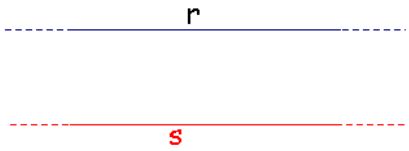
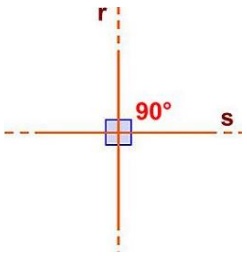
Istituto Tecnico - Liceo Scientifico
"G. CARAMUEL"
VIGEVANO

2013/2014

Prerequisiti per l'area scientifica

Modulo 5
Grafici e rappresentazione di dati sperimentali.

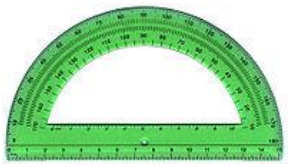
Linee rette, parallele e perpendicolari

	La retta o linea retta è uno degli enti geometrici fondamentali. Un filo di cotone o di spago ben teso tra due punti è un modello materiale che ci può aiutare a capire cosa sia la retta, un ente geometrico immateriale senza spessore e con una sola dimensione. La retta è priva di spessore e ha una sola dimensione, la lunghezza. Essa è formata da infiniti punti: non ha un inizio e non ha una fine. Quindi è illimitata. Per questa ragione la retta viene disegnata indicando una serie di puntini a sinistra e a destra ad indicare, appunto, che essa è illimitata:
	Due rette sono parallele se, pur appartenendo allo stesso piano, non hanno punti in comune, ossia non si incontrano, essendo i punti delle rette sempre alla stessa distanza tra di loro.
	Si dicono rette perpendicolari se si incontrano formando angoli retti.

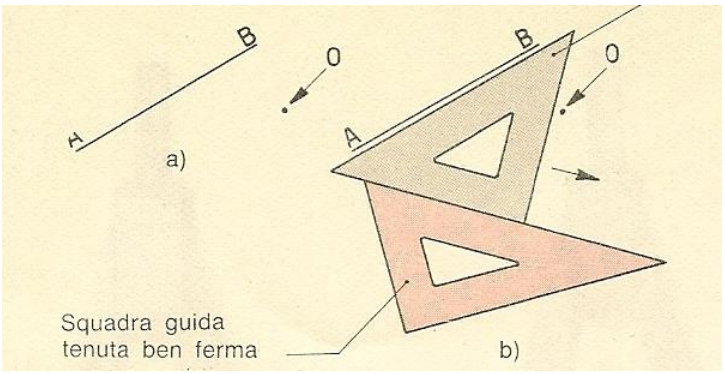
Squadra da disegno (strumento)

 Squadra di plastica a 60°	La squadra è uno strumento per disegnare, tracciare e progettare. Ha forma di triangolo rettangolo ed esiste in due varianti: squadra scalena, nella quale l'ipotenusa forma con i cateti un angolo di 30° e uno di 60°; squadra isoscele, nella quale l'ipotenusa forma con i cateti due angoli di 45°. È spesso utilizzata assieme alla riga per tracciare segmenti perpendicolari o incidenti secondo gli angoli di uso corrente, rette parallele, verifiche di ortogonalità, ecc. È costruita in plastica, metallo o legno. Uno dei cateti, anche detti *ali*, è solitamente graduato.

Goniometro (strumento)

 Goniometro 0-180 °	Un goniometro è uno strumento che ci permette di misurare un angolo o di costruire un angolo di una data misura. Non è uno strumento difficile da utilizzare, si può imparare facilmente. Il goniometro, o disco goniometrico, misura l'ampiezza degli angoli sfruttando l'ampiezza fissa di un angolo giro, ossia l'angolo di un cerchio, ampio dunque 360°, attraverso una circonferenza graduata e un foro puntatore sul centro della stessa. In commercio è possibile trovare anche goniometri a metà, ossia a semicerchio, che sfruttano l'indicazione massima dell'angolo piatto. Normalmente questi goniometri dispongono di una scala sessagesimale (0-180 ° o 0-360 °) con risoluzione di 1 °. Utilizzare l'uno o l'altro non fa assolutamente differenza perché i principi da fruttare e le mosse da tenere presenti sono le stesse.

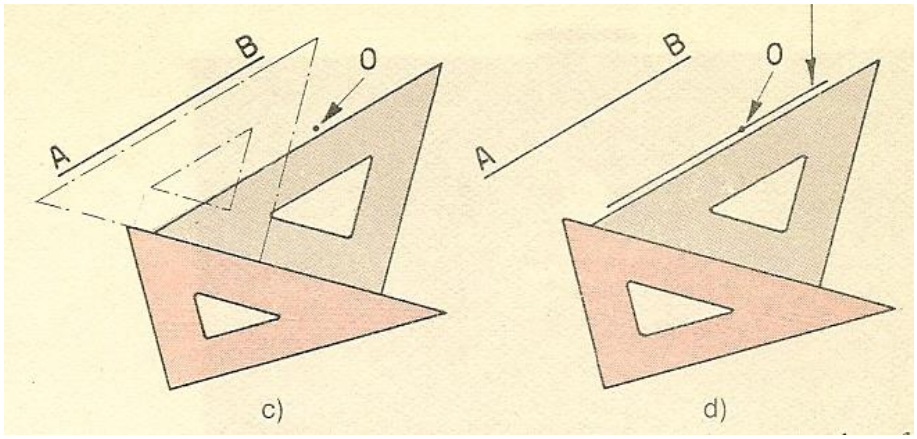
Tracciamento di linee parallele.



Si debba tracciare per il punto O, una retta parallela al segmento AB.

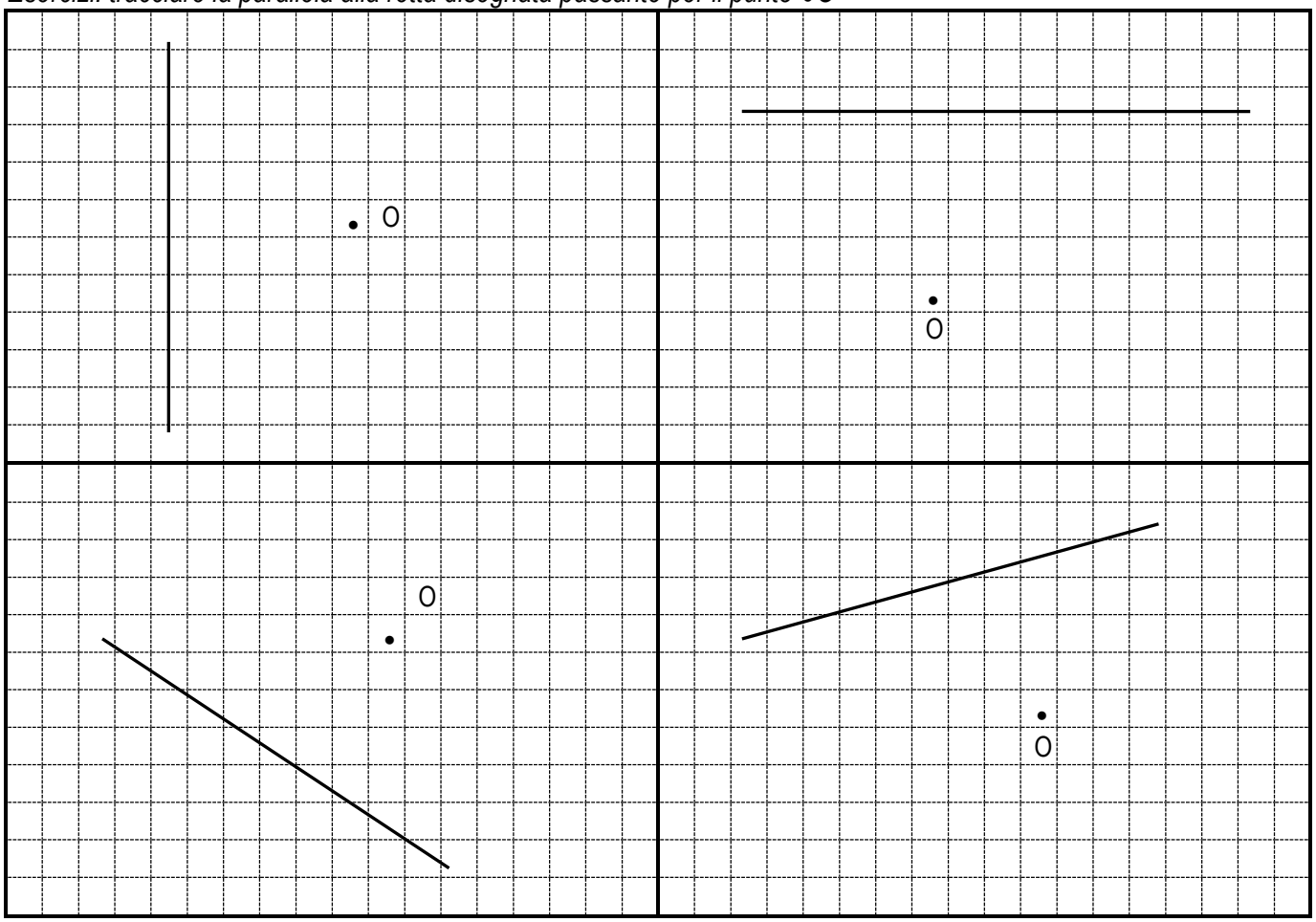
A questo scopo si dispongono due squadre, aderenti fra loro.

Si devono mettere le due squadre in modo tale che un bordo di quella mobile coincida con il segmento dato come in figura. Con le dita della mano sinistra si tiene ben ferma la squadra guida e con la destra si sposta l'altra squadra finché lo stesso bordo di prima coincida col punto dato.



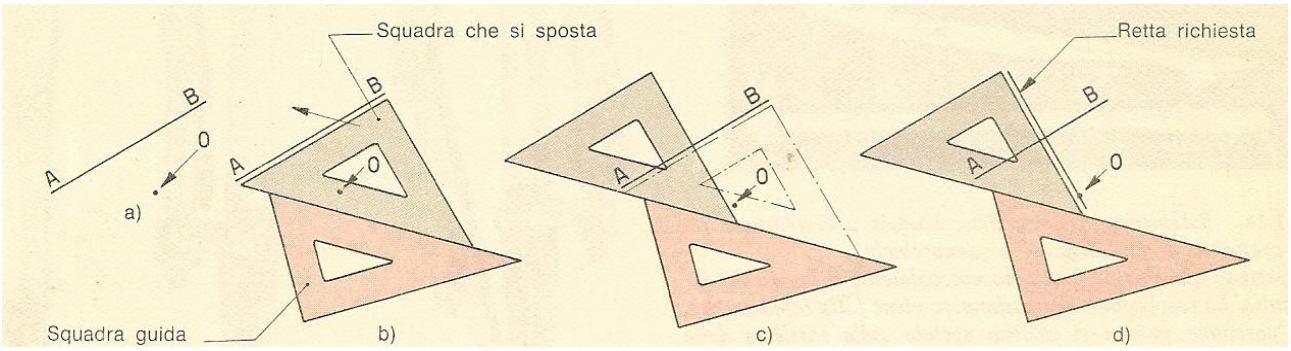
Ora due dita della mano sinistra (indice e anulare) si spostano sopra la squadra mobile, la bloccano e con la destra si traccia con la matita la retta voluta.

Esercizi: tracciare la parallela alla retta disegnata passante per il punto O



Tracciamento di linee perpendicolari.

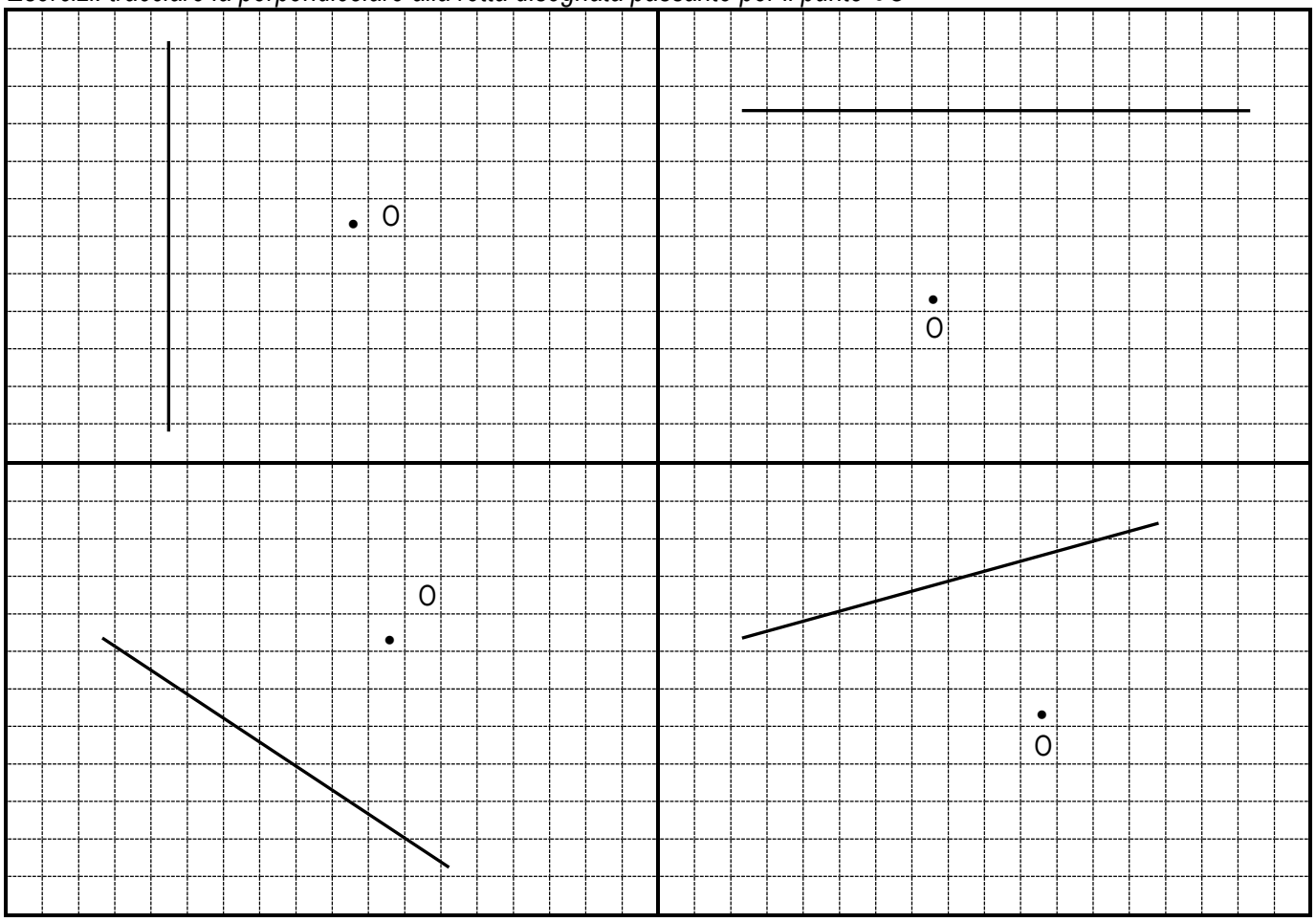
Si voglia tracciare per O una perpendicolare ad AB.
La squadra guida è quella scalena (30°- 60° - 90°) mentre l'altra è quella isoscele. Si dispongono le due squadre aderenti tra loro, in modo che un bordo di quella mobile coincida con il segmento dato.



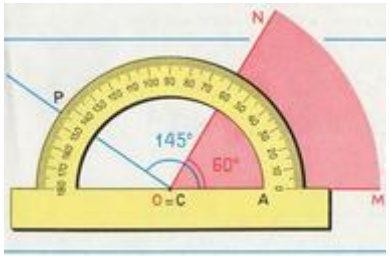
Mentre con la mano sinistra si tiene ferma la squadra guida, con la mano destra si sposta l'altra squadra finché il bordo posto a 90° rispetto al precedente raggiunge il punto dato.

Ora due dita della mano sinistra (indice e anulare) si spostano sopra la squadra mobile, la bloccano e con la destra si traccia con la matita la retta voluta.

Esercizi: tracciare la perpendicolare alla retta disegnata passante per il punto ● *O*

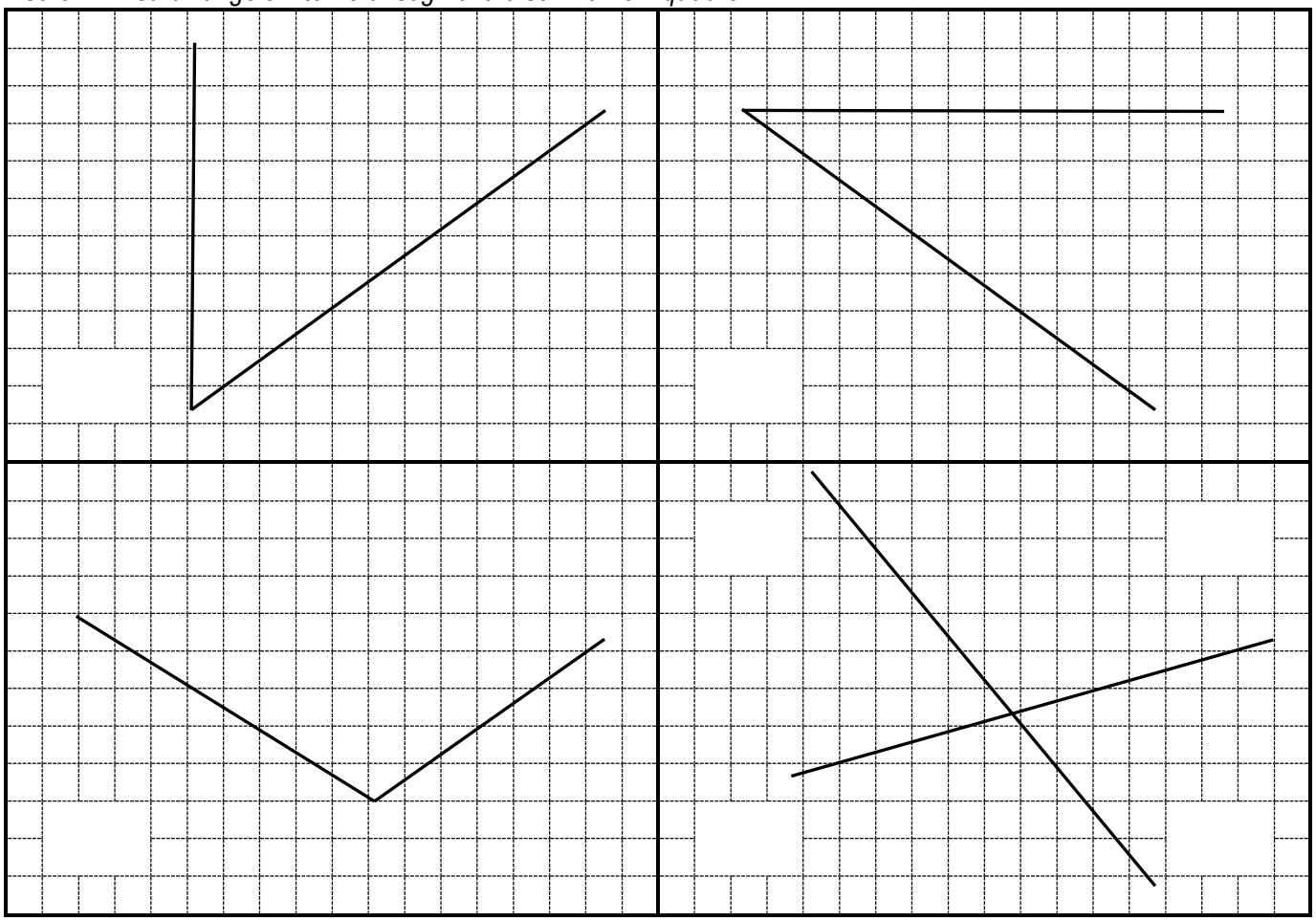


La misurazione dell'angolo.

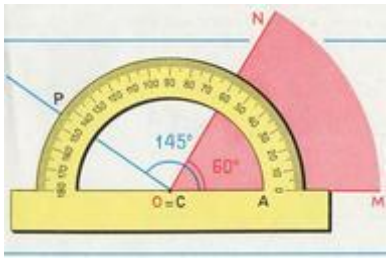


Per misurare un angolo già disegnato, invece, non dovete fare altro che posizionare la linea dell'angolo piatto (cioè come abbiamo detto il lato dritto del goniometro) con la base dell'angolo che volete misurare e guardate all'altezza di quale numero tracciato sul lato curvo del goniometro il secondo lato dell'angolo si interseca con lo strumento: quel numero corrisponde all'ampiezza dell'angolo, che dovrete ovviamente valutare in gradi Adesso non vi resta che prendere nota dell'angolazione appena calcolata oppure di sfruttare questa informazione per proseguire con i vostri calcoli, misurazioni o realizzazioni di lavori differenti.

Esercizi: misura l'angolo interno ai segmenti e scrivila nel riquadro.



Costruzione dell'angolo.



Per disegnare o costruire un angolo con l'aiuto di un goniometro non dovete far altro che prendere lo strumento e tracciare una linea seguendo la base dritta dello strumento (cioè l'unico lato dritto e non curvo del goniometro). Quella linea rappresenta l'esatta metà di un cerchio, dunque un angolo di 180°, un angolo pia**tto** insomma. La linea da voi tracciata (con matita o penna) rappresenterà un lato del triangolo. Tracciare l'altro lato darà vita all'angolo. Come? Prendete il goniometro e posizionate il foro del centro sul punto estremo della linea da voi appena tracciata. Adesso tracciate un segno accanto al numero impresso sul lato curvo del goniometro corrispondente all'ampiezza dell'angolo che volete realizzare.

Esercizi: disegna due segmenti uniti ad una estremità e con un angolo interno come riportato nel riquadro

30°

60°

90°

120°

84°

108°

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI DATI SPERIMENTALI

Il metodo più conveniente per visualizzare l'andamento di un fenomeno fisico-chimico e per scoprire quale relazione intercorra fra due o più grandezze che in esso figurano, è rappresentata dalla rappresentazione grafica cartesiana; di conseguenza, costruire grafici dai dati sperimentali è una procedura comune del lavoro tecnico-scientifico. Prima di definire i criteri per una corretta rappresentazione grafica cartesiana è però opportuno accennare brevemente ad alcuni concetti matematici.

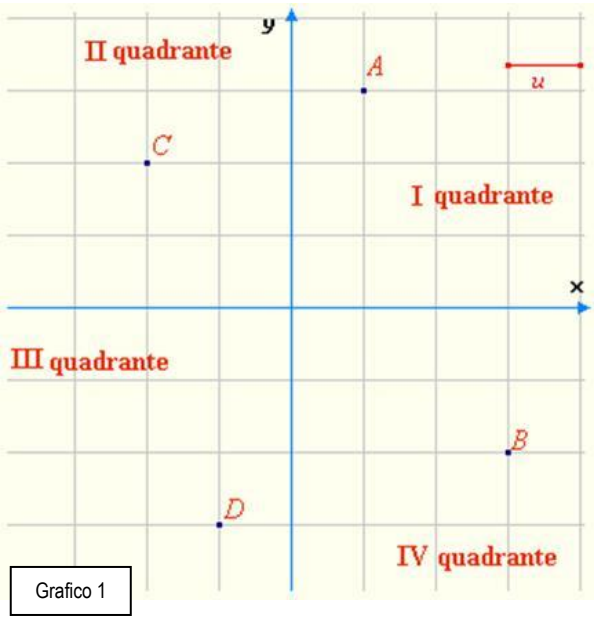


Grafico 1

Variabili
Un simbolo come x, y, m, p, v, etc. associato ad una grandezza fisica, chimica, che può assumere valori diversi al variare di certe condizioni è detto variabile. Se la variabile può assumere un solo valore si chiama costante.

Funzioni
Se a ciascun valore che può essere assunto da una generica variabile x corrispondono uno o più valori di una generica variabile y, si dice che y è una funzione di x e si scrive: $y = f(x)$.
La variabile x è detta indipendente e la y dipendente.

Un grafico è la rappresentazione, nel piano cartesiano, della relazione di equazione $y = f(x)$ esistente tra la variabile x e la variabile y.

Rappresentazione grafica di una funzione matematica.

1. Si fissa sul piano un sistema di assi cartesiani e si sceglie su di essi una medesima unità di misura quando è possibile.
2. Si impongono arbitrariamente diversi valori x_1, x_2, x_3, ...x_n alla variabile x e si calcolano i corrispondenti valori di y risolvendo l'equazione $y = f(x)$.
3. Si registrano poi nel piano cartesiano i punti P_1 (x_1; y_1), P_2 (x_1; y_2), ...P_n (x_n; y_n) e si congiungono con una linea continua.

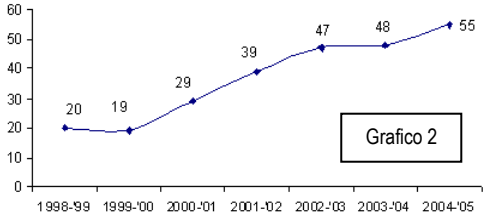


Grafico 2

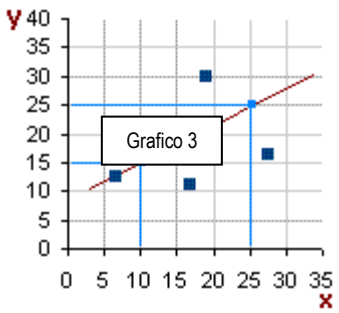
La rappresentazione grafica dei dati sperimentali richiede invece modalità diverse.

La differenza sostanziale è che i punti rappresentativi non sono ricavati da un'equazione matematica astratta, ma corrispondono a misure sperimentali per loro stessa natura affette da errori (casuali e sistematici).
Un altro aspetto da tener presente è che spesso una delle due variabili assume valori compresi in un intervallo molto più ampio rispetto ai valori assunti dall'altra variabile, il che comporta una diversa scelta del "passo" degli assi cartesiani. Spesso poi occorre arrotondare i valori della variabile prima di rappresentarli nel piano cartesiano.

Rappresentazione grafica dei dati sperimentali

Per ottenere una buona visualizzazione della relazione esistente fra le grandezze misurate è consigliabile seguire queste indicazioni:

1. Valutare quale sia la variabile dipendente e quella indipendente.
2. Calcolare l'ampiezza dell'intervallo delle variabili.
3. Disporre il foglio di carta millimetrata (se di forma rettangolare) in modo che sull'asse più lungo sia rappresentata la variabile con intervallo di valori più ampio.
4. Alla distanza di uno o due centimetri dal bordo tracciare gli assi cartesiani e contrassegnare con i nomi delle variabili da rappresentare e le loro unità di misura.
5. Stabilire il passo degli assi cartesiani, suddividendoli cioè in tanti segmenti di lunghezza opportuna. Le divisioni dell'asse devono essere scelte in modo che il grafico occupi la maggior parte della superficie della carta millimetrata. Per esempio se l'intervallo dei valori della variabile indipendente è 60-150 fissare le divisioni dell'ascissa da 50 a 175 (partire sempre con un valore leggermente inferiore al valore minimo e terminare con un valore leggermente superiore al valore massimo). Non è necessario assegnare all'origine degli assi cartesiani il valore O. (grafico 1)
6. Tracciare i punti rappresentativi dei dati sperimentali. (grafico 2)



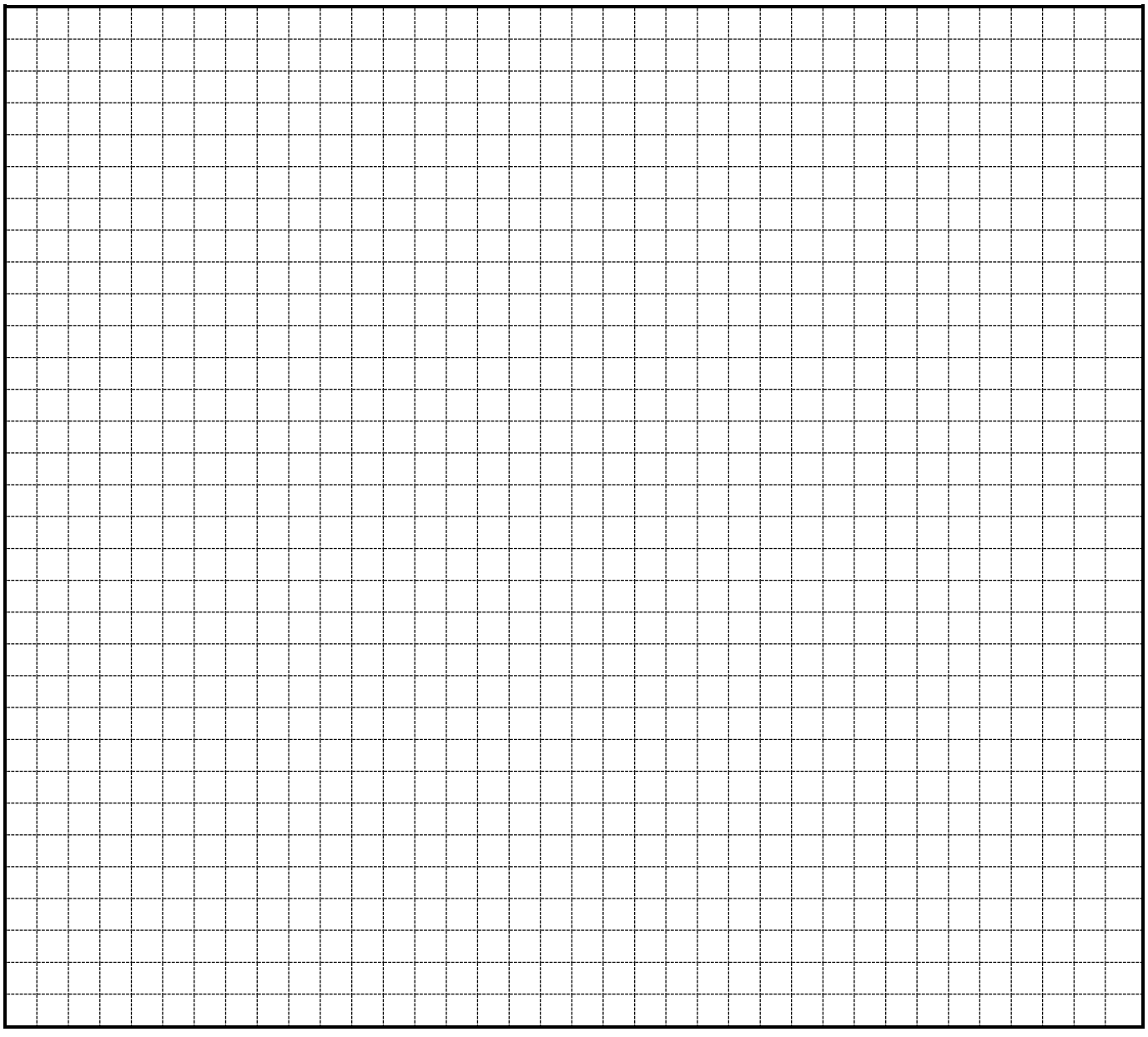
Accade spesso che i punti rappresentativi, proprio perchè corrispondenti a coppie di valori misurati (quindi affetti da errori), non risultino allineati; occorre quindi tracciare una curva interpolante valutando soggettivamente il miglior tracciato. (grafico 3)

Per evitare i rischi di una interpretazione soggettiva è possibile, a partire dai dati sperimentali (dai quali sono stati eliminati i risultati sospetti), ricavare l'equazione della curva interpolante. In particolare ci limiteremo a considerare relazioni lineari (cioè di proporzionalità diretta fra due variabili), per cui il nostro problema si risolve calcolando attraverso l'aiuto di Excel i parametri della retta interpolante di equazione generica:

$$y = ax+b$$

dove x e y sono le generiche variabili, a è il coefficiente angolare o pendenza della retta e b è l'intercetta, cioè la coordinata del punto di intersezione fra la retta e l'asse delle ordinate. (grafico 5)

Esrcizio:

Tracciare su carta millimetrata i punti rappresentativi corrispondenti alle coppie di valori delle variabili poste in tabella:

Variabile	Misura n.°							
	1	2	3	4	5	6	7	8
MASSA (g)	1,00	2,41	4,51	6,89	8,51	9.81	11,01	12,02
VOLUME (ml)	0,10	0,30	0,50	0,70	0,85	1,10	1,15	1,30