

## Confronti per differenze e per rapporti

**Ciò che non si può misurare non si può gestire**

La valutazione di una proprietà in una generica entità si realizza con un confronto quantitativo per differenza o per rapporto su quella proprietà.

Il primo tipo di confronto avviene quando si esaminano scarti di prezzo.

Il costo di A è €99, quello di B è €88 con una differenza di €11.  
Allo stesso modo si confrontano gli scarti tra i voti: Molto d' accordo=6, In disaccordo=3 con un divario di 3 voti.

Il confronto per rapporto è possibile solo se le comparazioni avvengono tra proprietà, oggetti, etc. che hanno la stessa natura e sono misurate nella stessa unità di misura.

Una scheda telefonica costa la metà di un'altra, test richiede un tempo doppio di preparazione rispetto ad un altro.

**Entrambi i meccanismi sono validi e ricorrono altrettanto spesso.**

## Rapporti statistici

Alcuni concetti sono così generali che non si trovano spunti sufficienti per fissare una loro definizione operativa.

**Il dislivello semantico tra i concetti e le operazioni concrete di misura è troppo ampio per essere coperto in un solo passaggio (R. Curatolo)**

In questo ciclo di lezioni approfondiremo una delle tecniche più semplici -i rapporti statistici- messe a punto per costruire variabili in grado di esprimere sia variazioni qualitative che quantitative.

Essa è basata sull'idea di ragguagliare le modalità di una variabile a quelle di un'altra (o di altre) di modo che i rapporti formino un correlato reale, statisticamente gestibile.

## Una antica disputa

Galilei fu chiamato a giudizio di una contesa insorta a Firenze sul valore di una stima di un cavallo, e precisamente:

**Dato un cavallo del valore di cento scudi uno lo stima dieci e un altro 1000, si domanda chi dei due stimatori commette maggior stravaganza.**

Galilei aveva immediatamente risposto che entrambi commettevano pari stravaganza, inquantoché uno stimava dieci volte di più ed uno dieci volte di meno e quindi sbagliavano egualmente.

Ma della questione veniva investito anche il Nozzolini che rispondeva in modo diverso, facendo rilevare che l'errore era da valutarsi non in base a proporzioni geometriche ma, bensì in base a quelle aritmetiche e perciò commetteva maggior errore chi più si scostava dal valore vero e quindi colui che stimava mille.



## Confronto di informazioni

Le informazioni analizzate singolarmente non sono sempre significative. Occorre trasformarle ed associarle per ricavarne il contenuto informativo

La trasformazione più importante e frequente è il rapporto (quoziente, saggio, etc.)

$$R_i = \frac{Y_i}{X_i} \quad X_i \neq 0 \quad i = 1, 2, \dots, n$$

La divisione crea una relazione binaria tra due numeri e può avere due scopi



**DIVIDERE**

Quanta parte del numeratore è attribuibile ad ogni singola parte del denominatore

**REDDITO PRO-CAPITE**



**COMPARARE**

Confronto tra due situazioni diverse

**EFFICIENZA = BENEFICIO/COSTO**

## Esempi (pro rata parte)

### La percentuale

1) Che percentuale di 70 è 13? Si imposta la proporzione: 13 sta a 70 come "x" sta a 100 il che implica la divisione di 13 per 70 e la moltiplicazione per 100:

$$x = \frac{13}{70} * 100 = 18.57$$

in cui, il segno "=", indica equivalenza sostanziale perché sono state troncate le cifre dopo la seconda posizione decimale.



2) Qual'è il 32% di 127? Anche qui c'è una proporzione: 32 sta a 100 come "x" sta a 127 che si risolve moltiplicando 127 per 32 e dividendo per 100:

$$x = \frac{32}{100} * 127 = 0.32 * 127 = 40.64$$

## Attenzione!

La percentuale di donne iscritte all'università è diversa dalla percentuale di donne fra tutti gli iscritti all'università.

La irreversibilità di concetto nello scambio tra parti e tutto è sottile:

Se un X% di chi è A è anche B, allora è anche vero che un X% di chi è B è anche A.



Questo è un errore logico: occorre distinguere tra chi è il tutto e chi è la parte:

**E' sicuro che se una parte delle donne è iscritta all'università, allora una parte degli iscritti all'università sono donne, ma non tutte le donne sono iscritte all'università come pure non tutti gli iscritti all'università sono donne**

## Significato generale

E' importante abituarsi a leggere i rapporti statistici (ed i loro reciproci)

Ogni ettaro di superficie vitata produce "mediamente" 50 q.li di uva

$$\frac{\text{Produzione di uva}}{\text{Superficie vitata}} = 50$$



$$\frac{\text{Superficie vitata}}{\text{Produzione di uva}} = 0.02$$

Per produrre un q.li di uva è necessario destinare a vite 0.02 ettari di superficie agraria

## Infinity!

Pinotto (35 anni) vuole sposare una ragazza di 5 anni. Gianni, esterrefatto esclama: Ma se hai 7 volte la sue età. Sì, ma fra 5 anni lei ne avrà 10 ed io 40 cosicché avrò solo 4 volte la sua età e quando ne avrò 60 lei ne avrà 30 ed avrò solo il doppio dei suoi anni. Mi basta essere paziente e arriverà il momento in cui avremo la stessa età e potremo sposarci.



Ha veramente ragione?

$$\begin{cases} f(x) = 35 + x \\ g(x) = 5 + x \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \frac{f(x)}{g(x)} \right] = \lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \frac{35 + x}{5 + x} \right] = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - g(x)] = \lim_{x \rightarrow \infty} [35 + x - 5 - x] = 30$$

Il rapporto si avvicina sempre di più all'unità, ma la loro differenza rimane invariata. Numeratore e denominatore si avvicinano sempre di più, ma non si potrà mai ridurre il divario di 30 anni.

## Efficacia dei rapporti

Perché il rapporto sia costruttivo, tra le due variabili deve esistere un legame del tipo:

- PARTE AL TUTTO
- ANTECEDENTE/CONSEQUENTE
- NORMALE/ACCIDENTALE
- STOCK/FLUSSO
- CAUSA/EFFETTO
- COMPLEMENTARITA'
- TEMPORANEO/PERMANENTE

ESEMPI      Disoccupati/Residenti      (sbagliato)  
                 Disoccupati/Residenti in età lavorativa      (giusto)

*In mancanza di legami logici e funzionali si rischia di proporre rapporti semplicistici e/o fuorvianti*

## La standardizzazione

I rapporti sono essenziali per descrivere analogie e differenze fra rilevazioni diverse.

**ESEMPIO:**  
il rapporto "item prodotti/ore lavorate" è utilizzabile per la comparazione della produttività purché il posto di lavoro sia più o meno lo stesso, le imprese siano simili, etc.

*Se si ampliano i fattori di cui considerare le variazioni, i rapporti risultano poco significativi o, addirittura, irrazionali.*

Il rapporto statistico è richiamato nei commenti e nelle valutazioni in base a due presupposti:

- a) Rimane costante nel contesto considerato;
- b) E' generalizzabile per proporzionalità;

## Applicazione

Confronto del numero di sinistri automobilistici in due province:

Provincia	Sinistri	Veicolo circolanti	Rap.	Rap. %	Rap. $\frac{1}{100}$
Napoli	36' 828	1' 021' 736	0.036	3.6%	36
Catanzaro	7' 375	44' 549	0.167	16.7%	167

Raggiungendo i sinistri al numero di veicoli circolanti si elimina l'effetto "dimensione" ed il confronto diventa corretto



**I rapporti statistici sono variabili autonome anche se si formano da due altre variabili.**

**È un modo per definire le variabili nelle indagini cui mancano o non bastano quelle suggerite dal problema.**

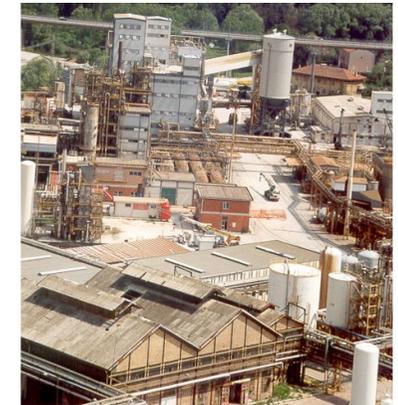
## La standardizzazione/2

Il primo punto riguarda il concetto di media.

*Se in un'impresa che ha 10 stabilimenti si è lavorato per 1' 024' 000 ore ottenendo 5' 100 item allora ogni item avrà richiesto -in media-  $1' 024' 000/5' 100 = 200$  ore.*

Non è però detto che nei 10 stabilimenti si sia sempre avuta questa produttività.

Anzi, poiché il rapporto è un dato fittizio, il livello 200 potrebbe non essersi verificato in nessuno di essi.





## La standardizzazione/3

Il secondo punto è riferito alla conversione tra una base numerica ed un'altra.

Se si sono verificati 4 casi di enfisema polmonare su un totale di 250 operaie fumatrici, l'incidenza sarà:

$$\frac{4}{250} = \frac{0.016}{1} = \frac{16}{1'000}$$



cioè 16 ammalate ogni mille operaie fumatrici.

Il presupposto è che il tasso malattia sia lo stesso fra 250 e 1000 operaie e questo non è affatto certo: gli stabilimenti più grandi hanno forse maggiori controlli.

D'altra parte non è neanche detto che esista uno stabilimento che abbia 1000 operaie fumatrici (e meno male).

## Applicazione demografica

Confronto della popolazione di due diverse città rispetto al tasso di mortalità.

Età	Città A		Città B	
	Popolazione	Morti	Popolazione	Morti
20 - 29	45000	90	30000	45
30 - 39	40000	120	30000	105
40 - 49	35000	140	40000	180
50 - 59	30000	150	50000	225
Totale	150000	500	150000	555

Tasso grezzo di mortalità

$$A: \frac{500}{150000} \times 1000 = 3.33; \quad B: \frac{555}{150000} \times 1000 = 3.70$$

Il risultato che vede prevalere la città "B" è influenzato dalla diversa distribuzione delle due popolazioni per classi di età.

in demografia e in epidemiologia il confronto avviene "a parità di popolazione" cioè eliminando le diversità di età, sesso, etnia che possono viziare il confronto.

## Errore di generalizzazione

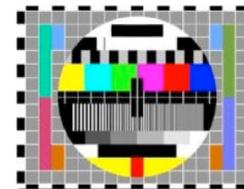
L'Antitrust proseguirà fino al termine del 2011 l'indagine su Auditel.

La società per il rilievo degli ascolti televisivi è stata accusata da Sky Italia di comportamenti restrittivi alla concorrenza.



Sky ha evidenziato che

*"il campione su cui sono effettuate le rilevazioni non rappresenterebbe i comportamenti di ascolto di circa 5 milioni di individui stranieri residenti in Italia" e non tiene conto di chi non possiede una tv. Ciò comporterebbe "una evidente distorsione dei risultati sul piano qualitativo e quantitativo".*



Una share del 7% rilevata da Auditel non si applica a 40 milioni di spettatori, ma a 35 milioni

$$7\% \text{ di } 40M = 2'800'000 \text{ spettatori}$$

$$7\% \text{ di } 35M = 2'450'000 \text{ spettatori}$$

## Esempio

Età	Popolazione	Città A		Città B	
	Ipotetica	Tasso specifico	Morti attese	Tasso specifico	Morti attese
20 - 29	75000	$(90/45000) \times 1000 = 2$	$2 \times 75 = 150$	$(45/30000) \times 1000 = 1.5$	112.5
30 - 39	70000	$(120/40000) \times 1000 = 3$	$3 \times 70 = 210$	$(105/30000) \times 1000 = 3.5$	245.0
40 - 49	75000	$(140/35000) \times 1000 = 4$	$4 \times 75 = 300$	$(180/40000) \times 1000 = 4.5$	337.5
50 - 59	80000	$(150/30000) \times 1000 = 5$	$5 \times 80 = 400$	$(225/50000) \times 1000 = 4.5$	360.0
Totale	300000		1060		1055

La popolazione ipotetica si ottiene aggregando le due popolazioni per classi di età

$$\text{Tassi standardizzati di mortalità: } A: \frac{1060}{300000} \times 1000 = 3.53; \quad B: \frac{1055}{300000} \times 1000 = 3.52$$

I tassi grezzi erano diversi (3.33 e 3.73); i tassi standardizzati sono simili.

La presenza di una più numerosa classe a rischio nella città "B" ha portato ad un corretto innalzamento del tasso di questa città

## Caratteristiche dei rapporti statistici

Le proprietà dei rapporti sono evidenti, ma vale la pena ricordarle:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1) R_i = 1 \text{ se e solo se } Y_i = X_i \\ 2) R_i < 1 \text{ se e solo se } Y_i < X_i \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 3) R_i > 1 \text{ se e solo se } Y_i > X_i \\ 4) R_i = \frac{aY_i}{aX_i} \text{ per ogni } a \neq 0 \end{array} \right.$$

**Particolare rilevanza ha l'ultima perché consente di non preoccuparsi dell'ordine di grandezza delle variabili.**

Disoccupazione per sesso e per ripartizione geografica.

**E' subito evidente quale sia la combinazione più diffusa: 27.66% cioè donna e meridionale (e disoccupata).**

Ripartizioni	Maschi		Femmine		Totale	
	Unità	%	Unità	%	Unità	%
Nord	324	4.91	433	9.94	756	6.90
Centro	180	6.62	235	13.94	415	9.42
Sud	793	16.46	647	27.66	1439	20.10
Italia	1297	9.17	1314	15.68	2611	11.59

## Venezia a caccia del Pil rettificato

Il Pil «non coglie le trasformazioni né i processi di qualificazione di un'economia che ha il suo punto di forza nell'innovazione, nei servizi avanzati e cerca l'equilibrio tra sviluppo e sostenibilità ambientale», ammonisce Federico Tessari, presidente di Unioncamere Veneto, che con la Camera di Venezia e l'Università Ca' Foscari lavora a questo tema dall'autunno scorso. Ieri è stato presentato lo stato dell'arte, insieme ad Amartya Sen, il Nobel indiano da tempo consulente anche di Sarkozy, impegnato sullo stesso tema.

Discussa ieri con il Nobel Amartya Sen la ricerca di Unioncamere e Ca' Foscari sui nuovi indicatori

Il progetto veneto è in uno stadio avanzato: la selezione di 30 indicatori, in otto settori tematici: benessere materiale, salute, istruzione, attività personali e lavoro, partecipazione politica, relazioni sociali, ambiente e insicurezza. Epperò emerge un merito del Pil: c'è quasi sempre correlazione positiva tra ricchezza e capitale sociale, con qualche eccezione nell'area salute (dove l'incidenza dei tumori è anch'essa correlata al Pil più eleva-

to): livelli di assistenza, speranza di vita, manifestazioni di solidarietà come la donazione del sangue. Tra i nuovi indicatori ambientali, il rischio sismico e idrogeologico, la raccolta differenziata e il verde urbano (anche qui il Pil attuale si «comporta bene»); tra quelli sociali, l'istruzione, le tonnellate di Co2 prodotte, i minorenni denunciati, spia di un malessere che può annidarsi ovunque ci sia squilibrio, a prescindere dal Pil.

## Utilità dei rapporti

Le informazioni date dai rapporti statistici sono grezze ed il loro uso è giustificato solo in occasioni particolari o in mancanza di informazioni dirette.

Spesso si impiega una "batteria" di rapporti per spiegare certi fenomeni.



- ◆ Analisi di Bilancio
- ◆ Rischio-Paese
- ◆ Impatto ambientale
- ◆ Indicatori sociali

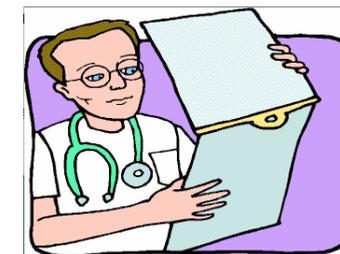
La semplicità non deve però ingannare: con essi si possono saggiare, magari superficialmente, fenomeni complessi e non abordabili per altre vie.

## Diffusione dei R.S./1

La grande diffusione dei rapporti statistici dipende da varie ragioni:

- 1) Il dato su di un rapporto è spesso più accessibile come tale che non attraverso i dati che lo compongono:

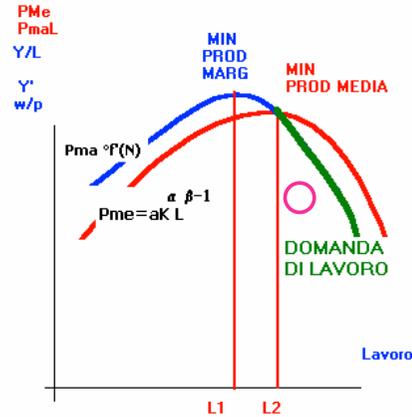
**Nelle analisi cliniche è difficile stabilire quando costa l'errore di classificare un A come B:  $E(A|B)$  oppure un B come un A:  $E(B|A)$ . E' più semplice stabilire il loro rapporto:  $E(A|B)/E(B|A)$**



Ad esempio 1:5 senza parlare di soldi

## Diffusione dei R.S./2

In certi studi economici il rapporto fra due dati è adoperato come stima di valori marginali o non direttamente misurabili.



Fino al livello di lavoro  $L_1$  entrambe le curve crescono; nel tratto  $L_1-L_2$  la produttività media cresce e la curva della produttività marginale decresce fino al punto di intersezione che è  $L_2$ .

Dopo  $L_2$  entrambe le curve decrescono. In  $L_2$  c'è il massimo del livello di produttività media; il punto di incontro tra  $Pme$  e  $Pma$  rappresenta il massimo del livello di produzione dell'impresa (o di ottimo)

$$PMe = \frac{Y}{L} \cong \frac{\Delta Y}{\Delta L} = PmaL$$

## Diffusione dei R.S./3

Se il numeratore ed il denominatore sono viziati da uno stesso errore proporzionale, il loro rapporto non ne risente.

Siano  $X_1$  ed  $X_2$  i dati veri che si intendeva rilevare e siano invece  $Y_1$  ed  $Y_2$  quelli rilevati con un errore proporzionale comune ad entrambi i dati.

$$Y_1 = X_1 + aX_1 = (1+a)X_1; \quad Y_2 = X_2 + aX_2 = (1+a)X_2$$

$$\text{il rapporto } \frac{Y_1}{Y_2} = \frac{(1+a)X_1}{(1+a)X_2} \text{ è uguale al rapporto } \frac{X_1}{X_2}$$

Il rapporto tra i due dati contaminati è identico a quello ottenuto con i due dati puri

Ecco un esempio di due serie di misurazioni: il rapporto molto vicino all'unità indica che l'errore dell'una rispetto all'altra è proporzionale

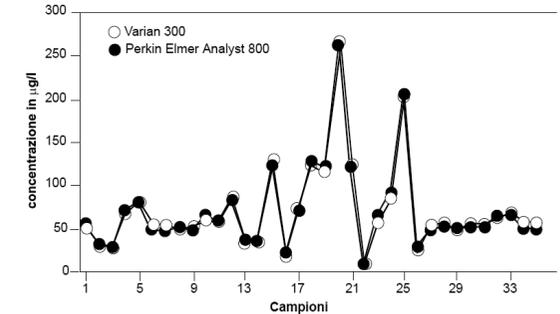


Figura 8. Confronto Varian 300/Perkin Elmer Analyst 800

## Limiti: paradosso di Simpson

L'istituto federale di statistica degli Stati Uniti riportava un persistente aumento del tasso di criminalità. Studi più attenti dimostrano il contrario.

**Il tasso di criminalità è diminuito sia nelle zone rurali che in quelle urbane, ma nel complesso è aumentato.**

	Anno_1			Anno_2			
	Residenti	Delitti	Del./Res.	Residenti	Delitti	Del./Res.	
Zone rurali	800000	32000	40	Zone rurali	100000	3000	30
Zone urbane	200000	24000	120	Zone urbane	900000	63000	70
Totale	1000000	56000	56	Totale	1000000	66000	66

Il fenomeno di inurbamento ha portato a calcolare su di un numero più elevato il tasso maggiore.

Il Paradosso di Simpson si verifica se una popolazione risulta dalla aggregazione di due sottopopolazioni molto sbilanciate rispetto al fattore da analizzare.

## Prudenza nell'uso

Il contenuto pragmatico è fondato su una connotazione di serietà e solennità che bisogna contestare prima di fidarsene del tutto.

*“Le spese per l'abitazione non devono superare un terzo delle entrate mensili”*

Quante volte il livello “ottimo” del rapporto è corrisposto ad una situazione realmente soddisfacente?

Quante volte è stato smentito?



In fondo i rapporti indicano non implicano. Sono una definizione operativa del fenomeno, non la sua spiegazione.

**DITE DI SÌ** Un'università australiana propone una formula per scoprire se si è pronti alle nozze

## Quando è bene sposarsi? Lo dice la matematica

**G**LI ESPERTI dell'Università del New South Wales (Australia) hanno messo a punto una formula per capire quale sia, per ciascuno, l'età giusta per sposarsi. Prende spunto da un'altra formula, impiegata in campo medico per determinare l'attimo in cui agire in modo da massimizzare i benefici e minimizzare i costi di un'operazione. Come funziona? Provate a sottrarre dall'età limite entro la quale pensate di poter fare il passo (per esempio 39 anni) l'età in cui avete iniziato a pensare alle nozze (20) e moltiplicate la cifra ottenuta per

0,368 (numero generato da un'equazione che tiene conto di molti fattori). Al risultato (nell'esempio, 6,992) va aggiunta l'età minima cui si pensava di sposarsi (20), ed ecco gli anni (27) a partire dai quali sposarsi è un passo da prendere serenamente in considerazione.



(c. n.)

## Sistemi elettorali - Formule di calcolo

Metodo d' Hondt		Divisori				Assegnazione				Ordinamento dei quozienti				
	1	2	3	4	5	Seggi 8	Seggi 4	Seggi 12						
Lista A	171000	171000	85500	57000	42750	34200	4	2	5	1	3	6	8	11
Lista B	132000	132000	66000	44000	33000	26400	3	1	3	2	5	7		
Lista C	84000	84000	42000	28000	21000	16800	1	1	3	4	9	12		
Lista D	36000	36000	18000	12000	9000	7200	0	0	1	10				
		423000												

Metodo Saint Laguè/Webster		Divisori				Assegnazione				Ordinamento dei quozienti			
	1,4	3	5	7	11	Seggi 8	Seggi 4	Seggi 12					
Lista A	171000	122142.9	57000.0	34200.0	24428.6	15545.5	3	2	4	1	4	6	10
Lista B	132000	94285.7	44000.0	26400.0	18857.1	12000.0	3	1	4	2	5	8	11
Lista C	84000	60000.0	28000.0	16800.0	12000.0	7636.4	2	1	3	3	7	12	
Lista D	36000	25714.3	12000.0	7200.0	5142.9	3272.7	0	0	1	9			

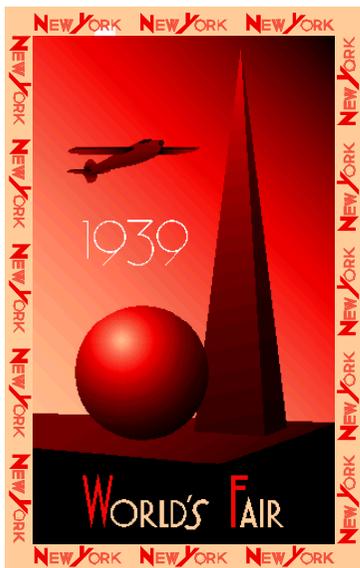
  

Metodo Hare		423.000/8= 52.875 (Ratio su 8 seggi)				Su 4 Seggi (423000/4=105.75)				Su 12 Seggi (423000/12=35250)						
	Voti/Ratio	Seggi	Resti	Seggi R.	Seggi T.	Quoz.	Seggi	Resti	Seggi R.	Seggi T.	Quoz.	Seggi	Resti	Seggi R.	Seggi T.	
Lista A	171000	3.234	3	12375	0	3	1.617	1	65250	1	2	4.851	4	30000	1	5
Lista B	132000	2.496	2	26250	0	2	1.248	1	26250	0	1	3.745	3	26250	1	4
Lista C	84000	1.589	1	31125	1	2	0.794	0	84000	1	1	2.383	2	13500	0	2
Lista D	36000	0.681	0	36000	1	1	0.340	0	36000	0	0	1.021	1	750	0	1

Osservazioni:  
a) in collegi poco ampi gli effetti maggioritari prendono il sopravvento, a prescindere dalla regola di computo dei seggi  
b) la Regola d'Hondt tende a produrre effetti maggioritari sensibilmente superiori alla Regola di Saint Laguè  
c) fra Hare, Saint Laguè e d'Hondt l'incremento dell'ampiezza del collegio ha comunque per effetto l'estendersi degli effetti proporzionali

I rapporti statistici hanno un ruolo importante in molte occasioni. Occorre conoscerli per poter decidere quali usare e come usarli.

## Classificazione dei rapporti statistici



### Rapporti che si semplificano

producono un concetto analogo a quello espresso da uno dei termini

- Rapporti di composizione
- Rapporti di densità
- Rapporti di coesistenza
- Rapporti di causa-effetto

### Rapporti che si risolvono

rendono un concetto nuovo rispetto a quello espresso dai componenti

- Rapporti di durata
- Rapporti di rotazione

### Variazioni relative

- Capitalizzazione semplice
- Capitalizzazione composta
- Capitalizzazione istantanea
- Numeri indici

## Rapporti di composizione

Con questi rapporti si confronta una parte al tutto al fine di misurare la importanza relativa di una componente rispetto alla totalità del fenomeno.



ESEMPI:

Frequenze o intensità relative

$$\text{rapporto di mascolinità: } \frac{M}{M+F}$$

Titoli obblig. e Azionari  
Attività correnti

Indici antropometrici. Ad es. :  $\frac{\text{lunghezza avambraccio}}{\text{lunghezza braccio}}$

In pratica, i termini di una serie (frequenze o intensità) sono divisi per il loro totale producendo valori più facili da interpretare ed investigare.

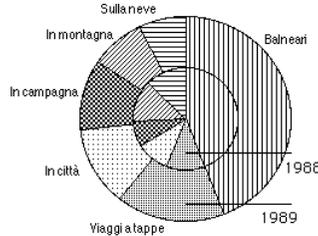
## Esempio

I rapporti di composizione corrispondono alla ripartizione di un cerchio in cui i settori siano proporzionali alle intensità associate alle varie unità.

Esempio.

Vacanze e soggiorni all'estero per il biennio 88-89. Milioni di viaggi.

Destinazioni	1988	1989
Balneari	43	48
Viaggi a tappe	11	18
In città	10	14
In campagna	8	12
In montagna	13	9
Sulla Neve	12	8
Totale	97	109

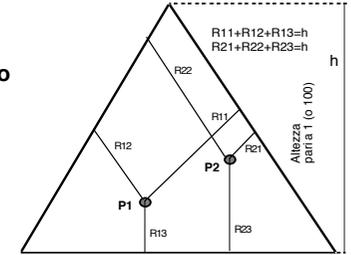


Le balneari aumentano in assoluto (+5), ma diminuiscono in percentuale: dal 44.3% al 44.0%

## Grafico ternario

Se i dati di ogni unità sono tre frazioni sommandi ad uno si può usare un grafico molto interessante

In un triangolo equilatero la somma delle distanze dai lati di un punto "P" interno al triangolo è costante ed è pari all'altezza del triangolo stesso



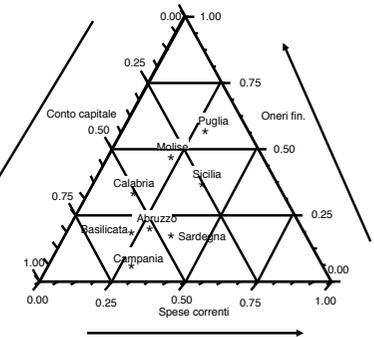
Esempio:

Distribuzione delle spese previste dalle Regioni del Mezzogiorno per voci economiche (1993).

Regione	Spese correnti	In conto capitale	Oneri finanziari
Abruzzo	30.2	51.9	17.9
Molise	24	31.2	44.8
Campania	31	64.9	4.1
Puglia	30.8	14.6	54.6
Basilicata	25.1	58.5	16.4
Calabria	18.5	50.8	30.7
Sicilia	40.1	25.4	34.5
Sardegna	39.3	45.9	14.8

Le linee sono parallele all'asse e convergono verso l'angolo opposto

Si tracciano solo due linee. La terza è in automatico



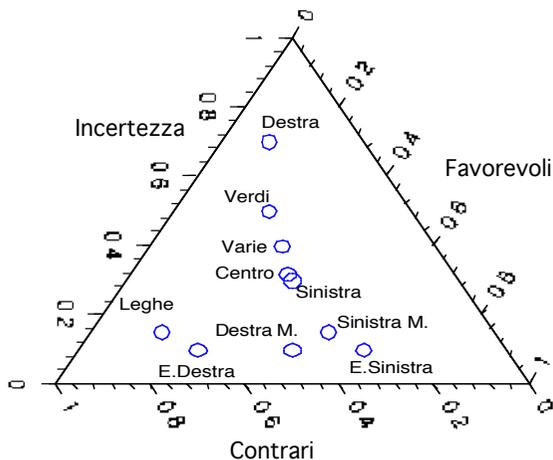
Il grafico evidenzia la posizione della Campania e della Puglia che presentano una composizione molto sbilanciata.

## Esempio

I voti in parlamento delle varie coalizioni è stato classificato in tre categorie mutualmente esclusive

Coalizioni	Fav.	Cont.	Inc.
E.Destra	25	65	10
Destra	10	20	70
Destra M.	35	35	30
Centro	28	32	40
Sinistra M.	45	45	10
Sinistra	50	35	15
E.Sinistra	60	30	10
Verdi	20	30	50
Leghe	15	70	15
Varie	33	35	32

La collocazione dei vari partiti rispetto agli altri è ben chiarita dal grafico ternario.



## Rapporti di densità

Con questi rapporti si ragguagliano le ripetizioni di un certo fenomeno con l'ordine di grandezza con cui il fenomeno stesso si manifesta.

Le quantità al numeratore e al denominatore sono grandezze eterogenee.

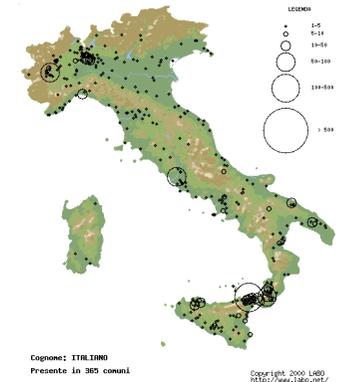
grado di affollamento:  $\frac{\text{popolazione residente}}{\text{vani occupati}}$

ESEMPIO:

Frazionamento:  $\frac{\text{Entità Dep. a Resp.} + \text{C/C}}{\text{Numero di Dep. a Resp.} + \text{C/C}}$

Il significato è:

se tutte le unità al denominatore avessero lo stesso valore rispetto al numeratore, il rapporto di densità è quello che toccherebbe a ciascuna di esse.



Fonte: ISTAT 1990  
Presente in 395 comuni

Copyright 2000 ISTAT  
http://www.istat.it/

## Uso dei rapporti di densità

1) I rapporti di densità si adoperano se mancano informazioni esplicite oppure non si ha disponibilità completa di dati sul (specialmente per dati aggregati)



ESEMPI

Produttività del lavoro;

Intensità del capitale;

2) I rapporti di densità permettono anche di creare grandezze fittizie da usare per il confronto di caratteristiche altrimenti non comparabili.

ESEMPI

Superficie al pubblico/addetti

Km di rete stradale/km<sup>2</sup> di Superf.



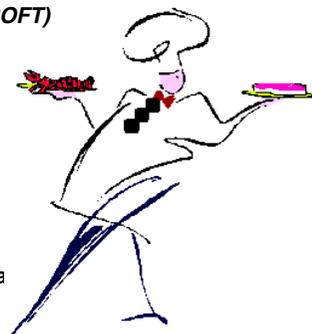
## Indicatori

I rapporti di densità sono alla base di molti indicatori sociali e benessere

Nacquero per misurare *HARD* la "qualità della vita" (*SOFT*)

ESEMPI

- Numero medio di componenti per famiglia
- Medici ogni 1000 abitanti
- Posti letto negli istituti di cura ogni 100 mila abita



Per ognuno dovrebbe essere stabilita una soglia critica minima e massima al di là delle quali intervenire

*Hanno da sempre vita difficile per la necessaria e pericolosa vicinanza alle decisioni politiche*

## Esempio

Consumi di energia elettrica per regione  
Anni 2001-2011 (a) (b) (kWh per abitante)

REGIONI RIPARTIZIONI GEOGRAFICHE	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Piemonte	5.961,4	6.002,2	6.088,7	6.097,3	5.991,0	6.123,5	6.099,0	5.926,2	5.434,9	5.623,2	5.607,7
Valle d'Aosta/Valleée d'Aoste	7.346,9	7.421,6	7.722,9	7.810,8	7.851,6	7.972,3	7.823,9	7.611,9	6.448,9	7.440,8	7.487,3
Liguria	3.853,7	3.909,9	3.920,9	3.959,4	3.933,7	3.910,3	3.845,9	3.894,0	3.806,6	3.885,4	3.858,6
Lombardia	6.674,1	6.633,0	6.817,7	6.759,3	6.781,8	6.957,8	6.973,0	6.919,8	6.340,0	6.624,7	6.621,6
Trentino-Alto Adige/Südtirol	5.659,8	5.793,9	6.008,4	6.063,9	6.129,8	6.066,1	6.092,4	6.071,4	5.929,2	6.202,9	6.219,2
Bolzano/Bozen	5.469,8	5.587,1	5.503,4	5.621,0	5.806,4	5.800,5	5.856,7	5.835,6	5.877,7	6.321,7	6.546,1
Trento	5.844,3	5.994,3	6.495,2	6.489,0	6.440,2	6.321,4	6.319,1	6.298,0	5.977,6	6.089,0	5.905,5
Veneto	6.191,8	6.269,2	6.321,3	6.286,1	6.389,8	6.504,8	6.481,1	6.431,8	5.880,7	5.985,7	6.003,8
Friuli-Venezia Giulia	7.531,7	7.795,4	7.808,8	7.984,6	7.954,6	8.173,9	8.259,9	8.188,6	7.175,6	7.750,3	7.988,5
Emilia-Romagna	5.851,5	6.060,7	6.243,5	6.295,9	6.354,5	6.438,1	6.409,8	6.344,0	5.869,8	6.081,9	6.107,0
Toscana	5.312,8	5.465,8	5.612,6	5.627,9	5.671,6	5.789,3	5.591,7	5.531,8	5.234,7	5.312,8	5.294,0
Umbria	6.593,2	6.673,7	6.498,6	6.520,2	6.379,8	6.582,4	6.979,9	6.511,8	5.895,1	6.093,5	5.943,6
Marche	4.423,8	4.522,6	4.684,4	4.830,1	4.805,2	4.947,7	4.944,5	4.654,2	4.626,1	4.650,7	4.685,5
Lazio	3.810,3	3.862,0	4.001,8	4.071,0	4.141,7	4.151,4	4.130,3	4.112,6	3.996,6	3.992,5	3.987,2
Abruzzo	4.921,9	5.004,0	5.090,3	5.170,3	5.169,2	5.219,8	5.161,7	5.121,6	4.605,3	4.686,0	4.843,3
Molise	4.072,0	4.275,1	4.448,1	4.599,0	4.561,6	4.682,1	4.711,5	4.705,5	4.431,7	4.374,3	4.364,3
Campania	2.574,1	2.648,8	2.736,3	2.759,2	2.821,1	2.905,5	2.945,7	2.952,4	2.891,7	2.945,5	2.962,9
Puglia	3.905,3	3.943,1	4.021,1	4.105,3	4.229,6	4.388,5	4.409,8	4.470,6	3.989,9	4.251,7	4.561,3
Basilicata	4.053,9	4.239,7	4.405,3	4.487,5	4.672,5	5.070,0	4.931,4	4.745,6	4.546,5	4.540,9	4.489,2
Calabria	2.215,2	2.313,3	2.398,6	2.492,4	2.585,7	2.671,8	2.666,7	2.719,4	2.669,2	2.673,1	2.728,1
Sicilia	3.540,0	3.640,4	3.865,7	3.660,0	3.716,5	3.793,5	3.770,9	3.758,6	3.855,0	3.754,6	3.807,3
Sardegna	6.714,7	6.869,1	7.018,3	7.156,5	7.282,3	7.372,5	7.095,2	7.154,0	6.726,0	6.675,3	6.725,0
Nord-ovest	6.180,8	6.176,1	6.318,5	6.292,4	6.274,7	6.418,7	6.415,9	6.340,6	5.832,9	6.078,1	6.072,3
Nord-est	6.165,6	6.318,5	6.428,8	6.456,4	6.524,0	6.621,7	6.611,8	6.555,6	6.019,5	6.229,4	6.272,5
Centro	4.585,1	4.679,2	4.800,2	4.859,1	4.891,9	4.956,9	4.914,8	4.812,9	4.612,8	4.652,8	4.636,3
Centro-Nord	5.699,2	5.770,0	5.897,1	5.912,5	5.935,4	6.040,5	6.021,5	5.943,6	5.520,0	5.693,6	5.698,8
Mezzogiorno	3.574,0	3.662,5	3.740,9	3.793,4	3.886,2	3.980,2	3.960,9	3.974,2	3.756,2	3.846,1	3.942,8
Italia	4.933,5	5.012,9	5.125,6	5.158,3	5.209,8	5.314,9	5.299,9	5.257,6	4.908,5	5.055,3	5.094,1

## Consumo di energia elettrica per unità di valore aggiunto nei servizi vendibili

Rappresenta gli impieghi energetici per usi elettrici utilizzando il valore aggiunto come fattore di normalizzazione.

Il valore aggiunto a prezzi costanti è un indice della quantità di beni prodotti (in mancanza delle quantità effettive). L'indicatore tende quindi a rappresentare l'energia impiegata per la produzione di una quantità determinata di beni.

Metodo di calcolo:

I dati di consumo di energia elettrica sono forniti con una suddivisione in settori di attività. L'energia consumata è espressa in termini di energia finale.

Unità di misura: chilogrammi equivalenti di petrolio per milioni di Euro

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
A	128,407	136,121	140,842	145,495	153,914	160,932	163,926
B	14,502	14,061	14,580	14,558	14,394	14,475	13,890
C	8,85	9,68	9,66	9,99	10,69	11,12	11,80
<b>1995=1</b>	<b>1,00</b>	<b>1,09</b>	<b>1,09</b>	<b>1,13</b>	<b>1,21</b>	<b>1,26</b>	<b>1,33</b>

A: Consumo en. El. Nei servizi vendibili [ktep] - B: Valore Aggiunto [M 1990] - C: Consumo specifico di energia elettrica [kep/M]

# Rapporti di diffusione

Sono reciproci dei rapporti di densità ed indicano su quante unità di spazio si diffonde mediamente ciascuna unità di misura dell'intensità del carattere al denominatore



*Dati per comuni in provincia di Pistoia.*

*Le graduatorie secondo i due indicatori risultano diverse Perché valorizzano aspetti diversi dei dati.*

	Impianti	Sup.Com. Ha	Sup.Verde Ha	Abitanti	R.Den:mq/ab	R.Diff:ab/mq	Pos.Den	Pos.Diff
AGLIANA	30	1164	11.03	15152	7.280	0.137	12	6
BUGGIANO	11	1612	4.11	8341	4.927	0.203	2	8
CHIESINA-UZZANESE	12	724	3.13	4060	7.709	0.130	14	4
LAMPORECCHIO	34	2217	7.59	7022	10.809	0.093	15	9
LARCIANO	8	2492	4.26	5986	7.117	0.141	11	3
MASSA_E_COZZILE	70	1601	25.21	7387	34.128	0.029	10	1
MONSUMMANO_T.	13	3277	12	20095	5.972	0.167	13	5
MONTEALE	60	3202	21.17	10331	20.492	0.049	7	7
MONTECATINI_T.	338	1766	22.02	20627	10.675	0.094	5	13
PESCIA	22	7914	10.8	18570	5.816	0.172	1	10
PIEVE_A_NIEVOLE	10	1271	5	9271	5.393	0.185	3	11
PONTE_BUGGIANESE	37	2974	3.17	7981	3.972	0.252	9	15
QUARRATA	45	4600	13.64	23439	5.819	0.172	4	14
SERRAVALLE\	34	4211	5.41	10640	5.085	0.197	8	2
UZZANO	11	782	2.5	4851	5.154	0.194	6	12

# Rapporti di coesistenza

Si ottengono ponendo a confronto le intensità o le frequenze di uno stesso fenomeno in occasioni diverse e fra loro antitetiche

Esempi:

$$\text{Copertura estero} = \frac{\text{Importazioni}}{\text{Esportazioni}}$$

$$\text{Copertura di bilancio} = \frac{\text{Entrate}}{\text{Uscite}}$$

$$\text{Liquidità corrente} = \frac{\text{Attività correnti}}{\text{Passività correnti}}$$

$$\text{Destinazione del reddito} = \frac{\text{Consumo}}{\text{Risparmio}}$$

L'idea di questi rapporti è quella di evidenziare uno squilibrio o uno sbilanciamento in uno dei fenomeni coesistenti.

Se il rapporto è maggiore di uno (o di altro valore di equilibrio) si configura uno scopenso a favore del numeratore.

*L'uso dei rapporti di coesistenza è particolarmente significativo quanto i fenomeni a rapporto sono fra di loro complementari.*

# Rappresentazione grafica

In tabella sono riportati alcuni dati di bilancio consolidato 1991 delle aziende del gruppo IRI. Rappresentiamo graficamente il rapporto Deb.Fin.Netti/Mezzi Propri.

Gruppi principali	Debiti finanz. netti	Mezzi Propri	X2	X1
Stet	19506	19470	0.50	0.50
Ilva	6338	2973	0.68	0.32
Finmeccanica	4882	2364	0.67	0.33
Intecna	8819	4557	0.66	0.34
Alitalia	1167	1366	0.46	0.54
Sme	166	1363	0.11	0.89
Flai	1648	363	0.82	0.18
Fincantiere	764	703	0.52	0.48
Finmare	1818	405	0.82	0.18
Finsiel	99	251	0.28	0.72
Totale IRI	63330	22248	0.74	0.26

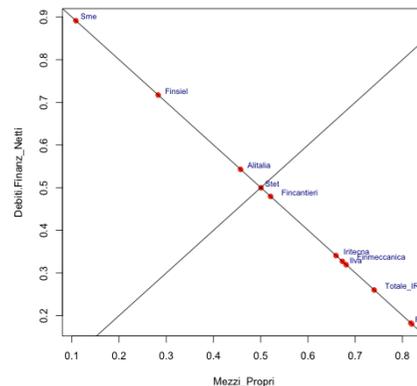
$$X_1 = \text{Mezzi propri/Totale}$$

$$X_2 = \text{Debiti finanziari netti/Totale}$$

La bisettrice rappresenta i valori di equilibrio (se tale è l'unità per il caso in esame)

I valori al di sopra sono casi di sbilanciamento a favore del numeratore e quelli sotto di sbilanciamenti a favore del denominatore.

$$X_1 = \frac{\text{Mezzi propri}}{\text{Totale}}; X_2 = \frac{\text{Debiti finanziari netti}}{\text{Totale}}$$



La SME è quella in migliore condizione. La più incagliata risulta la FINMARE

# Indice di ricambio della popolazione attiva

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre.

In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.



Struttura per età della popolazione  
ITALIA - Dati ISTAT al 1° gennaio di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

$$I_r = \frac{\text{Pop}_{60-64}}{\text{Pop}_{15-19}} \cdot 100$$

<http://www.tuttitalia.it/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/>

## Rapporti causa-effetto (o derivazione)

Mettono in relazione il valore di una variabile con quello di un'altra che è una premessa della prima.

$$\frac{\text{Valore produzione}}{\text{Ricavi netti}}$$

è adoperato per valutare la capacità di un'azienda di mantenere un rapporto equilibrato e profittevole tra costi e ricavi.

Di norma, il valore dell'indice è superiore all'unità dato che non tutta la produzione viene venduta (una parte finisce nelle scorte) ed una parte della produzione non è destinata alla vendita.

Tuttavia, un valore costantemente sopra l'unità è un segnale di inefficienza.

ALTRI ESEMPI

Turn over:  $\frac{\text{Ricavi netti di esercizio}}{\text{Attivo netto}}$  ;

Sofferenza:  $\frac{\text{Fidi non rientrati}}{\text{Fidi concessi}}$  ;

## Quozienti generici e specifici

Una stessa variabile può fare da premessa a più fenomeni.

Se ciò che è posto al numeratore è solo genericamente riferibile al denominatore si parla di quozienti **GENERICI**, se invece c'è un legame esplicito si hanno i quozienti **SPECIFICI**.



Produttività ateneo:  $\frac{\text{Laureati al tempo "t"}}{\text{Immatricolati al tempo "t-5"}}$  specifico

Produttività ateneo:  $\frac{\text{Laureati al tempo "t"}}{\text{Iscritti totali al tempo "t"}}$  generico

Il primo indice è **SPECIFICO** in quanto il vero presupposto dei laureati non è la iscrizione (quoziente **GENERICO** o **GREZZO**) che include anche coloro che alla laurea non arrivano.

Il confronto corretto si realizza con gli immatricolati nell'anno di inizio dei corsi di laurea (triennali + 1 anno di F.C.)

## Rapporti di destinazione

E' il reciproco del rapporto di derivazione ed indica quante unità di misura dell'intensità del carattere posto al numeratore è mediamente destinata ad ogni unità di misura dell'intensità del carattere indicato al denominatore.

PROSPETTO 6. POPOLAZIONE RESIDENTE PER VIAGGI E PER RIPARTIZIONE GEOGRAFICA  
Anni 2010 e 2011, composizioni percentuali

RIPARTIZIONE	POPOLAZIONE RESIDENTE (valore medio dei 4 trimestri)	PERSONE CHE HANNO VIAGGIATO (per 100 residenti. Valore medio dei 4 trimestri)	VIAGGI		Provenienza	Destinazione
			VIAGGI MEDI PRO-CAPITE (a)			
<b>2010</b>						
Nord	45,6	31,3	1,9	53,3	45,9	
Centro	19,7	30,4	2,0	23,9	23,3	
Mezzogiorno	34,7	19,5	1,1	22,8	30,8	1,9
<b>ITALIA</b>	<b>100,0</b>	<b>27,0</b>	<b>1,7</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	2,0
<b>2011</b>						
Nord	45,8	28,7	1,6	54,4	46,7	1,1
Centro	19,7	26,5	1,6	23,2	25,9	1,7
Mezzogiorno	34,5	15,3	0,9	22,4	27,4	1,6
<b>ITALIA</b>	<b>100,0</b>	<b>23,6</b>	<b>1,4</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	0,9

(a) Il numero di viaggi medi pro-capite è calcolato rapportando il numero dei viaggi effettuati nell'anno alla popolazione residente (valore medio dei 4 trimestri), comprensiva sia di persone che hanno viaggiato che di persone che non hanno viaggiato.  
Dati 2011 provisioni.

Quante persone si debbono intervistare -mediamente- perché se ne trovi una che ha viaggiato.

## Esempio

Interrogazioni e di risposte presentate complessivamente nella decima legislatura



Sede	Interrogazioni	Risposte
Camera-Risposta scritta-Aula	31750	14710
Camera-Risposta scritta-Comm.	3517	1203
Senato-Risposta scritta-Aula	7806	3816
Senato-Risposta scritta-Comm.	1275	182
Camera-Risposta orale-Aula	3547	1194
Senato-Risposta orale-Aula	511	383
<b>TOTALE</b>	<b>48406</b>	<b>21488</b>

- a) Calcolare il rapporto di Causa/Effetto Risposte/Interrogazioni;  
b) Individuare la situazione di maggiore sensibilità del governo.

Sede	Interrog.	Risposte	Risposte/interrog.
Camera-Risposta scritta-Aula	31750	14710	46.33%
Camera-Risposta scritta-Comm.	3517	1203	34.21%
Senato-Risposta scritta-Aula	7806	3816	48.89%
Senato-Risposta scritta-Comm.	1275	182	14.27%
Camera-Risposta orale-Aula	3547	1194	33.66%
Senato-Risposta orale-Aula	511	383	74.95%
	48406	21488	44.39%

Minore disponibilità

Maggiore disponibilità

Le risposte scritte sono più richieste di quelle orali. Perché?

## Rapporti flusso/stock

Molte variabili utili ed interessanti si ottengono dai rapporti

$$Durata = \frac{\text{Variabile stock}}{\text{Variabile flusso}}; \quad Rotazione = \frac{\text{Variabile flusso}}{\text{Variabile stock}}$$

dove, in una data unità di tempo (minuti, ora, giorno, mese, etc.):

**VARIABLE STOCK**= consistenza, in numero o in quantità, di un fenomeno in un dato istante;

**VARIABLE FLUSSO**= ammontare o numero di quella parte del fenomeno che è interessata da movimenti in entrata o in uscita

Alla base di questi rapporti c'è il presupposto che il fenomeno su cui si rilevano sia **STAZIONARIO**.

## Rapporto di durata/1

Coinvolge la parte RINNOVO (flusso) e la parte CONSISTENZA MEDIA (stock)

La parte che si rinnova "Nu" è stimata dalla semisomma tra entrate e uscite

$$\text{Stima del rinnovo: } Nu = \frac{E + U}{2}$$

La consistenza media "Co" è stimata dalla semisomma tra la iniziale e quella finale

$$\text{Stima della consistenza media: } Co = \frac{C_i + C_f}{2}$$

$$\text{RAPPORTO DI DURATA: } D = \frac{Co}{Nu} = \frac{\frac{C_i + C_f}{2}}{\frac{E + U}{2}} = \frac{C_i + C_f}{E + U}$$

Questa classe di rapporti serve a misurare il tempo di permanenza media di una singola unità nonché il tempo di esaurimento del fenomeno dall'interruzione delle entrate

## Ancora sui rapporti flusso/stock

Un fenomeno stazionario è simile ad una sala o una piazza con un numero fisso di posti Co già tutti occupati: perché si entri qualcuno è necessario che un altro esca .

$$E = \text{entrate}; \quad U = \text{uscite}$$

Supponiamo che in un dato periodo si abbiano

La stazionarietà implica che  $U = E = Nu = \text{unità rinnovate}$

Ecco due classi di rapporti molto interessanti:

$$R = \frac{Nu}{Co}$$

**Rotazione:**

La frequenza o la rotazione con cui il posto è stato occupato

$$D = \frac{1}{R} = \frac{Co}{Nu}$$

**Durata**

Intervallo di tempo medio fra due successive sostituzioni di unità sul medesimo posto ovvero il tempo medio di permanenza su ciascun posto



## I rapporti di durata/2

$$\text{durata media della vita} = \frac{2 \cdot \text{Popolazione media}}{(\text{Nascite} + \text{Morti})}$$

$$\text{degenza media} = \frac{(\text{Pazienti 1/1} + \text{Pazienti 31/12})}{(\text{Dimessi} + \text{Accettati})}$$

$$\text{giacenza media} = \frac{(\text{Riman. iniz} + \text{Riman. fin})}{(2 \cdot \text{Vendita media})}$$

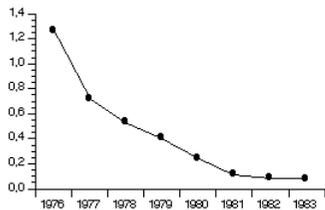
Può succedere che per "Nu" e/o per "Co" si abbiano misurazioni più accurate. In questi casi i valori più esatti si sostituiscono senz'altro nelle formule approssimate

*N.B. Anche i fenomeni più semplici sono alimentati da una molteplicità di cause. La semplicità dei rapporti spinge a limitare l'attenzione a quelle più rilevanti*

## Esempio

Considerate le seguenti informazioni sulle giacenze di magazzino e sulle vendite della General Cosmetics e calcolate la durata della giacenza media per i vari anni.

Anno	Rim.Iniziali	Rim.Finali	Totale vendite	Vendita media	Giac.media-mesi
1976	21688	12628	162500	13542	1.2670
1977	12628	11314	198700	16558	0.7230
1978	11314	10210	241800	20150	0.5341
1979	10210	9736	292900	24408	0.4086
1980	9736	5277	363600	30300	0.2477
1981	5277	3828	471900	39325	0.1158
1982	3828	3734	530100	44175	0.0856
1983	3734	4155	570100	47508	0.0830



Si nota un costante aumento delle vendite cui A fa riscontro una progressiva riduzione della giacenza media in magazzino che nell'ultimo anno arriva agli 8.3% di un mese, cioè 2,5 giorni

$$C = \frac{C_i + C_f}{2}; R = \text{Vendite medie} \quad GM = \frac{C}{R}$$

## I rapporti di rotazione

Misurano il numero medio di volte che uno stesso fenomeno torna a verificarsi in una data unità di tempo.

La costruzione dei rapporti di rotazione utilizza pure rinnovo e consistenza media, ma in ruoli opposti a quelli dei rapporti di durata.

$$\text{Rapporto di rotazione} \quad R = \frac{Nu}{Co} = \frac{\frac{E+U}{2}}{\frac{C_i+C_f}{2}} = \frac{E+U}{C_i+C_f}$$

Per ogni rapporto di durata si può pensare ad un corrispondente rapporto di rotazione e viceversa.

*Tuttavia, i due rapporti hanno significato autonomo e possono essere usati indipendentemente l'uno dall'altro.*

## I rapporti di rotazione/2

ESEMPI

$$\text{Efficienza bancaria} = \frac{(\text{Depositi} + \text{Impieghi})}{\text{Consistenza media dei depositi}}$$

$$\text{Quoziente generico di mortalità} = \frac{\text{Morti}}{\text{Popolazione Residente}}$$



$$\text{Disponibilità di posti letto} = \frac{1}{\text{Degenza media}}$$

I rapporti di rotazione servono a colmare lacune nei dati oppure a dare delle prime impressioni a costi di elaborazioni molto bassi.

## Esempio

Un indice molto importante per misurare l'efficienza di un'azienda è l'indice di rotazione del magazzino.

E' data rapportando il costo del venduto alla consistenza media del magazzino costituita dalla semisomma delle esistenze iniziali e delle rimanenze finali

$$\text{Rot. Mag.} = \frac{\text{Costo del venduto}}{\frac{\text{Giacenze } 1/1 + \text{Rimanenze } 31/12}{2}}$$

$$\text{Rot. Mag.} = \frac{190}{125} = 1.52$$

Giacenze 1/1	120 milioni (a)
Acquisti '90	200 milioni (b)
Totale carico	320 milioni (c)
Rimanenze 31/12	130 milioni (d)
Costo del venduto	190 milioni (e)

$$E = C - D$$

*Vendite=Riacquisti  
per l'ipotesi di fenomeno  
stazionario*

## Numero stimato di partecipanti (ad una manifestazione)



Superficie :  $80 \times 100 = 8000\text{m}^2$   
 Posti :  $4 * 8000 = 32000$   
 Entrata media in 5 minuti : 320 (1%)  
 Uscita media in 5 minuti : 320  
 Rotazione :  $\frac{320}{32000} = 0.01$   
 Partecipanti :  $32000 + (0.01 * 32000) * 2 * 12$   
 = 39680 (due ore di manifestazione)

Da parte degli organizzatori

Da parte degli oppositori  
 8000 (1x mq) invece di 32000 con  
 9920 partecipanti

## Indici di bilancio (ratios)

Rapporti di composizione

ATTIVO	1996	1995	PASSIVO	1996	1995
Cassa	1.4	5.8			
Crediti a breve	28.4	25.6			
Magazzino	70.2	68.6			
Attivo corrente	79.3	73.1	Passivo corrente	42.1	35.7
Attivo fisso netto	20.6	26.8	Passivo consolidato	15.6	24.0
			Capitale netto	42.3	40.3
Totale attivo	100.0	100.0	Totale passivo	100.0	100.0

(in grassetto: % calcolate sul totale di sezione)

Indici di struttura finanziaria a breve  
 (liquidità): misurano la capacità dell'azienda  
 a soddisfare impegni a breve ed esprimono  
 la struttura delle fonti a breve;

Indice	Descrizione	1996	1995
Current ratio (CR)	attivo corrente/passivo corrente	1.90	2.00
Quick ratio (QR)	liquidità/passivo corrente	0.56	0.64
Quoziente di tesoreria	liquidità immediate/passivo corrente	0.27	0.12

indici di attività (rotazione, turnover):  
 misurano l'intensità di impiego delle  
 risorse aziendali.

Indice	Descrizione	1996	1995
Turnover magazzino	fatturato/magazzino	2.8	3.1
Turnover capitale circolante	fatturato/capitale circolante	1.9	2.2
Turnover del capitale	fatturato/totale attivo	1.5	1.6

## Il bilancio e gli indici di bilancio

L'analisi di bilancio è quel complesso di elaborazioni svolte per interpretarne i dati, allo scopo di valutare la situazione (economica, finanziaria, reddituale) in cui si trova un'azienda e per prendere decisioni sulle gestioni e strategie future (L. Grassini).

- ◆ Stato patrimoniale
- ◆ Conto economico

Il Conto Economico stabilisce la classificazione dei costi per causa (per natura) e la forma cosiddetta scalare (successivi saldi ricavi-costi relativi alle diverse gestioni) anziché a sezioni contrapposte (costi contro ricavi).

A: valore della produzione (venduta)
- B: costi della produzione (ottenuta)
(A-B) Differenza fra ricavi e costi
C: proventi e oneri finanziari
D: rettifiche di valore delle attività finanziaria
E: proventi e oneri straordinari
(A-B)+C+D+E: Risultato di esercizio prima delle imposte
- Imposte d'esercizio
Utile (reddito) d'esercizio dopo la tassazione

ATTIVO (impieghi)	PASSIVO (fonti)
A) Crediti vs. soci	A) Patrimonio netto
B) Immobilizzazioni	I Capitale
I Materiali	II-VII Riserve
II Immateriali	IX Utile (perdita)
III Finanziarie	B) Fondi rischi e oneri
C) Disponibilità	C) Tratt. fine rapporto (TFR)
I Rimanenze	D) Debiti
II Crediti	E) Ratei e risconti
III Att. fin. non immob.	
IV Disponibilità liquide	
D) Ratei e risconti	
TOTALE ATTIVO	TOTALE PASSIVO

La struttura dello Stato Patrimoniale dettata dalle norme tende a distinguere aree di valori secondo il grado di liquidità ovvero di esigibilità dei crediti (sezione attivo) e di estinzione dei debiti (sezione passivo).

## Esempi

L' utilità della classificazione di imprese in base ai quozienti finanziari dipende dalla possibilità di effettuare valutazioni probabilistiche sulla loro redditività

Perché questo sia possibile dovrebbero essere note le distribuzioni di probabilità dei rapporti.

In questo caso si potrebbero determinare i valori di equilibrio e di soglia per una corretta interpretazione dei dati di bilancio.

Questa conoscenza non c'è e si ricorre alla onnipresente Gaussiana.

E' ormai un fatto consolidato che i ratios studiati nelle analisi di bilancio hanno una distribuzione asimmetrica, leptocurtica e con code pesanti che escludono la gaussiana

Ratio	Abbreviation
Asset Turnover Ratios	
Current assets	(CA/S)
Sales	
Quick assets	(QA/S)
Sales	
Working capital	(WC/S)
Sales	
Liquid Asset Ratios	
Current assets	(CA/CL)
Current liabilities	
Quick assets	(QA/CL)
Current liabilities	
Current assets	(CA/TA)
Total assets	
Quick assets	(QA/TA)
Total assets	
Working capital	(WC/TA)
Total assets	
Profitability Ratios	
Cash flow	(CF/TD)
Total debt	
Net income	(NI/TA)
Total assets	
Debt/Equity Ratio	
Total debt	(TD/TA)
Total assets	

## Variazioni relative

Una popolazione è stata scrutinata rispetto ad una variabile in una data occasione. La stessa operazione è ripetuta in un'altra e ci si chiede quale sia la variabile che possa esprimerne le variazioni.

### ESEMPIO:

Avvisi di gare pubblicati sulla G.U.

La differenza assoluta (3<sup>a</sup> colonna) non è informativa: può essere poco o molto in relazione al valore iniziale.

Se da 100 si passa a 200 c'è una variazione del 100%; se da 1000 si passa a 1100 la variazione è solo del 10%.

	1°	2°	3°	4°	5°
Regione	1991	1992	$\{2\}-\{1\}$	$\frac{\{2\}}{\{1\}}*100$	$\frac{\{1\}}{\{2\}}*100$
Piemonte	481.6	1856.0	1374.4	385.38	25.95
Lombardia	782.6	818.1	35.5	104.54	95.66
Veneto	539.2	466.4	-72.8	86.50	115.61
Emilia Romagna	341.2	765.8	424.6	224.44	44.55
Lazio	1024.0	498.9	-525.1	48.72	205.25
Campania	860.7	804.3	-56.4	93.45	107.01
Calabria	261.5	567.4	305.9	216.98	46.09

I rapporti di coesistenza della 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> colonna danno indicazioni indirette: nel 1992 il Piemonte ha appaltato il 385% del 1991 ovvero nel 1991 si è appaltato per un importo pari al 26% rispetto al 1992.

## Variazioni relative/2

Occorre abbinare le informazioni dei rapporti di coesistenza e delle differenze in nuove variabili dette **VARIAZIONI RELATIVE**

Il rapporto  $H(Y_i, X_i)$  misura la variazione relativa se

$$\left\{ \begin{array}{l} H(Y_i, X_i) = 0 \quad \text{se e solo se } Y_i = X_i \\ H(Y_i, X_i) < 0 \quad \text{se } Y_i < X_i \quad \text{e } H(Y_i, X_i) > 0 \quad \text{se } Y_i > X_i \\ H(\cdot) \quad \text{è una funzione crescente del rapporto } \frac{Y_i}{X_i} \\ H(aY_i, aX_i) = H(Y_i, X_i) \quad \text{per } a \neq 0 \end{array} \right.$$

Anche antisimmetrica

La funzione "H" è **EMISIMMETRICA** se  $H(Y_i, X_i) = -H(X_i, Y_i)$  cioè se si scambiano di ruolo le variabili cambierà il segno, non il valore della funzione.

## Variazioni relative/3

$$H_1 = \left(\frac{Y_i}{X_i}\right)^a - 1; \quad H_2 = \left(\frac{X_i}{Y_i}\right)^a - 1; \quad H_3 = \frac{Y_i - X_i}{\left[\frac{(Y_i^a + X_i^a)}{2}\right]^{\frac{1}{a}}}; \quad H_4 = a \ln\left(\frac{Y_i}{X_i}\right)$$

La "3" e la "4" sono emisimmetriche; non lo sono la "1" e la "2". Questo provoca incongruenze.

### ESEMPIO

Prima di una svalutazione, il cambio Euro/Dollaro era 900:1000 cioè erano necessarie 900 euro per acquistare 1000 dollari. Dopo la svalutazione il cambio è 1125:1000. L'euro si è svalutato del 20%, ma il dollaro si è rivalutato del 25%. Come è possibile?

$$H_1 = \left[\left(\frac{1125}{900}\right) - 1\right] * 100 = 25\%; \quad H_2 = \left[\left(\frac{900}{1125}\right) - 1\right] * 100 = -20\%$$

$$H_3 = \left[\frac{\left(\frac{1125 - 900}{2}\right)}{\left[\frac{(1125^a + 900^a)}{2}\right]^{\frac{1}{a}}}\right] * 100 = +22.22\%; \quad H_4 = \left[\frac{\left(\frac{900 - 1125}{2}\right)}{\left[\frac{(1125^a + 900^a)}{2}\right]^{\frac{1}{a}}}\right] * 100 = -22.22\%;$$

## Applicazione

TAB. 2 – Elezioni regionali 2001-2006. Voti alle coalizioni elettorali per provincia (% e scarti percentuali).

Prov.	Centro-Destra			Centro-Sinistra			Altre liste		
	2001	2006	2006-2001	2001	2006	2006-2001	2001	2006	2006-2001
AG	64,99	60,65	-4,34	29,25	38,94	9,70	5,76	0,40	-5,36
CL	53,43	55,57	2,13	43,00	42,24	-0,76	3,57	2,20	-1,37
CT	70,44	65,68	-4,76	25,12	28,34	3,23	4,45	5,98	1,53
EN	49,52	41,53	-7,99	50,48	55,85	5,37	0,00	2,62	2,62
ME	65,62	60,97	-4,66	28,45	36,51	8,06	5,93	2,53	-3,40
PA	65,76	62,50	-3,26	30,99	37,02	6,03	3,26	0,48	-2,78
RG	61,95	57,53	-4,42	33,92	42,47	8,55	4,13	1,58	-2,55
SR	51,93	53,07	1,15	34,06	44,62	10,56	14,01	2,30	-11,71
TP	71,23	61,48	-9,75	28,77	38,11	9,34	0,00	0,41	0,41

Fonte: Regione Sicilia, Ufficio elettorale.

L'analisi dei risultati elettorali è da sempre soggetta a interpretazioni molteplici. Si mormora che ciascuna delle aree partitiche sia in grado di dimostrare di avere vinto le elezioni. E' realistico?

## Tassi di variazione

Se tra le due variabili vige un legame antecedente/consequente le variazioni relative sono casi speciali dei rapporti causa-effetto

Esse danno l'idea del trend di crescita o di diminuzione secondo varie ipotesi sulla evoluzione della variabile nell'unità di tempo considerata.

Esistono diversi metodi per calcolare le variazioni relative:

Capitalizzazione semplice

Capitalizzazione composta

Capitalizzazione continua



## Tassi di variazione: cap. semplice/1

La differenza relativa tra due variabili si può misurare rapportando la loro differenza assoluta ad un indicatore dell'ordine di grandezza del confronto.

Ciascuna delle seguenti tre formule potrebbe essere utilizzata

$$R_i^1 = \frac{Y_i - X_i}{X_i}; \quad R_i^2 = \frac{X_i - Y_i}{Y_i}; \quad R_i^3 = \frac{2(Y_i - X_i)}{(Y_i + X_i)}$$

Tutti i rapporti possono essere moltiplicati per 100.

Di solito si utilizza la prima formulazione:

*Tasso di variazione nelle sue occasioni nell'ipotesi che il cambiamento sia stato uniforme e non cumulativo nel periodo intermedio*

## Tassi di variazione: cap. semplice/2

Nella formula "1" si ipotizza che incrementi o decrementi non concorrano alla determinazione dell'ammontare del fenomeno nel periodo successivo

Così accade ad un capitale impiegato al tasso di interesse semplice.

$$\frac{Y_i - Y_{i-1}}{Y_{i-1}} * 100$$

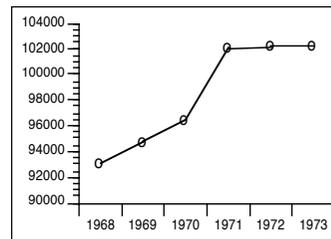
### ESEMPIO

A partire dai dati sulla popolazione residente nella città di Cosenza al 31/12 si formi una nuova variabile che misuri le variazioni percentuali tra anni successivi

Anni	Pop.Res.	Var.Perc.
1968	93077	
1969	94800	1.85
1970	96515	1.81
1971	102086	5.77
1972	102287	0.20
1973	102153	-0.13

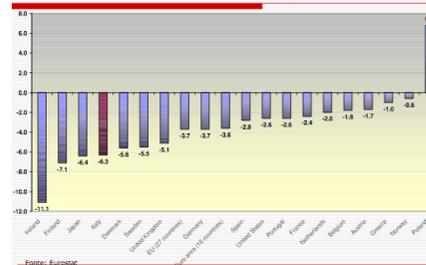
$$1.85 = \frac{94800 - 93077}{93077} * 100$$

$$1.81 = \frac{96515 - 94800}{94800} * 100$$

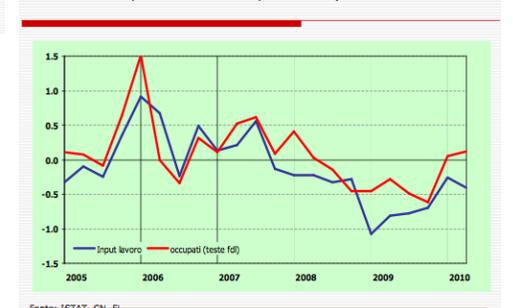


## Esempi

L'impatto della crisi sul Pil (tassi di variazione % 2009/2007)



La dinamica dell'input di lavoro (unità di lavoro eq. a tempo pieno) rispetto a quella degli occupati (dati destagionalizzati; variazioni % rispetto al trimestre precedente)



Fonte: ISTAT-CN, FL

## Variazione relativa media

Se l'arco di tempo che intercorre tra le due occasioni "i" e "f" è frazionabile in sottoperiodi si può calcolare la variazione media per sottoperiodo.

Basta dividere la variazione relativa e per il numero dei sottoperiodi

$$V_{i,f} = \left( \frac{1}{f-i} \right) \left( \frac{Y_f - Y_i}{Y_i} \right) \quad \text{Quanta parte della variazione compete al singolo sottoperiodo se a tutti questi spettasse lo stesso ammontare}$$

### ESEMPIO:

Occorre stabilire se in effetti i contratti per la compravendita di immobili in Italia sono in crescita oppure no rispetto al periodo iniziale.

Anno	Contratti	Var.Perc.Media
1985	428864	0.00%
1986	462666	7.88%
1987	462648	3.94%
1988	492816	4.97%
1989	474570	2.66%
1990	517025	4.11%
1991	540383	4.33%

$$7.88 = \left( \frac{465656 - 428864}{428864} \right) * 100; \quad 3.94 = \left( \frac{462648 - 428864}{2 * 428864} \right) * 100;$$

$$4.97 = \left( \frac{492816 - 428864}{3 * 428864} \right) * 100;$$

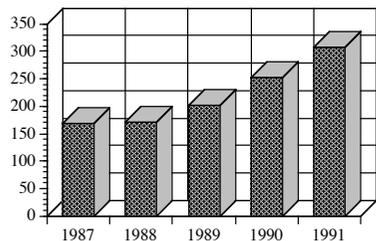
## Media delle variazioni relative

Se si dispone dei dati relativi ai sottoperiodi è opportuno coinvolgerli nel calcolo. Una misura più accurata è

$$V_{i,f} = \left( \frac{1}{f-i} \right) \sum_{j=i+1}^f \left( \frac{Y_j - Y_{j-1}}{Y_{j-1}} \right)$$

Esempio:

Export di lampade Italia-germania



Anno	Miliardi	Variazione
1987	168.0	
1988	171.0	1.79%
1989	201.4	17.78%
1990	251.6	24.93%
1991	308.5	22.62%
	V.R.M.	16.78%

Altro metodo: 20.91%

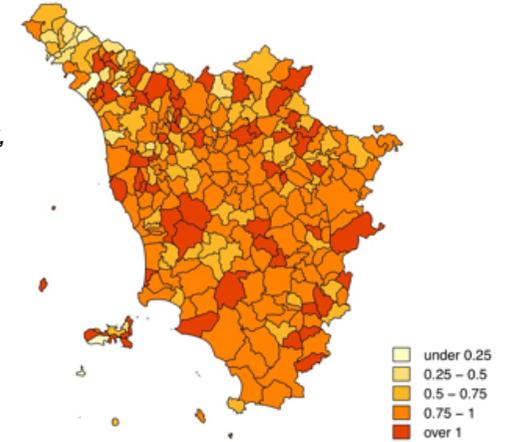
## Esempio

Variazione della Sau comunale espresso come rapporto Sau 2010 / Sau 2000

Sau

Superficie agricola utilizzata. Costituita dall'insieme dei terreni investiti a seminativi, coltivazioni legnose agrarie, orti familiari, prati permanenti e pascoli e castagneti da frutto.

Essa costituisce la superficie effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole. E' esclusa la superficie investita a funghi in grotte, sotterranei ed appositi edifici.



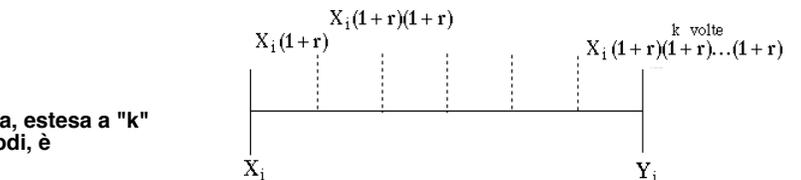
## Tassi di variazione: cap. composta

Nelle serie storiche c'è quasi sempre un effetto di accumulazione, una memoria nel valore attuale, dei valori passati.

Per misurare la variazione percentuale occorre tener conto di quanto succede nei sottoperiodi intermedi.

**IPOTESI:** ritmo di crescita costante cioè in ogni sottoperiodo il fenomeno cresce della stessa percentuale "r" del livello che ha raggiunto nel sottoperiodo precedente (capitalizzazione composta)

La formula, estesa a "k" sottoperiodi, è

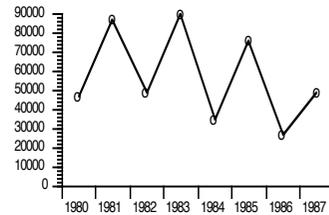


$$R_i = \left[ \left( \frac{Y_i}{X_i} \right)^{\frac{1}{k}} - 1 \right] * 100 \quad \text{ovvero} \quad R_i = \left[ e^{\left[ \frac{1}{k} \right] * \text{Ln} \left( \frac{Y_i}{X_i} \right)} - 1 \right] * 100$$

## Esempio

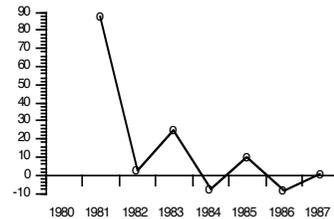
### SUPERFICI FORESTATE DISTRUTTE DA INCENDI

Anno	Incendi (ha)	Var.Perc./CC
1980	46221	
1981	86655	87.48
1982	48615	2.56
1983	89988	24.87
1984	34131	-7.30
1985	75806	10.40
1986	26694	-8.74
1987	48484	0.69



La serie storica ha tendenze nette. E' evidente l'andamento oscillatorio: negli anni dispari cresce e decresce negli anni pari

Le oscillazioni si smorzano con il passare degli anni. Questo è evidente nel grafico con i tassi di variazione: le onde hanno bande sempre più strette.



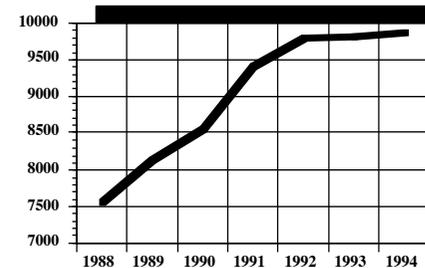
## Proiezione di una serie storica

Si ipotizza -in modo spiccio e destrutturato- che ci sia un ritmo di variazione costante "r", per cui il valore tra "i" periodi dopo l' n-esimo è

Anno	Miliardi
1989	8132
1990	8572
1991	9402
1992	9797
1993	9816
1994	9879

$$Y_{n+i} = Y_0(1+r)^{n+i} \quad \text{dove } r = \left[ \left( \frac{Y_n}{Y_0} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right]$$

$$r = \left[ \left( \frac{9879}{8132} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] = 0.0397 = 3.97\%$$



$$Y_{1998} = 8132 * (1 + 0.0397)^{5+4} = 11544.36$$

## Tassi di variazione: cap. continua

Talvolta ha senso presupporre un accumulo molto frequente ovvero che il periodo intercorrente tra una capitalizzazione e l'altra sia brevissimo.

Se l'accumulo avviene "h" volte in una fissata unità di tempo, dopo "k" periodi si ha

$$Y_i = X_i * \left( 1 + \frac{r}{h} \right)^{h*k} \quad \text{dove "r" è il tasso di accumulazione}$$

Che succede se "h" aumenta senza limite?

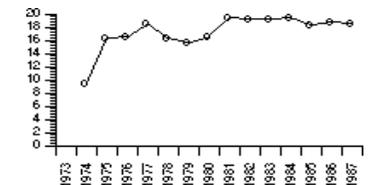
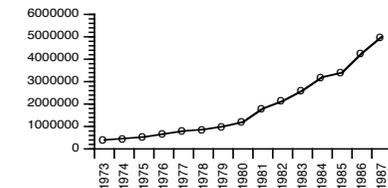
$$Y_i = \lim_{h \rightarrow \infty} \left\{ X_i * \left( 1 + \frac{r}{h} \right)^{h*k} \right\} = X_i \lim_{h \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{r}{h} \right)^{\frac{h}{r}} = X_i e^{r*k}$$

Il tasso di variazione si ottiene infine dalla relazione inversa  $R_i = \frac{100}{k} * \ln \left( \frac{Y_i}{X_i} \right)$

## Esempio

### SPESA PER LA RICERCA NELLE AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE

Anno	Spese	Tassi (C.ICon.)
1973	373013	
1974	409685	9.38
1975	517395	16.36
1976	612267	16.52
1977	781809	18.50
1978	843834	16.33
1979	952898	15.63
1980	1186777	16.53
1981	1769214	19.46
1982	2125382	19.33
1983	2586011	19.36
1984	3194698	19.52
1985	3392014	18.40
1986	4243482	18.70
1987	5006146	18.55



$$9.38 = \frac{100}{1} * \ln \left( \frac{409685}{373013} \right); \quad 16.36 = \frac{100}{2} * \ln \left( \frac{517395}{373013} \right);$$

La serie mostra una evoluzione esponenziale e ciò è confermato dai tassi di variazione a capitalizzazione continua che, dopo il salto iniziale, si stabilizzano per indicare una crescita a ritmo regolare.

## Applicazione

il tasso di redditività TR dei CTz (Certificati di credito del tesoro *zero-coupon*) è calcolato sulla differenza tra

Prezzo di acquisto (PA)

Giorni mancanti alla scadenza D (anno di 365 giorni)

Prezzo di rimborso (PR)

$$TR = \left[ \left( \frac{PR}{PA} \right)^{\frac{365-D}{365}} - 1 \right] * 100$$

Esempio: PA=90.75, PR=96.84 D=90

Composta: TR=9%

$$\text{Continua: } TR = \frac{100}{(365/275)} \ln \left( \frac{96.84}{90.75} \right) = 4.89\%$$

La ritenuta fiscale del 12.5% è posticipata e viene operata in un'unica soluzione alla scadenza (capitalizzazione semplice)

$$RF = (PR - PA) \frac{0.125}{365} * (365 - D) \quad RF=0.5735$$

## Esempio

Un comune nel 2007 ha fatto riscontrare 996 assenze per malattia da parte dei 44 dipendenti.

Nel 2008 i 63 dipendenti hanno fatto riscontrare 649 giorni di assenza per malattia. C'è stata una riduzione, è ovvio, ma di quale entità?



$$\left( \frac{649 - 996}{996} \right) 100 = -34.9\%; \quad \left( \frac{63 - 44}{44} \right) 100 = +43.2\%$$

$$\left( \frac{649 - 996}{996} \right) 100 = \left( \frac{28556 - 996}{996} \right) 100 = -54.5\%$$

La variazione corretta da considerare è quella relativa ai giorni medi di malattia per dipendente

## Rapporti di 2° livello

E' possibile costruire variabili a partire da un rapporto di rapporti

$$R_1 = \frac{\frac{Y_1}{X_1}}{\frac{Z_1}{W_1}} = \frac{W_1}{X_1} * \frac{Y_1}{Z_1}$$



Esempi:

- Rapporto tra serie storiche deflazionate (cioè dei rapporti)
- Rapporto tra serie storiche destagionalizzate
- Confronto tra indicatori di efficienza e di produttività

L'interpretazione è più complessa, ma le possibilità operative sono molto interessanti

## Esempio: elasticità di un fenomeno

La variazione proporzionale di un fenomeno rapportata alla variazione proporzionale di un altro.

Se  $X_1$  ed  $X_2$  indicano due valori di una variabile osservati in relazione a due altri punti  $Y_1$  e  $Y_2$  della variabile Y si ha

$$\epsilon = \frac{\frac{X_2 - X_1}{X_1}}{\frac{Y_2 - Y_1}{Y_1}} = \left( \frac{Y_1}{X_1} \right) \left( \frac{X_2 - X_1}{Y_2 - Y_1} \right)$$

Che misura l'elasticità di X rispetto ad Y

Se X è la quantità domandata di un bene ed Y il suo prezzo allora  $X_1 = 500$ ;  $X_2 = 750$ ;  $Y_1 = 12$ ;  $Y_2 = 17$

1.2 significa che se il prezzo Y varia del 10% allora la domanda X varierà del 20%  $\epsilon = \left( \frac{12}{500} \right) \left( \frac{750 - 500}{17 - 12} \right) = \left( \frac{12}{500} \right) \left( \frac{250}{5} \right) = 1.2$

## Analisi shift-share (conta e separa)

E' una tecnica descrittiva utile nelle analisi economiche regionali

### ESEMPIO:

Le variazioni degli addetti in un comparto territoriale possono essere maggiori in alcuni settori, ma meno che per l'intera nazione.

Un'area ricca di imprese in rapida crescita mostrerà un incremento più elevato che nell'occupazione complessiva.

Un'area con molte imprese operanti in settori bloccati sperimenterà perdite significative di occupazione, più che nell'economia nel suo complesso.

E' una tecnica semplice e intuitiva. Sin dal suo primo apparire negli anni '40 è tanto criticata quanto impiegata

Richiede strumenti elementari ed è comprensibile anche da persone poco familiari con le procedure quantitative, specie da coloro in posizione di governo

## Relazione guida

$$\Delta G = \Delta B + \Delta M + \Delta L$$

incremento generale      incremento base      incremento strutturale      incremento locale

$\Delta B$  = cambiamento che si verificherebbe in un SINGOLO settore a livello LOCALE se questo variasse con tasso simile per tutti i settori nel COMPLESSO, ma a livello NAZIONALE,

$\Delta M$  = cambiamento che si verificherebbe in un SINGOLO settore a livello LOCALE se questo variasse con tasso simile a quello del SINGOLO settore, a livello NAZIONALE

$\Delta L$  = cambiamento che si verificherebbe in un SINGOLO settore a livello LOCALE se questo variasse con tasso simile a quello di tutti i settori nel COMPLESSO, ma a livello LOCALE

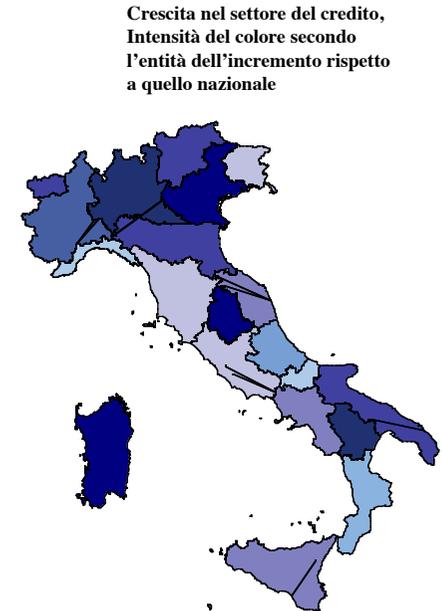
## Analisi shift-share/2

Esamina le variazioni spazio-temporali di un indicatore economico in una data zona in relazione ai cambiamenti riscontrati in un'area di riferimento più grande.

L'area di riferimento è una unità territoriale di cui la zona è una componente.

Separare i fattori di sviluppo locale dai fattori di sviluppo nazionale può rivelarsi essenziale per comprendere l'economia di un territorio.

Identificare i settori in cui una regione è più competitiva pone il suo governo nelle condizioni di focalizzare gli incentivi allo sviluppo in zone e settori maggiormente in grado di dare risposte positive.



## L'analisi shift-share classica (I): livelli e tassi

Si basa su una semplice scomposizione deterministica del tasso di variazione. Non è quindi un modello statistico in senso stretto.

Variabili	Locale (u.t.)		Nazionale	
	<i>i</i> -esimo sett. <i>j</i> -esima u.t.	<i>j</i> -esima u.t.	<i>i</i> -esimo settore	globale
Liv. assoluti	$L_{ij}$	$L_j = \sum_i L_{ij}$	$L_i = \sum_j L_{ij}$	$L = \sum_i \sum_j L_{ij}$
Liv. relativo	$\Delta L_{ij}$	$\Delta L_j = \sum_i \Delta L_{ij}$	$\Delta L_i = \sum_j \Delta L_{ij}$	$\Delta L = \sum_i \sum_j \Delta L_{ij}$
Tasso di var.	$g_{ij} = \Delta L_{ij} / L_{ij}$	$g_j = \Delta L_j / L_j$	$g_i = \Delta L_i / L_i$	$g = \Delta L / L$

## Esempio

L' applicazione più tradizionale è l' occupazione per settori e regioni

Tasso globale  
Tassi Globali Settoriali

$$Var.rel. = \left( \frac{corrente - base}{base} \right) * 100$$

Dati sull'area di riferimento o nazionale				
Settore	Anno base	Anno corrente	Variazione assoluta	Variazione relativa
A	1,000,000	1,000,000	0	0.0%
B	500,000	1,000,000	500,000	100.0%
C	600,000	900,000	300,000	50.0%
D	300,000	700,000	400,000	133.3%
Tot	2,400,000	3,600,000	1,200,000	50.0%

Dati sull'area di studio o locale				
Settore	Anno base	Anno corrente	Variazione assoluta	Variazione relativa
A	15,000	12,000	-3,000	-20.0%
B	5,000	8,000	3,000	60.0%
C	5,000	9,500	4,500	90.0%
D	1,000	2,000	1,000	100.0%
Tot	26,000	31,500	5,500	21.2%

L' area LOCALE è cresciuta del 21.2% che è poco rispetto al GLOBALE o AGGREGATO che è del 50%

Nel periodo esaminato l' area NAZIONALE ha crescita zero per l' occupazione in A e un aumento del 133.3% in D. Nel complesso cresce del 50%.

Nello stesso periodo l' area LOCALE ha un decremento del 20% dell' occupazione nel settore A ed un incremento del 100% nel D. Nel complesso cresce del 21.2%

## Calcolo dell' incremento base/2

L' indice "j" varia, ma l' indice "i" è fisso perché stiamo studiando solo un' area

Questo finirà nella sintesi

Dati sull'area di studio o locale						
Settore	Anno base	$\Delta B_{ij}$	Anno corrente	Scarti reali	Scarti	Variazione
	$E_{ij}$	$E_{ij} * 50.0 / 100$		Corr. - Base	Incr.Base	netta
A	15,000	7,500	12,000	-3,000	-7,500	-10,500
B	5,000	2,500	8,000	3,000	-2,500	500
C	5,000	2,500	9,500	4,500	-2,500	2,000
D	1,000	500	2,000	1,000	-500	500
Tot	26,000	13,000	31,500	5,500	-13,000	-7,500

Se i settori dell' area LOCALE fossero variati con il tasso NAZIONALE (50%) l' occupazione si sarebbe attestata sui valori nella 2ª colonna

Ad esempio lo scarto assoluto reale in A è di -3,000 e sarebbe stato di -7,500 se il trend fosse stato quello a livello NAZIONALE.

L' area di studio si muove in modo diverso che nel resto dell' area di riferimento. La diversità è sintetizzata dalla variazione netta: (Corr-base)+Incr.Base

## Calcolo dell' incremento base/1

Stima la variazione  $\Delta B_{i,j}$  nella regione "i" per il settore "j" che deriva dal trend globale dell' area di riferimento (economia nazionale).

Se l' area di riferimento è variata al tasso "g" nel periodo considerato, l' incremento base nell' area di studio (variata allo stesso modo) sarebbe

$$\Delta B_{i,j} = E_{i,j} * g$$

Dove  $E_{i,j}$  indica il livello dell' indicatore nella regione "i" per il settore "j" nel periodo iniziale.

Non è un dato reale, ma una ragionevole congettura.



## Calcolo del mix settoriale/1

Supponiamo che il settore "j" dell' area NAZIONALE sia variato al tasso  $S_j$  nel periodo considerato.

Qual è la variazione  $\Delta M_{i,j}$  nella regione "i" per il settore "j" se questo seguisse il trend nel settore "j" a livello NAZIONALE?

$$\Delta M_{i,j} = E_{i,j} * (S_{r,j} - g)$$

La sottrazione di "g" da  $S_{r,j}$  elimina l' effetto nazionale cosicché  $(S_{r,j} - g)$  è una proxy del tasso specifico del settore j-esimo a livello AGGREGATO

Il segno di  $\Delta M_{i,j}$  indica se il settore j-esimo è cresciuto, a livello MACRO-SETTORIALE, più, meno, come il livello NAZIONALE o AGGREGATO.

Il tasso  $(S_{r,j} - g)$  è lo stesso per tutte le aree locali

Anche il mix settoriale è un valore ipotetico o fittizio

## Calcolo del mix settoriale/2

Questo finirà nella sintesi

Dati sull'area di studio o locale				
	Anno base	$\Delta M_{ij}$	Anno	Scarti reali
Settore	$E_{ij}$	$E_{ij} * (S_{rj} - g)$	corrente	Corr. - Base
A	15,000	-7,500	12,000	-3,000
B	5,000	2,500	8,000	3,000
C	5,000	0	9,500	4,500
D	1,000	833	2,000	1,000
Tot	26,000	0	31,500	5,500

Rispetto al livello NAZIONALE o AGGREGATO, il settore A è cresciuto meno, C è rimasto invariato ed i settori B e D sono cresciuti di più con il B in maggiore evidenza.

Ad esempio lo scarto assoluto reale in A è di -3,000 e sarebbe stato di -7,500 se il trend nel settore, a livello nazionale, fosse stato lo stesso di quello aggregato, sempre a livello nazionale.

## Calcolo dell'effetto differenziale/2

Questo finirà nella sintesi

Dati sull'area di studio o locale				
	Anno base	$\Delta L_{ij}$	Anno	Scarti reali
Settore	$E_{ij}$	$E_{ij} * (S_{ij} - S_{rj})$	corrente	Corr. - Base
A	15,000	-3,000	12,000	-3,000
B	5,000	-2,000	8,000	3,000
C	5,000	2,000	9,500	4,500
D	1,000	-333	2,000	1,000
Tot	26,000	-7,500	31,500	5,500

Solo nel settore C, a livello LOCALE, si ha un incremento maggiore che a livello NAZIONALE. Negli altri tre settori si sperimenta un declino.

Nel complesso, l'area LOCALE si è sviluppata meno dell'area NAZIONALE con l'eccezione del settore C dove sembra mostrare una posizione più competitiva

## Calcolo dell'effetto differenziale/1

Supponiamo che il settore "j" NAZIONALE sia variato al tasso  $S_{rj}$  nel periodo considerato e che l'incremento a livello LOCALE dello stesso settore è  $S_{ij}$  allora l'effetto specifico è dato da

$$\Delta L_{i,j} = E_{i,j} * (S_{i,j} - S_{r,j})$$

Che costituisce una proxy del tasso specifico del settore j-esimo nell'area di studio i-esimo.

Il segno di  $\Delta L_{i,j}$  indica se il settore j-esimo è competitivo di più, di meno, oppure come lo stesso settore a livello AGGREGATO o NAZIONALE.

*L'effetto differenziale è il terzo valore ipotetico in cui è stato scomposto il dato reale:  $\Delta G_{i,j}$  variazione nel settore "j" della regione "i".*

## Sintesi/1

Dati sull'area di studio o locale					
Settore	Variazione $\Delta G_{ij}$	Incremento base $\Delta B_{ij}$	Mix settoriale $\Delta M_{ij}$	Diff. Locale $\Delta L_{ij}$	Somma effetti
A	-3,000	7,500	-7,500	-3,000	<b>-3,000</b>
B	3,000	2,500	2,500	-2,000	<b>3,000</b>
C	4,500	2,500	0	2,000	<b>4,500</b>
D	1,000	500	833	-333	<b>1,000</b>
Tot	5,500	13,000	0	-7,500	<b>5,500</b>

Se il settore j nell'area di studio fosse cresciuto allo stesso tasso dell'area di riferimento (50%) l'occupazione sarebbe qui aumentata di 7500 unità tra i due periodi

In realtà l'occupazione è diminuita di 3000 unità (1ª colonna).

La differenza tra l'incremento effettivo (-3000) e l'effetto base (7500) determina la variazione relativa netta (-10500) che è attribuibile:

- 7500 come mix settoriale negativo dovuto ad un declino nell'occupazione del settore A rispetto all'area di riferimento.
- 3000 come differenziale locale negativo dovuto ad una posizione di svantaggio del settore A nell'area di studio.

## Sintesi/2

Dati sull'area di studio o locale					
Settore	Variazione $\Delta G_{ij}$	Incremento base $\Delta B_{ij}$	Mix settoriale $\Delta M_{ij}$	Diff. Locale $\Delta L_{ij}$	Somma effetti
A	-3,000	7,500	-7,500	-3,000	<b>-3,000</b>
B	3,000	2,500	2,500	-2,000	<b>3,000</b>
C	4,500	2,500	0	2,000	<b>4,500</b>
D	1,000	500	833	-333	<b>1,000</b>
Tot	5,500	13,000	0	-7,500	<b>5,500</b>

L'effetto combinato della variazione relativa netta e dell'incremento base dà conto della riduzione di 3000 occupati nel settore "A" nell'area di studio.

Nel settore "B" si è registrato un incremento dell'occupazione che è da ascrivere in parte al trend dell'area di riferimento (2500) e in parte al differenziale locale (2000). Nessun ruolo sembra avere avuto il mix settoriale.

Il mix settoriale è stato determinante nel settore "D" dove comunque l'area di studio è meno competitiva rispetto all'area di riferimento poiché il differenziale locale è negativo.

## Effetti distinti

La variazione temporale dell'indicatore è separata in tre effetti



Effetto tendenziale (o componente base o nazionale)



Mix settoriale (o componente strutturale)



Effetto differenziale (o componente locale)

NON viene effettuato alcun tentativo di spiegare perché i cambiamenti avvengono secondo lo schema riscontrato.

*E' una tecnica descrittiva non un modello esplicativo*

L'analisi shift-share dovrebbe essere adoperata ad altre tecniche più meno restrittive sulle ipotesi di base e quindi più realistiche e generali.

## Esempio: Inquinanti



		1995		2000		Dif.Ass.	Var.Rel.	T.N.	I.B.	Sp.S.	Mix S.	Sp.L.	Diff.L.	Incr.As.	Val.Fin
		Italia	Italia	Italia	Italia										
Manif.	CO2	2348.03	1471.19	-876.83	-37.3%				56.48	<b>-50.6%</b>	-215.67	48.5%	206.80	47.61	473.90
	N2O	0.82	0.75	-0.06	-7.7%				0.00	<b>-20.9%</b>	-0.01	26.2%	0.01	0.00	0.03
	CH4	2.11	4.18	2.07	98.4%				0.03	<b>85.1%</b>	0.22	-61.1%	-0.16	0.10	0.36
Servizi	CO2	563.21	183.87	-379.34	-67.4%				12.88	<b>-80.6%</b>	-78.33	-0.1%	-0.09	-65.54	31.64
	N2O	0.07	0.10	0.04	53.9%				0.00	<b>40.6%</b>	0.00	-17.7%	0.00	0.00	0.01
	CH4	3.53	5.18	1.65	46.7%				0.09	<b>33.4%</b>	0.22	-113.5%	-0.74	-0.43	0.22
Altre Ind.	CO2	12647.09	14314.93	1667.84	13.2%				174.32	<b>-0.1%</b>	-0.81	-63.1%	-830.17	-656.66	659.04
	N2O	0.51	0.83	0.32	61.9%				0.01	<b>48.7%</b>	0.03	-5.9%	0.00	0.03	0.09
	CH4	18.70	28.74	10.04	53.7%				0.38	<b>40.5%</b>	1.15	-32.8%	-0.94	0.59	3.44
Totale		12666.29	14344.49	1678.20	<b>13.2%</b>				174.71	<b>0.0%</b>	0.00	-63.0%	-830.74	-656.04	662.57

		1995		2000		Dif.Ass.	Var.Rel.	T.N.	I.B.	Sp.S.	Mix S.	Sp.L.	Diff.L.	Incr.As.	Val.Fin
		Reg1	Reg1	Reg2	Reg2										
Manif.	CO2	426.28	473.90	47.61	11.2%	13.2%			56.48	<b>-50.6%</b>	-215.67	48.5%	206.80	47.61	473.90
	N2O	0.03	0.03	0.00	18.5%	13.2%			0.00	<b>-20.9%</b>	-0.01	26.2%	0.01	0.00	0.03
	CH4	0.26	0.36	0.10	37.3%	13.2%			0.03	<b>85.1%</b>	0.22	-61.1%	-0.16	0.10	0.36
Servizi	CO2	97.18	31.64	-65.54	-67.4%	13.2%			12.88	<b>-80.6%</b>	-78.33	-0.1%	-0.09	-65.54	31.64
	N2O	0.01	0.01	0.00	36.2%	13.2%			0.00	<b>40.6%</b>	0.00	-17.7%	0.00	0.00	0.01
	CH4	0.65	0.22	-0.43	-66.8%	13.2%			0.09	<b>33.4%</b>	0.22	-113.5%	-0.74	-0.43	0.22
Altre Ind.	CO2	1315.70	659.04	-656.66	-49.9%	13.2%			174.32	<b>-0.1%</b>	-0.81	-63.1%	-830.17	-656.66	659.04
	N2O	0.06	0.09	0.03	56.0%	13.2%			0.01	<b>48.7%</b>	0.03	-5.9%	0.00	0.03	0.09
	CH4	2.85	3.44	0.59	20.9%	13.2%			0.38	<b>40.5%</b>	1.15	-32.8%	-0.94	0.59	3.44
Totale		1318.61	662.57	-656.04	<b>-49.8%</b>	13.2%			174.71	<b>0.0%</b>	0.00	-63.0%	-830.74	-656.04	662.57

		1995		2000		Dif.Ass.	Var.Rel.	T.N.	I.B.	Sp.S.	Mix S.	Sp.L.	Diff.L.	Incr.As.	Val.Fin
		Reg2	Reg2	Reg2	Reg2										
Manif.	CO2	639.42	760.84	121.42	19.0%	13.2%			84.72	<b>-50.6%</b>	-323.50	7.8%	50.00	-188.78	450.64
	N2O	0.04	0.05	0.01	18.5%	13.2%			0.01	<b>-20.9%</b>	-0.01	0.0%	0.00	0.00	0.04
	CH4	0.39	0.54	0.15	37.3%	13.2%			0.05	<b>85.1%</b>	0.33	0.0%	0.00	0.39	0.78
Servizi	CO2	145.77	37.46	-108.31	-74.3%	13.2%			19.31	<b>-80.6%</b>	-117.50	-6.9%	-10.00	-108.18	37.59
	N2O	0.02	0.02	0.01	36.2%	13.2%			0.00	<b>40.6%</b>	0.01	0.0%	0.00	0.01	0.02
	CH4	0.98	0.32	-0.65	-66.8%	13.2%			0.13	<b>33.4%</b>	0.33	0.0%	0.00	0.46	1.43
Altre Ind.	CO2	973.55	688.56	-284.99	-29.3%	13.2%			128.99	<b>-0.1%</b>	-0.60	20.6%	200.90	329.29	1302.84
	N2O	0.09	0.13	0.05	56.0%	13.2%			0.01	<b>48.7%</b>	0.04	0.0%	0.00	0.05	0.14
	CH4	4.28	5.17	0.89	20.9%	13.2%			0.57	<b>40.5%</b>	1.73	0.0%	0.00	2.30	6.57
Totale		977.91	693.86	-284.05	<b>-29.0%</b>	13.2%			129.57	<b>0.0%</b>	0.00	20.7%	202.48	332.05	1309.96

## Esempio

La tabella compara il tasso di sviluppo nello stato del Kansas con quello che si sarebbe avuto se il Kansas fosse cresciuto come gli interi U.S.

il mix settoriale (industry Mix) è positivo per settori che crescono a tassi maggiori della media nazionale nel periodo 90-99.

La componente locale (local factors) è positiva se il settore in Kansas si evolve più rapidamente che a livello nazionale.

In generale, dal confronto Kansas/US emerge che il primo ha beneficiato di fattori locali competitivi, ma ha sofferto di un mix settoriale più debole che ne ha frenato lo sviluppo occupazionale.



Table B.1 Shift-Share Analysis, 1990-1999 Kansas Versus U.S.

	National Share	Industry Mix	Local Factors	Total
Farm	14,785	-14,274	-4,213	-3,702
Agricultural services, forestry, fishing	2,652	3,574	-690	5,536
Mining	5,125	-12,494	-3,551	-10,920
Construction	11,057	6,326	12,166	29,549
Manufacturing	33,345	-37,686	29,294	24,953
Fabricated metal products	1,868	-917	-377	574
Other transportation equipment	7,422	-18,199	19,596	8,819
Food and kindred products	4,650	-4,097	4,155	4,708
Transportation and public utilities	13,096	2,940	-821	15,215
Wholesale trade	13,177	-4,625	374	8,926
Retail trade	41,722	-59	14,661	56,324
Finance, insurance, and real estate	16,700	3,542	-1,945	18,297
Services	62,981	57,761	-5,502	115,240
Government and government enterprises	44,274	-31,587	6,815	19,502
Military	6,935	-16,350	-1,312	-10,727
Local	22,929	-2,387	11,698	32,240
TOTAL	258,913	-26,582	46,588	278,920

Source: U.S. Bureau of Economic Analysis and Cambridge Systematics.

## Identità ed equazione

$$\begin{aligned}\Delta G_{i,j} &= \Delta B_{i,j} + \Delta M_{i,j} + \Delta L_{i,j} \\ &= E_{i,j} * g + E_{i,j} * (S_{r,j} - g) + E_{i,j} * (S_{i,j} - S_{r,j}) \\ &= E_{i,j} * (g + S_{r,j} - g + S_{i,j} - S_{r,j}) \\ &= E_{i,j} * (S_{i,j}) = \Delta G_{i,j}\end{aligned}$$

Nelle identità l'espressione a sinistra equivale, sempre e comunque a quella a destra.

Pertanto si può affermare che l'identità è sempre vera qualunque siano i valori delle grandezze che in essa compaiono.

Nelle equazioni l'uguaglianza è vera solo in certi casi o anche mai oppure l'equazione potrebbe risultare indeterminata.

**Il simbolo fra le due espressioni è lo stesso, ma i due significati sono diversi** 

## Identità alternativa

Se i settori avessero la stessa produttività a prescindere dalla regione, e la regione avesse la stessa composizione settoriale della nazione, il tasso di crescita regionale eguaglierebbe quello nazionale.

$$\begin{array}{rcc} VRN & = & \Delta M + \Delta L \\ & & \text{Mix} \quad \text{Dif} \\ \text{variazione relativa} & & \text{incremento} \quad \text{incremento} \\ \text{netta} & & \text{strutturale} \quad \text{locale} \end{array}$$

Le differenze, se ci sono, sono da attribuire ad un:

**Effetto di composizione (effetto Mix):**

**Nella regione vi sono settori che a livello nazionale hanno una dinamica più accentuata per un effetto di domanda crescente in quel settore.**

**Effetto di competizione (effetto DIF)**

**Maggiore capacità dell'economia regionale di sviluppare in media ogni settore a tassi superiori a quelli nazionali**

## Commenti

Per condurre una analisi shift-share si dovrebbe dare risposta alle seguenti domande:

 L'area di studio mostra vantaggi comparati in qualche settore rispetto all'area di riferimento e/o rispetto ad altre aree?

 Il risultato ottenuto è in linea con le attese oppure si è accertato un fatto eclatante?

 Esiste una gerarchia di importanza tra l'effetto dovuto al mix settoriale ed il differenziale locale?

<http://faculty.washington.edu/krumme/350/shiftshare.html>

**1** Addetti nel 2001, variazioni e punteggi totali "IM" e "RS" 1991-2001 per l'area metropolitana milanese (Comuni con 300 o più addetti nel 2001)

Cantone e province	Addetti 2001	Var. 1991-2001	Var. %	IM	RS
Ticino	146.270	-8.559	-5,53	1.146,53	-14.699,37
Varese	322.206	11.987	3,86	-15.111,27	17.357,51
Como	202.724	7.722	3,96	-7.647,57	9.127,65
VCO	49.786	3.449	7,44	-1.154,01	3.158,26
Lecco	123.898	9.525	8,33	-5.778,94	11.637,80
Milano	1.784.762	124.005	7,47	23.599,60	49.481,90
Sondrio	56.662	4.346	8,31	-442,17	3.160,38
Bergamo	400.964	51.200	14,64	-14.698,20	54.855,47
Brescia	466.625	60.198	14,81	-16.898,19	64.293,34
Novara	128.705	8.638	7,19	-4.401,46	9.317,97

## Limiti

## Esercizio



Trascura la componente di ciclo, nel periodo, che potrebbe avere un ruolo in indicatori come l'occupazione.



È una procedura di statica comparata che risente moltissimo dei periodi prescelti per il confronto.



Ignora sia la dipendenza tra le componenti (sinergie tra settori) e la correlazione spaziale tra le unità territoriali



Le definizioni dei settori nei periodi a confronto può incidere in modo determinante sui risultati



La raccolta dei dati può non essere omogenea nelle varie aree locali e la definizione di queste potrebbe non essere stabile nei due periodi di indagine.

### Dati sull'occupazione in Pennsylvania

USA	1993	1998	Var.Ass	Var.Rel
Farm.Employment	3130	3127	-3	-0.1
Manufacturing.Employment	18712	19569	857	4.6
Retail.Employment	23467	26710	3243	13.8
Finance.and.Real.Estate.Employment	10502	12230	1728	16.5
Service.Employment	41811	49898	8087	19.3
All.Other.Employment	44375	48665	4290	9.7
<b>Total.Employment</b>	<b>141996</b>	<b>160199</b>	<b>18203</b>	<b>12.8</b>

Lancaster County	1993	1998	Var.Ass	Var.Rel
Farm.Employment	7951	7977	26	0.3
Manufacturing.Employment	58516	61229	2713	4.6
Retail.Employment	44752	50339	5587	12.5
Finance.and.Real.Estate.Employment	16193	18547	2354	14.5
Service.Employment	62518	75441	12923	20.7
All.Other.Employment	63533	69884	6351	10.0
<b>Total.Employment</b>	<b>253463</b>	<b>283417</b>	<b>29954</b>	<b>11.8</b>

Effettuare l'analisi shift-share determinando i settori in vantaggio competitivo rispetto all'economia nazionale

Lancaster County	ΔG	Somma	ΔB	ΔM	ΔL
Farm.Employment	26	26	1019	-1027	34
Manufacturing.Employment	2713	2713	7501	-4821	33
Retail.Employment	5587	5586	5736	448	-597
Finance.and.Real.Estate.Employment	2354	2353	2075	589	-310
Service.Employment	12923	12923	8014	4078	831
All.Other.Employment	6351	6350	8144	-2002	209
	29954	29951	32489	-2737	199