



asdf

CENNI SULLA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI DATI

14 February 2012

Premessa

Il seguente articolo ha l'intento di esporre, senza alcuna presunzione di rigore scientifico e limitatamente alle mie conoscenze, alcuni tra gli aspetti principali della rappresentazione grafica dei dati.

Introduzione

La **rappresentazione grafica** serve a rendere più comprensibile la lettura dei dati o la comprensione di determinati fenomeni fisici o ad esprimere determinate funzioni e correlazioni di vario tipo.

Essa ha assunto sempre di più una notevole importanza in vari settori e ciò è dovuto anche all'uso crescente di strumenti di elaborazione e di visualizzazione elettronica, oltre che all'esigenza di una comunicazione visiva.

Dare una definizione di rappresentazione grafica non è semplice. Del resto, ad esempio, anche la **scrittura** può essere ritenuta un esempio di rappresentazione grafica di suoni e parole e lo stesso discorso può essere fatto per la **notazione musicale**.

Le stesse considerazioni si possono fare per i numerosissimi segni e simboli grafici che comunicano delle informazioni come divieti, permessi, indicazioni di vario tipo, come i segnali stradali ad esempio, che hanno a che fare con l'aspetto tecnico e con quello psicologico, se vogliamo.

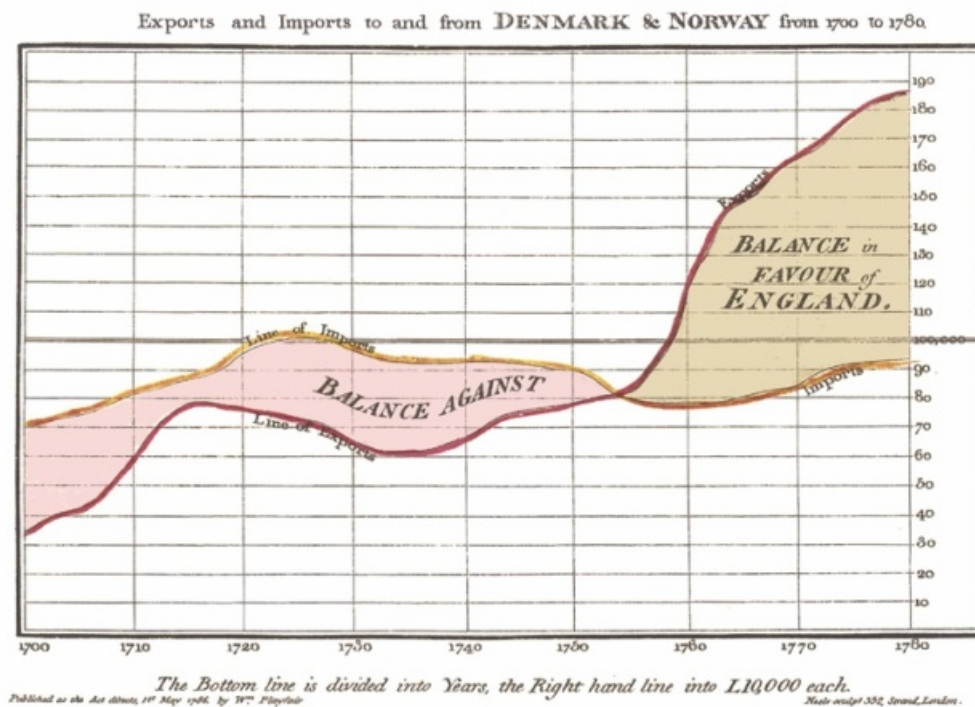
Le rappresentazioni grafiche possono essere classificate in:

- **visualizzazioni grafiche**, che sono volte a rappresentare un messaggio di interesse generale o un'informazione tecnica rapidamente e facilmente comprensibile;
- **grafici e diagrammi**, che sono legati alle esigenze di progetto, di produzione e di elaborazione tecnica o scientifica e sono legati a valori numerici.

Più in generale si può dire che *grafici e/o diagrammi* sono sistemi che rivelano visivamente delle informazioni che potrebbero essere esposte e comunicate anche in forma di tabella ma la facilità di percezione sarebbe minore.

In questo modo si possono raffigurare la variazione del costo della vita o della produzione di un determinato oggetto o evidenziare dei dati quantitativi.

Forme di rappresentazione di questo tipo compaiono nel XVII secolo; ne è un esempio la seguente rappresentazione grafica degli scambi commerciali tra Inghilterra e Danimarca di [William Playfair](#), ritenuto il padre della **data visualization**, ricordato appunto per aver apportato fondamentali innovazioni nel settore della visualizzazione dei dati:



Definizioni

In riferimento alla norma **UNI 2949** diamo le seguenti definizioni:

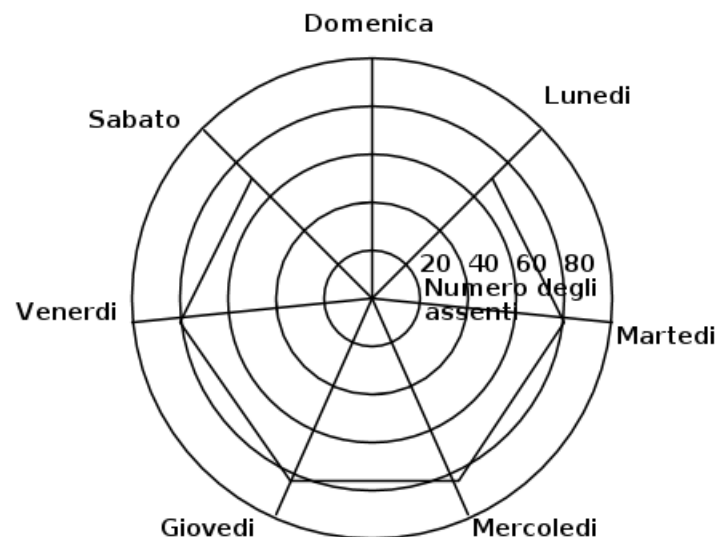
- **diagramma**: rappresentazione grafica, in genere su un sistema di coordinate piane o spaziali, delle relazioni che esistono tra due o più variabili;

- **istogramma**: è il diagramma in cui le quantità sono rappresentate da figure geometriche, da segni convenzionali o pittorici che sono proporzionali alle quantità stesse;
- **nomogramma**: è detto anche *abaco* ed è un diagramma che correla tre o più variabili e determina i valori tramite allineamento;
- **cartogramma**: è una rappresentazione grafica dei dati o dei fenomeni che si riferiscono a zone territoriali, riportata in corrispondenza della rappresentazione cartografica di queste.

I diagrammi

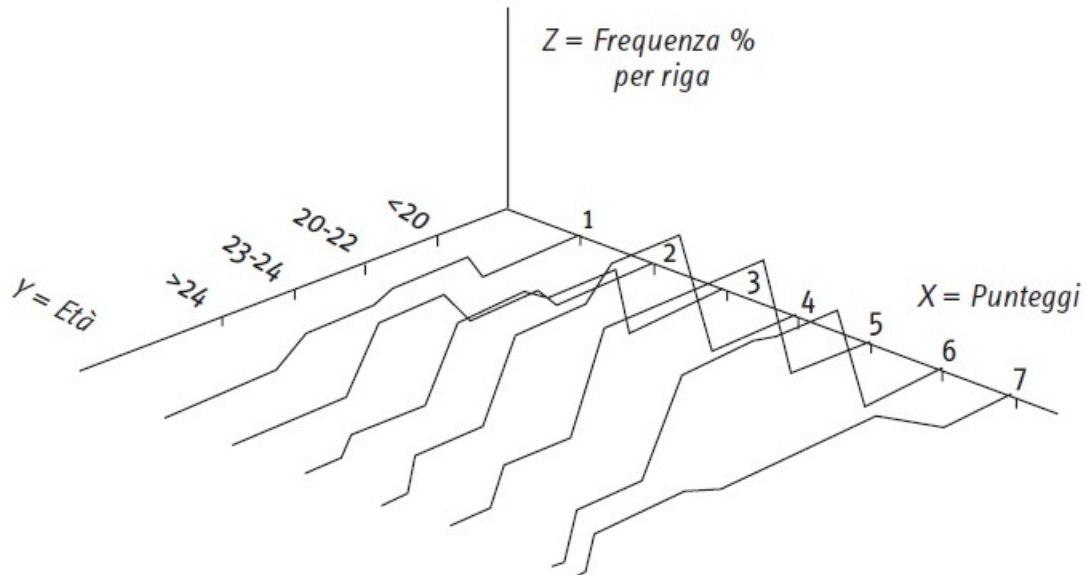
Partendo dalla definizione prima riportata, cerchiamo di approfondire meglio l'argomento con una rassegna dei tipi di diagramma comunemente usati:

- **diagrammi cartesiani** tracciati in riferimento ad un sistema di coordinate ortogonali e definiti come *lineari* se le variabili sono rappresentate in scala lineare, *semilogaritmici* se la scala di rappresentazione di una delle variabili è logaritmica e l'altra è lineare, *logaritmici* se sono logaritmiche tutte le scale di rappresentazione;
- **diagrammi polari**, se sono riferiti ad un sistema di coordinate polari;



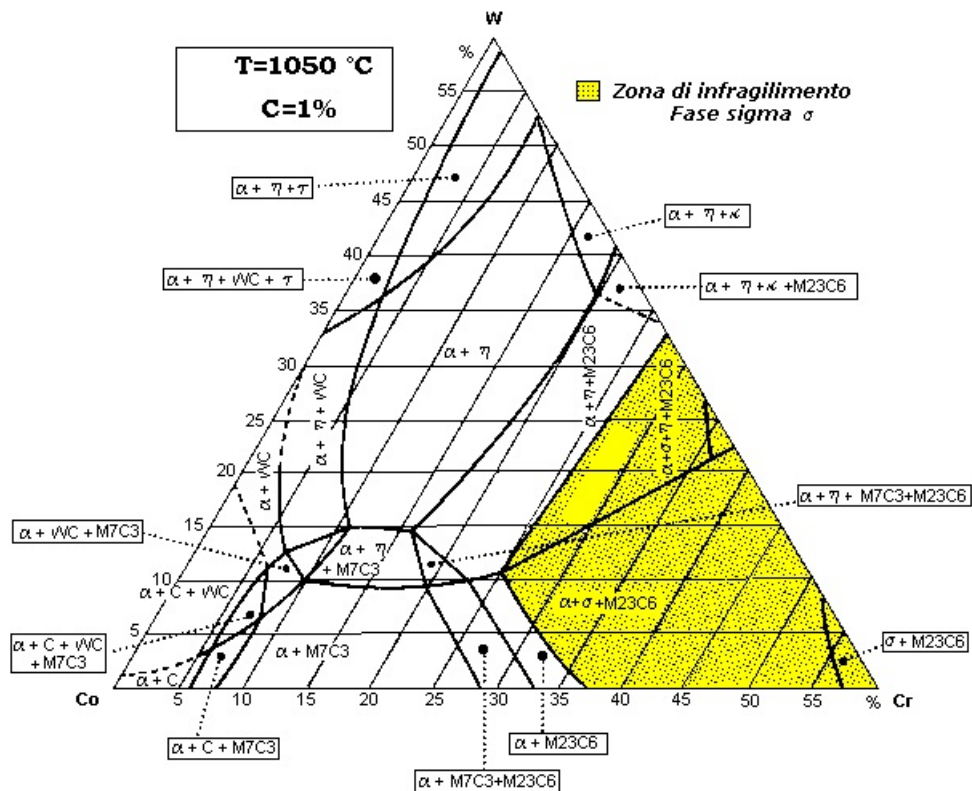
(diagramma polare: in figura i fenomeni illustrati sono discontinui)

- **stereogrammi**, se il sistema di coordinate diventa spaziale (secondo le regole delle proiezioni assonometriche);



(esempio di stereogramma, tratto da <http://www.sociologia.uniroma1.it/users/pieri/carocciRappresentazionigrafiche.pdf>)

- **diagrammi triassiali o triangolari**, che rappresentano sul piano le relazioni tra le variabili tra loro correlate.



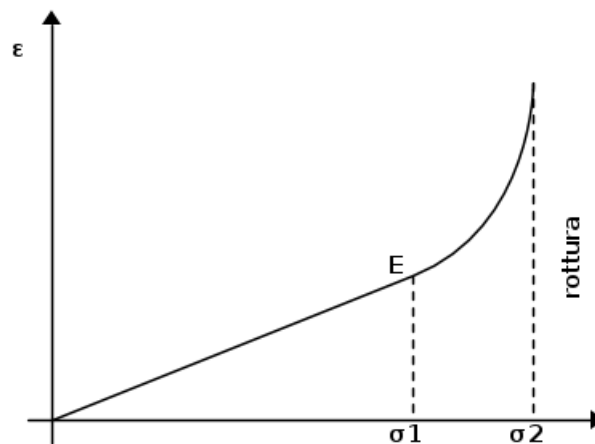
(esempio di diagramma triangolare tratto da <http://www.plasmateam.com/Book/4-9-4.htm>)

Ricordiamo ora alcuni importanti **concetti**.

In particolare, relativamente ad un utilizzo matematico, nel riferimento ortogonale si distinguono un **asse delle ascisse** (asse orizzontale) ed un **asse delle ordinate** (asse verticale), genericamente indicate, rispettivamente, con x ed y .

Inoltre non va confuso il concetto di diagramma lineare con il concetto di andamento lineare del grafico quando visualizza una relazione di proporzionalità costante diretta tra le variabili.

Ad esempio, consideriamo il diagramma sforzo-deformazione della figura che segue:



è un diagramma cartesiano lineare, che mostra una correlazione lineare fino al punto E , non lineare successivamente.

Andiamo avanti.

Una rappresentazione curvilinea in coordinate lineari diviene rettilinea in un diagramma semilogaritmico.

Questo tipo di diagramma può condurre ad interpretazioni errate se non si tiene bene in considerazione la scala logaritmica in cui sono rappresentate le ordinate, o in alcuni casi, le ascisse; può essere comunque usato quando si voglia rappresentare una variazione relativa, come nel caso di percentuali, piuttosto che assoluta.

I diagrammi logaritmici sono molto utili nella rappresentazione di espressioni del tipo:

$$y = mx^n$$

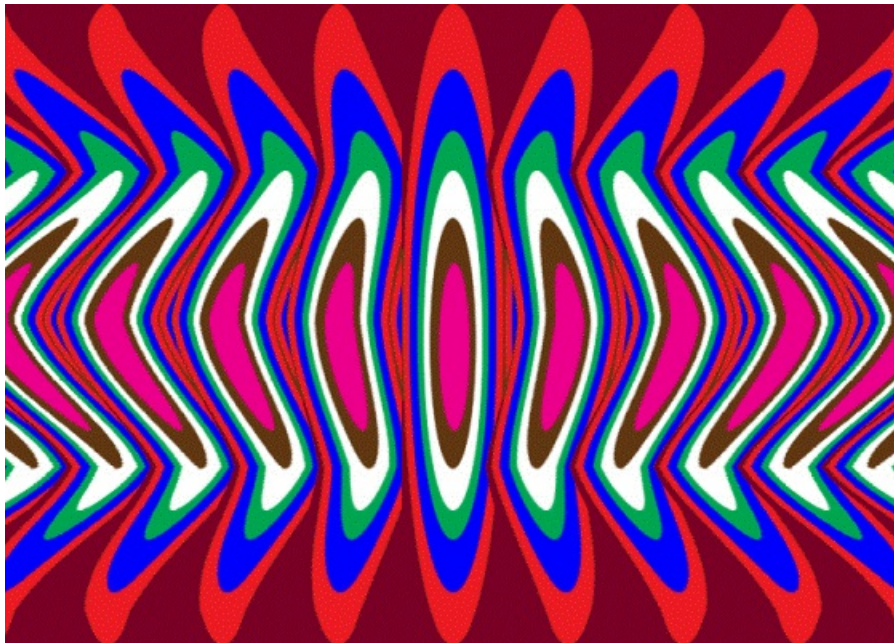
che danno origine a linee rette.

Anche in questo caso va fatta particolare attenzione al tipo di scale utilizzate e non bisogna effettuare interpolazioni lineari.

Nei diagrammi polari le coordinate sono individuate dall'intersezione tra circonferenze concentriche di centro P e raggi uscenti dallo stesso centro P (**polo**) e sono definite dalla misura del raggio e dell'angolo misurato a partire da un riferimento prefissato e con valori sempre positivi o positivi e negativi, fissando un particolare verso di rotazione. Essi possono coprire l'intero giro di 360° o si possono limitare ad un settore particolare.

Gli stereogrammi rappresentano il valore di una grandezza che è funzione contemporaneamente di due variabili. Il riferimento cartesiano non è altro che una terna spaziale di assi ortogonali che sul piano può essere rappresentata mediante con delle proiezioni assonometriche, in particolare con una assonometria isometrica o cavaliere, con le variabili che si riferiscono agli assi x ed y e il valore della funzione che viene misurato secondo l'asse z .

Nel linguaggio attuale della grafica lo stereogramma è una immagine piana che per effetto di una illusione ottica appare tridimensionale a chi la osserva da un certo punto di vista, come si può vedere dalla figura che segue (tratta da: <http://www.segnalidivita.com/stereogrammi/spigoli.htm>):



I diagrammi triangolari o triassiali sono formati da un triangolo equilatero su cui

sono indicati i valori delle percentuali delle tre variabili correlate (la cui somma deve valere 100), riportati sui lati. Questi diagrammi si basano sulla regola per la quale la somma delle distanze dai lati di un punto qualunque che si trova all'interno di un triangolo equilatero è costante ed è uguale all'altezza del triangolo stesso.

Come si è potuto vedere dall'esempio di diagramma triangolare prima esposto, questa tipologia trova un diffuso impiego nel settore dello studio di composti chimici o di leghe a tre componenti, con il tracciamento sul diagramma di curve che delimitano dei precisi campi di proprietà.

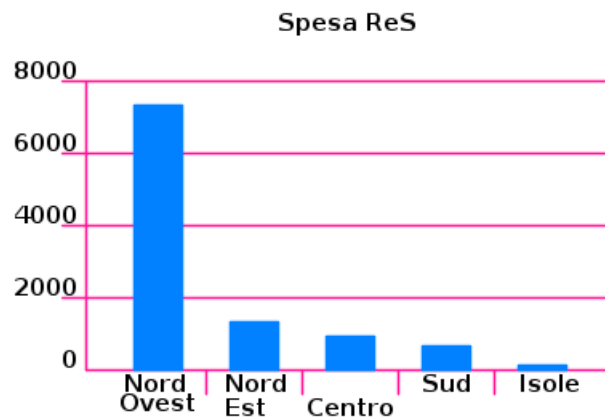
Questi diagrammi però non vanno confusi assolutamente con i *diagrammi di stato*.

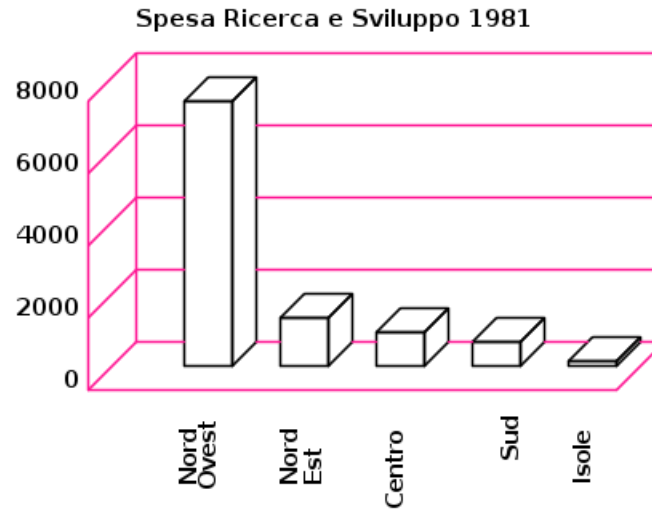
Gli istogrammi

Gli istogrammi sono dei diagrammi la cui rappresentazione quantitativa delle grandezze in questione è affidata a delle superfici. Le superfici sono proporzionali alle grandezze e sono delle figure geometriche di tipo semplice, anche se talvolta possono essere anche delle figure illustrative.

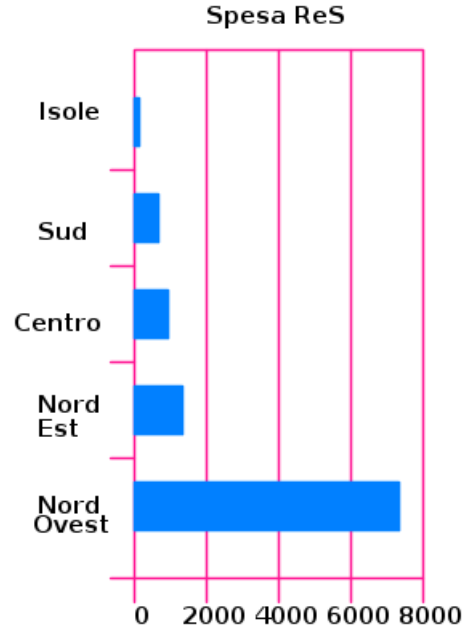
Se per figure geometriche intendiamo, anche per motivi di semplicità, dei rettangoli (o dei prismi) avremo:

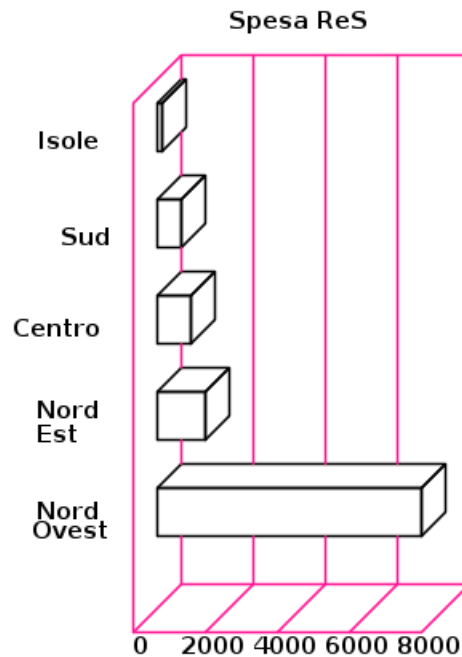
- **istogrammi a colonne** in cui le grandezze sono rappresentate da rettangoli o prismi che hanno base uguale ed altezza variabile; sono rappresentati rispettivamente nelle figure che seguono un istogramma a colonne ed uno a colonne con una diversa visualizzazione:





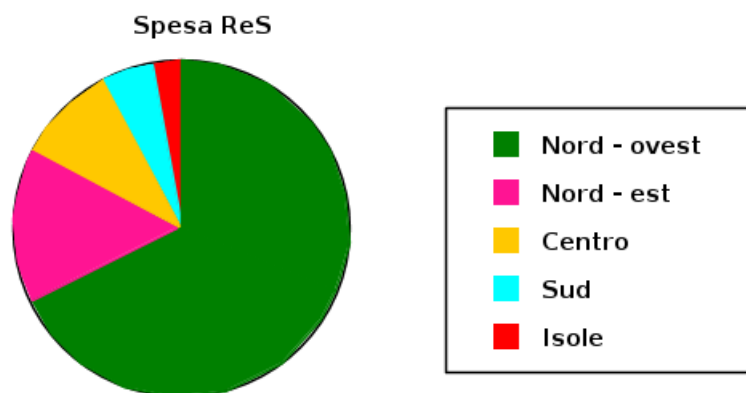
- **istogrammi a barre** (orizzontali): in essi gli elementi rappresentativi mantengono la stessa altezza e variano invece in lunghezza, come si può vedere dalle figure che seguono, in cui, rispettivamente, sono ritratti un istogramma a barre ed uno a barre con diversa visualizzazione:





Gli **istogrammi a settore** (o **a torta**) rappresentano un certo insieme mediante un cerchio od un cilindro e le sue parti sono rappresentate quindi da settori circolari o da spicchi, sempre con area proporzionale alle parti stesse.

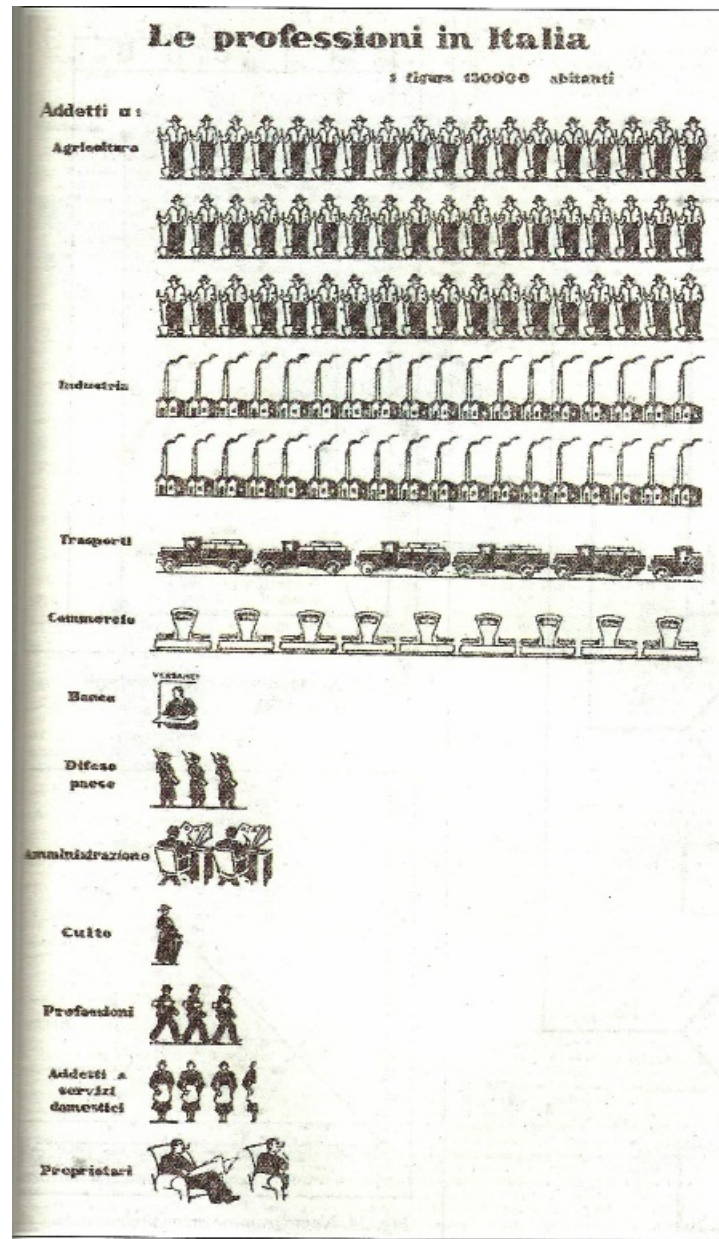
Nella figura che segue è rappresentato un esempio di istogramma a settori:



Un'altra tipologia di istogramma circolare è quello **ad anello**, usato talvolta per confrontare dati dello stesso tipo con riferimenti differenti.

Nell'**istogramma pittoriale** (o anche **pittogramma**) le grandezze sono rappresentate da figura che possono essere più o meno realistiche, cioè i pittogrammi veri e propri; i valori sono indicati tramite una ripetizione di pittogrammi di dimensioni costanti (il che richiama un istogramma a barre) o attraverso una variazione di dimensioni del pittogramma tipo.

ne è un esempio il seguente istogramma pittoriale che evidenzia la ripartizione della popolazione attiva in Italia alla fine degli anni '30:



L'unificazione italiana tiene in considerazione anche gli **istogrammi di flusso**, in cui

una certa area proporzionale ad un dato insieme si divide creando strisce divergenti, proporzionali a frazioni dell'insieme di partenza.

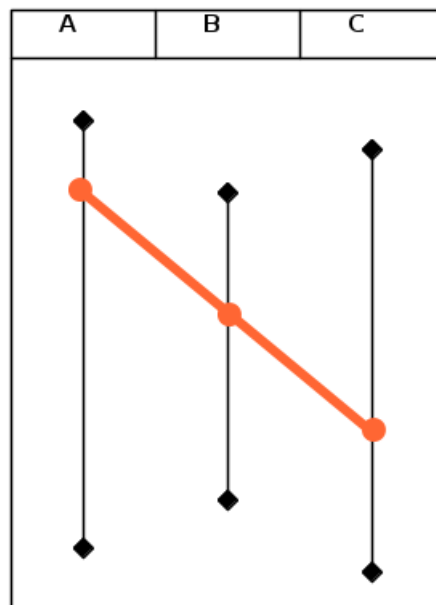
Gli istogrammi di flusso non vanno confusi con i **diagrammi di flusso** che servono a comunicare la forma schematica di una serie di operazioni, di un impianto od un circuito. Si precisa inoltre, nell'ambito dei diagrammi di flusso la distinzione tra:

- diagrammi di flusso **di funzione** che rappresenta le relazioni tra differenti attività;
- diagrammi di flusso **di processo** che pone relazioni o funzioni in sequenza temporale.

Questo tipo di diagrammi è legato alla visualizzazione di elaborazioni logiche e sequenziali, specie nel settore informatico (indicati in genere con il termine di **flow - charts**).

I nomogrammi

I nomogrammi permettono una rapida lettura dei valori conseguenti di tre variabili, ciascuna funzione delle altre due. I valori delle variabili sono riportati su dei segmenti rettilinei paralleli; tramite una retta che passa per i punti rappresentativi su due dei segmenti si ricava, per intersezione con il terzo segmento, il valore che si cerca, come si può dedurre dalla figura che segue, in cui è ritratto un nomogramma ad assi verticali ($C = A*B$):



Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Asdf:la-rappresentazione-grafica-dei-dati>"