistono tra diversi elementi raggruppabili in insiemi*.



Il diagramma di Venn è costituito da ovali, ognuno dei quali rappresenta un insieme. L'area della parte comune costituisce il sottoinsieme che comprende gli elementi che appartengono a entrambi gli insiemi e che hanno tra di loro una particolare relazione.

Facciamo un esempio prettamente matematico:

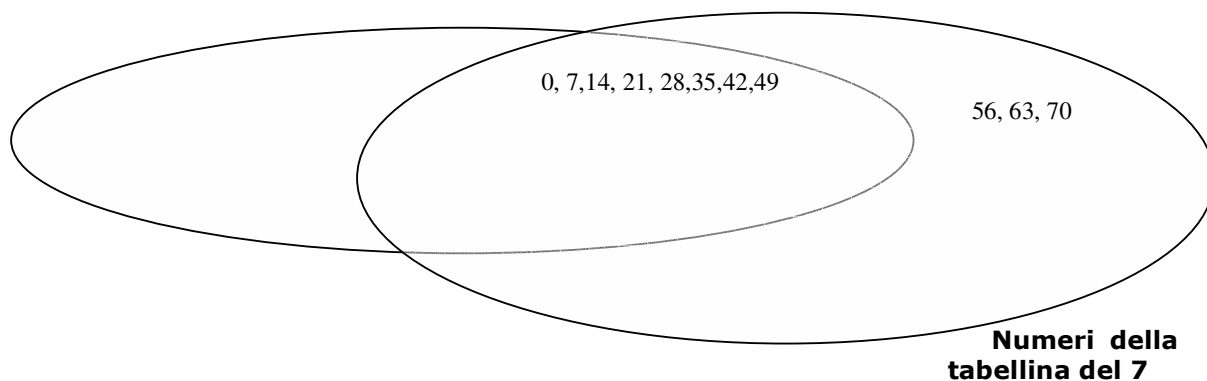
Realizziamo insieme il diagramma di Venn dei numeri della tabellina del 7, separando quelli minori di 50 da quelli superiori.

Come sicuramente sapete, i numeri multipli di 7 ed inferiori a 50 sono  $(7 \cdot 0 =) 0$ ,  $(7 \cdot 1 =) 7$ ,  $(7 \cdot 2 =) 14$ ,  $(7 \cdot 3 =) 21$ ,  $(7 \cdot 4 =) 28$ ,  $(7 \cdot 5 =) 35$ ,  $(7 \cdot 6 =) 42$  e  $(7 \cdot 7 =) 49$ .

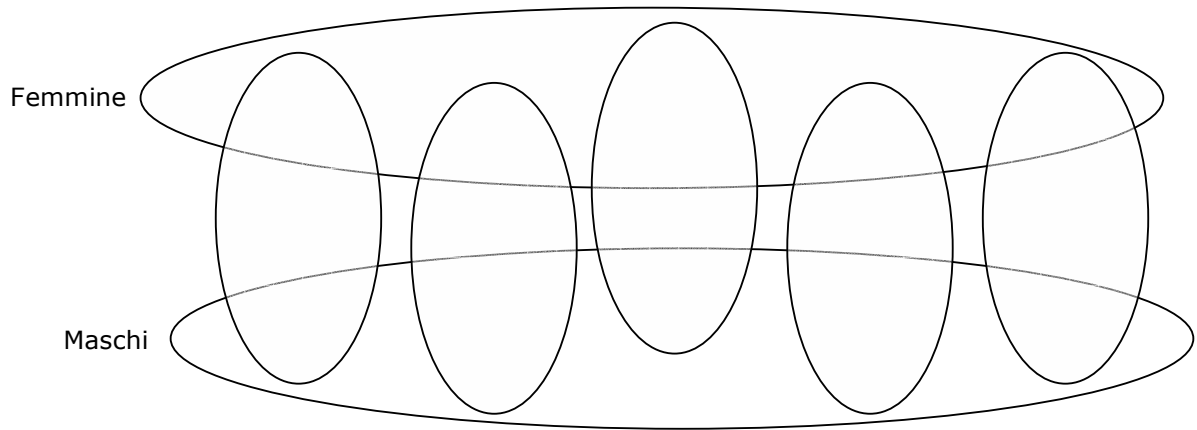
Pertanto il diagramma di Venn dei numeri inferiori a 50 è:

**Numeri minori di 50**

**Numeri maggiori di 50**



Realizziamo insieme un Diagramma di Venn sulla scuola elementare di provenienza, facendo riferimento alla tabella già realizzata in precedenza.



In ognuno degli ovali verticali riportiamo i nomi (oppure i numeri corrispondenti prelevati dal registro di classe) degli alunni di una stessa scuola elementare, disponendo però le femmine in alto e i maschi in basso.

Al termine, l'ovale orizzontale in alto conterrà i nomi di tutte le femmine della vostra classe e quello in basso quelli di tutti i maschi.



## I grafi

Avete forse già visto, qualche volta, le rappresentazioni schematiche delle linee ferroviarie in un orario, oppure in un museo, l'albero genealogico di qualche antica casa regnante: questi sono esempi di grafi. Un altro esempio di grafo è la pianta delle linee della metropolitana di Londra.



## Il grafo

Un grafo è una figura costituita da alcuni punti, i vertici del grafo, e da un certo numero di linee che uniscono, a coppie, alcuni vertici.

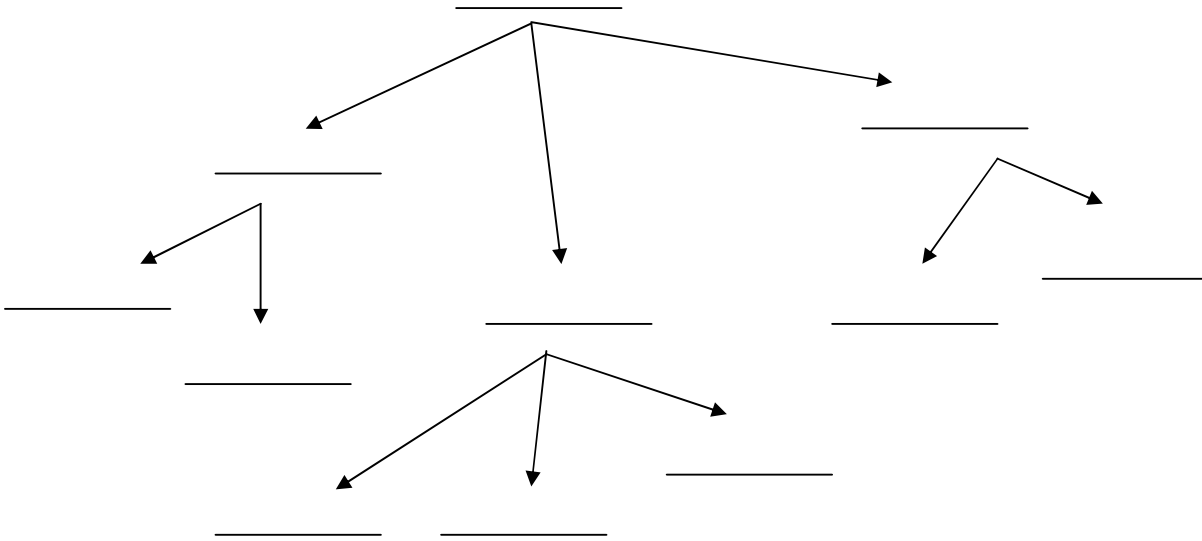
Il grafo è uno strumento con cui è possibile rappresentare in modo chiaro e schematico, senza tante parole, un insieme di oggetti o persone e le loro reciproche relazioni.

In ambito tecnologico i grafi trovano impiego nella rappresentazione schematica di percorsi stradali e ferroviari, nella soluzione di problemi di distribuzione dei servizi, nella rappresentazione della struttura di atomo e molecole, nei disegni di circuiti elettrici ed elettronici.

Quei grafi in cui le linee di unione terminano con una freccia di direzione si dicono grafi orientati: i grafi ad albero e i diagrammi di flusso.

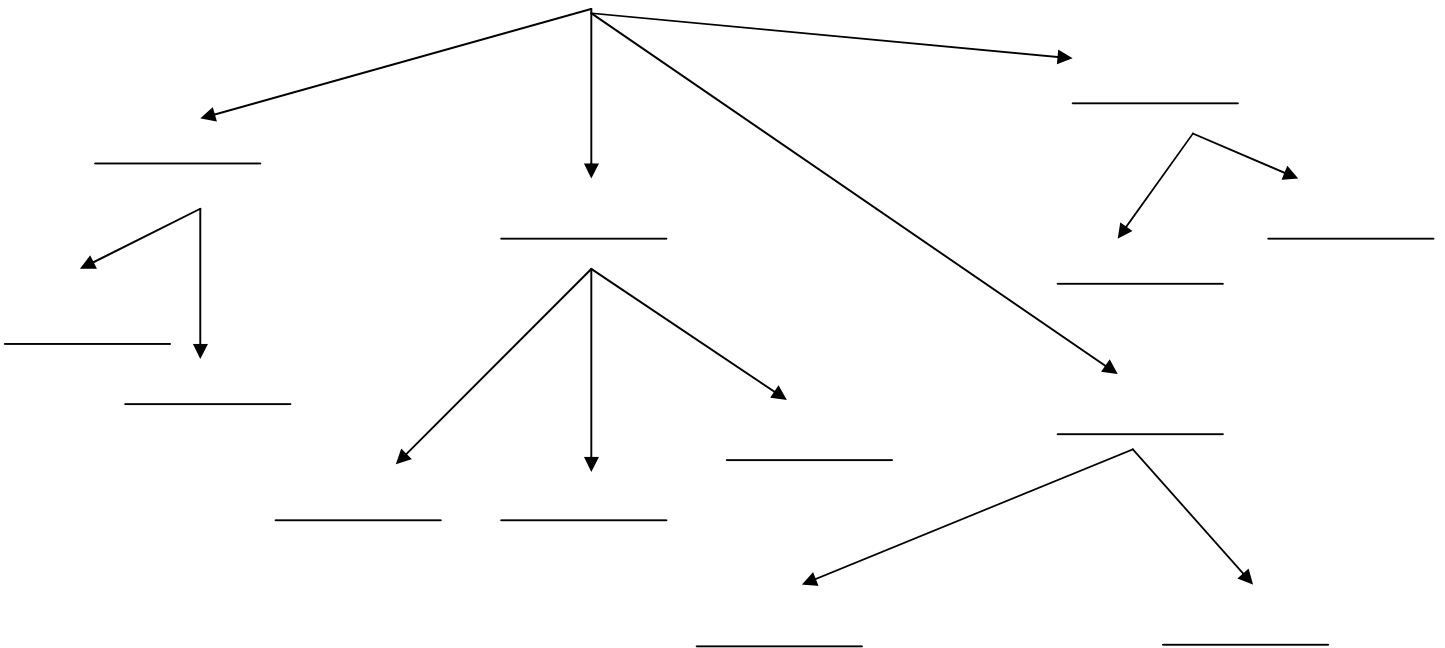
**Grafi ad albero**

Serve a rendere visivamente chiari i *legami di dipendenza* che esistono tra i diversi elementi che costituiscono un sistema complesso. Il suo nome deriva dal fatto che, come un albero, presenta una serie di ramificazioni, derivanti da un elemento principale.



Realizziamo insieme un Diagramma ad albero sulla scuola elementare di provenienza

**CLASSE 1**



## Strumenti per l'analisi di un fatto nel tempo: le procedure

Gli strumenti di analisi che abbiamo visto finora vengono applicati quando non è importante distinguere tra il prima e il dopo, ma è invece essenziale individuare le parti o gli elementi di un insieme.

Analizziamo ora gli strumenti di analisi da utilizzare quando siamo di fronte ad una situazione che avviene in un certo tempo, cioè un evento, una azione.

Consideriamo un evento molto semplice: calzare le scarpe.  
E' naturale svolgere le operazioni che seguono in sequenza:

1. infilare le calze sui piedi nudi;
2. calzare le scarpe;
3. allacciare le scarpe, se hanno le stringhe.

Non credo che qualcuno possa cambiare l'ordine che è dato da *minime azioni*, ognuna delle quali possiamo definire *procedura*.

La procedura                      Una procedura è una azione ben definita, una operazione elementare, che, in stretto collegamento con altre, ci permette di:

1. *analizzare* un evento (un fatto che ci è accaduto o che abbiamo visto, oppure un racconto) componendolo in tutte le azioni che avvengono nel tempo;
2. *ripercorrere* una dopo l'altra le singole azioni che formano una operazione completa;
3. *comunicare* a voce o per iscritto un fatto o un avvenimento.

Lo strumento logico che ci permette di rappresentare e comunicare le procedure è il *diagramma di flusso con blocchi decisionali*.

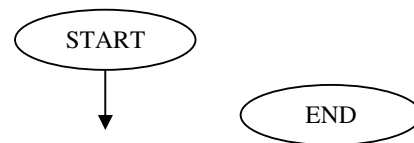
### Diagramma di flusso con blocchi decisionali

Spesso, per riassumere con uno schema grafico i legami tra gli elementi che caratterizzano una situazione, si ricorre all'uso di *schemi a blocchi*.

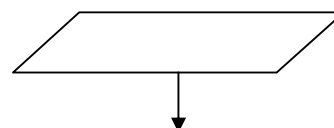
Quando abbiamo un problema da risolvere, la prima cosa da fare è quella di scomporlo in una successione logica e concatenata di operazioni elementari (le procedure) e quindi costruire una sequenza ordinata di istruzioni : *il diagramma di flusso* (in inglese *flowchart*, dove flow = flusso e chart = diagramma).

Nella costruzione dei diagrammi a blocchi si fa uso di una simbologia convenzionale che permette di differenziare graficamente le varie fasi del percorso e ogni fase è riportata all'interno del simbolo.

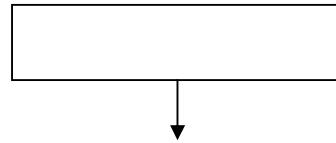
Inizio e Fine dell'intero percorso



Entrata/Uscita delle informazioni

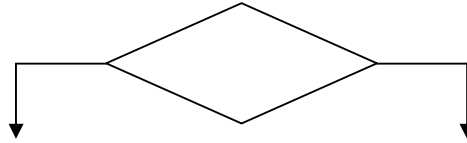


Operazioni/Azioni da compiere



Dai precedenti blocchi esce 1 sola freccia, perché il risultato della loro azione è uno solo!

Domanda



Dal blocco precedente escono 2 frecce, perché il risultato della sua azione implica una scelta tra due possibilità.

I diagrammi di flusso servono a *mettere in ordine le informazioni necessarie a risolvere un problema o a eseguire una operazione*. La serie delle fasi in cui viene scomposta l'attività da svolgere è disposta secondo una sequenza logica. Ogni fase è collegata alla successiva da *frecce* che indicano la sequenza temporale. Diverse *forme geometriche*, ognuna con un proprio significato riquadrano le fasi del procedimento da seguire.

Il diagramma di flusso rappresenta un vero e proprio *linguaggio simbolico*, di descrizione di una sequenza di operazioni e viene spesso utilizzato nella fase di preparazione degli algoritmi per la risoluzione di problemi con il computer.

Realizziamo ora un diagramma di flusso:  
"La cottura dell'uovo al tegamino"

Le procedure, in sequenza, sono:

1. start
2. mettere nel tegamino un cucchiaio di olio
3. accendere il gas
4. fare riscaldare l'olio
5. l'olio è caldo?
  - a. Se sì, vai al 6
  - b. Se no, torna al 5
6. rompere il guscio dell'uovo
7. far scivolare tuorlo e albume nel tegamino
8. salare
9. lasciar cadere sale sull'uovo
10. far cuocere fino ad albume rappreso
11. spegnere il gas
12. servire nel tegamino
13. end

### Esercizio.

Le operazioni necessarie per chiamare al telefono un amico sono: 1) sollevare la cornetta; 2) comporre il numero; 3) comporre il numero; 4) deporre la cornetta. Le condizioni sono: a) la linea è libera?; b) il numero è occupato?; c) la persona risponde?

Rappresenta con un diagramma di flusso la sequenza temporale inserendo le domande.

### Esercitazione

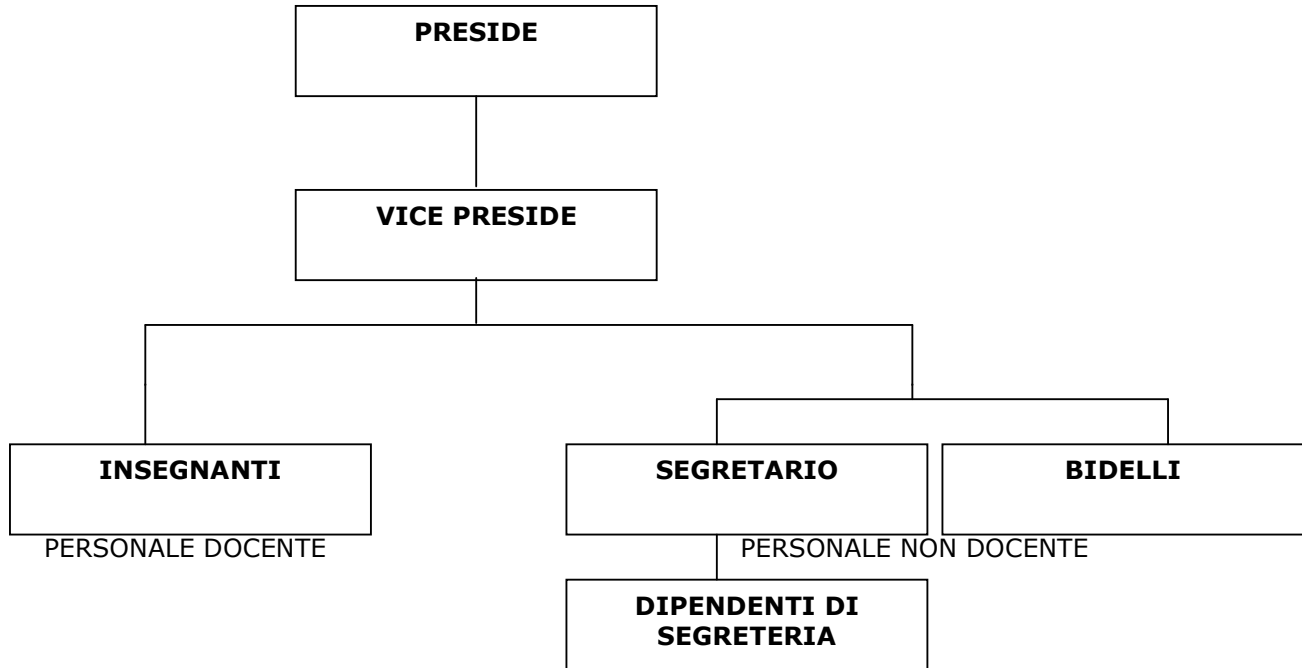
1. Individua le operazioni necessarie per aprire una porta chiusa a chiave, mettile in ordine temporale inserendo anche domande.
2. Individua le operazioni necessarie per effettuare un rifornimento di carburante ad un distributore automatico. Mettile in ordine temporale e inserisci domande.

Realizza il diagramma di flusso di ognuna delle sequenze sopra individuate.

### **Organigrammi**

Per certi aspetti gli organigrammi derivano direttamente dai diagrammi di flusso, ma sono di uso frequente quando si vogliono rappresentare le relazioni esistenti tra i vari settori di una organizzazione (industriale, politica, aziendale). Per mezzo degli organigrammi si riescono a visualizzare i legami di dipendenza ed i rapporti funzionali tra un settore e l'altro.

Impariamo a conoscere la nuova struttura scolastica della Scuola Media



Realizziamo ora l'organigramma della Scuola Media riferito al Consiglio di Classe della tua classe.

