

Fonti e strumenti statistici per la comunicazione

La costruzione di misure relative semplici e complesse

Prof.ssa Isabella Mingo



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

A.A. 2016-2017

Misurare le variazioni: le differenze

- Misurano le variazioni di uno stesso fenomeno nel tempo o nello spazio
- Possono essere assolute o relative

- **Le differenze assolute** mantengono l'unità di misura del fenomeno e si ottengono mediante una semplice sottrazione:

$$D_{\text{ass}} = (P_x - P_0)$$

- Es: Quanto è cambiato il prezzo del pane rispetto allo scorso anno?
 $D_{\text{ass}} = (\text{Prezzo del pane al 2008} - \text{Prezzo del pane al 2007})$
- Es: Quanto è cambiato il numero di popolazione immigrata a Roma rispetto allo scorso anno?
 $D_{\text{ass}} = (\text{Pop. Immigrata al 2008} - \text{Pop. immigrata al 2007})$

-

Misurare le variazioni: le differenze relative

- Le differenze relative svincolano il fenomeno dall'unità di misura e si ottengono con la seguente relazione:

$$D_{rel} = (P_x - P_0) / P_0$$

- In genere si esprimono come variazione percentuale moltiplicando la differenza relativa per 100

$$D_{per} = (P_x - P_0) / P_0 * 100$$

Differenze assolute, relative e percentuali: Esempio

$$D_{ass} = (P_x - P_0)$$

$$D_{rel} = (P_x - P_0) / P_0$$

$$D_{per} = (P_x - P_0) / P_0 * 100$$

$$(16016223 - 14936446) / 14936446 * 100$$

Popolazione residente per ripartizione geografica Anni-2002-2010

	P2002	P2010	Differenza assoluta P2010- P2002	Differenza relativa o variazione percentuale (P2010- P2002)/ P2002*100
Nord Ovest	14936446	16016223	1079777	7,23
Nord Est	10638518	11570346	931828	8,76
Centro	10911436	11872330	960894	8,81
Meridionale	13910826	14166033	255207	1,83
Insulare	6596516	6715396	118880	1,80
TOTALE	56993742	60340328	3346586	5,87

Fonte: elaborazione su dati Istat

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Differenze : esercizio

	Occupati I tr.2009	Occupati II Tr. 2009
Nord	11905	11988
Centro	4806	4875
Mezzogiorno	6225	6340

Istat, RCFL 2009

Qual è stata la variazione % degli occupati tra il I e il II trimestre del 2009?

Es.

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

I numeri indice

- Si costruiscono rapportando due intensità dello stesso fenomeno in tempi o luoghi diversi, delle quali quella posta al denominatore, detta **base degli indici**, viene assunta come termine di confronto.
- L'intensità nella situazione base è generalmente posta uguale a 100 o a 1 .
- Gli indici così costruiti si utilizzano per analizzare variazioni relative nel tempo – numeri indice temporali- o nello spazio – numeri indice territoriali.
- Si possono calcolare numeri indici semplici e numeri indici complessi:
 - i primi riguardano le variazioni di un solo fenomeno,
 - gli altri le variazioni globali di un insieme di fenomeni collegati tra loro

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Nel caso di serie temporali...

L'intensità assunta come base può essere mantenuta fissa oppure può cambiare di volta in volta riferendosi ad esempio a quella dell'anno che precede immediatamente quella della intensità rappresentata al numeratore.

Spesa del pubblico per spettacoli cinematografici anni 2001-2009.

	Spesa del pubblico (migliaia)	Indice a base fissa (2001=100)	Indice a base mobile
2001	589.499	100,0	100,0
2002	629.385	106,8	106,8
2003	608.564	103,2	96,7
2004	656.399	111,3	107,9
2005	599.511	101,7	91,3
2006	601.219	102,0	100,3
2007	669.613	113,6	111,4
2008	636.660	108,0	95,1
2009	664.069	112,6	104,3

Fonte: Società italiana autori ed editori (Siae)

Base fissa

$${}_b I_t = x_t / x_b \times 100$$

$$I = x_{2005} / x_{2001} * 100$$

$$599.511 / 589.499 * 100 = 101,7$$

Base mobile

$${}_{t-1} I_t = \frac{x_t}{x_{(t-1)}} \times 100$$

$$I = x_{2005} / x_{2004} * 100$$

$$599.511 / 656.399 * 100 = 91,33$$

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Dai numeri indice alle variazioni percentuali

Un modo semplice ed efficace per interpretare i numeri indice è trasformarli in differenze percentuali : **sottraendo 100 ai valori ottenuti**.

	Spesa del pubblico (migliaia)	Indice a base fissa (2001=100)	Variazione % rispetto al 2001	Indice a base mobile	Variazione % annuale
2001	589.499	100,0		100,0	
2002	629.385	106,8	6,8	106,8	6,8
2003	608.564	103,2	3,2	96,7	-3,3
2004	656.399	111,3	11,3	107,9	7,9
2005	599.511	101,7	1,7	91,3	-8,7
2006	601.219	102,0	2,0	100,3	0,3
2007	669.613	113,6	13,6	111,4	11,4
2008	636.660	108,0	8,0	95,1	-4,9
2009	664.069	112,6	12,6	104,3	4,3

Fonte: Società italiana autori ed editori (Siae)

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

(91,3-100)

Altro esempio ...

Movimento dei clienti negli esercizi ricettivi (valori in migliaia)			
ANNI	Presenze	N Indice a base fissa 1999	N indice a base mobile
1999	308.314	100	100
2000	338.885	109.9155	109.9155
2001	350.323	113.6254	103.3752
2002	345.247	111.979	98.55105
Istat 2002			

Base fissa

$${}_b I_t = x_t / x_b \times 100$$

$$I = x_{2002} / x_{1999} * 100$$

$$345247/308314 * 100 = 111.98$$

Base mobile

$${}_{t-1} I_t = \frac{x_t}{x_{(t-1)}} \times 100$$

$$I = x_{2002} / x_{2001} * 100$$

$$45247/350323 * 100 = 98.55$$

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Trasformazione dei numeri indice in variazioni percentuali: esempio

Movimento dei clienti negli esercizi ricettivi				
	N Indice a base fissa 1999	N indice a base mobile	Variazioni percentuali	tasso di incremento annuo
1999	100	100		
2000	109.92	109.92	9.92	9.92
2001	113.63	103.38	13.63	3.38
2002	111.98	98.55	11.98	-1.45
Istat 2002				

Possiamo affermare che le presenze dal 1999 al 2002 sono aumentate dell'11,98%.

Rispetto al 2001 si registra un decremento dell'1,45%.

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Nel caso di serie territoriali....

....l'intensità assunta come base sarà fissa e si riferirà all'unità territoriale di riferimento

$$2322/1928*100=120,44$$

Esempio serie territoriale		
Spesa media mensile delle famiglie		
Regioni	spesa non alimentare	N indice Italia=100
Lombardia	2.322	120,44
Toscana	2.028	105,19
Lazio	1.863	96,63
Sicilia	1.254	65,04
Italia	1.928	100,00

Fonte: Istat I consumi delle famiglie 2004

Osserviamo che:

- i numeri Indice non sono mai negativi:
- sono inferiori a 100 quando l'ammontare è inferiore a quello di riferimento quindi si registra una variazione negativa;
- maggiori di 100 quando si registra una variazione positiva (un incremento)
- uguale a 100 quando il fenomeno è costante

Dai numeri indice alle variazioni percentuali: esempio

Esempio serie territoriale			
Spesa media mensile delle famiglie			
Regioni	spesa non alimentare	N indice Italia=100	variazione relativa
Lombardia	2.322	120,44	20,44
Toscana	2.028	105,19	5,19
Lazio	1.863	96,63	-3,37
Sicilia	1.254	65,04	-34,96
Italia	1.928	100,00	0,00

Fonte: Istat I consumi delle famiglie 2004

Possiamo ad esempio affermare che la spesa media nella famiglie lombarde è del 20,44% in più rispetto a quella di tutta Italia.

Dai numeri indice alle variazioni percentuali (esercizio)

Reddito netto familiare (esclusi i fitti imputati) per ripartizione Anno 2005 (mediana in euro)			
Ripartizione	Reddito	Indice (Italia=100)	
Nord-ovest	24.898	110,92	110,92
Nord-est	25.376	113,05	113,05
Centro	24.220	107,90	107,90
Sud	18.923	84,30	84,30
Isole	17.795	79,28	79,28
Italia	22.447	100,00	100,00

(ISTAT Reddito e condizioni di vita anno 2005)

Rispetto al valore mediano nazionale quanto differisce in % il reddito delle famiglie del Centro? ... e quello delle famiglie del Sud e delle Isole?

Es.

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Reddito netto familiare (esclusi i fitti imputati) per ripartizione Anno 2005 (mediana)			
Ripartizione	Reddito	Indice (Italia=100)	Var. %
Nord-ovest	24.898	110,92	10,92
Nord-est	25.376	113,05	13,05
Centro	24.220	107,90	7,90
Sud	18.923	84,30	-15,70
Isole	17.795	79,28	-20,72
Italia	22.447	100,00	0,00
(ISTAT Reddito e condizioni di vita anno 2005)			

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Numeri indice esercizio

Anno	N. divorzi
2000	37573
2001	40051
2002	41835
2003	43856
2004	45097
2005	47036

Istat Evoluzione e nuove tendenze della instabilità coniugale- 2008

N Indice a base fissa (2000=100)	N indice a base mobile	var.%	var.% su base annua
100	100		
106,60	106,60	6,60	6,60
111,34	104,45	11,34	4,45
116,72	104,83	16,72	4,83
120,03	102,83	20,03	2,83
125,19	104,30	25,19	4,30

SC - I.Mingo 2016-2017

Calcolare la serie dei numeri indice:

-a base mobile

-a base fissa considerando il 2000 come anno di riferimento

-Calcolare le variazioni %

Es.

Numeri indice complessi

- Si usano quando l'obiettivo dell'analisi è quello di descrivere in modo sintetico la variazione di un insieme di fenomeni connessi tra loro.
- Esempi:
 - Analizzare le variazioni dei prezzi di un insieme di beni e/o di servizi: es. Indici dei prezzi al consumo.
 - Analizzare le variazioni del benessere di una collettività : es. Indici di Qualità della vita
- Tali indici sono valori sintetici che quantificano le "variazioni congiunte" che possono avvenire in situazioni differenti territoriali o temporali.

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Numeri indice complessi: procedura di costruzione

Fasi:

1. Scelta dei caratteri "elementari" (ad esempio quali beni e servizi o quali aspetti della qualità della vita) dovranno essere considerati;
2. Costruzione di indici semplici, scegliendo la "base" del rapporto, ossia la situazione a cui ciascun carattere deve essere confrontato;
3. Individuazione di un eventuale sistema di "pesi", qualora si voglia attribuire importanza diversa ai singoli caratteri elementari presi in considerazione;
4. Scelta della formula di sintesi degli indici semplici.



ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

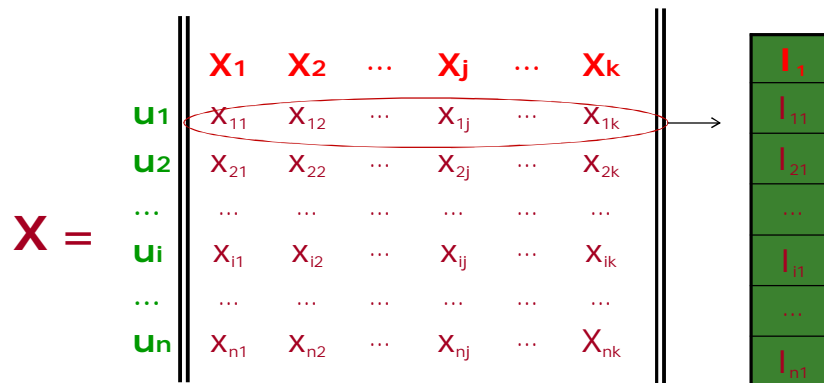
Approfondimento:

Sintesi delle informazioni quantitative

- Le informazioni contenute in una matrice di dati possono essere sintetizzate secondo i due versi della matrice, le colonne e le righe
- Gli indici di tendenza centrale (le medie), di variabilità e dispersione, ecc., rappresentano dei valori di sintesi per ciascuna colonna, rappresentano cioè, per ciascuna variabile, un solo valore calcolato considerando tutti i valori assunti dalle unità statistiche rappresentate nelle righe della matrice;
- Altri indici possono invece essere costruiti operando delle sintesi per ciascuna riga, in modo che rappresentino, per ciascuna unità statistica, più variabili rilevate su di essa e poste nelle colonne della matrice.

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Matrici di dati e sintesi dei valori assunti da ciascuna unità statistica (sintesi per ogni riga)



ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Qualità della vita del Sole 24 Ore: Bolzano prima, Milano seconda a sorpresa. Reggio Calabria ultima

di [Rossella Cadeo](#) 21 dicembre 2015 Commenti (16)

Tweet

My24 A - A -



(Fotogramma)

Nell'edizione 2015 della ricerca del Sole 24 Ore sulla Qualità della vita nelle province italiane è Bolzano a salire ancora una volta sul podio, accompagnata da Trento che si colloca in terza posizione. Ma la sorpresa di quest'anno è il secondo posto di una grande provincia, Milano. Nella parte bassa della pagella finale si trova invece una concentrazione di centri del Mezzogiorno, con Reggio Calabria sull'ultimo gradino, Vibo Valentia al penultimo e statisticamente poco distante dalla provincia al di là dello Stretto, Messina (10,4^a).

La ricerca

Anche quest'anno l'indagine si snoda attraverso sei aree tematiche (Tenore di vita, Affari e lavoro, Servizi/Ambiente/Salute, Popolazione, Ordine pubblico, Tempo libero) per un totale di 36 indicatori con relative classifiche parziali, di tappa e finali.

Tra le novità metodologiche il fatto che le province considerate siano salite da 107 a 110,

Il sole 24Ore 21 dicembre 2015

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

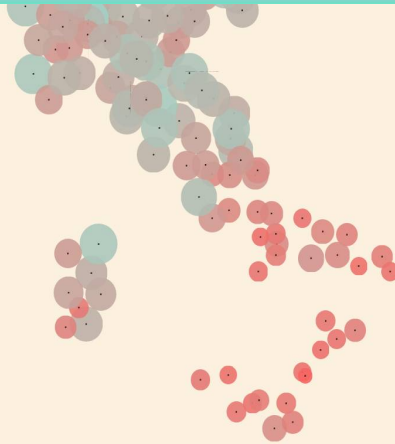
QUALITÀ DELLA VITA 2015

Da oltre ventinque anni Il Sole 24 Ore misura la vivibilità delle province italiane, elaborando una serie di dati statistici e stilando una classifica annuale

L'interfaccia è stata pensata per valorizzare il ricco contenuto informativo racchiuso nella classifica generale e in quelle dei 36 indicatori che la compongono. Il lettore avrà così la possibilità di visualizzare i dati in modo inedito e scoprire nuove connessioni!

TROVA LA TUA CITTA' IDEALE

Sposta gli indicatori secondo le tue preferenze, trascina il mouse sulla mappa per osservare le variazioni e il risultato



Classifica finale				Tenore di vita	Servizi & Ambiente	Affari & Lavoro	Ordine pubblico	Popolazione	Tempo libero
Pos	Diff. pos.	Provincia	Punti	▼	▼	▼	▼	▼	▼
1	9 ▲	Bolzano	603	4	22	4	32	3	10
2	6 ▲	Milano	581	1	4	10	108	12	11
3	-1 ▼	Trento	568	16	16	48	40	8	20
4	12 ▲	Firenze	567	47	17	19	102	7	3
5	9 ▲	Sondrio	563	28	11	37	11	27	40
6	14 ▲	Olbia-Tempio	562	73	68	11	12	1	17
7	10 ▲	Cuneo	561	22	36	3	25	13	44
8	-2 ▼	Aosta	555	7	31	20	45	35	29
9	0 =	Siena	555	52	59	15	27	11	12
10	-9 ▼	Ravenna	555	39	2	5	105	61	15
11	2 ▲	Macerata	554	48	39	52	46	10	6
12	-5 ▼	Bologna	553	9	3	16	110	20	21
13	6 ▲	Parma	552	6	19	23	96	4	36
14	-11 ▼	Modena	551	10	21	9	70	40	33
15	33 ▲	Como	548	2	5	50	48	60	61
16	-4 ▼	Roma	547	41	50	32	94	24	2
17	-13 ▼	Belluno	545	19	66	56	6	65	35
18	3 ▲	Udine	544	24	18	35	28	69	32
19	23 ▲	Gorizia	544	5	6	70	13	82	66
20		Monza e Brianza	542	15	1	41	19	73	94

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017



Le variabili del 2015

Graduatoria finale

Sintesi delle informazioni quantitative: esempio

Pos	Diff. pos.	Provincia	Punti
1	9	Bolzano	603
2	6	Milano	581
3	-1	Trento	668
4	12	Firenze	667
5	9	Sondrio	563
6	14	Olbia-Tempio	662
7	10	Cuneo	561
8	-2	Aosta	555
9	0	Siena	656
10	-9	Ravenna	555
11	2	Macerata	654
12	-5	Bologna	653
13	6	Parma	552
14	-11	Modena	651
15	33	Como	548
16	-4	Roma	547
17	-13	Belluno	645
18	3	Udine	544
19	23	Gorizia	644
20		Monza e Brianza	642
21	25	Assisi/Pisano	540
22	7	Pisa	640
23	7	Inna	349
24	9	Rimini	638
25	17	Bergamo	636
26	-7	Frosinone	635
27	21	Ragusa nell'Emilia	635
28	-10	Livorno	633
29	-2	Brescia	633
30	6	Monza	630
31	-15	Grosseto	629
32	9	Verona	628
33	4	Passo e Urbino	628
34	5	Bavaria	628
35	-5	Trieste	626
36	1	Arezzo	626
37	-16	Massara	626
38	1	Verbania-Custo-Ossola	624
39	24	Cagliari	624
40	-16	Milano e Liguria	623
41	-17	Genova	619
42	-7	Palau	618
43	7	Nuoro	618
44	46	Varese	617
45	47	Fermo	616
46	17	Venezia	616
47	26	Treviso	616
48	8	Ugentina	613
49	-6	Padova	611
50	5	Crimona	609
51	-6	Lucca	607
52	6	Vercelli	606
53	-1	Torino	605
54	-8	Piemonte	605
55	-30	Parigi	604
56	-7	La Spezia	603
57	9	Oristano	602
58	-29	Frosinone	498
59	5	Novara	497
60	7	Lodi	494
61	-20	Ferrara	493
62	0	Biella	492
63	-3	Terni	492
64	-5	Imperia	489
65	-23	Sassari	489
66	3	Verbania	487
67	-20	Rovigo	485
68	6	Ugentina	617
69	6	Padova	611
70	-6	Crimona	609
71	-6	Lucca	607
72	-6	Vercelli	606
73	-1	Torino	605
74	0	Piemonte	605
75	-22	Asti	477
76	3	Pescaia	477
77	-7	L'Aquila	468
78	-3	Ragusa	467
79	-3	Matera	464
80	5	Palermo	461
81	6	Avellino	461
82	0	Campobasso	460
83	-5	Rieti	457
84	5	Frosinone	456
85	2	Bari	456
86	2	Brescia	452
87	-10	Carbonara-Agropoli	447
88	3	Biella	447
89	-8	Crotone	444
90	-7	Siracusa	443
91	-5	Brindisi	440
92	1	Salerno	436
93	8	Enna	436
94	-15	Milano Campidano	430
95	8	Enna	426
96	-15	Milano Campidano	420
97	4	Catania	420
98	-4	Trapani	420
99	10	Agnigento	420
100	0	Cosanza	420
101	-5	Napoli	420
102	0	Calaissetta	420
103	2	Foggia	420
104	-10	Messina	418
105	-5	Lecco	418
106	-11	Palermo	416
107	-4	Taranto	415
108	-4	Caserta	415
109	-12	Vibo Valentia	414

Un caso di studio

Gli indici QdV secondo il *Sole 24 Ore*

Il concetto di qualità della vita viene:

1. scomposto in sei dimensioni differenti :
 - tenore di vita, affari e lavoro, servizi e ambiente, criminalità, popolazione, tempo libero
 2. Operazionalizzato utilizzando **trentasei variabili**, sei per dimensione.
- Le variabili utilizzate hanno le seguenti caratteristiche:
- sono rapporti statistici, espressi in unità di misure diverse (persone, euro, domande..) con campi di variazione eterogenei;
 - si muovono in direzioni diverse: alcuni di essi sono indicatori positivi di qualità della vita (es. depositi bancari, importo delle pensioni, numero di ristoranti..) altri hanno invece una valenza negativa rispetto a tale concetto (es: numero di rapine, di furti, di divorzi...).
- E' evidente pertanto che gli indicatori elementari non possono essere utilizzati per ottenere indici sintetici senza una preventiva trasformazione.

Sintesi delle informazioni quantitative: problemi

- Nella pratica di ricerca non è raro il caso in cui le variabili considerate:
- si riferiscono a unità di misura incommensurabili: numero di persone, quantità di moneta, numero di ore, numero di abitazioni e così via.
 - Hanno «direzione» differente (positiva o negativa) rispetto al fenomeno che quantificano .

Per una corretta procedura di sintesi è opportuno tenere sotto controllo:

- **La direzione delle variabili, indicatori elementari del concetto**
 - **La diversa unità di misura variabili, indicatori elementari del concetto**
- Spesso sono necessarie delle trasformazioni delle variabili originarie !**

OdV secondo il Sole 24 Ore

La trasformazione delle variabili: i numeri indice

Nel caso di indicatori positivi di qualità della vita, la trasformazione viene effettuata come rapporto dal valore massimo e cioè

$$x_{iq}^{(t)} = \frac{X_{iq}}{\max X_q} \times 1000$$

Nel caso di indicatori negativi, in cui è il valore minimo dell'indicatore ad esprimere un'elevata qualità della vita, il rapporto viene invertito:

$$x_{id}^{(t)} = \left(\frac{x_{id}}{\min X_d} \right)^{-1} \times 1000 = \frac{\min X_d}{x_{id}} \times 1000$$

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Esempio - Metodo dei numeri indice

Indicatore di qualità nella classifica della QdV del Sole 24 Ore

Depositi bancari per abitante (in euro)
-agosto 2009 (primi e ultimi 3 casi)

Rango	Provincia	X	X ^t
1	Trieste	33.126	1000
2	Milano	31.008	936,1
3	Roma	26.457	798,7
...
103	Enna	4.734	142,9
105	Vibo_Valentia	4.486	135,4
106	Olbia_Tempio	4.308	130

Fonte: adattamento su dati Sole 24 Ore

$$4486/33126 \times 1000 = 135,4$$

$$x_{iq}^{(t)} = \frac{X_{iq}}{\max X_q} \times 1000$$

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Esempio - Metodo dei numeri indice

Indicatore di disagio nella classifica della QdV del Sole 24 Ore

Furti in casa per abitante -agosto
2009 (primi e ultimi 3 casi)

Rango	Provincia	X	X ¹
1	Crotone	66,91	1.000
2	Potenza	76,78	871,5
3	Matera	83,43	802
....
105	Asti	476,03	140,6
106	Pavia	494,96	135,2
107	Trapani	499,64	133,9

$$66,91/494,96*1000=135,2$$

$$x^{(t)}_{id} = \frac{\min X_d}{x_{id}} \times 1000$$

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Esercizio

Normalizzare indicatori di disagio

Sapendo che l'indicatore % di disoccupati in alcune province considerate varia da 1,34 a 27,74, applicando il metodo dei numeri indice utilizzato nello studio sulla QdV del Sole 24ore, normalizzare il valore di una provincia che è pari a 21,41.

Si tratta di un indicatore di disagio, negativamente correlato con la qualità della vita, pertanto l'indicatore normalizzato sarà pari a:

$$\text{valore minimo} / \text{valore effettivo} * 1000$$

$$1,34 / 21,41 * 1000 = 62,58$$

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Esercizio

Normalizzare indicatori di qualità

Sapendo che l'indicatore importo medio mensile delle pensioni in alcune province considerate varia da 395 euro a 849 euro, applicando il metodo dei numeri indice utilizzato nello studio sulla Qdv del Sole 24ore, normalizzare il valore di una provincia che è pari a 518 euro.

Si tratta di un indicatore di qualità, positivamente correlato con la qualità della vita, pertanto l'indicatore normalizzato sarà pari a:

*valore effettivo/ valore massimo *1000,*

$$518/849 *1000= 610,13$$

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Esercizi

Normalizzare indicatori con il metodo dei numeri indice

1- Sapendo che l'indicatore importo medio dei protesti per abitanti in alcune province considerate varia da 9.17 euro a 1767 euro, applicando il metodo dei numeri indice utilizzato nello studio sulla Qdv del Sole 24ore, normalizzare il valore di una provincia che è pari a 102 euro.

*valore minimo/ valore effettivo *1000*
*9.17/102*1000=89.90*

2- Sapendo che l'indicatore "Nuove iscrizioni di imprese alla Camera di commercio in rapporto alle cessazioni" in alcune province considerate varia da 0.89 imprese a 2.19, applicando il metodo dei numeri indice utilizzato nello studio sulla Qdv del Sole 24ore, normalizzare il valore di una provincia che è pari a 1.07 .

*valore effettivo/valore massimo *1000*
*1.07/2.19*1000=488.58*

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Indici sintetici di dimensione e di Qdv

- Per ogni dimensione l'indice sintetico per ciascuna provincia è dato dalla media aritmetica semplice dei 6 indicatori elementari trasformati che appartengono a quella dimensione.
- L'indice finale di Qdv è dato dalla media aritmetica semplice di tutti i 36 indicatori elementari trasformati.

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

provincia	Indici Medi di dimensione						Indice QDV complessivo (media aritmetica dei 6 Indici medi di dimensione)
	tenore di vita (media dei 6 indicatori elementari trasformati)	affari e lavoro (media dei 6 indicatori elementari trasformati)	popolazione (media dei 6 indicatori elementari trasformati)	servizi (media dei 6 indicatori elementari trasformati)	criminalità (media dei 6 indicatori elementari trasformati)	tempo libero (media dei 6 indicatori elementari trasformati)	
Bologna	672	588,48	355,53	581,95	193,03	641,72	505,45
Milano	797,88	568,82	349,22	546,2	218,15	546,72	504,50
Trento	550,25	529,17	471,68	559,68	478,45	431,33	503,43
Forlì	595,78	456,55	400,07	552,9	360	637,93	500,54
Firenze	610,95	514,2	416,6	563,3	237,42	643,2	497,61
Siena	554,63	433,62	460,83	540,28	432,8	544,3	494,41
Aosta	702,85	397,42	467,15	497,08	369,95	527,38	493,64
Trieste	596,78	517,5	304,52	685,95	313,6	531,7	491,68
Bolzano	542,93	541,88	376,73	551,47	476,05	438,02	487,85
Gorizia	598,05	479,27	351,15	534,28	489,33	468,27	486,73
.....

Tab.

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

QdV Sole 24 Ore

Schema del processo di sintesi: matrici e procedure

Matrice indicatori elementari
Province x 36 indicatori elementari

Trasformazione in
numeri indice

Matrice indicatori elementari trasformati
Province x 36 indicatori elementari trasformati

Sintesi

Matrice indici sintetici di dimensione
Province x 6 indici sintetici

Sintesi

Matrice indice sintetico di QDV
(vettore colonna)
Province x 1 indice sintetico

$$X = \begin{matrix} & V_1 & V_2 & \dots & V_j & \dots & V_k & \\ U_1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1k} & \\ U_2 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} & \dots & X_{2k} & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \\ U_i & X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} & \dots & X_{ik} & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \\ U_n & X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nj} & \dots & X_{nk} & \end{matrix}$$

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Calcolo dell'Indice sintetico di Qdv Esercizio

A partire dai punteggi della tabella, si applichi la procedura di sintesi utilizzata dal Sole 24Ore, per calcolare l'indice sintetico di qualità della vita per le seguenti Provincie.
In quale Provincia si vive meglio?

	Tenore di vita punti	Affari e lavoro punti	Servizi e ambiente punti	Popolazione punti	Tempo libero punti	Ordine pubblico punti	Indice di QDV
Ragusa	521	427	540	539	307	346	
Perugia	574	461	623	644	571	347	
Roma	672	539	635	596	616	287	

L'indice sintetico di Qdv per ciascuna provincia sarà uguale alla media aritmetica dei punteggi ottenuti nelle diverse sottodimensioni. L'indice di Ragusa, ad esempio, sarà:

$$QDV_{RG} = (521+427+540+539+307+346)/6 = 466,67$$

	Indice di QDV
Ragusa	446,67
Perugia	536,67
Roma	557,50

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Esercizio

In quale provincia si vive meglio?

	Tenore di vita punti	Affari e lavoro punti	Servizi e ambiente punti	Popolazione punti	Tempo libero punti	Ordine pubblico punti	Indice di QDV
Milano	761	571	728	532	506	285	
Imperia	562	500	566	563	532	309	
Firenze	631	538	679	613	576	339	

ADC-FSSC- I.Mingo 2016-2017

La costruzione di indici complessi: fasi

In definitiva, la costruzione di indici complessi composti passa per le fasi seguenti:

- Individuazione delle dimensioni ritenute rilevanti per la misurazione del fenomeno
- Operativizzazione delle singole dimensioni (costruzione e/o scelta delle variabili)
- Costruzione di indici semplici ed eventuale trasformazione per eliminare l'effetto delle diverse unità di misura, o della diversa direzione
- Eventuale ponderazione delle dimensioni o nel loro ambito degli indici semplici (ponderazione)
- Ricombinazione degli indici semplici per dimensione (scelta del metodo di sintesi)
- Ricombinazione degli indici di dimensione nell'indice sintetico finale (scelta del metodo di sintesi).

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Ancora sui metodi di trasformazione

- Per eliminare i problemi relativi alle diverse unità di misura
 - Trasformare i caratteri in numeri indice (es. QdV sole 24 ore)

- Per controllarne anche la diversa variabilità si può:
 - Relativizzare i valori con il campo di variazione
 - Standardizzare

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

La relativizzazione con il campo di variazione

Tra i diversi metodi utilizzabili per eliminare l'influenza della diversità del campo di variazione, si può adottare il seguente metodo che *trasforma* la distribuzione di ogni variabile in modo che il suo valore minimo valga 0, il suo valore massimo valga 1 o multipli di 10, mentre gli altri valori vengono riscritti e ricollocati tra questi due estremi:

$$x_i^{(r)} = \frac{x_i - \min(X)}{\max(X) - \min(X)}$$

Questo tipo di trasformazione è utile nei casi in cui si vogliono confrontare distribuzioni che presentano campi di variazioni differenti.

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Rendere omogenei i campi di variazione

Esempio

Tabella 10.17. Trasformazione del campo di variazione: esempio.

Regione	Reddito		Speranza di vita trasformato	Reddito pro-capite trasformato
	Speranza di vita X	Pro-capite Y		
Regione A	82,5	770	0,72	0,16
Regione B	77,4	2400	0,00	1,00
Regione C	84,5	1670	1,00	0,63
Regione D	79,6	450	0,31	0,00
Regione E	78,2	560	0,11	0,06
Min	77,4	450	0,00	0,00
Max	84,5	2400	1,00	1,00

$$x_A^{(c)} = \frac{x_A - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} = \frac{82,5 - 77,4}{84,5 - 77,4} = 0,72$$

$$y_A^{(c)} = \frac{y_A - \min(Y)}{\max(Y) - \min(Y)} = \frac{770 - 450}{2400 - 450} = 0,16$$

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Relativizzare con il campo di variazione esercizio

- Si trasformi la seguente distribuzione in modo da ottenere una nuova variabile con min=0 e max=1

paese	Indic. Accesso
Austria	0,56
Belgium	0,57
Denmark	0,69
Estonia	0,54
Finland	0,62
Greece	0,46
Hungary	0,46
Ireland	0,59
Italy	0,52
Lithuani	0,44
Romania	0,20

Es.

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Normalizzare la variabilità: il metodo della standardizzazione

- Seguendo questo metodo i valori delle variabili vengono espressi come differenza dalla media aritmetica e rapportati allo scarto quadratico medio, in modo da ottenere una nuova variabile (detta standardizzata) con media 0 e varianza pari a 1.

$$z_{ij} = (x_{ij} - M_x) / \sigma$$

M = media aritmetica

σ = scarto quadratico medio

- A seguito di questa trasformazione i valori originari inferiori alla media diventano negativi mentre quelli superiori positivi.
- Gli indicatori così trasformati risultano liberati dall'unità di misura e dalla differente variabilità, in quanto ciascun indicatore presenta media uguale a 0 e varianza unitaria

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017



Metodo della standardizzazione: esempio

Nazione	X Speranza di vita femminile	Y: Alfabetizzazione (%)	Z(x): Speranza di vita standardiz.	Z(Y): Alfabetizzazione standardiz.
Colombia	75	87	0,44	
Corea Sud	74	96	0,32	
Estonia	76	99	0,55	
Malaysia	72	78	0,09	
Taiwan	78	91	0,78	
Media quadr.	71,17	79,67	0,00	
medio	8,76	24,49	1	

Speranza di vita standardizzata: $\frac{x_4 - M_x}{\sigma_x} = \frac{52 - 71,17}{8,76} = -2,19$

Alfabetizzazione standardizzata: $\frac{y_4 - M_y}{\sigma_y} = \frac{27 - 79,67}{24,49} = -2,15$

Esercizio

Standardizzare un valore

- Sapendo che la media di una variabile X è pari a 1550 e lo scarto quadratico medio è 8,5, calcolare il punteggio standardizzato dell'unità statistica i che presenta il valore $x=1140$.

La formula di standardizzazione è: $z_i = (x_i - M_x)/\sigma$

- Nel nostro caso :
 $z_i = (1140 - 1550)/8,5 = -48,24$.

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Esercizi

Standardizzare un valore

- Sapendo che la media di una variabile X è pari a 50.5 e lo scarto quadratico medio è 5.5, calcolare il punteggio standardizzato del valore $x=75$.

- $z = (75 - 50.5)/5.5 = 4.45$

- Sapendo che la media di una variabile X è pari a 180 e lo scarto quadratico medio è 9, calcolare il punteggio standardizzato del valore $x=135$.

- $z = (135 - 180)/9 = -5$

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017

Esercizio

Trasformare il seguente carattere, che ha media 118,65 e $\sigma=10,39$, applicando:

- 1- Il metodo della standardizzazione (2,5 punti)
- 2- La relativizzazione con il campo di variazione (2,5 punti)

(esplicitare in entrambi i casi le caratteristiche della distribuzione ottenuta e la formula applicata.)

prov1	X1 Trend delitti	Z1 (X1 standardizzato)	Y1 (X1 relativizzato con il campo di variazione)
Avellino	125,60		
Catania	99,36		
Enna	113,97		
Pesaro	132,67		
Sondrio	121,67		

ADC-FSSC-ADC-FSSC - I.Mingo
2016-2017

Esercizi

- Sapendo che l'indicatore % di disoccupati in alcune province considerate varia da 1,74 a 28,15, applicando il metodo dei numeri indice utilizzato nello studio sulla Qdv del Sole 24ore, normalizzare il valore di una provincia che è pari a 20,35.
- Sapendo che l'indicatore Associazioni culturali su 1000 abitanti in alcune province considerate varia da 40,5 a 96,38 abitanti, applicando il metodo dei numeri indice utilizzato nello studio sulla Qdv del Sole 24ore, normalizzare il valore di una provincia che è pari a 53,34.
- Applicando il metodo della relativizzazione con campo di variazione, si relativizzi l'indicatore Speranza di vita alla nascita che in un Paese assume un valore pari a 79, sapendo che il minimo è 25 e il massimo 86.
- Applicando il metodo della relativizzazione con campo di variazione, si relativizzi l'indicatore Rapporto lordo di iscrizione che in un Paese assume un valore pari a 85., sapendo che il minimo è 15 e il massimo 98.
- Sapendo che la media di una variabile X è pari a 80 e lo scarto quadratico medio è 1,5, calcolare il punteggio standardizzato del valore $x=86,4$.
- Sapendo che la media di una variabile X è pari a 18 e lo scarto quadratico medio è 2, calcolare il punteggio standardizzato del valore $x=24$.

ADC-FSSC - I.Mingo 2016-2017