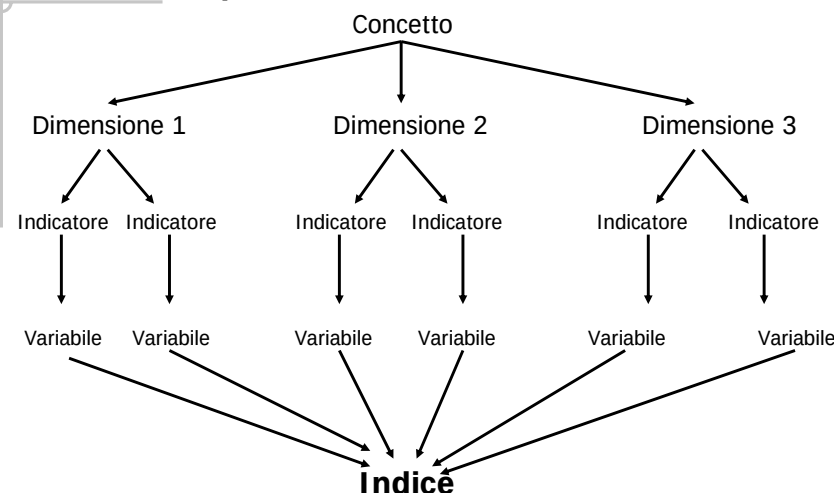


Concetti, indicatori e indici



La scelta degli indicatori

“Occorre avere consapevolezza della convenzionalità e provvisorietà degli indicatori: un indicatore può essere utilizzato sino a quando non se ne trovi uno migliore con cui sostituirlo” Buratto, 1992)

Gli indicatori del concetto di livello di vita

- ◆ Speranza di vita alla nascita
- ◆ Tasso di mortalità infantile
- ◆ Numero di calorie totale consumate pro capite dalla popolazione
- ◆ Tasso di scolarità primaria
- ◆ Tasso di alfabetismo
- ◆ % di popolazione attiva disoccupata
- ◆ Ripartizione % della popolazione attiva per settore di attività
- ◆ % del reddito nazionale per consumi privati
- ◆ Reddito medio pro capite
- ◆ % della spesa per l'alimentazione nei bilanci familiari
- ◆ % del numero di morti con età >50 sul totale dei decessi

Un esempio di indicatori del concetto di livello di vita

variabile	denominazione indicatore	struttura dell'indicatore	direzione
x1	Quoziente di mortalità infantile	(Morti nel primo anno di vita / Nati vivi) *1000	-
x2	Indice di emigratorietà	(Cancellati per l'estero / pop. Residente) *10000	-
x3	Numero di posti letto negli istituti di cura per 1000 ab.	(Posti letto / Pop. Residente) *1000	+
x4	Medici negli istituti pubblici per 1000 ab.	(N.ro medici negli istituti pubblici / Pop. Residente) *1000	+
x5	Indice di affollamento delle abitazioni	N.ro di occupanti gli appartamenti / N.ro stanze	-
x6	Indice di comfort delle abitazioni	Media ponderata dei valori predeterminati attribuiti alle variabili presenza di bagno, riscaldamento, autorimessa, proprietà dell'abitazione con pesi costituiti dalle frequenze delle abitazioni	+
x7	Tasso di femminilizzazione dell'occupazione	(Femmine occupate / Maschi occupati) *100	+
x8	Percentuale degli occupati in agricoltura	(Occupati in agricoltura / Tot. Occupati) *100	-
x9	Non occupati per 100 forze di lavoro	(Non occupati / Forze lavoro) *100	-
x10	% diplomati sul totale della popolazione di 6 anni o più	(N.ro diplomati scuole medie sup. / Popo. In età >6) *100	+
x11	Diffusione di quotidiani (copie annue per persona)	(N.ro quotidiani diffusi / Pop. In età >6)	+
x12	Biglietti di cinema venduti per 100 ab.	(N.ro biglietti venduti / Pop. Residente) *100	+
x13	Persone andate in vacanza per 1000 ab.	(Totale persone andate in vacanza / Pop. Residente) *1000	+
x14	Percentuale di famiglie con basso reddito	(N.ro famiglie con reddito < £10 milioni / N.ro famiglie) *100	-
x15	Densità telefonica	(N.ro abbonati al telefono / Pop. Residente) *100	+
x16	Autoveicoli per 1000 ab.	(N.ro autoveicoli / Pop. Residente) *1000	+

Un esempio di indicatori del concetto di livello di vita

Regioni	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16
Piemonte	8,2	6,2	6,2	1,4	0,7	10,3	61,3	7,0	6,8	11,3	41,0	217,6	57,7	3,7	42,0	669
Valle D'Aosta	8,2	8,3	4,8	1,5	0,6	9,8	64,5	10,0	3,8	11,0	52,0	175,2	50,9	3,8	50,3	885
Lombardia	6,6	7,6	7,4	1,3	0,7	10,8	59,7	3,3	4,0	12,1	58,0	199,1	62,6	2,6	42,1	638
Trentino A.A.	7,3	12,6	8,1	1,0	0,7	10,3	58,0	11,2	3,0	9,4	59,0	134,9	47,7	2,5	37,8	592
Veneto	5,9	6,1	8,5	1,4	0,6	11,7	56,3	7,5	4,8	10,4	43,0	154,9	50,7	2,7	36,9	600
Friuli V.G.	4,6	12,5	9,3	1,6	0,6	10,7	58,2	5,2	6,5	12,1	62,0	183,8	42,9	4,8	41,0	616
Liguria	5,8	12,3	7,9	1,8	0,6	8,8	55,2	5,6	9,3	13,7	79,0	245,9	48,4	3,8	49,3	605
Emilia Romagna	7,5	5,7	7,8	1,4	0,6	11,4	66,8	9,9	4,6	12,1	60,0	288,7	52,2	2,7	42,7	692
Toscana	7,2	6,3	7,4	1,4	0,6	10,5	58,2	5,4	8,3	11,5	52,0	231,5	47,4	2,6	42,1	694
Umbria	8,6	12,5	6,6	1,6	0,6	12,0	54,0	8,8	9,2	12,9	28,0	121,3	40,8	2,4	36,4	648
Marche	9,5	6,3	8,0	1,5	0,6	11,7	63,2	10,3	6,6	11,4	32,0	178,5	34,6	2,4	36,5	640
Lazio	7,1	9,1	7,7	1,7	0,8	9,6	53,1	5,3	12,0	15,6	68,0	205,4	56,7	2,4	43,4	593
Abruzzo	10,0	15,1	8,5	1,5	0,7	10,4	56,1	12,0	10,2	11,6	30,0	120,7	30,6	4,8	34,1	514
Molise	11,2	18,6	4,9	1,2	0,7	9,6	56,0	19,7	14,0	10,4	16,0	27,4	34,8	7,4	30,3	427
Campania	10,6	8,9	4,7	1,1	0,9	8,0	39,0	11,5	20,8	10,3	24,0	73,1	42,0	4,8	27,4	372
Puglia	10,1	19,0	7,5	1,3	0,9	8,5	41,0	16,9	15,7	9,5	23,0	104,0	32,5	3,0	28,4	391
Basilicata	10,4	20,8	5,6	0,8	0,8	8,9	48,5	21,2	19,8	10,5	17,0	47,7	27,3	4,6	27,1	398
Calabria	8,5	9,0	6,0	1,2	0,8	7,8	43,0	21,8	24,6	10,7	20,0	55,5	30,1	6,7	25,9	390
Sicilia	10,7	31,5	5,3	1,2	0,8	7,8	32,0	14,7	22,6	10,0	22,0	110,8	24,4	6,3	30,7	451
Sardegna	9,4	11,8	6,0	1,3	0,7	8,5	41,0	14,0	19,7	9,5	55,0	112,1	27,9	4,7	30,4	461
ITALIA	8,6	11,3	7,0	1,4	0,7	9,8	52,7	8,9	11,0	11,5	45,0	164,6	46,0	3,7	37,0	558

La sintesi degli indicatori sociali

◆ Sintesi o lista degli indicatori?

1. "Per scopi di programmazione noi abbiamo bisogno di indicatori disaggregati"
2. Per scopi di segnali rapidi d'allarme mi sembra preferibile disporre di una batteria di indicatori piuttosto che di un indicatore di sintesi" (Curatolo)

Conoscenza
strumentale



Lista degli indicatori

Valutazione
descrittivo-comparativa



Sintesi degli indicatori

La sintesi degli indicatori sociali

"Un indice di sintesi deve riflettere realmente un concetto unitario e non è corretto aggregare indicatori se esiste tra loro una relazione causale oppure uno è parte degli altri" (Schifini D'Andrea)

La sintesi degli indicatori sociali

1. Individuazione del procedimento di sintesi



È funzione dell'obiettivo conoscitivo, della molteplicità degli indicatori e della omogeneità degli stessi

2. Scelta del criterio di ponderazione

È un problema molto complesso che implica l'introduzione di una ulteriore componente soggettiva

La sintesi degli indicatori sociali

1. Individuazione del procedimento di sintesi



- Scelta fra un unico indicatore sintetico e più indicatori sintetici
- Scelta della funzione per sintetizzare gli indicatori

La matrice degli indicatori sociali

$$\mathbf{X}_{n,m} = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{im} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{nj} & \cdots & x_{nm} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1 \\ \vdots \\ s_i \\ \vdots \\ s_n \end{pmatrix}$$

Indicatore sintetico

La sintesi degli indicatori sociali: l'approccio ordinale

1. Ordinare le unità statistiche in graduatorie rispetto ai singoli indicatori
2. Sostituire il valore assunto dall'indicatore con il numero d'ordine o rango con cui l'unità di colloca nella graduatoria
 - Operazione preliminare: "ribaltare" gli indicatori di segno diverso
 - Se due o più unità assumono lo stesso valore per un indicatore, ad esse sarà attribuito il rango medio

Gli indicatori del concetto di livello di vita

- ◆ Speranza di vita alla nascita
- ◆ Tasso di mortalità infantile
- ◆ Numero di calorie totale consumate pro capite dalla popolazione
- ◆ Tasso di scolarità primaria
- ◆ Tasso di alfabetismo
- ◆ % di popolazione attiva disoccupata
- ◆ Ripartizione % della popolazione attiva per settore di attività
- ◆ % del reddito nazionale per consumi privati
- ◆ Reddito medio pro capite
- ◆ % della spesa per l'alimentazione nei bilanci familiari
- ◆ % del numero di morti con età >50 sul totale dei decessi

Un esempio di indicatori del concetto di livello di vita

variabile	denominazione indicatore	struttura dell'indicatore	direzione
x1	Quoziente di mortalità infantile	(Morti nel primo anno di vita / Nati vivi) *1000	-
x2	Indice di emigratorietà	(Cancellati per l'estero / Pop. Residente) *10000	-
x3	Numero di posti letto negli istituti di cura per 1000 ab.	(Posti letto / Pop. Residente) *1000	+
x4	Medici negli istituti pubblici per 1000 ab.	(N.ro medici negli istituti pubblici / Pop. Residente) *1000	+
x5	Indice di affollamento delle abitazioni	N.ro di occupanti gli appartamenti / N.ro stanze	-
x6	Indice di comfort delle abitazioni	Media ponderata dei valori predeterminati attribuiti alle variabili presenza di bagno, riscaldamento, autorimessa, proprietà dell'abitazione con pesi costituiti dalle frequenze delle abitazioni	+
x7	Tasso di femminilizzazione dell'occupazione	(Femmine occupate / Maschi occupati) *100	+
x8	Percentuale degli occupati in agricoltura	(Occupati in agricoltura / Tot. Occupati) *100	-
x9	Non occupati per 100 forze di lavoro	(Non occupati / Forze lavoro) *100	-
x10	% diplomati sul totale della popolazione di 6 anni o più	(N.ro diplomati scuole medie sup. / Popo. In età >6) *100	+
x11	Diffusione di quotidiani (copie annue per persona)	(N.ro quotidiani diffusi / Pop. In età >6)	+
x12	Biglietti di cinema venduti per 100 ab.	(N.ro biglietti venduti / Pop. Residente) *100	+
x13	Persone andate in vacanza per 1000 ab.	(Totale persone andate in vacanza / Pop. Residente) *1000	+
x14	Percentuale di famiglie con basso reddito	(N.ro famiglie con reddito < £10 milioni / N.ro famiglie) *100	-
x15	Densità telefonica	(N.ro abbonati al telefono / Pop. Residente) *100	+
x16	Autoveicoli per 1000 ab.	(N.ro autoveicoli / Pop. Residente) *1000	+

Un esempio di indicatori del concetto di livello di vita

Regioni	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16
Piemonte	8,2	6,2	6,2	1,4	0,7	10,3	61,3	7,0	6,8	11,3	41,0	217,6	57,7	3,7	42,0	669
Valle D'Aosta	8,2	8,3	4,8	1,5	0,6	9,8	64,5	10,0	3,8	11,0	52,0	175,2	50,9	3,8	50,3	885
Lombardia	6,6	7,6	7,4	1,3	0,7	10,8	59,7	3,3	4,0	12,1	58,0	199,1	62,6	2,6	42,1	638
Trentino A.A.	7,3	12,6	8,1	1,0	0,7	10,3	58,0	11,2	3,0	9,4	59,0	134,9	47,7	2,5	37,8	592
Veneto	5,9	6,1	8,5	1,4	0,6	11,7	56,3	7,5	4,8	10,4	43,0	154,9	50,7	2,7	36,9	600
Friuli V.G.	4,6	12,5	9,3	1,6	0,6	10,7	58,2	5,2	6,5	12,1	62,0	183,8	42,9	4,8	41,0	616
Liguria	5,8	12,3	7,9	1,8	0,6	8,8	55,2	5,6	9,3	13,7	79,0	245,9	48,4	3,8	49,3	605
Emilia Romagna	7,5	5,7	7,8	1,4	0,6	11,4	66,8	9,9	4,6	12,1	60,0	288,7	52,2	2,7	42,7	692
Toscana	7,2	6,3	7,4	1,4	0,6	10,5	58,2	5,4	8,3	11,5	52,0	231,5	47,4	2,6	42,1	694
Umbria	8,6	12,5	6,6	1,6	0,6	12,0	54,0	8,8	9,2	12,9	28,0	121,3	40,8	2,4	36,4	648
Marche	9,5	6,3	8,0	1,5	0,6	11,7	63,2	10,3	6,6	11,4	32,0	178,5	34,6	2,4	36,5	640
Lazio	7,1	9,1	7,7	1,7	0,8	9,6	53,1	5,3	12,0	15,6	68,0	205,4	56,7	2,4	43,4	593
Abruzzo	10,0	15,1	8,5	1,5	0,7	10,4	56,1	12,0	10,2	11,6	30,0	120,7	30,6	4,8	34,1	514
Molise	11,2	18,6	4,9	1,2	0,7	9,6	56,0	19,7	14,0	10,4	16,0	27,4	34,8	7,4	30,3	427
Campania	10,6	8,9	4,7	1,1	0,9	8,0	39,0	11,5	20,8	10,3	24,0	73,1	42,0	4,8	27,4	372
Puglia	10,1	19,0	7,5	1,3	0,9	8,5	41,0	16,9	15,7	9,5	23,0	104,0	32,5	3,0	28,4	391
Basilicata	10,4	20,8	5,6	0,8	0,8	8,9	48,5	21,2	19,8	10,5	17,0	47,7	27,3	4,6	27,1	398
Calabria	8,5	9,0	6,0	1,2	0,8	7,8	43,0	21,8	24,6	10,7	20,0	55,5	30,1	6,7	25,9	390
Sicilia	10,7	31,5	5,3	1,2	0,8	7,8	32,0	14,7	22,6	10,0	22,0	110,8	24,4	6,3	30,7	451
Sardegna	9,4	11,8	6,0	1,3	0,7	8,5	41,0	14,0	19,7	9,5	55,0	112,1	27,9	4,7	30,4	461
ITALIA	8,6	11,3	7,0	1,4	0,7	9,8	52,7	8,9	11,0	11,5	45,0	164,6	46,0	3,7	37,0	558

Un esempio di indicatori del concetto di livello di vita

variabile	denominazione indicatore	struttura dell'indicatore	direzione
x1	Quoziente di mortalità infantile	(Morti nel primo anno di vita / Nati vivi) *1000	-
x2	Indice di emigratorietà	(Cancellati per l'estero / Pop. Residente) *10000	-
x3	Numero di posti letto negli istituti di cura per 1000 ab.	(Posti letto / Pop. Residente) *1000	+
x4	Medici negli istituti pubblici per 1000 ab.	(N.ro medici negli istituti pubblici / Pop. Residente) *1000	+
x5	Indice di affollamento delle abitazioni	N.ro di occupanti gli appartamenti / N.ro stanze	-
x6	Indice di comfort delle abitazioni	Media ponderata dei valori predeterminati attribuiti alle variabili presenza di bagno, riscaldamento, autorimessa, proprietà dell'abitazione con pesi costituiti dalle frequenze delle abitazioni	+
x7	Tasso di femminilizzazione dell'occupazione	(Femmine occupate / Maschi occupati) *100	+
x8	Percentuale degli occupati in agricoltura	(Occupati in agricoltura / Tot. Occupati) *100	-
x9	Non occupati per 100 forze di lavoro	(Non occupati / Forze lavoro) *100	-
x10	% diplomati sul totale della popolazione di 6 anni o più	(N.ro diplomati scuole medie sup. / Popo. In età >6) *100	+
x11	Diffusione di quotidiani (copie annue per persona)	(N.ro quotidiani diffusi / Pop. In età >6)	+
x12	Biglietti di cinema venduti per 100 ab.	(N.ro biglietti venduti / Pop. Residente) *100	+
x13	Persone andate in vacanza per 1000 ab.	(Totale persone andate in vacanza / Pop. Residente) *1000	+
x14	Percentuale di famiglie con basso reddito	(N.ro famiglie con reddito < £10 milioni / N.ro famiglie) *100	-
x15	Densità telefonica	(N.ro abbonati al telefono / Pop. Residente) *100	+
x16	Autoveicoli per 1000 ab.	(N.ro autoveicoli / Pop. Residente) *1000	+

• Calcolare il complemento a 1000 dei valori del quoziente di mortalità

• Es.: $X_1 = 8,2 \rightarrow X_1^* = 1000 - 8,2 = 991,8$

Matrice degli indicatori elementari positivi

Regioni	x1*	x2*	x3	x4	x5*	x6	x7	x8*	x9*	x10	x11	x12	x13	x14*	x15	x16
Piemonte	991,8	9993,8	6,2	1,4	1,47	10,3	61,3	93,0	93,2	11,3	41,0	217,6	57,7	96,3	42,0	669
Valle D'Aosta	991,8	9991,7	4,8	1,5	1,67	9,8	64,5	90,0	96,2	11,0	52,0	175,2	50,9	96,2	50,3	885
Lombardia	993,4	9992,4	7,4	1,3	1,35	10,8	59,7	96,7	96,0	12,1	58,0	199,1	62,6	97,4	42,1	638
Trentino A.A.	992,7	9987,4	8,1	1,0	1,52	10,3	58,0	88,8	97,0	9,4	59,0	134,9	47,7	97,5	37,8	592
Veneto	994,1	9993,9	8,5	1,4	1,61	11,7	56,3	92,5	95,2	10,4	43,0	154,9	50,7	97,3	36,9	600
Friuli V.G.	995,4	9987,5	9,3	1,6	1,82	10,7	58,2	94,8	93,5	12,1	62,0	183,8	42,9	95,2	41,0	616
Liguria	994,2	9987,7	7,9	1,8	1,82	8,8	55,2	94,4	90,7	13,7	79,0	245,9	48,4	96,2	49,3	605
Emilia Romagna	992,5	9994,3	7,8	1,4	1,59	11,4	66,8	90,1	95,4	12,1	60,0	288,7	52,2	97,3	42,7	692
Toscana	992,8	9993,7	7,4	1,4	1,67	10,5	58,2	94,6	91,7	11,5	52,0	231,5	47,4	97,4	42,1	694
Umbria	991,4	9987,5	6,6	1,6	1,72	12,0	54,0	91,2	90,8	12,9	28,0	121,3	40,8	97,6	36,4	648
Marche	990,5	9993,7	8,0	1,5	1,64	11,7	63,2	89,7	93,4	11,4	32,0	178,5	34,6	97,6	36,5	640
Lazio	992,9	9990,9	7,7	1,7	1,23	9,6	53,1	94,7	88,0	15,6	68,0	205,4	56,7	97,6	43,4	593
Abruzzo	990,0	9984,9	8,5	1,5	1,47	10,4	56,1	88,0	89,8	11,6	30,0	120,7	30,6	95,2	34,1	514
Molise	988,8	9981,4	4,9	1,2	1,54	9,6	56,0	80,3	86,0	10,4	16,0	27,4	34,8	92,6	30,3	427
Campania	989,4	9991,1	4,7	1,1	1,06	8,0	39,0	88,5	79,2	10,3	24,0	73,1	42,0	95,2	27,4	372
Puglia	989,9	9981,0	7,5	1,3	1,12	8,5	41,0	83,1	84,3	9,5	23,0	104,0	32,5	97,0	28,4	391
Basilicata	989,6	9979,2	5,6	0,8	1,23	8,9	48,5	78,8	80,2	10,5	17,0	47,7	27,3	95,4	27,1	398
Calabria	991,5	9991,0	6,0	1,2	1,28	7,8	43,0	78,2	75,4	10,7	20,0	55,5	30,1	93,3	25,9	390
Sicilia	989,3	9968,5	5,3	1,2	1,27	7,8	32,0	85,3	77,4	10,0	22,0	110,8	24,4	93,7	30,7	451
Sardegna	990,6	9988,2	6,0	1,3	1,45	8,5	41,0	86,0	80,3	9,5	55,0	112,1	27,9	95,3	30,4	461

Matrice dei ranghi

Regioni	x1*	x2*	x3	x4	x5*	x6	x7	x8*	x9*	x10	x11	x12	x13	x14*	x15	x16
Piemonte	11,5	18	8	11,5	9,5	11,5	17	15	13	11	10	17	19	11	14	17
Valle D'Aosta	11,5	14	2	15	16,5	10	19	11	19	10	12,5	12	16	9,5	20	20
Lombardia	17	15	10,5	8	7	16	16	20	18	16	15	15	20	15,5	15,5	14
Trentino A.A.	14	6	17	2	11	11,5	13	9	20	1	16	10	13	17	12	9
Veneto	18	19	18,5	11,5	14	18,5	12	14	16	6,5	11	11	15	13,5	11	11
Friuli V.G.	20	7,5	20	17,5	19,5	15	14,5	19	15	16	18	14	11	5	13	13
Liguria	19	9	15	20	19,5	6	9	16	10	19	20	19	14	9,5	19	12
Emilia Romagna	13	20	14	11,5	13	17	20	12	17	16	17	20	17	13,5	17	18
Toscana	15	16,5	10,5	11,5	16,5	14	14,5	17	12	13	12,5	18	12	15,5	15,5	19
Umbria	9	7,5	9	17,5	18	20	8	13	11	18	7	9	9	19	9	16
Marche	7	16,5	16	15	15	18,5	18	10	14	12	9	13	7	19	10	15
Lazio	16	11	13	19	3,5	8,5	7	18	8	20	19	16	18	19	18	10
Abruzzo	6	5	18,5	15	9,5	13	11	7	9	14	8	8	5	5	8	8
Molise	1	4	3	5	12	8,5	10	3	7	6,5	1	1	8	1	5	5
Campania	3	13	1	3	1	3	2	8	3	5	6	4	10	5	3	1
Puglia	5	3	12	8	2	4,5	3,5	4	6	2,5	5	5	6	12	4	3
Basilicata	4	2	5	1	3,5	7	6	2	4	8	2	2	2	8	2	4
Calabria	10	12	6,5	5	6	1,5	5	1	1	9	3	3	4	2	1	2
Sicilia	2	1	4	5	5	1,5	1	5	2	4	4	6	1	3	7	6
Sardegna	8	10	6,5	8	8	4,5	3,5	6	5	2,5	14	7	3	7	6	7

Indicatore sintetico

$${}_1S_i = \sum_{j=1}^m g_{ij} \quad \text{per ogni } i=1,...,n \quad [m ; m \bullet n]$$

$${}_1S_i = \frac{\sum_{j=1}^m g_{ij}}{m} \quad \text{per ogni } i=1,...,n$$

$${}_1S_i^* = \frac{S_i - m}{m \bullet n - m} \quad \text{per ogni } i=1,...,n \quad [0 ; 1]$$

Indicatore sintetico

$${}_1S_i = \sum_{j=1}^m g_{ij} \quad \text{per ogni } i=1,...,n$$

Regioni	S1
Piemonte	214
Valle D'Aosta	218
Lombardia	238,5
Trentino A.A.	181,5
Veneto	220,5
Friuli V.G.	238
Liguria	236
Emilia Romagna	256
Toscana	233
Umbria	200
Marche	215
Lazio	224
Abruzzo	150
Molise	81
Campania	71
Puglia	85,5
Basilicata	62,5
Calabria	72
Sicilia	57,5
Sardegna	106

La sintesi degli indicatori sociali: l'approccio cardinale

1. Trasformare gli indicatori elementari in modo che si muovano tutti nella stessa direzione ("ribaltare" gli indicatori di segno diverso)
2. Trasformare gli indicatori elementari in modo che gli indicatori trasformati si possano comparare



"Eliminazione dell'unità di misura"

Trasformazione degli i.e. in numeri puri

1. Trasformazione in numeri indici
2. Trasformazione mediante relativizzazione al campo di variazione
3. Trasformazione mediante standardizzazione
4. Trasformazione degli indicatori elementari in percentuali

Trasformazione degli i.e. in numeri puri

1. Trasformazione in numeri indici

$$I_{ij} = \frac{x_{ij}}{\bar{x}_{0j}} \quad \text{con } i=1,...,n ; j=1,...,m$$

- Media aritmetica dei valori dell'indicatore j -mo per le n unità
- Un valore di riferimento

	x1*	x2*	x3	x4	x5*	x6	x7	x8*	x9*	x10	x11	x12	x13	x14*	x15	x16
ITALIA	991,6	9988,7	7	1,4	1,37	9,8	52,7	91,1	89	11,5	45	164,6	46	96,3	37	558

Trasformazione degli i.e. in numeri indici

Regioni	x1*	x2*	x3	x4	x5*	x6	x7	x8*	x9*	x10	x11	x12	x13	x14*	x15	x16
Piemonte	1.0002	1.0005	0.8857	1.0000	1.0730	1.0510	0.1954	1.0209	1.0472	0.9826	0.9111	1.3220	1.2543	1.0000	1.1351	1.1989
Valle D'Aosta	1.0002	1.0003	0.6857	1.0714	1.2190	1.0000	0.1860	0.9879	1.0809	0.9565	1.1556	1.0644	1.1065	0.9990	1.3595	1.5860
Lombardia	1.0018	1.0004	1.0571	0.9286	0.9854	1.1020	0.2049	1.0615	1.0787	1.0522	1.2889	1.2096	1.3609	1.0114	1.1378	1.1434
Trentino A.A.	1.0011	0.9999	1.1571	0.7143	1.1095	1.0510	0.1954	0.9748	1.0899	0.8174	1.3111	0.8196	1.0370	1.0125	1.0216	1.0609
Veneto	1.0025	1.0005	1.2143	1.0000	1.1752	1.1939	0.2220	1.0154	1.0697	0.9043	0.9556	0.9411	1.1022	1.0104	0.9973	1.0753
Friuli V.G.	1.0038	0.9999	1.3286	1.1429	1.3285	1.0918	0.2030	1.0406	1.0506	1.0522	1.3778	1.1166	0.9326	0.9886	1.1081	1.1039
Liguria	1.0026	0.9999	1.1286	1.2857	1.3285	0.8980	0.1670	1.0362	1.0191	1.1913	1.7556	1.4939	1.0522	0.9990	1.3324	1.0842
Emilia Romagna	1.0009	1.0006	1.1143	1.0000	1.1606	1.1633	0.2163	0.9890	1.0719	1.0522	1.3333	1.7539	1.1348	1.0104	1.1541	1.2401
Toscana	1.0012	1.0005	1.0571	1.0000	1.2190	1.0714	0.1992	1.0384	1.0303	1.0000	1.1556	1.4064	1.0304	1.0114	1.1378	1.2437
Umbria	0.9998	0.9999	0.9429	1.1429	1.2555	1.2245	0.2277	1.0011	1.0202	1.1217	0.6222	0.7369	0.8870	1.0135	0.9838	1.1613
Marche	0.9989	1.0005	1.1429	1.0714	1.1971	1.1939	0.2220	0.9846	1.0494	0.9913	0.7111	1.0844	0.7522	1.0135	0.9865	1.1470
Lazio	1.0013	1.0002	1.1000	1.2143	0.8978	0.9796	0.1822	1.0395	0.9898	1.3565	1.5111	1.2479	1.2326	1.0135	1.1730	1.0627
Abruzzo	0.9984	0.9996	1.2143	1.0714	1.0730	1.0612	0.1973	0.9660	1.0090	1.0087	0.6667	0.7333	0.6652	0.9886	0.9216	0.9211
Molise	0.9972	0.9993	0.7000	0.8571	1.1241	0.9796	0.1822	0.8814	0.9663	0.9043	0.3556	1.1665	0.7565	0.9616	0.8189	0.7652
Campania	0.9978	1.0002	0.6714	0.7857	0.7737	0.8163	0.1518	0.9715	0.8899	0.8957	0.5333	0.4441	0.9130	0.9886	0.7405	0.6667
Puglia	0.9983	0.9992	1.0714	0.9286	0.8175	0.8673	0.1613	0.9122	0.9472	0.8261	0.5111	0.6318	0.7065	1.0073	0.7676	0.7007
Basilicata	0.9980	0.9990	0.8000	0.5714	0.8978	0.9082	0.1689	0.8650	0.9011	0.9130	0.3778	0.2898	0.5935	0.9907	0.7324	0.7133
Calabria	0.9999	1.0002	0.8571	0.8571	0.9343	0.7959	0.1480	0.8584	0.8472	0.9304	0.4444	0.3372	0.6543	0.9688	0.7000	0.6989
Sicilia	0.9977	0.9980	0.7571	0.8571	0.9270	0.7959	0.1480	0.9363	0.8697	0.8696	0.4889	0.6731	0.5304	0.9730	0.8297	0.8082
Sardegna	0.9990	0.9999	0.8571	0.9286	1.0584	0.8673	0.1613	0.9440	0.9022	0.8261	1.2222	0.6810	0.6065	0.9896	0.8216	0.8262
sqm	0.0018	0.0006	0.193	0.167	0.159	0.1335	0.025	0.059	0.076	0.1295	0.416	0.4189	0.2403	0.0156	0.1929	0.2344

Sintesi degli i.e. mediante media aritmetica dei valori trasformati in numeri indice

$${}_2S_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m} \quad \text{con } i=1, \dots, n$$

Regioni	s2
Piemonte	1,00
Valle D'Aosta	1,03
Lombardia	1,04
Trentino A.A.	0,96
Veneto	0,99
Friuli V.G.	1,05
Liguria	1,11
Emilia Romagna	1,09
Toscana	1,04
Umbria	0,96
Marche	0,97
Lazio	1,06
Abruzzo	0,91
Molise	0,78
Campania	0,77
Puglia	0,80
Basilicata	0,73
Calabria	0,75
Sicilia	0,78
Sardegna	0,86

Trasformazione degli i.e. in numeri puri

2. Trasformazione mediante relativizzazione al campo di variazione

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij} - \min(x_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} \bullet 100 \quad [0 ; 100]$$

- Gli indicatori trasformati sono svincolati dall'unità di misura e dalla variabilità
- Non è necessario ridurre allo stesso segno gli indicatori originari

Sintesi degli i.e. mediante media aritmetica dei valori relativizzati con il campo di variazione

$${}_3S_i = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij}^*}{m} \quad \text{con } i=1, \dots, n$$

Limite: uso del campo di variazione come misura di variabilità

Trasformazione degli i.e. in numeri puri

3. Trasformazione mediante standardizzazione

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j}$$

Sintesi degli i.e. mediante media aritmetica dei valori standardizzati

$${}_4S_i = \frac{\sum_{j=1}^m z_{ij}}{m} \quad \text{con } i=1, \dots, n$$

Matrice degli i.e. standardizzati

Regioni	z1*	z2*	z3	z4	z5*	z6	z7	z8*	z9*	z10	z11	z12	z13	z14*	z15	z16
Piemonte	0,094	0,922	-0,525	0,171	-0,030	0,340	0,873	0,757	0,668	0,000	-0,056	0,989	1,410	0,156	0,737	0,804
Valle D'Aosta	0,094	0,589	-1,561	0,600	0,886	-0,042	1,220	0,198	1,111	-0,201	0,532	0,374	0,795	0,090	1,900	2,455
Lombardia	0,977	0,700	0,363	-0,257	-0,579	0,722	0,699	1,446	1,082	0,537	0,853	0,721	1,854	0,888	0,751	0,567
Trentino A.A.	0,591	-0,094	0,880	-1,543	0,199	0,340	0,515	-0,025	1,230	-1,276	0,906	-0,210	0,506	0,954	0,149	0,216
Veneto	1,364	0,938	1,176	0,171	0,611	1,410	0,330	0,664	0,964	-0,604	0,051	0,080	0,777	0,821	0,022	0,277
Friuli V.G.	2,082	-0,078	1,768	1,029	1,573	0,646	0,537	1,092	0,712	0,537	1,067	0,499	0,071	-0,575	0,597	0,399
Liguria	1,419	-0,046	0,732	1,886	1,573	-0,806	0,211	1,018	0,298	1,612	1,976	1,400	0,569	0,090	1,760	0,315
Emilia Romagna	0,480	1,001	0,658	0,171	0,520	1,181	1,470	0,217	0,993	0,537	0,960	2,020	0,913	0,821	0,835	0,980
Toscana	0,646	0,906	0,363	0,171	0,886	0,493	0,537	1,055	0,446	0,134	0,532	1,191	0,479	0,888	0,751	0,995
Umbria	-0,127	-0,078	-0,229	1,029	1,115	1,640	0,081	0,422	0,313	1,074	-0,751	-0,408	-0,119	1,021	-0,048	0,644
Marche	-0,624	0,906	0,806	0,600	0,749	1,410	1,079	0,142	0,697	0,067	-0,537	0,422	-0,679	1,021	-0,034	0,583
Lazio	0,701	0,462	0,584	1,458	-1,129	-0,195	-0,017	1,073	-0,101	2,887	1,388	0,812	1,320	1,021	0,933	0,223
Abruzzo	-0,900	-0,490	1,176	0,600	-0,030	0,417	0,309	-0,174	0,165	0,201	-0,644	-0,416	-1,041	-0,575	-0,370	-0,381
Molise	-1,563	-1,046	-1,487	-0,686	0,291	-0,195	0,298	-1,608	-0,397	-0,604	-1,393	-1,770	-0,661	-2,304	-0,902	-1,046
Campania	-1,231	0,494	-1,635	-1,115	-1,907	-1,418	-1,547	-0,081	-1,403	-0,671	-0,965	-1,107	-0,010	-0,575	-1,309	-1,466
Puglia	-0,955	-1,109	0,437	-0,257	-1,633	-1,036	-1,330	-1,087	-0,649	-1,209	-1,019	-0,659	-0,869	0,622	-1,169	-1,321
Basilicata	-1,121	-1,395	-0,969	-2,401	-1,129	-0,730	-0,516	-1,887	-1,255	-0,537	-1,339	-1,475	-1,340	-0,442	-1,351	-1,267
Calabria	-0,072	0,478	-0,673	-0,686	-0,900	-1,571	-1,113	-1,999	-1,965	-0,403	-1,179	-1,362	-1,087	-1,839	-1,519	-1,329
Sicilia	-1,287	-3,093	-1,191	-0,686	-0,946	-1,571	-2,306	-0,677	-1,669	-0,873	-1,072	-0,560	-1,602	-1,573	-0,846	-0,862
Sardegna	-0,569	0,033	-0,673	-0,257	-0,121	-1,036	-1,330	-0,547	-1,240	-1,209	0,692	-0,541	-1,286	-0,509	-0,888	-0,786
media	1E-13	-2E-13	6E-16	-4E-16	5E-16	-3E-16	-1E-15	2E-15	-1E-16	-5E-16	2E-16	-7E-17	7E-16	1E-15	7E-16	3E-16
sqm	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Sintesi degli i.e. mediante media aritmetica dei valori standardizzati

- La trasformazione in scarti standardizzati è la più diffusa
- La trasformazione non garantisce la comparabilità logica tra gli indicatori

Trasformazione degli i.e. in numeri puri

4. Trasformazione degli indicatori elementari in percentuali

Sintesi degli i.e. mediante somma dei valori trasformati in percentuali

$${}_5S_i = \sum_{j=1}^m p_{ij} \text{ con } i=1,...,n \quad [0 ; 100 \cdot m]$$

$${}_6S_i = \frac{\sum_{j=1}^m p_{ij}}{m} \text{ con } i=1,...,n \quad [0 ; 100]$$

Sintesi degli i.e. mediante le componenti principali

L'obiettivo è di eliminare la ridondanza che può esservi nel considerare una serie di indicatori elementari correlati tra loro, sostituendo ad essi un minor numero di variabili latenti fra loro non correlate e in grado di fornire una quota sufficiente della informazione complessiva contenuta nelle variabili originarie.

Confronto tra i diversi metodi di sintesi

Regioni	s1	s2	s3	s4
Piemonte	214	1,00	64,02	0,46
Valle D'Aosta	218	1,03	66,84	0,56
Lombardia	238,5	1,04	71,61	0,71
Trentino A.A.	181,5	0,96	58,6	0,21
Veneto	220,5	0,99	67,87	0,57
Friuli V.G.	238	1,05	72,36	0,75
Liguria	236	1,11	75,24	0,88
Emilia Romagna	256	1,09	75,43	0,86
Toscana	233	1,04	69,69	0,65
Umbria	200	0,96	61,12	0,35
Marche	215	0,97	62,96	0,41
Lazio	224	1,06	70,49	0,71
Abruzzo	150	0,91	47,63	-0,13
Molise	81	0,78	25,1	-0,94
Campania	71	0,77	23,36	-1
Puglia	85,5	0,80	28,71	-0,83
Basilicata	62,5	0,73	18,47	-1,2
Calabria	72	0,75	20,46	-1,08
Sicilia	57,5	0,78	15,2	-1,3
Sardegna	106	0,86	33,45	-0,64

Confronto tra i diversi metodi di sintesi

Regioni	r1	r2	r3	r4
Piemonte	11,0	13,0	12,0	12,0
Valle D'Aosta	13,0	14,0	13,0	13,0
Lombardia	19,0	15,5	17,0	16,5
Trentino A.A.	9,0	9,5	9,0	9,0
Veneto	14,0	12,0	14,0	14,0
Friuli V.G.	18,0	17,0	18,0	18,0
Liguria	17,0	20,0	19,0	20,0
Emilia Romagna	20,0	19,0	20,0	19,0
Toscana	16,0	15,5	15,0	15,0
Umbria	10,0	9,5	10,0	10,0
Marche	12,0	11,0	11,0	11,0
Lazio	15,0	18,0	16,0	16,5
Abruzzo	8,0	8,0	8,0	8,0
Molise	5,0	4,5	5,0	5,0
Campania	3,0	3,0	4,0	4,0
Puglia	6,0	6,0	6,0	6,0
Basilicata	2,0	1,0	2,0	2,0
Calabria	4,0	2,0	3,0	3,0
Sicilia	1,0	4,5	1,0	1,0
Sardegna	7,0	7,0	7,0	7,0

Confronto tra i diversi metodi di sintesi

Coefficiente di cograduazione di Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

d : differenza tra i ranghi attribuiti all'unità i in due graduatorie

$$\rho = -1$$



Massima discordanza

$$\rho = 1$$



Massima concordanza

Confronto tra i diversi metodi di sintesi

Coefficienti di cograduazione di Spearman

	s1	s2	s3	s4	s5
s1	1	0,959	0,989	0,982	0,958
s2		1	0,98	0,983	0,999
s3			1	0,998	0,979
s4				1	0,982
s5					1

Dove studiare questa parte?...

F. Delvecchio (1995)

Scale di misura e indicatori sociali
Cacucci Editore

-
- - Cap. 4
- - Cap. 5
- - Cap. 6 (escluso paragrafi 5, 6, 8, 9)
-
-

