

Significato dei grafici

La rappresentazione grafica può essere molto utile se rispetta alcune regole

1) L'aspetto informativo deve prevalere rispetto al descrittivo;

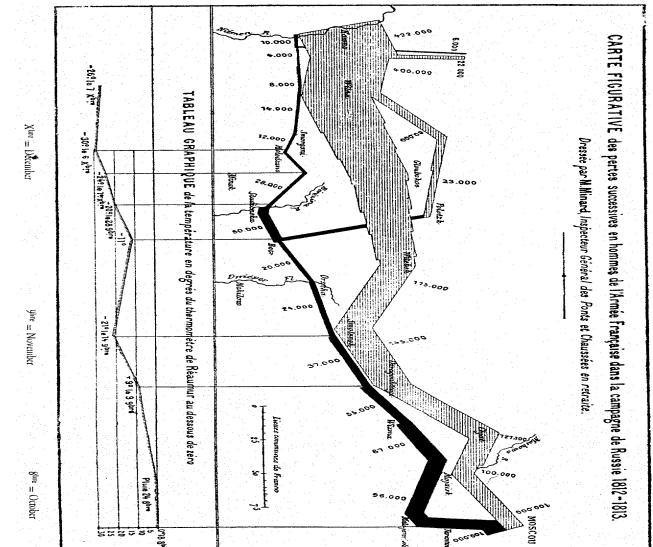
2) I grafici portano con la stessa disinvoltura a valutazioni corrette o deviate. Solo la professionalità di chi lo compila tutela l'utente.

3) Deve essere improntato alla massima semplicità. Il grafico non deve avere nulla di superfluo, astratto o misterioso.

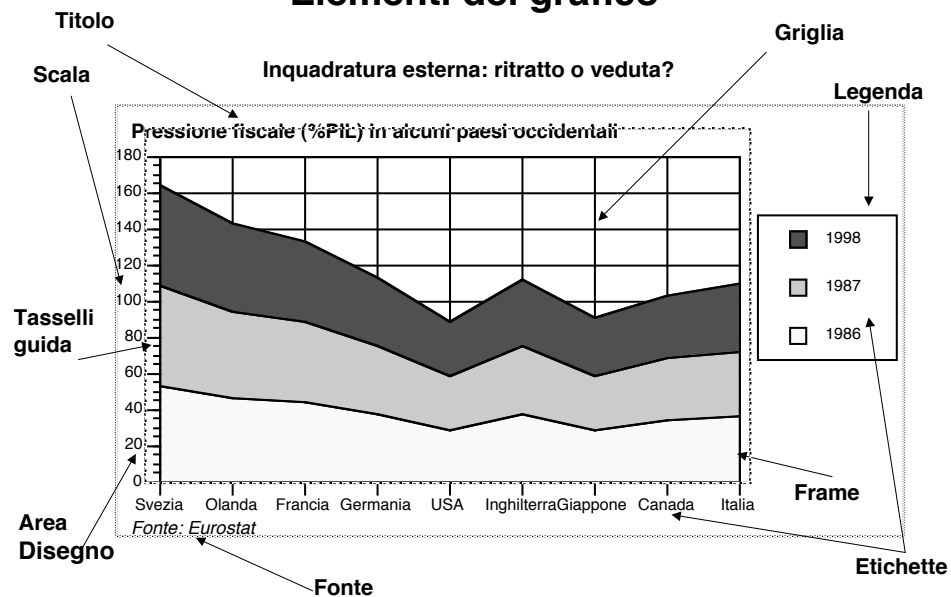
4) Il grafico deve magnetizzare l'attenzione di chi osserva e convincere della validità dei dati e delle conclusioni presentate



Un grafico vale più di mille parole



Elementi del grafico



L'inquadratura esterna

E' la superficie che il grafico occupa all'interno della pagina

La dimensione dipende dalla disponibilità di spazio, dalla capacità visiva presunta in chi legge e dalla quantità di informazioni che vi deve trovare posto.

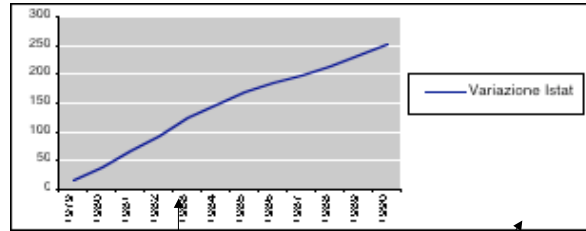
Nelle presentazioni in pubblico è bene dare i dettagli su tabelle, formule, dimostrazioni, risultati intermedi, bibliografia a voce o su trascritti.

Maggiore è lo spazio più ricca di dettagli potrà essere la figura; ma più è densa di elementi, minore è la sua leggibilità.

Ogni elemento inserito deve avere un ruolo ed una posizione conveniente

L'inquadratura esterna/2

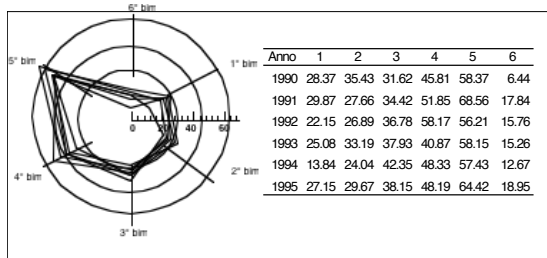
Aggiornamento annuale degli affitti per le abitazioni ultimate entro il 1975.



Area del disegno

Inquadratura esterna

Consumo di energia elettrica

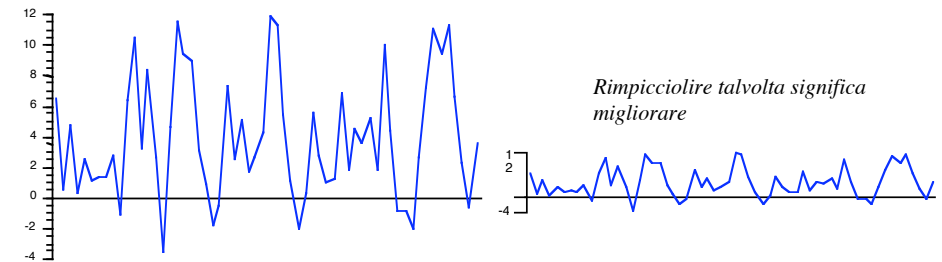
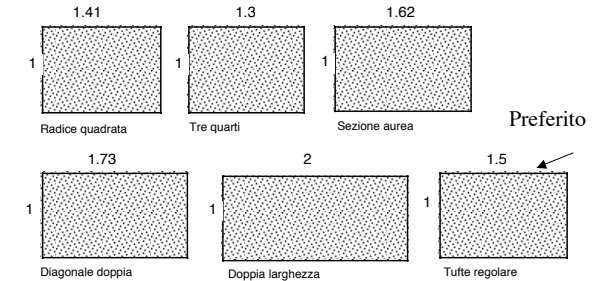


La grafica stellare offre una immagine vivida della ciclicità della serie, ma per valutazioni più puntuali è necessaria la tabella.

Quoziente immagine

il rapporto tra l'altezza del riquadro e la sua ampiezza

Il quoziente immagine è determinante per la decodifica del messaggio da parte di chi guarda soprattutto al fine di cogliere l'andamento ascendente o discendente delle linee di tendenza nelle serie storiche.



Densità dei dati

Poiché l'attenzione dell'osservatore cade al centro dell'immagine, le dimensioni dovranno essere tali che curve e simboli siano dominanti e centrali.

Una guida è costituita dalla densità dei dati

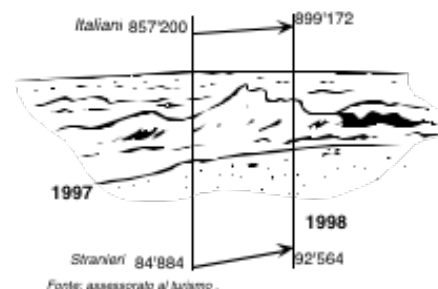
$$DD = \frac{\text{unità} * \text{variabili}}{\text{superficie del grafico}}$$

Se il grafico ha altezza 2.5 cm, base 5.33 e se si devono visualizzare 2 variabili per 10 unità, la densità sarà $10 * 2 / (2.5 * 5.33) = 1.5 \text{ cm}^2$.

Se ad ogni dato fosse riservata la stessa porzione di grafico ciascuno occuperebbe un cm^2

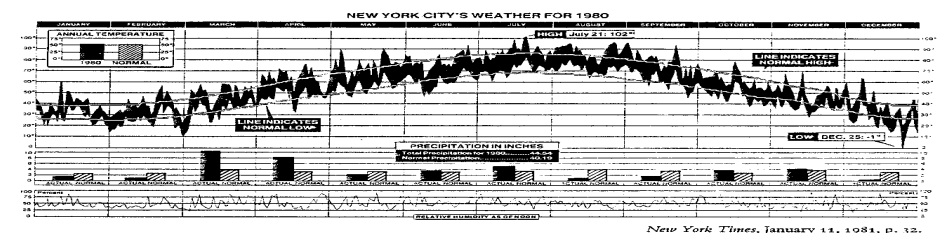
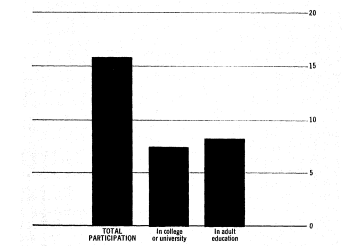
Esempio: diagramma barometrico

Numero di turisti in Calabria



Esempio

In questo caso si consuma troppo toner per tre sole informazioni



New York Times, January 11, 1981, p. 32.

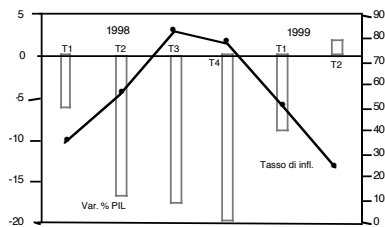
Densità del toner

Esprime il quelle parti che non possono essere sopprese senza una significativa menomazione del messaggio.

$$DT = \frac{\text{Toner usato per gli elementi essenziali}}{\text{Totale toner}}$$

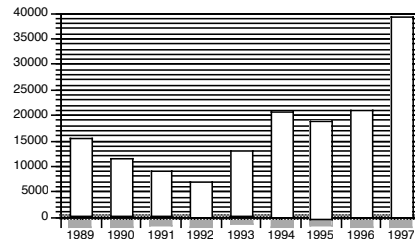
Se DT=1 ogni granello di *toner* fuso sulla pagina è necessario alla presentazione e questo è un indice di eccellenza;
DT-->0 segnerà la presenza di decorazioni ed altri elementi non indispensabili per la comprensione dei dati.

Un buon esempio



Pil e inflazione in Indonesia

Un cattivo esempio

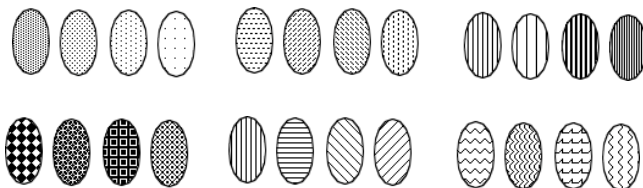


Peso dei fondi in borsa

La campitura

La trama degli oggetti deve esaltare la contrapposizione tra gli elementi e, se necessario, procedere dal chiaro allo scuro (o viceversa) secondo l'ordine dei valori rappresentati.

La diversa tonalità di grigio può essere ottenuta sia con delle microstrutture (*pattern*) che con la densità di presenza di uno stesso elemento (*shading*).



Il *software* offre varie opzioni : linee e punti sono una scelta comoda e riposante, ma vanno evitate linee con diverso orientamento e altre disarmonie.

Il bianco, di solito, serve ad indicare un valore nullo o mancante; il grigio chiaro sconfina rapidamente sul bianco non appena il *toner* comincia a scarseggiare.

Le tonalità scure sono meno apprezzate delle chiare perché si appropriano di un ruolo dominante non sempre corretto; inoltre la loro stampa si sfrangia nei contorni (peggiorando in qualità) e assorbe molto *toner* (e ciò è costoso e insalubre).

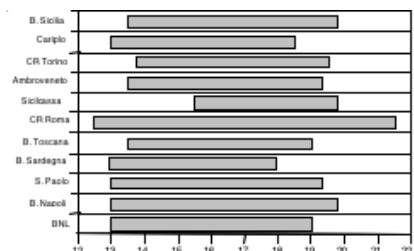
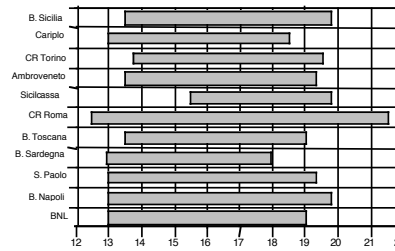
La griglia

Lo sfondo può essere attraversato da un fascio di linee perpendicolari per dare un'idea sommaria dei valori.

Per semplificare la lettura di particolari si possono inserire anche delle linee -ortogonali alle prime- di separazione tra le unità o categorie

L'effetto è la formazione di una comoda rete che asseconda gli abbinamenti.

Tassi a confronto per alcuni istituti.
Tassi *primerale* e tassi *top rate* praticati alla clientela



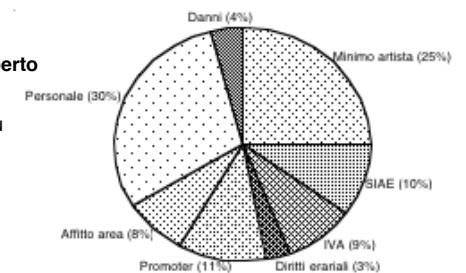
Le linee di griglia dovrebbero essere poche rispetto all'area del grafico, disegnate con un tratto lieve che non invade l'area del grafico.

La campitura/2

Suddivisione degli introiti di un concerto all'aperto

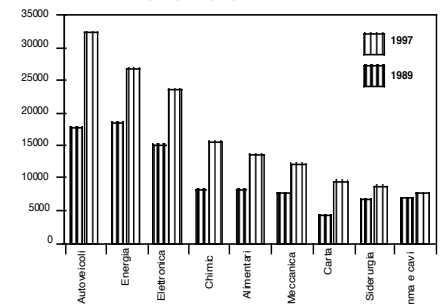
Qui si è scelta una trama tenue per i settori grandi ed una più fitta per i settori piccoli nell'idea che più grande è l'oggetto, meno contrastante può essere la sua veste; più scura è la tonalità, minore deve essere la superficie che impegna.

La buona scelta della campitura è fondamentale per risvegliare la concentrazione in chi sta sfogliando distrattamente le pagine di un rapporto..



Giganti in continua crescita.

Dimensione media delle imprese per comparti produttivi.



La cattiva scelta della trama è evidente.

Per queste situazioni è meglio rinunciare alla campitura e presentare i rettangoli in bianco oppure con varie ed uniformi tonalità di grigio.

Pertanto è bene contentarsi delle trame più usuali, senza cercare coperture sofisticate perché è troppo alto il rischio di sovraccaricare il grafico..

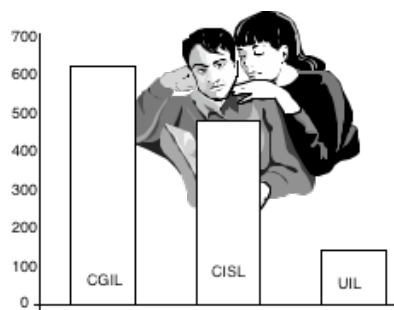
Figurazioni speciali

Si può impreziosire l'apparenza del grafico con simboli e figure che richiamino l'oggetto dei dati

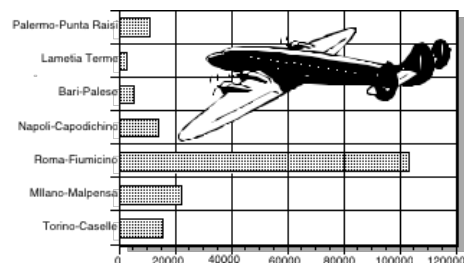
Le figure possono stare sullo sfondo del disegno ovvero decentrate, ma si deve agire con gusto e prudenza: figure con tonalità debordate e contorni a gradini hanno un pessimo effetto.

La scelta delle figure NON è neutra rispetto al messaggio che si vuole mandare.

Disoccupati iscritti ai sindacati confederali:



Aeroporti nazionali per aerei arrivati.



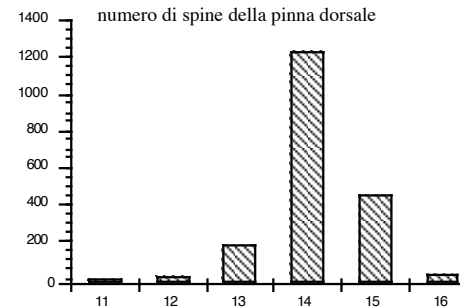
Ortogrammi

Sono grafici costruiti in un sistema di assi di cui uno quantitativo su cui si riportano i valori ed un altro qualitativo su cui sono indicati i soggetti.

Tra le figure è lasciato un certo spazio per mostrare le differenze

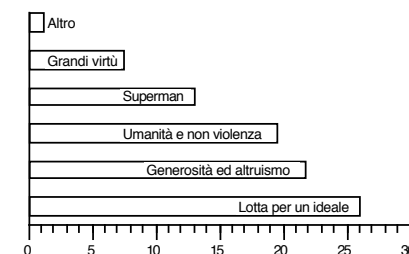
A colonne

Classificazione di 1900 cernie secondo il numero di spine della pinna dorsale



A barre

Interviste ad un campione di giovani e adolescenti "Eroe è chi..."



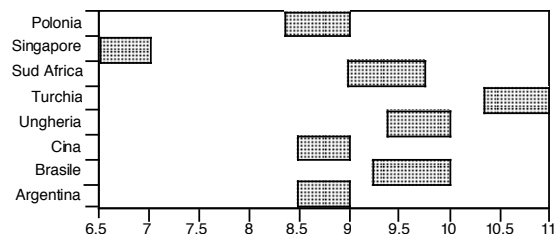
Ortogrammi fluttuanti

Se l'obiettivo è la rappresentazione del solo campo di variazione sono disponibili diverse tipologie di ortogrammi.

Gli ortogrammi fluttuanti sono costituiti da rettangoli di base fissa e di altezza proporzionale al campo di variazione.

Tassi di sconto per operazioni di medio importo in dollari USA (5 anni)

Paese	Minimo	Massimo
Polonia	8.500	9.000
Argentina	9.250	10.000
Brasile	8.500	9.000
Ungheria	9.375	10.000
Turchia	10.375	11.000
Sud Africa	9.000	9.750
Singapore	6.500	7.000
Polonia	8.375	9.000



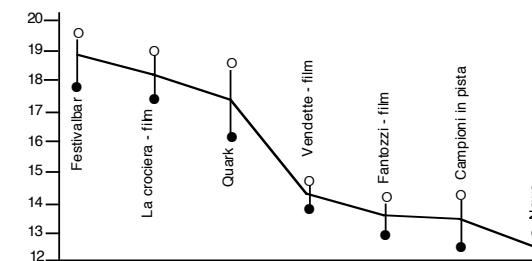
La peculiarità è la collocazione dei rettangoli che poggiano sulla linea del loro valore minimo.

Ortogrammi Min/Max

Se i rettangoli sembrano ingombranti ci si può limitare al solo valore minimo e massimo riportati su segmenti delimitati da due simboli che rimarkano l'estensione.

Share dei programmi di prima serata (20:30-22:30) punte minime e massime. Dati Auditel. Estate 1999.

Programma	Min	Max
Festivalbar	18.02	19.40
La crociera - film	17.45	18.75
Quark	16.30	18.30
Vendette - film	13.91	14.43
Fantozzi - film	13.04	13.94
Campioni in pista	12.65	14.05
News	12.02	12.74



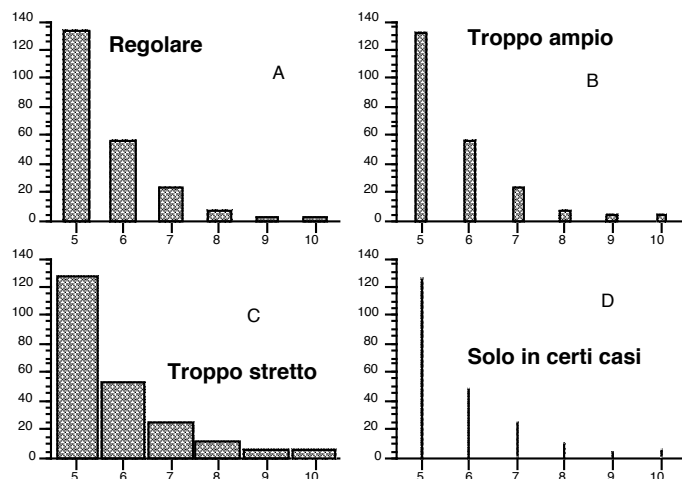
La linea di raccordo centrale è fittizia, ma serve per dare unità al grafico.

Opzionalmente si può far risaltare, con un apposito simbolo, il valore centrale del campo di variazione.

Interspazio

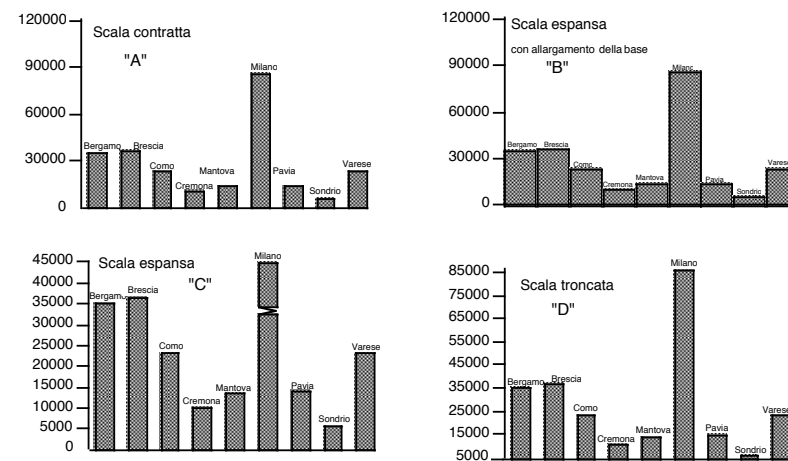
L'interspazio tra le colonne o le barre non dovrebbe essere inferiore alla comune ampiezza dei rettangoli, ma la misura precisa è una scelta personale:

Petali	Fiori
5	133
6	55
7	23
8	7
9	2
10	2
	222



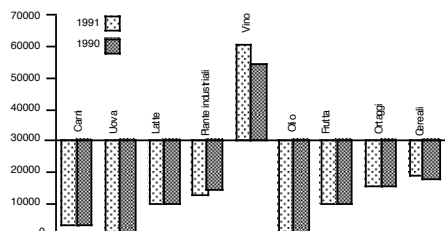
Scelta della scala per gli ortogrammi

La scala dell'asse quantitativo deve essere scelta con equilibrio e trasparenza



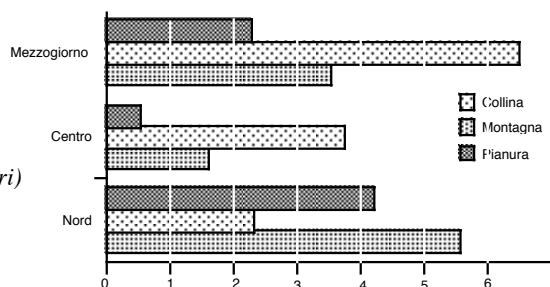
Ortogrammi multipli

Gli ortogrammi di due o più variabili sono presentati in forma congiunta per far notare il loro andamento parallelo e per meglio sfruttare l'area del disegno.



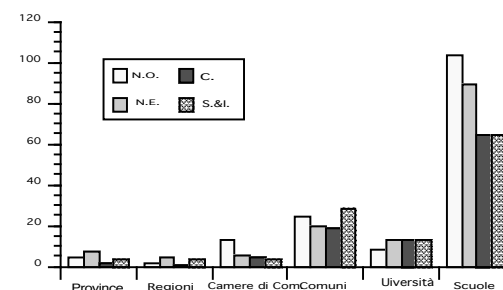
Andamento delle principali produzioni agricole e agro-alimentari

Superficie territoriale (in milioni di ettari) per comparto e zona altimetrica

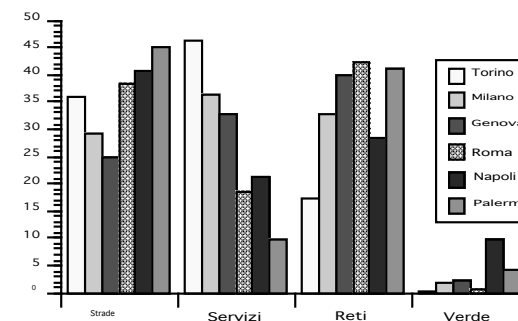


Ortogrammi multipli/2

Tutte le unità per ogni variabili



Tutte le variabili per ogni unità

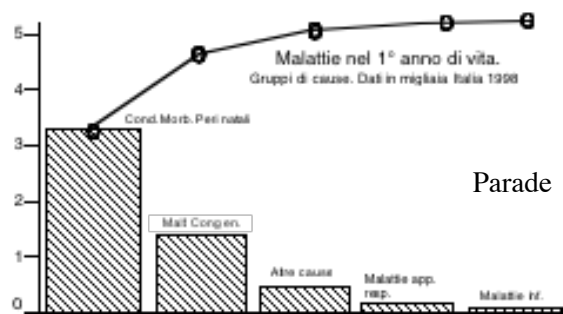


Ortogrammi paretiani

Talvolta è utile presentare i valori secondo il loro ordine di grandezza. Il fine è di esaltare le unità o le modalità dominanti

L'ogiva indica l'importanza congiunta delle modalità aggregate per ordine di rilevanza.

L'inclinazione dei segmenti riflette quello che la nuova modalità aggiunge a ciò che le altre più importanti hanno già realizzato.



Valutazione integrata di aspetti separati

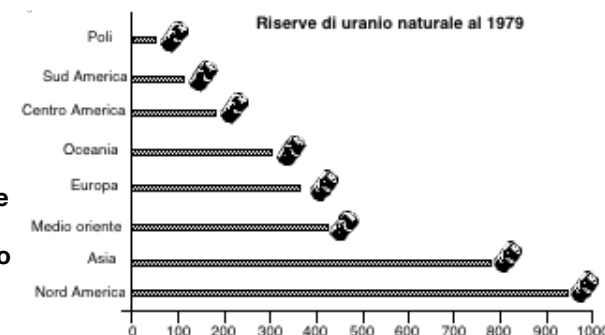
L'andamento dell'ortogramma ricorda il modello di Pareto dei poligoni di frequenza da cui segue il termine "paretiano".

Ortogrammi a punti

Il rettangolo è portatore di due informazioni visive: per la lunghezza e per l'area. Una sembra ridondante.

In questo ortogramma i rettangoli sono compressi fino a formare una linea.

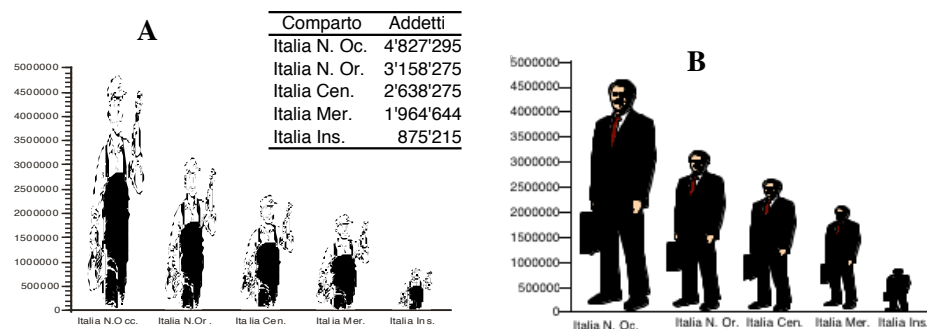
Sul punto terminale si pone un cerchietto o un altro simbolo che mette in risalto la distanza dalla base.



L'ortogramma a punti è il più efficace per comunicare dati che includono poche modalità.

Pittogrammi

La loro particolarità risiede nel sostituire i rettangoli dell'ortogramma con disegni o figure mnemoniche così da attrarre l'osservatore più distratto

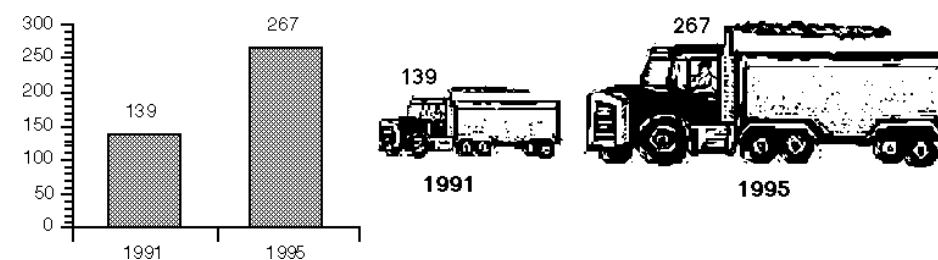


In "A" la figura si adatta al rettangolo di un ortogramma stirandola verso l'alto (o allungandola, in caso di barre), ma ignorando le proporzioni interne.

In "B" si cerca di mantenere l'armonia tra le parti.

Difetto dei pittogrammi

L'altezza della figura è proporzionale ai valori, ma deve esserlo anche la larghezza per ragioni di armonia. Se il rapporto tra due valori è 1:2, le figure potrebbero farlo sembrare 1:4



Tra i due periodi si è realizzato un incremento del 100%: il valore del '91 è la metà del valore del 1995.

La rappresentazione ideogrammatica mostra invece un aumento di gran lunga superiore. Si dovrebbe usare la radice dei valori.

Forma impattante, ma scorretta



Ortogrammi a figure ripetute

Consentono l'uso delle figure e di mantenere i reali rapporti numerici

L'idea è di usare una figura stilizzata che rappresenti l'unità di conto.

La si ripete per quante volte è contenuta nel valore da rappresentare

Disegnata solo in parte rappresenterà -pro rata- il resto della divisione.

$c = \text{unità di conto}; y_i = \text{modalità } i - \text{esima}$

$$\left\lfloor \frac{y_i}{c} \right\rfloor = \text{parte intera} \Rightarrow \text{Numero di figure}$$

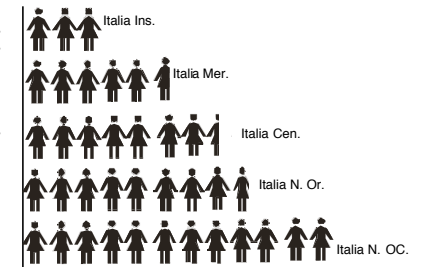
$$\frac{y_i}{c} - \left\lfloor \frac{y_i}{c} \right\rfloor = \text{frazione} \Rightarrow \text{parte di figura}$$

$$\left\lfloor \frac{3'158'275}{400'000} \right\rfloor = 7 \text{ figure}$$

$$\frac{3'158'275}{400'000} - \left\lfloor \frac{3'158'275}{400'000} \right\rfloor = 90\% \text{ di 1 figura}$$

♀ = 400'000

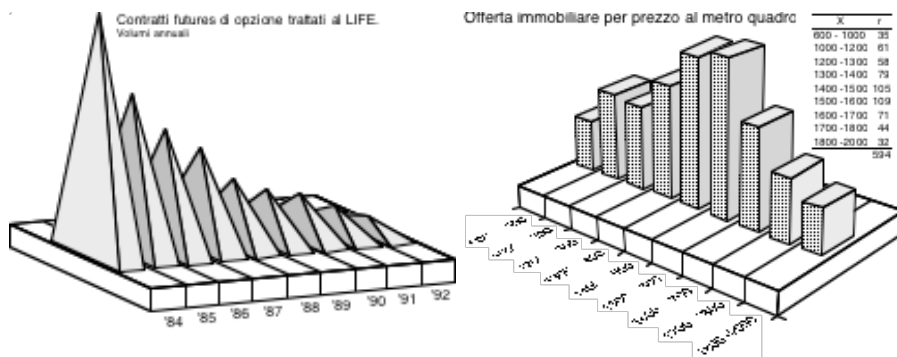
Comparto	Addetti	p.i.	p.f.
Italia N.Oc.	4'827'295	12	0.07
Italia N.Or.	3'158'275	8	0.90
Italia Cen.	2'638'275	7	0.60
Italia Mer.	1'964'644	5	0.91
Italia Ins.	875'215	2	0.19



Ortogrammi stereoscopici

La redazione degli ortogrammi può essere abbellita rendendo percepibili in rilievo le colonne o le barre.

La presenza poi delle basi di appoggio impiegherà l'illustrazione.

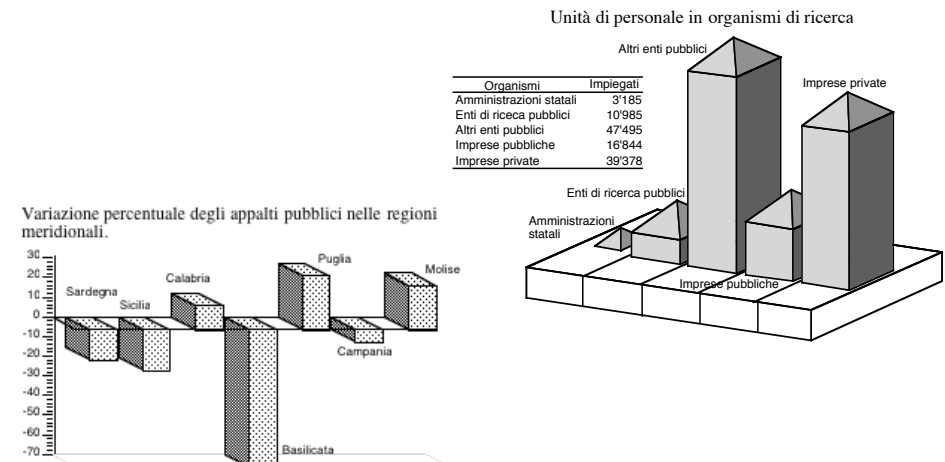


La realizzazione di questi grafici coinvolge l'uso di metodi proiettivi ed implica diverse scelte

Il software grafico solleva da molti problemi pratici, ma non tutti quelli tecnici.

Effetti d'ombra

Per dare un aspetto più realistico si simulano degli effetti d'ombra (un tratteggio più scuro per la faccia che si ritiene non illuminata) che danno profondità agli oggetti, ma che possono sviare la lettura.



Inganni visivi

L'effetto stereoscopico rende gli ortogrammi piacevoli alla vista, ma occorre essere consapevoli delle deformazioni che comportano.

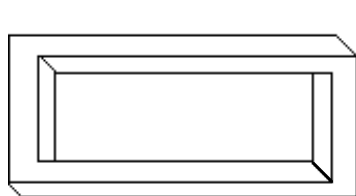
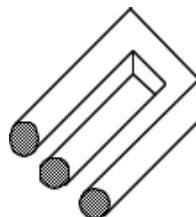
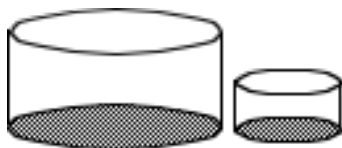


Figura 3D che esiste solo nel piano



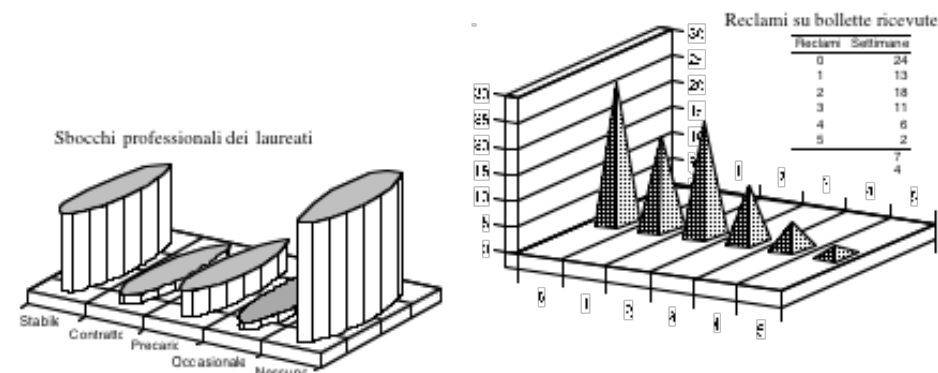
Effetto stereoscopico sbagliato indotto dal disegnatore



Il più piccolo è ottenuto scalando quello più grande del 50%. Le differenze tra i due volumi appaiono comunque molto superiori.

Ortogrammi metafisici

L'effetto 3D può essere spinto oltre gli ortogrammi stereoscopici per visualizzare i valori con ortogrammi metafisici a grandissimo effetto.



Ricordano le Piazze d'Italia dei quadri del pittore "metafisico" G. De Chirico

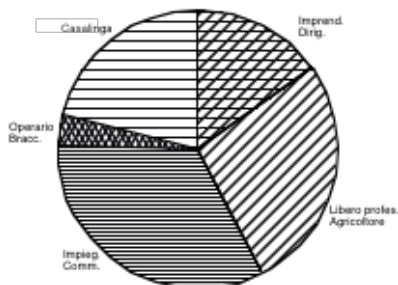
Diagrammi areali

Utili se si vuole far risaltare la relazione "parte al tutto" tra i valori.

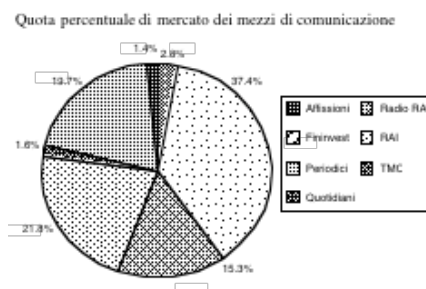
Famiglie italiane per professione del capofamiglia

	X_i	n_i	f_i	g_i
Imprenditore-Dir.	2365	0.1540	55.44	
Libero prof.-Agr.	4131	0.2690	96.83	
Impiegato-Com.	5068	0.3300	118.80	
Operaio-Bracc.	553	0.0360	12.96	
Casalinga	3241	0.2110	75.97	
	15358	1.0000	360.00	

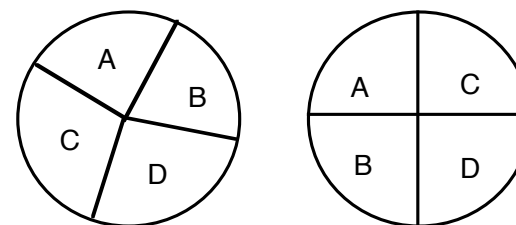
Se g_i il grado da abbinare ad X_i ; si ha $g_i = 360f_i$ con f_i pari al peso della modalità o unità di pertinenza nei dati.



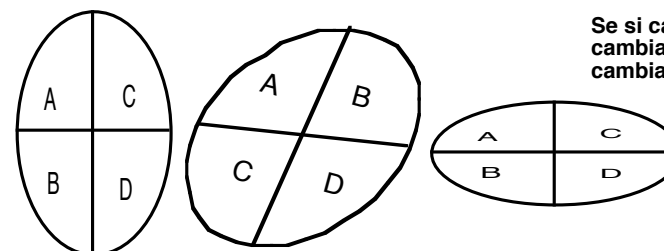
Convieni inserire a parte la legenda



Difetti dei diagrammi a torta



La comparazione dei settori può essere ostacolata dall'inclinazione delle linee



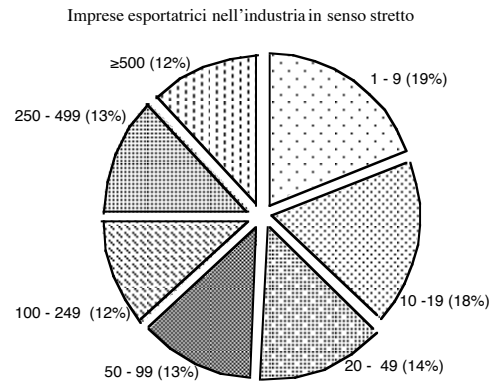
Se si cambia angolatura, si cambia la perceibilità, si cambia il messaggio

Settori separati

Si rendono più chiari i rapporti tra valori

Si evidenziano i settori più piccoli

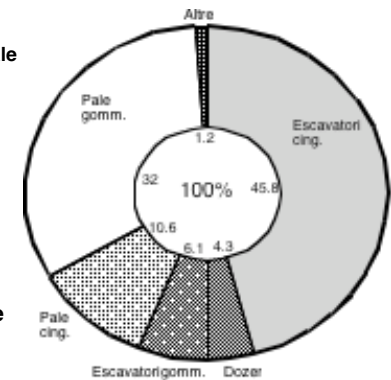
Il numero di settori può essere aumentato



Diagrammi a ciambella o anello

L'idea di proporzionalità e circolarità può essere realizzata riferendo le quote ai tranci in cui può essere suddivisa l'area racchiusa tra due cerchi concentrici

Composizione percentuale delle vendite di ruspe. Gennaio-giugno 1993.



Lo spazio al centro è usato per esprimere il totale ripartito tra le modalità (in questo caso è 100% dato che il grafico è costruito direttamente sulle percentuali).

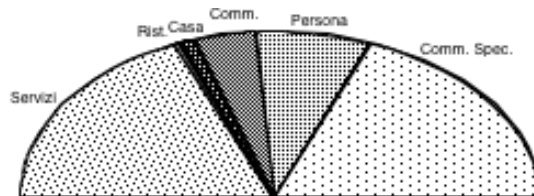
Può anche essere adoperato per inserire valori, percentuali o etichette senza ingombrare l'inquadratura esterna.

Diagrammi a ventaglio

L'idea di proporzionalità e circolarità può essere realizzata riferendo le quote ai 180° della semi circonferenza

Numero di punti vendita in franchising in Italia. Anno 1996

Settore	Franchisor	g.
Comm. Spec.	3225	64
Comm. non Spec.	899	18
Persona	1597	32
Casa	234	5
Servizi	2968	59
Ristorazione	107	2



Questo grafico occupa meno spazio rispetto al diagramma a torta senza perdita rilevante di qualità.

Questo è utile su giornali e riviste o per comunicati commerciali a pagamento.

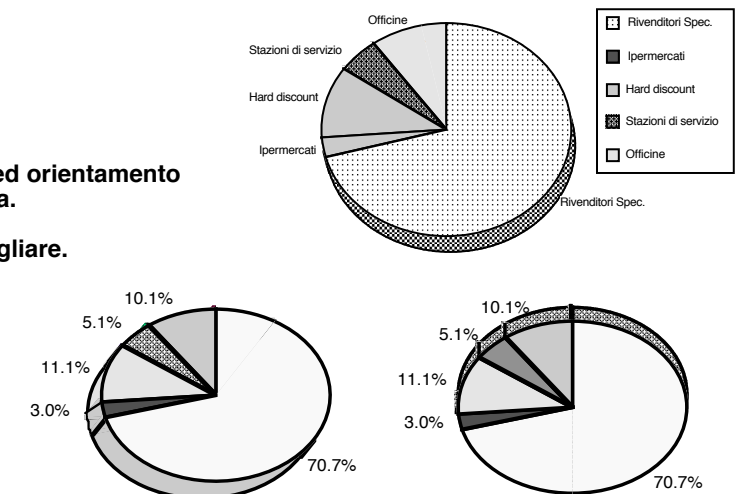
Il numero di elementi che si possono rappresentare bene diventa però più piccolo

Diagrammi circolari in rilievo

Si impreziosisce la figura:

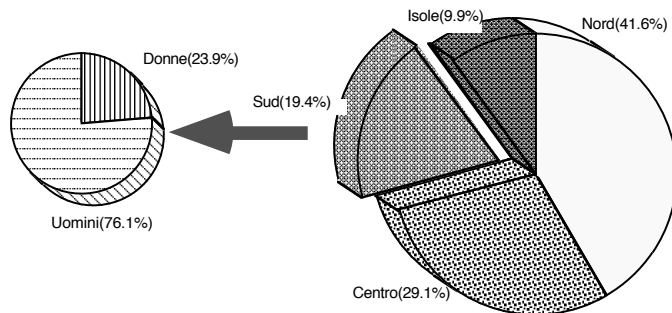
Angolature ed orientamento sono a scelta.

E' facile sbagliare.



Estrusione di un settore

Si può analizzare separatamente un settore

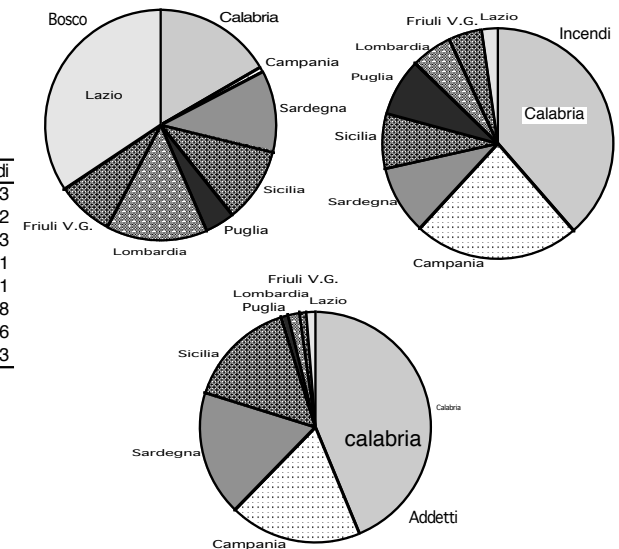


Suddivisione per zona dei consulenti del lavoro al 1997.

Diagrammi a torta multipli

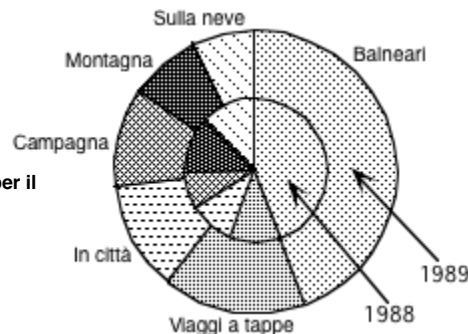
Devono essere pochi e con poche modalità

Regioni	Bosco	Addetti	Incendi
Calabria	576	15600	5.3
Campania	289	6500	3.2
Sardegna	399	6200	1.3
Sicilia	361	5500	1.1
Puglia	149	310	1.1
Lombardia	500	580	0.8
Friuli V.G.	285	222	0.6
Lazio	1194	540	0.3



Esempio

Vacanze e soggiorni degli italiani all'estero per il biennio 1988-1989 (Milioni di viaggi)



I viaggi a tappe sono cresciuti nel 1989 rispetto al 1988 laddove le vacanze sulla neve registrano una perdita di 4 punti in percentuale.

E' però difficile dire se nel complesso le vacanze e soggiorno degli italiani siano cambiate.

La tecnica dei cerchi inscritti può riguardare due occasioni (tre, inserendo un terzo cerchio, ma le modalità da comparare debbono proprio poche)

Ortogrammi frazionati

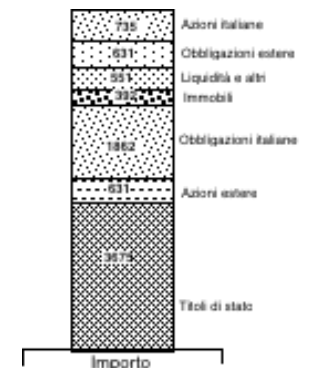
Si sfrutta la semplicità degli ortogrammi unita alla suddivisione areale dei diagrammi a torta.

Si sceglie un ortogramma di dimensione prefissata come totale per poi frazionarlo come le modalità si rapportano al totale

Composizione (in milioni) del portafoglio di una importante società finanziaria al 31.12.1995

Tipologia	Importo	Quota%
Titoli di stato	3675	43.35
Azioni estere	631	7.44
Obbligazioni italiane	1862	21.97
Immobili	392	4.62
Liquidità e altri	551	6.50
Obbligazioni estere	631	7.44
Azioni italiane	735	8.67
Totale	8477	100.00

E' netta la prevalenza dei titoli di Stato e delle obbligazioni italiane.

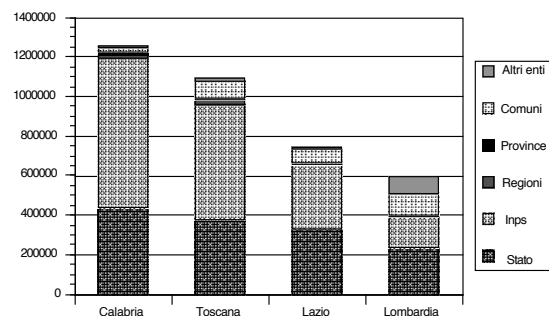


L'impatto del grafico non è inferiore al diagramma a torta ed è più facile da realizzare; inoltre, consente di inserire un numero maggiore di categorie rispetto ad altri diagrammi areali.

Ortogrammi frazionati multipli

L'uso dell'ortogramma frazionato per confronti multipli è abbastanza diffuso

Spesa finale netta degli enti pubblici per l'assistenza nel 1994 (lire procapite)



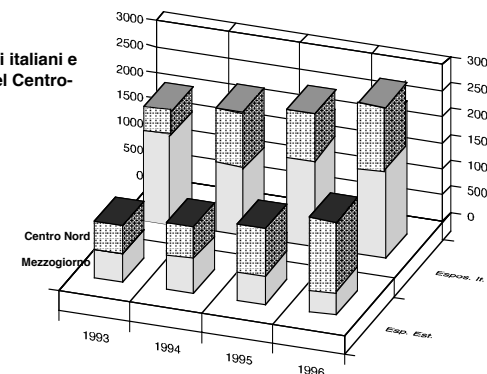
E' leggibile la categoria disposta sul livello inferiore (Stato) e quella più grande (INPS), ma è difficile individuare altri elementi di raffronto significativi.

Sarebbe forse opportuno aggregare le altre categorie in una sola voce.

Ortogrammi frazionati in 3D

Gli ortogrammi frazionati, combinati con elementi metafisici, raggiungono livelli straordinari di attrattività.

Serie storica della presenza di espositori italiani e stranieri nelle fiere del Mezzogiorno e del Centro-Nord Italia.



Gli elementi figurativi a cui è associato un dato sono solo le altezze dei segmenti che compongono i rettangoli; tutto il resto è scenografia.

La speranza è che il pubblico a cui è mostrata non si faccia beffe di ciò che vede.

Definizione di serie storica

Il primo passo nello studio di dati temporali è comprendere il legame tra la variabile ed il tempo:

I valori si realizzano col trascorrere degli intervalli di tempo e queste sono perciò le unità su cui si osserva la variabile

Esempi

	Fenomeno	Variabile	Unità
☐	Incasso orario vendita di caffè in un bar	I_t	ora
☐	Chiusura indice Mediobanca	C_t	giorno comm.
☐	Transiti settimanali alla frontiera	T_t	settimana
☐	Variazione mensile indice dei prezzi	V_t	mese
☐	Indice trimestrale della produz. Indus.	Y_t	trimestre
☐	Popolazione residente nei comuni al 31/12	P_t	anno

Definizione di serie storica/2

Il valore della variabile si forma dopo che l'unità di tempo è trascorsa o al suo interno. Il pedice "t" ricorda il "tempo"

Dicesi SERIE STORICA o SERIE TEMPORALE o TIME SERIES una sequenza di valori per una variabile rappresentativa di un fenomeno la cui unità di rilevazione sia un intervallo regolare di tempo

In base alla definizione si arguisce che per le serie storiche

- ☒ I dati si dispongono ad intervalli equispaziati di tempo
- ☒ Il significato del dato si arricchisce del fatto di essere osservato prima e/o dopo di un altro
- ☒ L'ordinamento dei dati non può essere alterato

Grafici per le serie storiche

I grafici delle serie storiche sono molto diffusi perché è difficile individuare relazioni o riconoscere tendenze con la lettura di tabelle.

L'andamento del grafico di una serie storica è utile

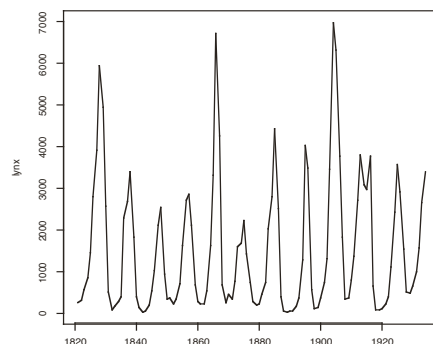
per comprendere il suo gradiente evolutivo (Trend)

per datare la svolta in una linea di sviluppo

per circoscrivere i periodi di picco e di valle

per delimitare l'arco di variazione di un fenomeno.

L'obiettivo delle rappresentazioni grafiche è di far risaltare tali aspetti senza che per questo si debba considerare ogni singolo dato.



Esempio di serie storica

t	C _t
Anno	Bovina
1961	14.0
1962	15.6
1963	17.8
1964	17.3
1965	17.3
1966	20.4
1967	22.5
1968	22.5
1969	23.5
1970	24.8
1971	25.2
1972	24.3
1973	26.0
1974	24.5
1975	22.4
1976	23.0
1977	23.1
1978	24.1
1979	24.5
1980	25.5
1981	25.2
1982	25.1
1983	25.4
1984	25.2
1985	25.1
1986	25.5
1987	26.2
1988	26.3
1989	26.9
1990	26.2

Il fenomeno presenta delle regolarità. Dobbiamo scoprirle e valutarne l'entità.



Time Sequence Plot o Profilo

Questo è lo strumento più semplice ed importante per l'analisi delle serie storiche

I profili

In un sistema di assi cartesiani si associa quello delle ascisse al *continuum* temporale su cui si collocano, rispetto ad un periodo base, le circostanze di rilevazione.

Sulle ordinate si riportano le modalità (quantitative metriche).

I punti così ottenuti sono interconnessi con varie tecniche:

Con un segmento di retta (profili lineari)

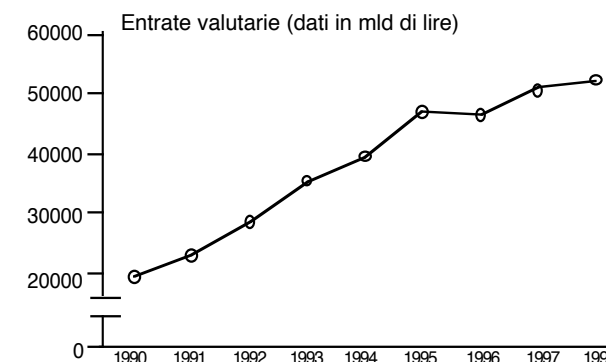
Con due segmenti fra di loro perpendicolari (a torri)

Con una linea continua detta *spline* (profili continui)

Profilo lineare

I valori sulle ordinate coprono il campo di variazione estendendosi leggermente oltre per dare respiro al disegno.

Le etichette sono riportate con arrotondamenti alle migliaia

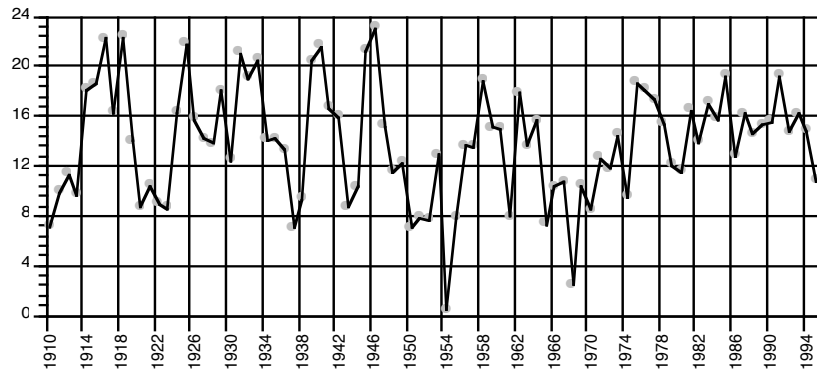


Spesso gli zeri finali sono omissi e l'unità di valore è indicata altrove.

Si è eliminata la zona relativa ai valori (teorici) compresa tra lo zero ed il valore arrotondato -per difetto- al minimo riscontrato nella rilevazione.

Esempio

Spesa secolare nell'istruzione negli USA



La presenza della griglia, per quanto diradata e tenue, confonde e nasconde l'andamento della serie storica.

Alla cattiva qualità del grafico contribuisce anche il tono di grigio adoperato per il simbolo dei valori.

Zero e Non Zero

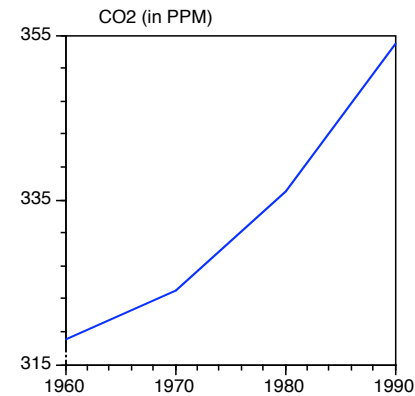
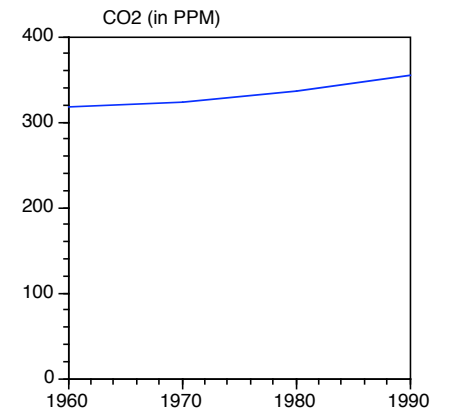


Grafico presentato da Al Gore al Senato USA per sensibilizzare la pubblica opinione sull'effetto serra.

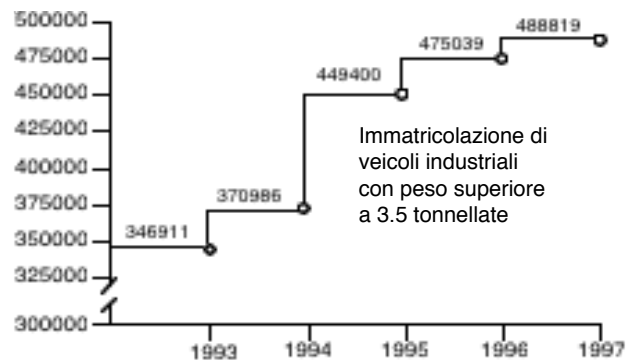
E' corretto, ma ottiene l'effetto contrario.



Questo è il grafico vero.

Profilo a torri (o a gradini)

“... Conviene dare forma grafica a tali fenomeni cumulativi in modo che l'occhio percepisca subito, la circostanza che ciascuna intensità va riferita a tutto un intero periodo, e non ad un solo istante di esso.

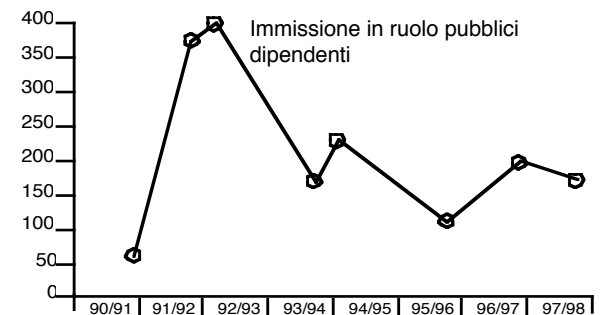


Ciò si ottiene sostituendo alla spezzata con segmenti inclinati, una spezzata con segmenti orizzontali e verticali, in modo che ciascun segmento orizzontale corrisponda ad un intero periodo di osservazione”.

Esempio

Le immissioni in ruolo in un ente avvengono una volta l'anno, anche se in periodi diversi nell'anno.

Il grafico recepisce le date di assunzione disponendo i simboli in corrispondenza della posizione -nell'anno- in cui si colloca l'assunzione.

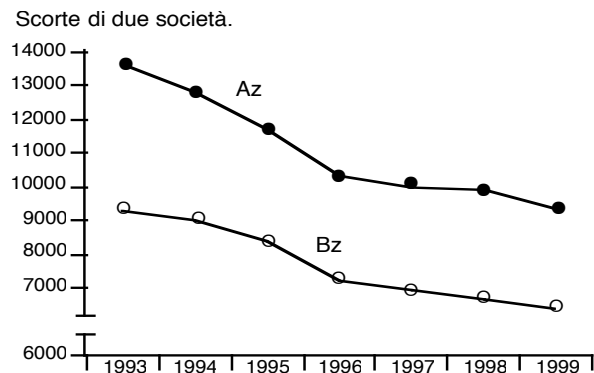


Questo è sbagliato perché l'unità di tempo è l'anno intero e non il giorno

Si deve scegliere una posizione costante per ogni unità di tempo per non creare una fonte di irregolarità non necessaria.

Un altro errore è il raccordo lineare tra i simboli che prefigura una evoluzione graduale fuori luogo per il tipo di fenomeno considerato

Esempio

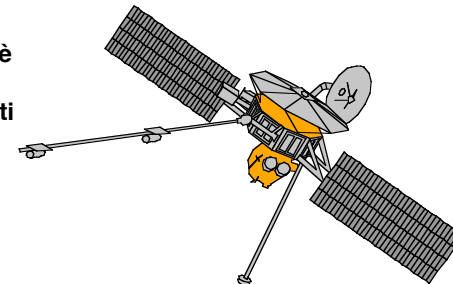


Il raccordo con segmenti di retta di due punti consecutivi mantiene il carattere unitario della rilevazione permettendo di seguire la dinamica dei fenomeni a confronto: è evidente l'andamento parallelo delle due variabili e la loro comune riduzione progressiva.

La scelta dell'inclinazione dei segmenti è fatta dal computer, ma non è neutra rispetto alla percezione del grafico. Si può sfruttare la dimensione del punto per disporre di una discreta gamma di tangenti

Fenomeni di flusso

Il valore riscontrato ad un dato istante è il livello raggiunto a partire dall'ultima rilevazione già effettuata ed include tutti i movimenti -in entrata e in uscita- che hanno interessato il fenomeno nel corso dell'unità di tempo



Poiché il dato si estende a tutto l'arco temporale è bene collocare il riferimento al centro dell'unità in ascissa.

il valore da riportare è spesso ottenuto come semisomma dei valori iniziali e finali per cui la collocazione naturale è proprio in mezzo.

Profilo continuo (o spline)

Si realizza con il computer determinando per ogni "m" punti il polinomio cubico (o di altro grado minore di "m") che passi più vicino ai punti.

E' consigliabile se i dati derivano da fenomeni di flusso osservati con appositi strumenti, ma di cui si dispone o si vogliono dare solo alcuni valori.

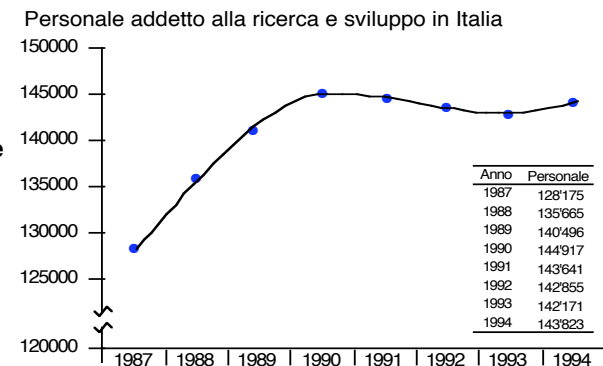


La tecnica delle *spline* ha un elevato grado di soggettività tanto nello scegliere il grado del polinomio che il numero dei punti cui applicarlo.

E' per questo che si preferisce un raccordo con spezzate di retta, meno sinuose e piacevoli, ma più composte e stabili.

Esempio

Il personale è una variabile di flusso dato che l'organico può essere rilevato in ogni istante dell'anno aggiungendo al'ultima registrazione, il saldo tra coloro che hanno lasciato il lavoro e gli assunti nell'anno.



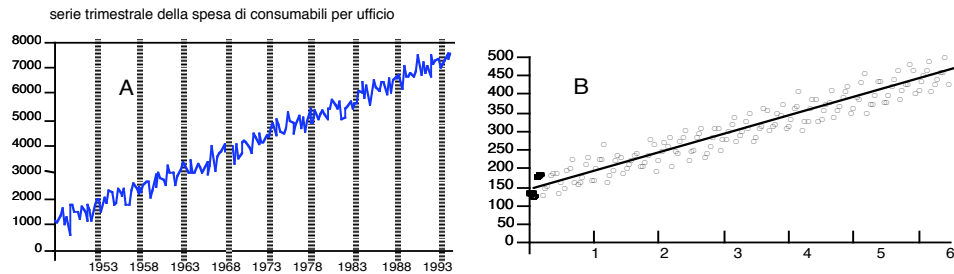
La continuità del fenomeno risalta con un raccordo continuo che forma un oggetto unico: il profilo della serie storica.

Da sottolineare l'inserimento della tabella all'interno dell'area del grafico che non desta troppo fastidio visto che sfrutta una zona periferica.

Serie storiche lunghe

Se la serie è lunga oppure le rilevazioni avvengono con frequenza si può ridurre l'affollamento sulle ascisse riportando le etichette per unità più ampie: trimestri o anni invece di mesi, quinquenni o decenni invece di anni.

Anche i raccordi tra i punti possono essere soppressi se questo serve all'economia del grafico



Il Trend

Il **TREND** o **COMPONENTE TENDENZIALE** è un sentiero predefinito che si pensa il fenomeno segua a meno di piccoli ed incontrollabili errori e per un lungo periodo di tempo.

Il trend è determinato dallo sviluppo economico, dal progresso tecnico, dalla evoluzione dei costumi: fenomeni che per loro natura si manifestano con gradualità e lentamente

Per questo si esprime con una funzione "liscia" (smooth): ad esempio una polinomiale di grado non troppo elevato.

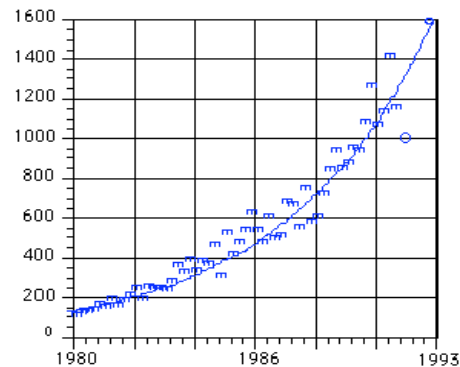
Meglio è però ritenuta una funzione monotona: lineare, esponenziale, logaritmica, logistica, etc. che ribadisca la tendenza univoca nell'arco di tempo studiato

Esempio

Lo scopo dei profili è di accertare l'esistenza del trend (o tendenza o gradiente) nella serie storica

Il trend è la stella polare del fenomeno descritto dalla serie storica

$$y_t = ae^{bt}$$



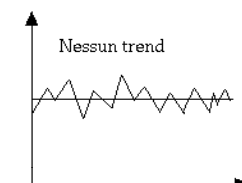
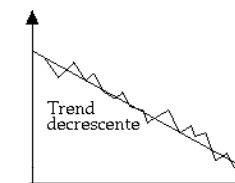
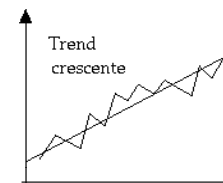
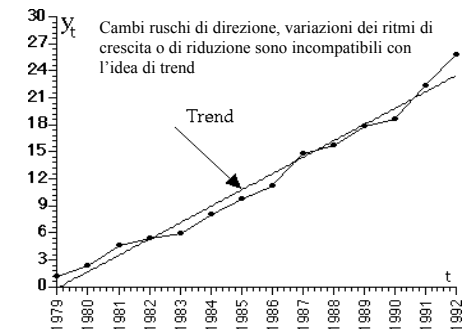
La curva può costituire il "modello" del fenomeno e semplificare le analisi e le previsioni

Il Trend/2

In sintesi il trend si riconosce nelle variazioni di lungo periodo nel livello medio della serie storica.

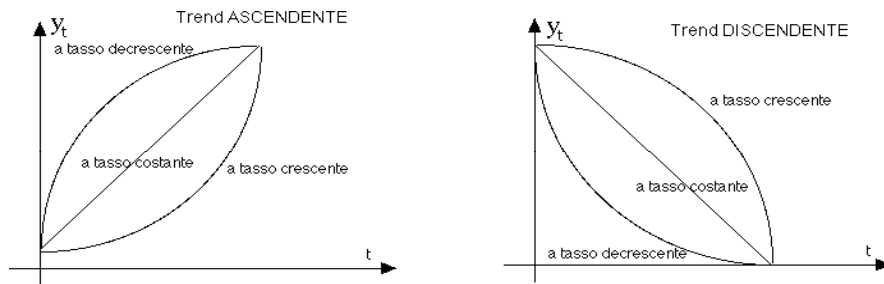
Quanto è lungo il periodo? Dipende dal numero di rilevazioni ed anche da valutazioni soggettive. Dovrebbe però coprire l'intero arco della serie.

Se nel grafico non si riscontra una tendenza persistente la serie è senza trend.



Rappresentazione del trend

Nei grafici precedenti si è rappresentato il trend con una retta. Le funzioni abilitate sono però tantissime:



Ecco alcuni esempi di funzioni utilizzate per esprimere il trend

$$y_t = b_0 + b_1 t + b_2 t^2; \quad y_t = a(b)^t; \quad y_t = a(t)^b;$$

$$y_t = a e^{b e^{c t}} \text{ (curva di Gompertz)}$$

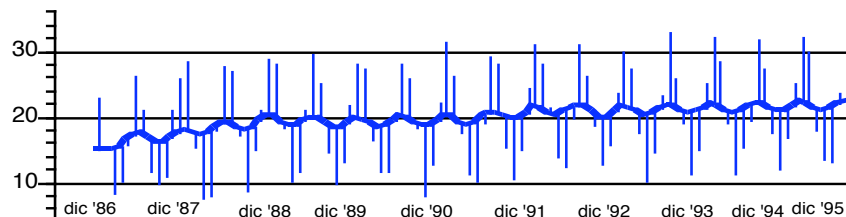
$$y_t = \beta_0 + \frac{1}{1 + \beta_1 e^{-\beta_2 t}}$$

Curva logistica

I barometri economici

Sono serie storiche artificiali ottenute aggregando e ponderando gruppi di serie in base al loro comportamento (ad esempio i prezzi *spot* e *future* del greggio).

L'idea è di racchiudere il movimento di fondo cosicché ciò che trasborda al di sopra (guadagno) e al di sotto (perdita) rappresenti il moto congiunturale.



Estendendo il principio fisico che “ad ogni azione corrisponde una reazione di segno opposto e di grandezza uguale” il tratto di prosperità che supera il barometro è un segno premonitore di un futuro periodo di depressione.

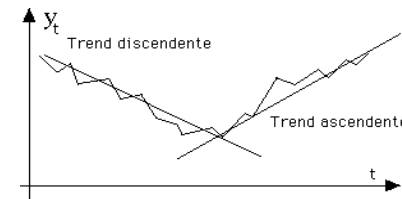
Questo è tanto più efficace quanto più le esondazioni dal barometro sono anticipate rispetto alla serie effettiva.

Esempio di riconoscimento del trend

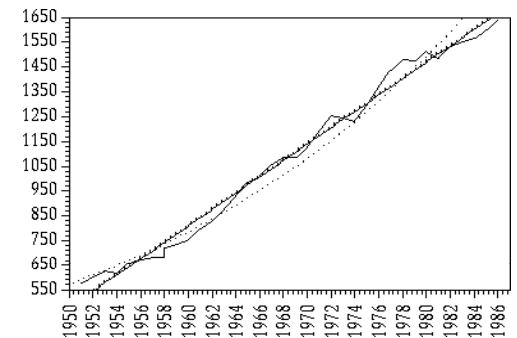
E' evidente un trend di crescita, ma la funzione che lo esprime è di difficile scelta. Escluse le esponenziali, vanno bene retta, quadratica ed anche logaritmica.

Il riconoscimento del trend è una delle fasi più delicate nello studio delle serie storiche.

Se la serie è relativamente stabile il problema è semplice, ma non è sempre così



Andamento del PIL USA a prezzi costanti '72



Una opportuna scelta della data di inizio e di fine del periodo d'analisi porta al trend che più ci piace

La stagionalità

La STAGIONALITA' o COMPONENTE STAGIONALE è costituita dai movimenti del fenomeno nel corso dell'anno che, per l'influenza di fattori climatici e sociali, tendono a ripetersi più o meno regolarmente.

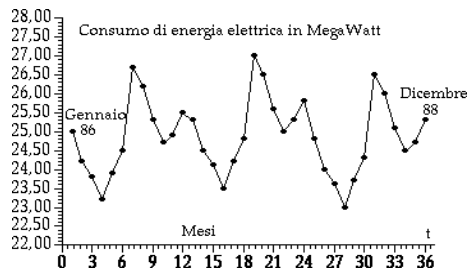
La stagionalità scaturisce

- Dal succedersi delle stagioni: ad es. le produzioni agricole.
- Da variazioni climatiche: ad es. consumo di combustibile
- Da tradizioni: consumo di dolci nel periodo natalizio o pasquale
- Da convenzioni: la sospensione estiva della produzione o della attività scolastica

L'idea di *stagionalità* nella serie storica va oltre la distinzione: autunno-inverno primavera-estate, e si estende a tutti i movimenti up-and-down che si ripetono secondo il calendario.

La stagionalità/2

Perché ci sia stagionalità è essenziale che si ripeta lo stesso andamento anno per anno. Questo rende movimenti stagionali sono riconoscibili se presenti (non tutti i fenomeni li esibiscono)

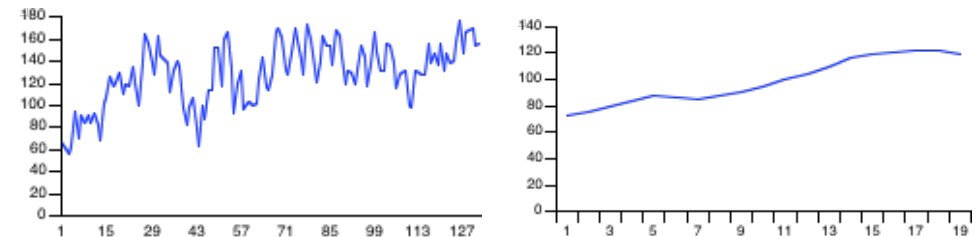


*Le fluttuazioni evidenziabili sono:
Un picco molto alto nei consumi del periodo estivo: Lug/Ago
Un picco nei mesi invernali: Dic/Gen
Riduzione nei consumi nelle mezze stagioni.*

Per alcune serie storiche la periodicità infrannuale non è il trimestre. Ad esempio la spesa in consumi alimentari è più alta nell'ultima o nella prima settimana del mese che non in quelle centrali.

Individuazione delle componenti

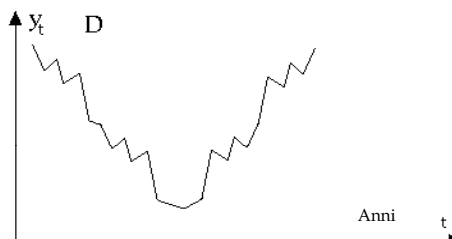
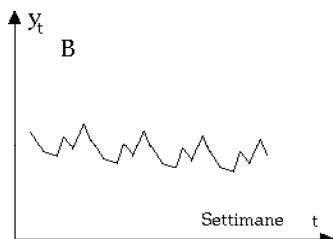
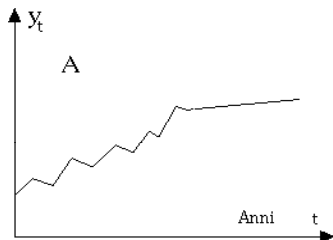
Installazione linee telematiche interattive con le amministrazioni pubbliche. Dati giornalieri (1° grafico) e dati settimanali (2° grafico).



L'andamento stagionale è più evidente nel profilo giornaliero; il trend è più nitido in quello settimanale.

Esempio

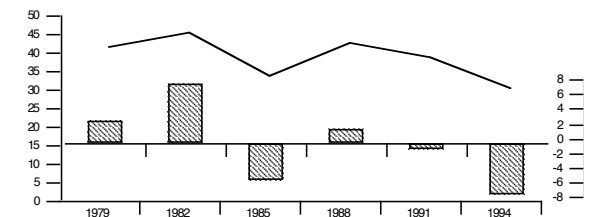
Individuate, in ogni grafico, le componenti presenti



Accorgimenti migliorativi

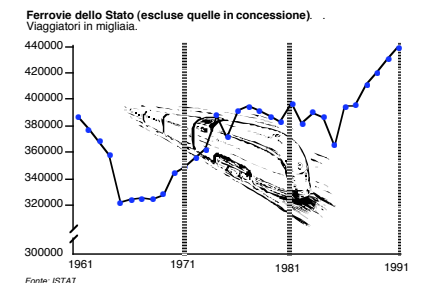
Aiuti erogati dall'AIMA (valori in miliardi di lire).

Al profilo è affiancato un ortogramma per una migliore interpretazione o per renderlo più attraente.



Le immagini hanno la duplice funzione di intrigare chi guarda e ricordare quale sia il soggetto dei dati

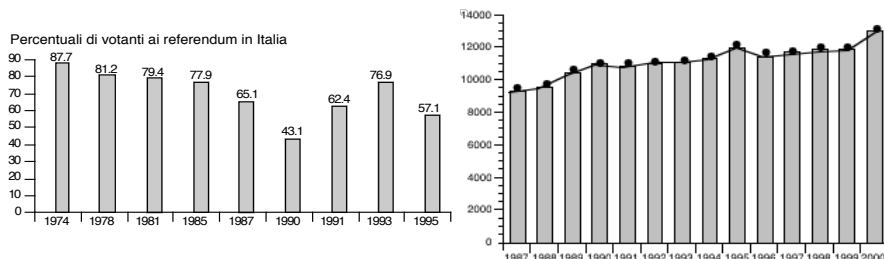
Se il grafico è molto prolungato non si riesce a cogliere il suo andamento complessivo con un solo colpo d'occhio. Sono utili le fincature



Serie storiche ed ortogrammi

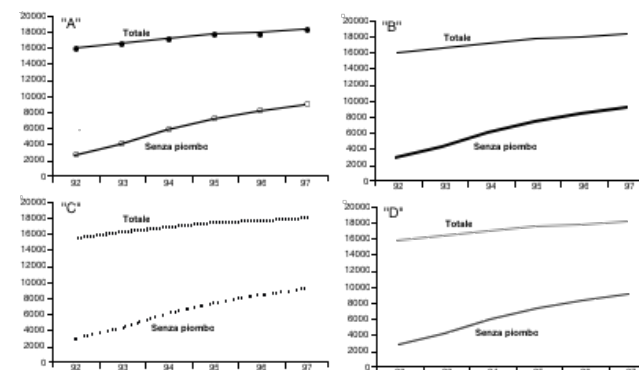
Se le modalità sono ripetizioni di un fenomeno osservato in condizioni e/o tempi ristretti la serie storica è rappresentabile anche con ortogrammi.

raccolti agricoli concentrati in pochi giorni dell'anno
i diplomati delle scuole superiori a luglio
il pagamento dell'imposta personale sui redditi.



Talvolta i vertici degli ortogrammi sono collegati con dei segmenti di retta, ma è una pratica incoerente e poco utile

Simboli e tracciati



In "A" c'è ridondanza. La denominazione rende inutile fornire l'ulteriore dettaglio incapsulato nel simbolo.

In "B" le linee sono poco leggibili negli incroci.

In "C" ci sono poche scelte di tratteggio distinguibili

In "D" le tonalità di grigio sono dispendiosi per il toner e precludono la possibilità di una griglia pure realizzata in grigio distintamente

Esempio



La presenza della griglia, per quanto diradata e tenue, confonde e nasconde l'andamento della serie storica.

Alla cattiva qualità del grafico contribuisce anche il tono di grigio adoperato per il simbolo dei valori.

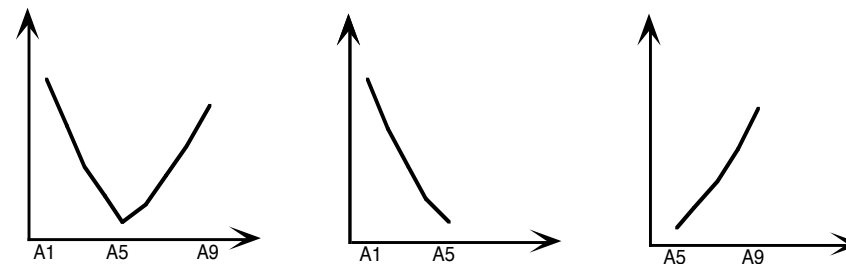
Integrità del grafico/1

A seconda dei periodi che si riportano, il lettore riceve un messaggio diverso:

Se si usano tutti sembra di essere di fronte ad un fenomeno che dopo un periodo di caduta si sia ripreso

Se si usa il solo periodo A5-A9 il fenomeno sembra in espansione

Appare in contrazione se si rappresenta solo il periodo A1-A5.

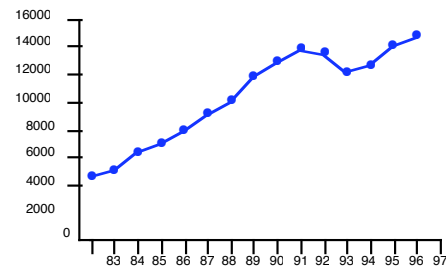


Il grafico è importante non solo per quello che mostra, ma anche per quello che nasconde

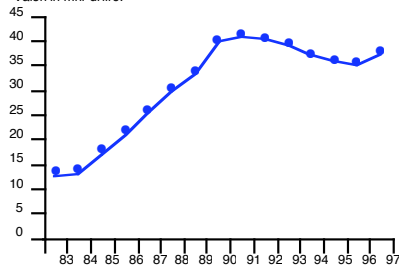
Integrità del grafico/2

I valori riportati debbono agganciarsi correttamente al fenomeno

Fatturato delle imprese farmaceutiche.
Valore assoluto in mml di lire.



Fatturato medio per azienda.
Valori in mml di lire.



Se invece del fatturato complessivo delle imprese, si rappresenta il fatturato medio si riceve un'immagine molto diversa del trend in atto.

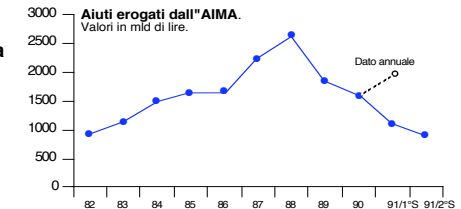
E' evidente che l'aumento del primo è solo dovuto ad un maggior numero di imprese attive e non ad un aumento reale dell'attività

Integrità del grafico/3

Chi osserva può trovarsi fuori strada a causa di una cattiva scelta del campo dell'unità temporale di rilevazione o mal riportata sulle ascisse

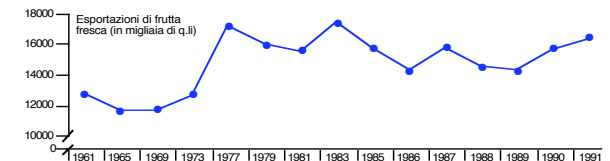
Gli ultimi due valori sono semestrali e la loro presentazione separata oscura l'avvio di quella che potrebbe essere una ripresa.

In generale, è bene dare coerenza al grafico riportando i valori per unità a composizione uniforme.



Spazi uguali sulle ascisse non corrispondono ad uguali intervalli temporali.

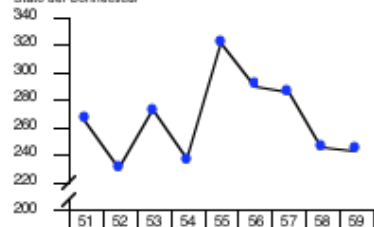
Invece di portare un chiarimento, la riduzione dei punti ha complicato il messaggio.



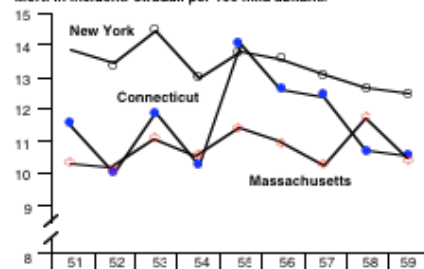
Integrità del grafico/4

Chi osserva può trovarsi fuori strada a causa di una cattiva scelta del campo dell'unità temporale di rilevazione o mal riportata sulle ascisse

Morti in incidenti stradali.
Stato del Connecticut



Morti in incidenti stradali per 100 mila abitanti.

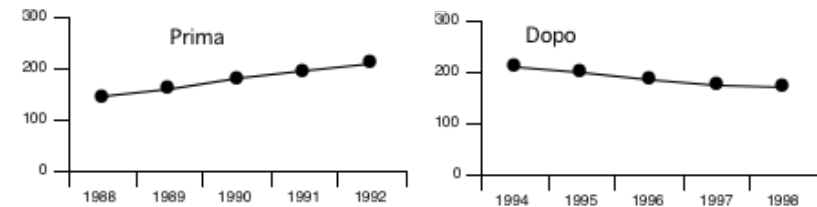


La serie storica segnala un deciso declino degli incidenti dopo il 1955 che risulta un anno disastroso.

La notizia perde molto del suo portato informativo quando la serie è messa a confronto con analoghe serie di altri Stati.

Il grafico non basta

Morti in incidenti stradali prima e dopo l'introduzione di provvedimenti severi



L'anno il 1993, non è stato inserito in quanto l'effetto annuncio porta ad una riduzione naturale e le sanzioni richiedono tempo prima che siano applicate.

Il cambio nel trend sembra confermare l'efficacia del provvedimento.

Qual'è l'andamento dei ritiri di patente e delle relative condanne?

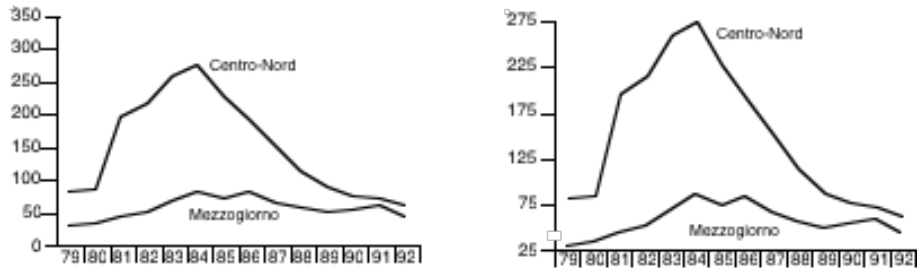
Come sono variate le violazioni del limite di velocità?

Ci sono state innovazioni nei sistemi di sicurezza o nella legislazione o negli incentivi a poliziotti e magistrati?

Scelta della scala

Lo sfruttamento dell'area del grafico impone di collocare l'inizio dell'asse quantitativo sulla modalità minima e la fine sul valore massimo.

Unità virtuali in cassa integrazione guadagni (in migliaia di unità)



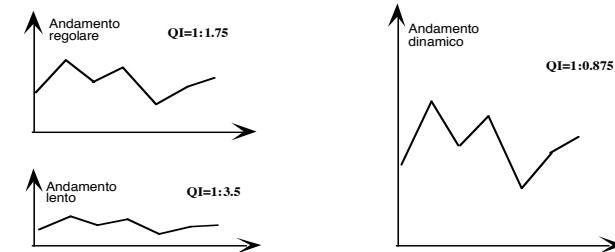
Il grafico a destra impegna più efficacemente l'area del disegno che nel primo rimane in parte inutilizzata (ha cioè un peggiore rapporto DT).

Appare quindi più chiara la marcata differenza di utilizzo della cassa integrazione tra il C-N ed il Sud.

Unità di misura degli assi

In ogni grafico si deve scegliere la scala cioè stabilire il rapporto di tra unità di misura del fenomeno e unità di lunghezza degli assi.

$$Q.I. = b/h$$



Se si modifica l'altezza o la base o entrambe si modifica l'orientamento dei segmenti del profilo cioè l'angolo che essi formano con l'asse temporale.

Se il quoziente immagine tende a zero l'inclinazione di tutti i segmenti tende a zero con un appiattimento sull'asse delle ascisse; se tende ad infinito tutti i segmenti tenderanno a disporsi verticalmente.

In entrambi i casi sarà molto difficile cogliere delle differenze di inclinazioni e quindi percepire le tendenze evolutive della serie storica.

La scala logaritmica

Si usa se una serie ha sia valori molto piccoli che molto grandi.

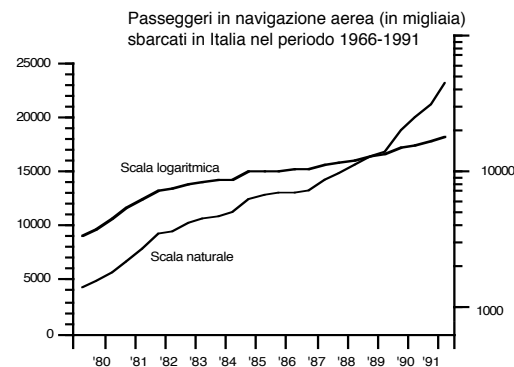
Evidenzia una forte crescita (poi esaurita) nei primi anni '80 che non è ben percepibile in scala naturale.

L'asse delle ordinate -sul lato destro- riporta i logaritmi decimali dei valori.

Tale asse non può essere allineato allo zero in scala naturale (il logaritmo di zero non esiste).

per valori inferiori all'unità, i logaritmi sono negativi.

Il logaritmo ha un effetto telescopico: ingrandisce le differenze piccole e rimpiccolisce quelle grandi.



Scala logaritmica/2

Si realizza sostituendo ai valori (purché positivi) i loro logaritmi: $Y_i = \text{Log}(X_i)$ laddove sull'asse delle ascisse si riportano in scala naturale i periodi di rilevazione (diagramma semilogaritmico).

In scala naturale tra 6000 e 6001 c'è la stessa differenza che c'è tra 12000 e 12001;

In scala logaritmica, ad uno stesso segmento sulle ordinate, corrisponde uguaglianza di rapporti:

$$(1.5-1.4)=(2.8-2.6) \rightarrow (2^{1.5}/2^{1.4})=(2^{2.8}/2^{2.6})$$

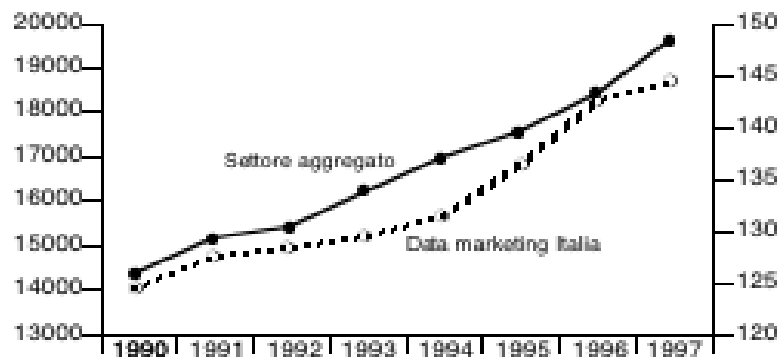
Quindi l'uguaglianza dei due rapporti.

$$\text{Log}(X_1) - \text{Log}(X_2) = \text{Log}(X_3) - \text{Log}(X_4)$$

$$\text{Log}\left(\frac{X_1}{X_2}\right) = \text{Log}\left(\frac{X_3}{X_4}\right)$$

Esempio

Fatturato del settore della comunicazione d'impresa e della Data Marketing Italia, s.r.l.

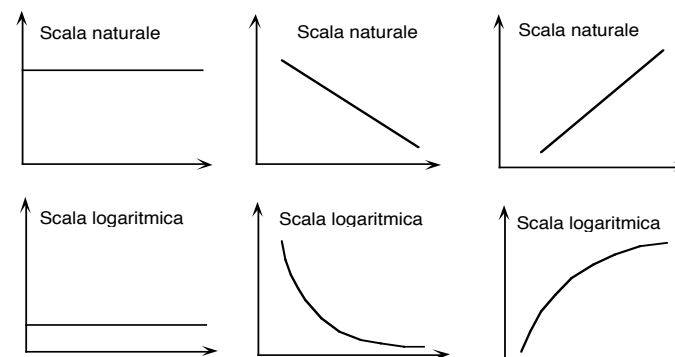


Nel diagramma in scala logaritmica risalta l'andamento della D.M.I. che sembra crescere ad un ritmo regolare: gli scarti tra ordinate sono pressoché costanti da un anno all'altro.

Anche il settore aggregato ha un ritmo di crescita regolare, ma nettamente superiore a quello della D.M.I.

Effetto di smussamento

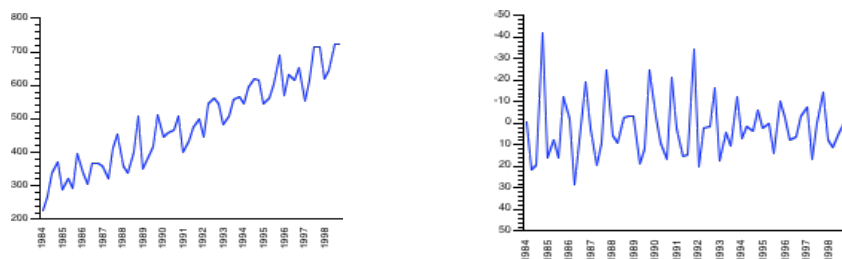
La trasformazione logaritmica modifica l'andamento della serie storica facendo apparire lineare un andamento curvilineo e viceversa.



Questo effetto può essere sfruttato per presentare un andamento tormentato da picchi e valli con un profilo più dolce o con oscillazioni più smorzate portando in primo piano il gradiente naturale del fenomeno.

Esempio

Andamento trimestrale del saldo di cassa di un'impresa. La serie mostra una crescita persistente e fluttuazioni regolari



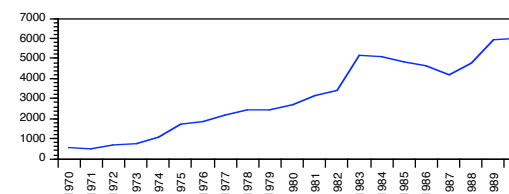
Nel grafico a destra, tutti i valori tranne l'ultimo sono stati sostituiti da: $100 \cdot [\text{Log}(Y_t/Y_{t-1})]$. La nuova rappresentazione elimina entrambi gli effetti anche se compaiono imprevedibili oscillazioni smorzate.

La differenza in scala logaritmica ha di solito effetti stabilizzanti sull'andamento della serie storica anche se, di tanto in tanto, inserisce effetti artificiali il cui impatto non è sempre positivo ai fini dell'analisi.

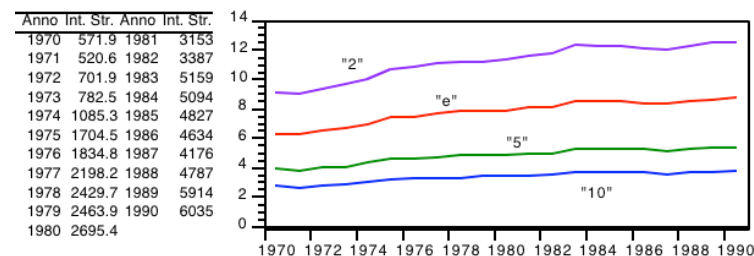
Scelta della base

i logaritmi possono essere: decimali, binari, naturali.

$$\text{Log}_a(x) = \frac{\text{Log}_b(x)}{\text{Log}_b(a)}$$



Valore	Log ₁₀	Log ₅	Log _e	Log ₂
1000	3	4.98	6.91	9.97
100	2	3.32	4.61	6.64
10	1	1.66	2.30	3.32
1	0	0.00	0.00	0.00
0.1	-1	-1.66	-2.30	-3.32
0.01	-2	-3.32	-4.61	-6.64
0.001	-3	-4.98	-6.91	-9.97

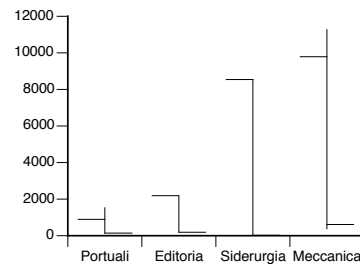


Quelli binari funzionano meglio

Diagrammi start/stop

Si scelgono dei valori rappresentativi di ogni serie storica: primo, ultimo, massimo e minimo che sono i soli ad essere riportati in grafico

Settore	Inizio	Massimo	Minimo	Fine
Portuali	877	1'521	125	134
Editoria	2'184	2'184	184	184
Siderurgia	8'537	8'537	16	16
Meccanica	9'768	11'249	374	595



Ogni serie diventa una linea verticale che si prolunga dal valore più piccolo a quello più grande.

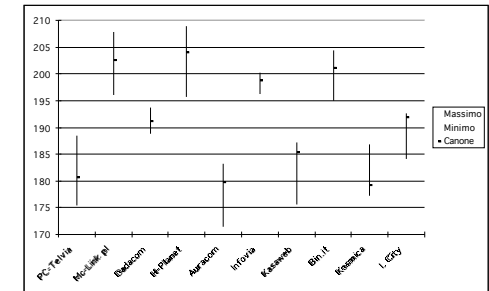
La linea è poi tagliata da due tratti orizzontali di ampiezza fissa i cui punti di attacco sono il valore iniziale ed il valore finale.

Tale diagramma può operare bene per dati borsistici (è presene come tale in Excel)

Grafico azionario

Talvolta, si desidera presentare un dato proiettandolo nel campo di variazione.

Fornitore	Massimo	Minimo	Canone
PC-Telvia	188.5	175.4	180.6
Mc-Link pl	196.1	207.9	202.5
Dadacom	193.7	188.9	191.2
H-Planet	208.9	195.7	204.0
Auracom	183.2	171.5	179.8
Infovia	200.2	196.3	198.7
Kasaweb	187.2	175.6	185.4
Bin.it	204.3	195.0	201.1
Kosmica	186.8	177.2	179.3
I. City	192.6	184.1	191.9



Questo è uno dei grafici azionari presente nell'Excel, facilmente estendibile alle temperature, ai tassi bancari, ai saldi di conto corrente, etc.

Diagramma a candela

i valori: iniziale, alto, basso e finale sono espressi da un rettangolo (*box*) di altezza pari al campo di variazione e di base fissa collocato a intervalli regolari.

Se il valore iniziale è più piccolo di quello finale la serie è considerata in aumento ed è presentata con una campitura diversa da quelle in diminuzione;

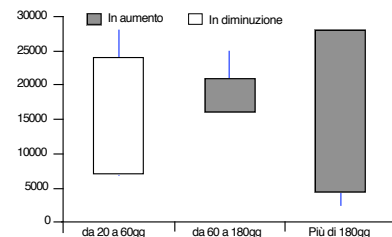
La serie è ritenuta in diminuzione se il valore di chiusura è inferiore a quello di apertura.

Lo stoppino della candela sporge in alto -per un tratto di lunghezza fissa- se il valore finale è inferiore a quello massimo o in basso se il valore iniziale è superiore a quello minimo;

Se entrambe le configurazioni sono presenti, la candela avrà due stoppini.

Esempio:

Giustizia lenta? Tempi intercorrenti tra la data di emissione del decreto che dispone il giudizio e la data dell'udienza. Numero di decreti; periodo dal 1990 al 1997.



E' sconcertante che siano in diminuzione i tempi ridotti ed in aumento quelli lunghi.