



**Misurare i differenziali di salute in un contesto urbano:
 gli indicatori di deprivazione**

Enrico Ivaldi – Lezione Dottorato lunedì 6 Maggio 2019



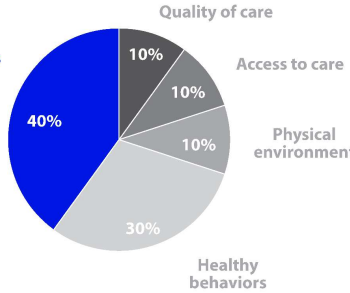
Disuguaglianze sociali e salute

The Social Determinants of Health

To address health inequalities, you must address social and economic inequities.

Social & Economic Factors

- Education
- Employment
- Income
- Family & Social Support
- Community Safety



Determinant	Percentage
Social & Economic Factors	40%
Healthy behaviors	30%
Quality of care	10%
Access to care	10%
Physical environment	10%


La salute non dipende soltanto da:

- caratteristiche genetiche della persona
- risorse destinate alla sanità

Dipende anche e in misura rilevante dai «determinanti non sanitari» (stili di vita)

Data from "County Health Rankings & Roadmaps," University of Wisconsin Population Health Institute.

L'esistenza di una associazione inversa tra condizioni socioeconomiche e un cattivo stato di salute della popolazione è dimostrata anche nella letteratura economica (Deaton, 2003, Fuchs 2004, Lestao 2007)


 Dipartimento di Scienze Politiche

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Un viaggio in metropolitana a Londra

7 fermate da Westminster a Canning Town
7 anni di vita persi, uno per ogni fermata

London Underground Jubilee Line

DH Department of Health

London Health Observatory

APH

Fonte: Analysis by London Health Observatory using Office for National Statistics data revised for 2002-06. Diagram produced by Department of Health

Dipartimento di Scienze Politiche

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Dimmi a che fermate scendi e ti dirò chi sei

45 minuti sul tram che ti dice quanto vivrai
5 MESI PERSI OGNI KM

Il Venerdì, 3 giugno 2016
 G.Costa, Studio Longitudinale torinese

5 MESI PERSI OGNI KM

FORI REALISTRETTOVA DI VITA, CALCOLATA DA MORTALITÀ PER ETÀ E QUANTITÀ DI RESIDENZA, SI BASANO SULLA SITUAZIONE LONGITUDINALE TORINESE. SOTTILINO A CONFRONTO I QUARTIERI CHE PERDINO PIÙ CON LE BARBIERE, SPERANZA QUOTE SOSPENSIONE DI VITA. RIMASTA AL LIVELLO DI QUELLA TORINESE DA PARAGARE. NELLA SCELTA È STATA UTILIZZATA LA MORTALITÀ TRA I 65 E I 75 ANNI E COME SE IL TORINESE, SALENDO SUL TRAM CHE PORTA IN PIAZZA HERMANO ALLE VALLETTE, PERDESSE 5 MESI DI VITA PER OGNI KM PERCORSO.


82,1
77,8

77,8
78,2
79,4
82,1

Le Vallette
Città Vecchia
Piazza Roma


1) JANEVUS STADIUM 2) MUSEO EGIZIO 3) POLITECNICO DI MILANO 4) MUSEO DI SCIENZE E LETTERE 5) STADIO OLIMPICO 6) SAN CARLO 7) MUSEO DI SCIENZE E LETTERE 8) PALAZZO BRIGNONE 9) MERCATO DI SAN PIAZZA


Dipartimento di Scienze Politiche

 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Una osservazione

- anche in sistemi sanitari universalistici e solidaristici, dove l'accesso alle cure mediche dipende soltanto dal bisogno, possono esistere differenze «inique» di salute
- «inique» perché potrebbero essere evitate implementando opportune politiche educative, sociali, territoriali, ambientali....


 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Due diverse impostazioni per individuare le disuguaglianze di salute

Impostazione epidemiologica:
diverse condizioni materiali, sociali e di stress sono in grado di spiegare differenziali di morbilità e mortalità riferiti a specifiche patologie, riscontrati tra gruppi di popolazione (Barnett et al. 2004).

Impostazione economica:
il nesso causale fra variabili socioeconomiche e misure complessive di salute, rimane ancora piuttosto indeterminato e talvolta, addirittura, con segno di interazione opposto (Fuchs 2004).
Da queste evidenze emergerebbe l'indicazione a misurare le condizioni socioeconomiche tramite un insieme di variabili o di indicatori multidimensionali (Jarman 1983): la cosiddetta analisi della deprivazione.

 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

La deprivazione

«La deprivazione può essere definita come uno stato di svantaggio dimostrabile e osservabile, relativo alla comunità locale o ad una più ampia parte della società o nazione a cui un individuo, una famiglia o uno gruppo sociale appartengono»


P. Townsend, 1987


Deprivazione: non solo mancanza di reddito, ma impossibilità di realizzare "funzioni" essenziali per la vita umana [*capability approach, Sen, 1987*].

Risorse: sono soltanto un mezzo per la realizzazione del proprio benessere ma non sono il benessere:

funzioni: la possibilità di godere di partecipare a pieno titolo alla società e di sviluppare le proprie potenzialità

Anche con molti beni a disposizione un individuo potrebbe non disporre delle capacità necessarie a utilizzarle (esempio: accesso cure mediche)



 Dipartimento di Scienze Politiche



 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Povertà e Deprivazione

La povertà evidenzia le caratteristiche dell'individuo all'interno del suo gruppo di appartenenza e rappresenta una conseguenza nella disuguaglianza della distribuzione del reddito

La deprivazione, invece, sottolinea le caratteristiche di un certo gruppo sociale, da intendersi in particolare come la popolazione che vive in un certo territorio, misurandone l'omogeneità degli individui che lo compongono e rappresenta una disuguaglianza nelle condizioni di vita



 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Due tipologie di deprivazione (Townsend 1987)

La **deprivazione materiale** comporta la mancanza di beni, servizi, risorse, comodità normalmente godute o almeno largamente accettate come beni primari.
(Condizioni oggettive descritte da variabili dirette)

La **deprivazione sociale** sottende la non partecipazione nei ruoli, relazioni, usi, funzioni, diritti e responsabilità implicati dall'essere membro di una data società o di un suo sotto gruppo
I beni e le risorse a disposizione sono un mezzo per la realizzazione del proprio benessere ma non sono, di per sé, il benessere, giacché un individuo potrebbe non disporre delle capacità necessarie ad utilizzare tali beni (Sen 1987).
(Condizioni soggettive descritte da variabili indirette)

 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA


La misura della deprivazione: gli indici su base geografica

Indici su base geografica:
Sono una misure delle condizioni di svantaggio socioeconomico di un'area geografica, calcolate tenendo conto di indicatori desumibili da diverse basi dati.

Si differenziano rispetto ad altri strumenti che vengono usualmente utilizzati per misurare differenze nelle condizioni sociali, ossia le misure di svantaggio individuale e quelle per classe sociale.


Rispetto agli studi basati sulle classi sociali gli indici di deprivazione risultano **non affetti da eventuali implicazioni ideologiche** (Payne et al., 1996) mentre rispetto alle misure individuali consentono di tenere conto di un **maggior numero di dimensioni della situazione di svantaggio** (Carstairs 2000).


 Dipartimento di Scienze Politiche

 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Indici di deprivazione - Vantaggi

- **poco costosi**
si possono desumere direttamente dai dati censuari
- **trasparenti**
si basano su informazioni oggettive, facilmente reperibili, che utilizzano gli stessi criteri di rilevazione.


 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Indici di deprivazione - Problematiche (I)

L'utilizzo di indici aggregati a livello geografico presuppone che essi siano una buona approssimazione del rischio economico individuale e che esista un certo "effetto contesto", vale a dire che le condizioni socioeconomiche complessive che caratterizzano una certa area geografica siano in grado di determinare rischi di morbilità e mortalità sistematicamente diversi, a parità di ogni altra condizione. (Macintyre et al. 2002).

L'aggregazione geografica può comportare, tuttavia, il rischio di "ecological fallacy", ossia di inferire erroneamente le caratteristiche di un individuo a partire da quelle della sua area di appartenenza (Lancaster e Green 2002, Sloggett e Joshi 1994).

 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA


Indici di deprivazione - Problematiche (II)

Zoning Effect: è la variabilità dei risultati statistici ottenuti all'interno di un insieme di unità areali modificabili in funzione dei vari modi in cui queste unità possono essere raggruppate in una determinata scala, e non come conseguenza della variazione delle dimensioni di tali aree "(Openshaw, 1984)

Scale Effect: è la tendenza a ottenere risultati statistici diversi dallo stesso insieme di dati quando l'informazione è raggruppata a diversi livelli di risoluzione spaziale" (Openshaw, 1984)

L'area geografica debba essere in grado di rappresentare gruppi relativamente omogenei e poter stabilire categorie su base geografica della popolazione (Landi et al 2018; Bruzzi et al 2019).

 Dipartimento di Scienze Politiche

 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Il concetto (variabile) di small area

Unità di riferimento all'interno della quale si misura la proporzione di individui o di nuclei familiari che presentano una combinazione di caratteristiche atte ad indicare lo stato di svantaggio relativo che ci si propone di quantificare.

Regno Unito :


- 1) *electoral ward* (al 1991 circa 2.000 famiglie) (Townsend 1987),
- 2) *enumeration district* (circa 200 famiglie). (Crayford et al. 1995)


Italia:

- 1) Sezione di censimento (Michelozzi ed al. 1998)
- 2) Livello comunale (Costa et al 1998)
- 3) Livello sub comunale (Ivaldi 2006)

I risultati, basate sull'analisi spaziale, possono cambiare quando gli stessi dati vengono analizzati utilizzando le variazioni nella zona amministrativa o attraverso scale diverse (Schuurman, 2007)


La relazione tra le variazioni nelle disuguaglianze di salute e la deprivazione può inoltre variare notevolmente a seconda che le aree oggetto d'analisi siano urbane oppure rurali (Barnett et al. 2001; Senior et al. 2000).


 Dipartimento di Scienze Politiche


 Un po' di storia

Negli ultimi trent'anni, gli indici di deprivazione basati sulle caratteristiche delle aree di residenza sono ampiamente utilizzati.

Sviluppati inizialmente nel Regno Unito (Jarman 1983, Townsend et al 1988, Carstairs e Morris 1991, Forrest e Gordon 1993), oggi sono utilizzati in tutto il mondo come Spagna (Pérez-Mayo, 2002), Irlanda (Kelleher et al. , 2002), Paesi Bassi (Smits et al., 2002), Francia (Harvard et al 2008), Italia (Caranci, 2010, Landi et al., 2018a), Nuova Zelanda (Salmond and Crampton, 2012), Nord America (Torsheim et al., 2004), Stati Uniti (Arcaya e Arcaya 2015), Canada (Pampalon e Hamel, 2009; Pampalon et al., 2012) e Argentina (Duran e Condori 2019).

 Dipartimento di Scienze Politiche


 Il primo indice di deprivazione: l'indice di Jarman (1983)


Identificazione delle aree più deprivate (UPA) per **l'analisi dei bisogni e l'allocazione delle risorse per misurare i carichi di lavoro dei medici di base**


Small area: sezioni elettorali in GB (Chelsea e Westminster; Liverpool; Mid Glamorgan; Bedfordshire)

componenti **materiale e sociale**, con **pesi decrescenti**:

1. % di pensionati che vivono soli
2. % di bambini con meno di 5 anni
3. **%di nuclei familiari monogenitoriali**
4. % persone in famiglie con capofamiglia nella classe socio-economica inferiore
5. **% di persone che vivono in un nucleo familiare con più di una persona per stanza**
6. % persone in un nucleo familiare con capofamiglia nato nel New Commonwealth
7. **%persone con più di 15 anni in cerca di lavoro**
8. **%di persone immigrate entro un anno dal censimento**

indice dato dalla **somma pesata delle variabili trasformate e standardizzate**


 Dipartimento di Scienze Politiche



 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Indice di Townsend 1987

Monitoraggio delle **diseguaglianze sociali** nelle sezioni elettorali in GB (Greater London)

- componente **materiale**:
 - disoccupazione
 - sovraffollamento
 - mancanza di automobile
 - casa non di proprietà
- indice dato dalla **somma non pesata** delle **variabili trasformate e standardizzate**



 Dipartimento di Scienze Politiche



 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Indice di Carstairs e Morris (SCOTDEP 1991)

Così come l'indice di Townsend, l'indice SCOTDEP (utilizzato anche in analisi epidemiologiche) si basa sulla combinazione di quattro variabili di tipo socioeconomico, originariamente rilevate dai dati censuari del 1981, selezionate sulla base di lavori precedenti limitati all'area di Glasgow e di Edimburgo e giudicate dagli autori idonee a rappresentare uno stato di svantaggio materiale (Carstairs e Morris 1991).


1. X_1 = numero delle persone facenti parte di nuclei familiari con una o più persone per stanza come proporzione di tutte le persone facenti parte di un nucleo familiare
2. X_2 = proporzione degli uomini economicamente attivi in cerca di lavoro
3. X_3 = proporzione delle persone facenti parte di un nucleo familiare il cui capo famiglia appartiene alla classe sociale 4 o 5
4. X_4 = proporzione di tutte le persone appartenenti ad un gruppo familiare che non possiedono un'automobile



 Dipartimento di Scienze Politiche


 Indice di deprivazione spagnolo Benach (1999)

costruzione di un **Indice di Deprivazione** per l'intera Spagna, su 3.500 zone geografiche (**piccole aree**) derivanti dal censimento 1991


- 4 indicatori di deprivazione:
 1. % di disoccupati nella popolazione di età 15-64 anni (disoccupazione)
 2. % di analfabeti nella popolazione con più di 10 anni (analfabetismo)
 3. % di persone con lavoro non qualificato (classe sociale)
 4. % abitazioni con più di una persona per stanza (sovraffollamento)
- analisi fattoriale punteggi dei primi 2 fattori (76.9% della variabilità spiegata), classificati in quintili di popolazione


 Dipartimento di Scienze Politiche


 Indice di deprivazione MATDEP e SOCDEP 1993

Nel 1993 Forrest e Gordon (Forrest e Gordon 1993) realizzano due indicatori di deprivazione distinti, il MATDEP (finalizzato alla misurazione della deprivazione materiale) ed il SOCDEP (indice di deprivazione sociale), riprendendo la distinzione fra deprivazione materiale e sociale già esplicitata da Townsend.

MATDEP	SOCDEP
1. X_1 = percentuale del numero di famiglie con più di una persona per stanza	1. X_1 = percentuale della popolazione economicamente attiva priva di occupazione.
2. X_2 = percentuale del numero di famiglie prive di servizi igienici o che li condividono	2. X_2 = percentuale dei giovani fra i 16 ed i 24 anni privi di occupazione.
3. X_3 = percentuale del numero di famiglie senza riscaldamento	3. X_3 = numero delle famiglie monoparentali come proporzione del numero totale di famiglie.
4. X_4 = percentuale del numero di famiglie che non posseggono un'auto	4. X_4 = percentuale delle famiglie costituite da un solo componente pensionato.
	5. X_5 = percentuale delle famiglie in cui un componente è affetto da una malattia invalidante.
	6. X_6 = percentuale delle famiglie costituite solo da un componente a carico della comunità (ad esempio un pensionato con una malattia invalidante).


 Dipartimento di Scienze Politiche

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Indice di Caranci (2001)

Gli indicatori selezionati:

- x_1 : % di popolazione con istruzione pari o inferiore alla licenza elementare (mancato raggiungimento obbligo scolastico)
- x_2 : % di popolazione attiva disoccupata o in cerca di prima occupazione
- x_3 : % di abitazioni occupate in affitto
- x_4 : % di famiglie monogenitoriali con figli dipendenti conviventi
- x_5 : densità abitativa (numero di occupanti per 100 m² nelle abitazioni)

L'indice

- è una variabile continua e rappresenta lo scarto rispetto alla media nazionale di caratteristiche di deprivazione:

$$ID = \sum_{i=1}^5 z_i \quad z_i = \frac{x_i - \mu_{x_i}}{s_{x_i}} \quad i: \text{indicatore}; i=1, \dots, 5$$

- **quintili di popolazione** per tutta l'Italia (l'etichetta "molto ricco" identifica così il 20% di popolazione con i valori dell'indice più bassi)

Dipartimento di Scienze Politiche

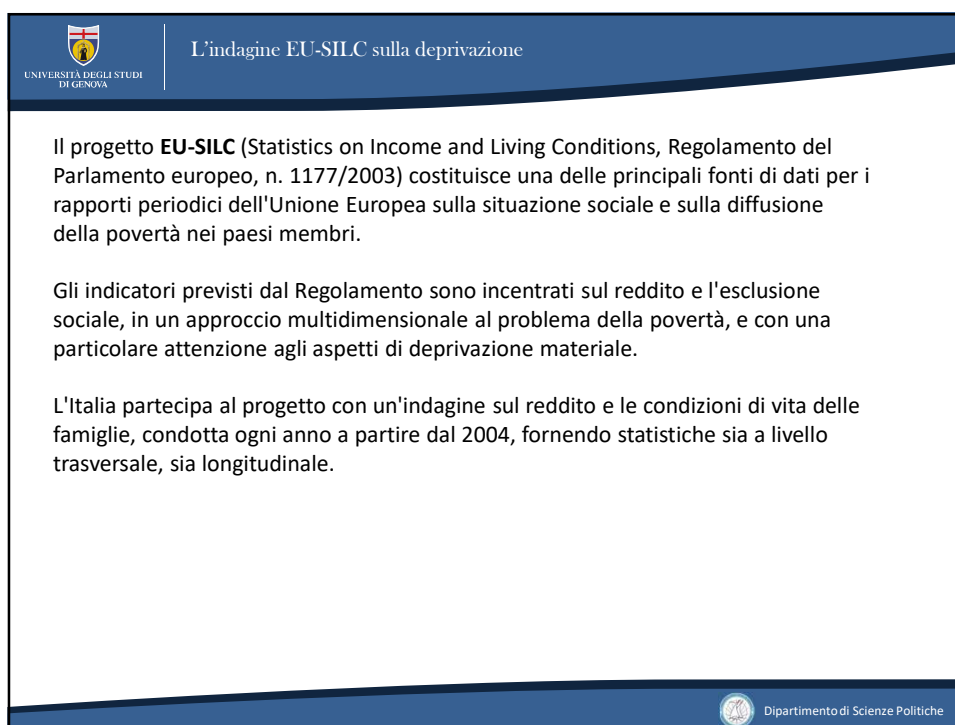
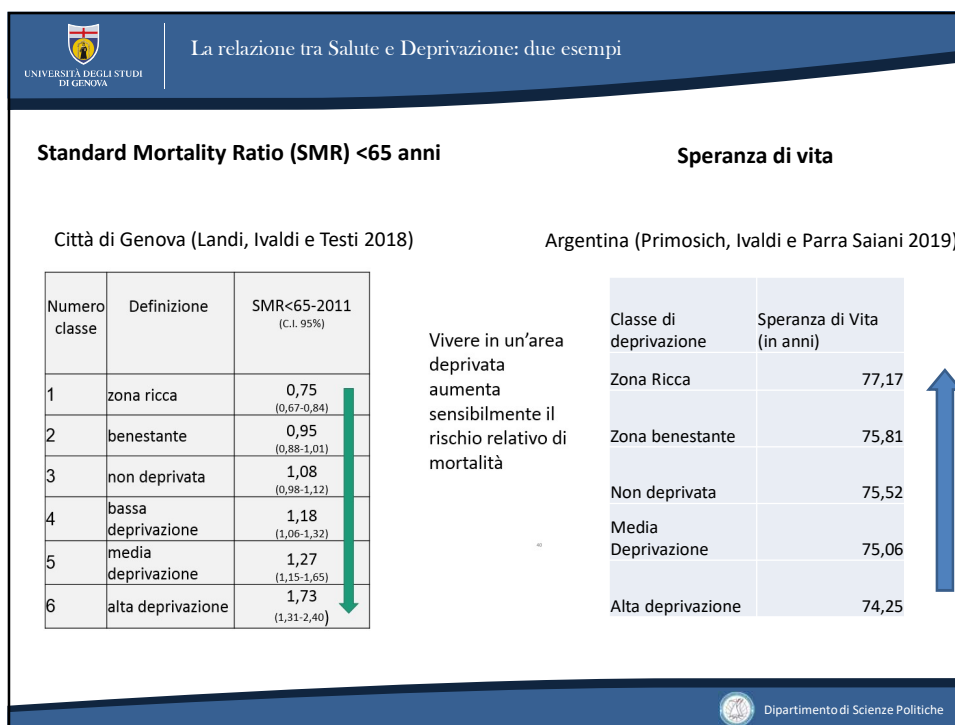
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA


La relazione tra Salute e Deprivazione

Gli indici sintetici di deprivazione, costruiti a partire da singole variabili demografiche, sociali ed economiche, consentono di misurare la variabilità nella salute e le possibilità di accesso ai servizi sanitari alla luce dei gradienti socioeconomici.

- **Speranza di vita**
- **Standard Mortality Ratio (SMR) <65 anni**

Dipartimento di Scienze Politiche






 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

L'indagine EU-SILC

L'EU-SILC considera diversi indicatori per identificare la deprivazione, essi sono:

- “Percentuale di famiglie che non sono in grado di far fronte ad una spesa imprevista di 800 euro”;
- “Percentuale di famiglie che non si possono permettere almeno una settimana di ferie lontano da casa”;
- “Percentuale di famiglie che non si possono permettere di riscaldare adeguatamente l’abitazione”;
- “Percentuale di famiglie che non si possono permettere un pasto completo almeno una volta ogni due giorni”;
- “Percentuale di famiglie che non riesce a pagare regolarmente le bollette”;
- “Percentuale di famiglie che non riesce a pagare regolarmente il mutuo”;
- “Percentuale di famiglie che non riesce a pagare regolarmente l’affitto”;
- “Percentuale di famiglie che non riesce a pagare regolarmente debiti/prestiti diversi dal mutuo”;
- “Percentuale di famiglie che non si può permettere la lavatrice”;
- “Percentuale di famiglie che non si può permettere la televisione”;
- “Percentuale di famiglie che non si può permettere il telefono (incluso il cellulare)”;
- Percentuale di famiglie che non si può permettere l’automobile”;


 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA


L'indagine EU-SILC


Questi indicatori sono utilizzati dagli Istituti di Statistica coinvolti nel progetto EU-SILC con lo scopo di calcolare due misure sintetiche: l'indicatore sintetico di deprivazione e l'indicatore di deprivazione severa.

La stima di questi due indicatori viene trovata contando le diverse deprivazioni esistenti su ciascuna unità considerata nell'indagine; le deprivazioni in esame sono:

1. Non riuscire a sostenere spese impreviste
2. Non potersi permettere una settimana di ferie lontano da casa in un anno
3. Non potersi permettere un pasto adeguato almeno ogni due giorni
4. Non potersi permettere di riscaldare adeguatamente l'abitazione
5. Non potersi permettere la lavatrice
6. Non potersi permettere il televisore
7. Non potersi permettere il telefono
8. Non potersi permettere l'automobile
9. Avere almeno un arretrato (mutuo, affitto, bollette, debiti diversi dal mutuo)

La stima dell'indicatore sintetico di deprivazione è data dalla “percentuale di famiglie che presenta almeno tre eventi di deprivazione”, mentre quella dell'indicatore sintetico di deprivazione severa è pari alla “percentuale di famiglie che presenta almeno 4 eventi di deprivazione”.



 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Misure di calcolo degli indicatori di deprivazione

L'indicatore è uno strumento che valuta in maniera indiretta il livello di un fenomeno complesso, che non può essere misurato statisticamente in modo diretto, tramite la misura diretta di altri fenomeni che abbiano un alto contenuto semantico in comune con il concetto che si vuole misurare

Sono strumenti di misura di fenomeni non osservabili direttamente in quanto la valutazione avviene attraverso l'osservazione di fenomeni simili o correlati ad essi, che siano a loro volta, però, misurabili direttamente.


 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Gli indicatori (II)

In base alla metodologia adottata dall'OECD a partire dal 2008, gli indicatori sono distinti in tre livelli, di seguito indicati:

- 1. Indicatori semplici:** ossia variabili opportunamente costruite che riguardano aspetti specifici e che possono essere considerate il primo passo per la costruzione di misure più complesse.
- 2. Indicatori tematici:** ossia insiemi di indicatori semplici raggruppati per dimensione o per area tematica, che esprimono aspetti diversi della medesima dimensione a cui si riferiscono, ma che non sono ancora combinati in un unico indice;
- 3. Indicatori compositi:** costruiti combinando gli indicatori tematici in una singola misura sintetica secondo criteri o regole stabilite. Un *indicatore composito* è quindi una misura del livello di un fenomeno complesso, non direttamente misurabile, ottenuta tramite l'applicazione di un'opportuna combinazione di indicatori elementari.


 Dipartimento di Scienze Politiche



Indicatori compositi

Dal punto di vista formale, lavorare con un insieme di variabili, ad esempio una batteria di domande di un questionario, per arrivare a un valore di sintesi, significa passare dalla matrice di dati $X_{n,p}$ a un vettore di dati I_n :


$$X_{n,p} = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{ip} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & \dots & x_{nj} & \dots & x_{np} \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} i_1 \\ \dots \\ i_i \\ \dots \\ i_n \end{bmatrix}$$


dove n è il numero delle unità statistiche considerate; p è il numero di indicatori elementari; x_{ij} è il valore assunto dal j -esimo indicatore nella i -esima unità statistica; i_i è il valore assunto dall'indicatore sintetico nella i -esima unità.

 Dipartimento di Scienze Politiche


Le fasi di costruzione di un indicatore multidimensionale

1. **Quadro teorico di riferimento** → Un quadro teorico dovrebbe essere sviluppato per fornire la base per la selezione e la combinazione di singoli indicatori in un indicatore composito significativo secondo un principio di idoneità allo scopo.
2. **Selezione dei dati** → Gli indicatori dovrebbero essere selezionati in base alla loro solidità analitica, alla loro misurabilità, alla copertura del paese, alla rilevanza del fenomeno misurato e al rapporto reciproco. Dovrebbe essere considerato l'uso di variabili proxy quando i dati sono scarsi.
3. **Analisi preliminare** → Un'analisi esplorativa dovrebbe indagare la struttura generale degli indicatori, valutare l'adeguatezza dell'insieme di dati e spiegare le scelte metodologiche, ad es. Ponderazione, aggregazione.
4. **Imputazione dei dati mancanti** → Si dovrebbe prendere in considerazione diversi approcci per imputare valori mancanti. I valori estremi dovrebbero essere esaminati in quanto possono diventare parametri di riferimento non previsti.
5. **Normalizzazione** → Gli indicatori potrebbero essere oggetto di normalizzazione per renderli comparabili.

 Dipartimento di Scienze Politiche

 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Le fasi di costruzione di un indicatore multidimensionale (II)


6. Pesatura ed aggregazione delle variabili → Gli indicatori dovrebbero essere aggregati e ponderati in base al quadro teorico sottostante


7. Robustezza e analisi di sensitività → L'analisi dovrebbe essere effettuata per valutare la robustezza dell'indicatore composito in termini, ad esempio, del meccanismo per includere o escludere singole variabili o singoli indicatori, lo schema di normalizzazione, l'imputazione dei dati mancanti e la scelta dei pesi.

8. Collegamenti ad altre variabili → Dovrebbero essere fatti tentativi per correlare l'indicatore composito con altri indicatori pubblicati attraverso analisi statistiche (es. correlazione)

9. Visualizzazione → Gli indicatori compositi possono essere visualizzati o presentati in diversi modi, che possono influenzare la loro interpretazione.


10. Ritorno ai dati reali → Gli indicatori compositi dovrebbero essere trasparenti e poter essere scomposti nei loro indicatori o valori sottostanti.


 Dipartimento di Scienze Politiche

 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Metodologie di aggregazione

1. ordinali
2. cardinali
3. di statistica multivariata


 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Metodologie ordinali

I metodi ordinali utilizzano, in sostituzione del valore dell'indicatore per ogni unità statistica, il numero d'ordine - o rango - che il dato effettivo occupa nella distribuzione ordinata di detti valori.

- a) la somma dei ranghi
- b) la media dei ranghi

 Dipartimento di Scienze Politiche

 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA


Somma dei ranghi


Il metodo della somma dei ranghi prevede i seguenti passi sequenziali:

1. rendere gli indicatori di partenza tutti positivi o tutti negativi;
2. sostituire a ogni indicatore il numero d'ordine (rango) al posto del valore effettivo;
3. sintesi degli indicatori elementari attraverso la somma dei ranghi

I vantaggi di un indicatore ottenuto mediante uno dei metodi dei ranghi sono: l'eliminazione dell'unità di misura, sostituendo ai valori originari il rango, la rapida esecuzione e la semplice interpretazione.

Lo svantaggio è che è impossibile definire l'effettiva distanza tra le diverse unità nell'ambito della graduatoria finale. L'indice I_1 non tiene conto, infatti, di ciascun indicatore elementare, ma solo della posizione relativa.

 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA


Esempio

Per aggregare il dato tramite la somma dei ranghi bisogna assegnare i ranghi per ogni variabile e poi sommarli.

Country Name	Life expectancy at birth, total (years)	Fertility rate, total (births per woman)	Health expenditure per capita, PPP	Proportion of women NOT subjected to ...
Italy	82,690	1,390	3.238,889	98%
Latvia	74,188	1,520	940,302	95%
Lithuania	73,966	1,590	1.718,023	96%
Spain	83,078	1,270	2.965,818	98%
UK	81,056	1,830	3.376,870	95%
Germany	80,844	1,390	5.182,114	97%

Country Name	Life expectancy	Fertility rate	Health expenditure per capita, PPP	Proportion of women NOT subjected to...	SOMMA	classifica
Italy	2	4,5	3	1,5	11	1
Latvia	5	3	6	5,5	19,5	5
Lithuania	6	2	5	4	17	4
Spain	1	6	4	1,5	12,5	3
UK	3	1	2	5,5	11,5	2
Germany	4	4,5	1	3	12,5	3


 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Metodologie cardinali

I metodi, applicabili a variabili cardinali, non solo classificano le unità statistiche considerate rispetto al fenomeno, come quelli ordinali, ma permettono di calcolare anche le distanze tra le stesse.

La sintesi degli indicatori è calcolata sui valori che assumono gli indicatori elementari, applicando opportune formule matematiche (es.: somma, media aritmetica, media ponderata ecc.).

 Dipartimento di Scienze Politiche



 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA


La standardizzazione

Il procedimento più utilizzato è quello della standardizzazione dei dati, una trasformazione lineare ai dati originari che riconduce qualsiasi variabile ad avere valore medio nullo e varianza unitaria.

I valori standardizzati y_1, y_2, \dots, y_n corrispondenti a un insieme di n osservazioni x_1, x_2, \dots, x_n con media μ_x e scarto quadratico medio σ , sono definiti come

$$y_i = \frac{x_i - \mu_x}{\sigma} \text{ per } i = 1, \dots, n$$



 Dipartimento di Scienze Politiche


 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

La standardizzazione (II)

La sintesi degli indicatori è ottenuta mediante il calcolo della somma o della media aritmetica degli n indicatori normalizzati:

$$S_i = \frac{\sum_{j=1}^p z_{ij}}{p} \text{ per ogni } i = 1, 2, \dots, n$$


 Dipartimento di Scienze Politiche

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Esempio

Country Name	Life expectancy at birth, total (years)	Fertility rate, total (births per woman)	Health expenditure per capita, PPP	Proportion of women NOT subjected to...
Italy	82,690	1,390	3.238,889	98
Latvia	74,188	1,520	940,302	95
Lithuania	73,966	1,590	1.718,023	96
Spain	83,078	1,270	2.965,818	98
UK	81,056	1,830	3.376,870	95
Germany	80,844	1,390	5.182,114	97
μ	79,304	1,498	2.903,670	96,5
σ	3,782	0,180	1.341,145	1,258

La nuova tabella con le variabili standardizzate conterrà i valori di z_i e non più x_i .

Country Name	Life expectancy	Fertility rate	Health expenditure per capita, PPP	Proportion of women NOT subjected to...	SOMMA	Classifica
Italy	0,895	-0,602	0,250	1,192	1,736	2
Latvia	-1,353	0,120	-1,464	-1,192	-3,888	6
Lithuania	-1,411	0,509	-0,884	-0,397	-2,184	5
Spain	0,998	-1,268	0,046	1,192	0,968	4
UK	0,463	1,842	0,353	-1,192	1,466	3
Germany	0,407	-0,602	1,699	0,397	1,902	1

$$z = \frac{x - \mu_x}{\sigma_x}$$

Dipartimento di Scienze Politiche

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Metodi di analisi multivariata

- **analisi fattoriale**, per analizzare e verificare la struttura ipotizzata e sottostante gli indicatori (analisi della struttura latente),
- **analisi delle componenti principali**, per verificare la struttura dimensionale e consentire di procedere alla sintesi e alla aggregazione,
- **multidimensional scaling**, per verificare la dimensionalità sottostante,
- **analisi dei cluster**, per raggruppare le unità in termini di somiglianza rispetto ai diversi indicatori e creare tipologie (indicatori tipologici),
- **procedure di analisi miste**

Dipartimento di Scienze Politiche