

Capitolo 7

L'indice di deprivazione negli studi di piccola area su ambiente e salute

Deprivation indices in small-area studies of environment and health in Italy

Pasetto R,¹ Caranci N,² Pirastu R³

¹Dipartimento ambiente e connessa prevenzione primaria, Istituto superiore di sanità, Roma

²Agenzia sanitaria e sociale regionale, Regione Emilia-Romagna

³Dipartimento biologia e biotecnologie Charles Darwin, Sapienza Università di Roma

Corrispondenza
Roberto Pasetto
roberto.pasetto@iss.it

Riassunto

Nel contributo viene descritto l'uso degli indici di deprivazione negli studi di piccola area su ambiente e salute con riferimento particolare alla realtà italiana. Gli indici di deprivazione possono essere *proxy* della deprivazione individuale e/o rappresentare una tipologia di effetto contestuale.

In Italia tali indici sono stati costruiti a partire dai dati censuari. Negli studi su ambiente e salute è possibile applicarli a livello di sezione di censimento in studi locali mentre, in studi su base nazionale, il livello minimo è quello comunale. Viene presentato l'indice di deprivazione utilizzato nello studio SENTIERI (ID SENTIERI) discutendone la valenza e i limiti. Infine, sono forniti suggerimenti sul suo uso e, più in generale, sull'applicazione degli indici socioeconomici negli studi di piccola area su ambiente e salute.

Per una descrizione di SENTIERI si veda il Supplemento a esso dedicato pubblicato nel 2010 da *Epidemiologia & Prevenzione*.

Epidemiol Prev 2011; 35 (5-6) Suppl. 4: 174-180

Parole chiave: studi di piccola area, esposizione ambientale, fattori socioeconomici

Abstract

The use of deprivation indices in small-area studies of environment and health is described, with particular reference to the Italian context. Deprivation indices can represent a *proxy* for individual deprivation and/or contextual deprivation.

In Italy, deprivation indices have been constructed using Census variables. They are applied at census tract level in studies with a local basis; in national based studies, they can be used at municipality level. In SENTIERI Project (Mortality study of residents in Italian polluted sites) an *ad hoc* deprivation index at municipal level was used (DI SENTIERI). Its strength and weaknesses are discussed. In addition, suggestions about the use of socioeconomic indices in small area studies of environment and health are given.

For a description of SENTIERI, refer to the 2010 Supplement of *Epidemiologia & Prevenzione* devoted to SENTIERI Project.

Epidemiol Prev 2011; 35 (5-6) Suppl. 4: 174-180

Keywords: small-area studies, environmental exposure, socioeconomic status

INTRODUZIONE

La deprivazione può essere definita come «uno stato di svantaggio osservabile e quantificabile di un individuo, una famiglia o un gruppo rispetto alla comunità locale o a

quella nazionale di appartenenza».¹ Si tratta di un concetto multidimensionale nel quale possono essere distinti due domini principali: le circostanze materiali e quelle sociali. Secondo la definizione data da Townsend, il primo riguarda

«la qualità dell'abitazione, i beni, i servizi, le risorse economiche, le amenità, le condizioni ambientali e di vita», il secondo «i ruoli, le relazioni, le funzioni, le abitudini, i diritti e le responsabilità dell'appartenenza alla società e ai suoi sottogruppi».¹

Gli indici di deprivazione (ID) sono misure composite di area degli aspetti sopra indicati, che esprimono la deprivazione a livello di popolazione. Gli ID solitamente si riferiscono agli abitanti di aree geografiche e sono stati prodotti inizialmente in Gran Bretagna per descrivere e studiare le differenze di salute tra aree diverse.²⁻⁴ A partire dalla metà degli anni Novanta gli ID sono stati ampiamente usati negli studi di piccola area su ambiente e salute nei quali lo stato socioeconomico è considerato un potenziale fattore di confondimento.^{5,6}

Nell'ambito dello studio SENTIERI è stato utilizzato un ID prodotto *ad hoc* per il controllo del potenziale confondimento dello stato socioeconomico nelle stime dei rapporti standardizzati di mortalità (SMR). Le caratteristiche dell'ID messo a punto per SENTIERI (ID SENTIERI) e il suo utilizzo per la correzione delle stime degli SMR sono stati descritti nel Capitolo 3.

Per 11 delle cause analizzate in SENTIERI l'evidenza di un'associazione causale con lo stato socioeconomico è stata classificata come Sufficiente. Per tutte le cause, tutti i tumori, tumore dello stomaco, del polmone, dell'utero e le demenze, il rischio è stato classificato come più alto per condizioni socioeconomiche più svantaggiate, mentre per il melanoma, il tumore della mammella, della prostata, del testicolo e le leucemie infantili, il rischio è stato classificato come più alto per condizioni socioeconomiche migliori.⁷

In questo contributo è descritto criticamente l'utilizzo degli ID in studi di piccola area su ambiente e salute in Italia con particolare riferimento a quelli su base comunale; viene discusso l'uso dell'ID come indicatore di deprivazione individuale e contestuale; sono presentati i risultati di alcune analisi descrittive relative all'ID SENTIERI per valutarne l'efficacia e suggerire una sua migliore applicazione; infine, vengono proposti alcuni approfondimenti per esaminare il funzionamento dell'ID SENTIERI nel controllo del confondimento.

UTILIZZO DEGLI ID IN STUDI DI PICCOLA AREA AMBIENTE E SALUTE IN ITALIA

Per un'ampia trattazione delle modalità di costruzione degli ID si rinvia a due recenti pubblicazioni,^{8,9} mentre per una panoramica nazionale e internazionale sull'uso degli ID in studi di piccola area su ambiente e salute si rimanda a una rassegna sistematica della letteratura.¹⁰

In Italia è possibile effettuare studi ecologici sulla base di dati correnti avendo come unità di osservazione i Comuni o le sezioni di censimento. A oggi queste ultime non sono utilizzabili come unità di osservazione negli studi ecologici su base nazionale, mentre vengono comunemente applicati i dati a livello comunale, per il quale sono da tempo dispo-

nibili i dati di mortalità.¹¹⁻¹³ Indicatori di rischio a livello di sezioni di censimento sono stati prodotti per analisi ecologiche in alcune aree metropolitane¹⁴⁻¹⁶ e l'acquisizione dei dati a tale livello è ipotizzabile nelle grandi realtà metropolitane e in studi locali.¹⁷

Gli studi ecologici possono essere definiti di piccola area quando l'unità di osservazione comprende un'area geografica con una popolazione residente nell'ordine delle centinaia o migliaia di soggetti. In una delle prime definizioni, Carstairs affermava che «il valore specifico delle analisi di piccola area è da ricondurre alla possibilità di esaminare dati a un livello di popolazione tale che garantisca una maggiore omogeneità nelle caratteristiche e nelle circostanze ambientali rispetto a popolazioni più numerose».¹⁸ Tale definizione teorica è condizionata, nella sua applicazione pratica, dalla disponibilità dei dati per la stima degli eventi (numeratore) e della popolazione (denominatore) che devono essere fruibili allo stesso livello di aggregazione.

Come mostrato nella rassegna sopra richiamata,¹⁰ il livello a cui tali informazioni sono disponibili è estremamente variabile in ambito internazionale. Negli studi di piccola area su ambiente e salute effettuati in Gran Bretagna, la nazione con la maggiore produzione scientifica sul tema, il livello di area più frequentemente utilizzato è l'*enumeration district*, con una media di 400 abitanti, ma altri studi hanno usato livelli di aggregazione gerarchicamente superiori, come le *electoral ward*, 5 100 abitanti in media, e i *post code sector*, che hanno in media 6 600 abitanti. In studi effettuati in Australia, Nuova Zelanda e Spagna, le unità di osservazione sono costituite da una o più migliaia di individui.

In Italia una caratteristica peculiare è l'estrema variabilità nella numerosità delle popolazioni che costituiscono l'unità di osservazione. Riferendosi ai dati del Censimento 2001, tale variabilità riguarda sia le sezioni di censimento sia i Comuni.^{8,9} Per quanto riguarda gli 8 101 Comuni italiani, l'ampiezza demografica media è di circa 7 000 abitanti, con una deviazione standard di circa 39 000. A titolo esemplificativo, si segnala che 845 Comuni risultano avere meno di 500 residenti, mentre 42 hanno una popolazione superiore alle 100 000 unità.

Queste osservazioni sulla variabilità della numerosità delle popolazioni comunali sono rilevanti, sia quando si considera la validità degli studi su ambiente e salute che hanno come unità di osservazione il Comune (si veda il Capitolo 6), sia per quanto attiene la produzione e il successivo uso dell'ID a livello comunale.

In Italia le esperienze in tal senso sono basate su dati dei censimenti del 1991 e del 2001.^{8,9,19} In entrambi i casi gli ID nazionali sono stati costruiti sulla base di 5 indicatori semplici. Le variabili dell'ID 1991 erano la popolazione con istruzione pari o inferiore alla licenza elementare, la popolazione attiva disoccupata o in cerca di prima occupazione, le famiglie monogenitoriali, le abitazioni in affitto, le abitazioni con presenza di servizi esterni.¹⁹ Nell'ID del 2001

l'indicatore semplice della "residenza con servizi esterni", è stato sostituito dalla "densità abitativa".⁹

L'ID SENTIERI è stato costruito con quattro degli indicatori contenuti nell'ID nazionale 2001:

- la popolazione con istruzione pari o inferiore alla licenza elementare;
- la popolazione attiva disoccupata o in cerca di prima occupazione;
- le abitazioni occupate in affitto;
- la densità abitativa.

L'indicatore relativo alle famiglie monogenitoriali è stato escluso in quanto è ragionevole ritenere che la sua associazione con la deprivazione sia attualmente incerta e, inoltre, può essere mutata nel tempo, sia in intensità sia nel verso, in zone diverse del Paese.

GLI INDICATORI SOCIOECONOMICI NEGLI STUDI A LIVELLO COMUNALE: DEPRIVAZIONE INDIVIDUALE E CONTESTUALE

L'ID può essere considerato un indicatore di deprivazione contestuale e *proxy* del livello individuale di deprivazione. Lo stato socioeconomico contestuale è stato definito teoricamente e operativamente in modi differenti.²⁰⁻²³ La deprivazione contestuale può essere definita in modo semplice, come l'effetto risultante dall'aggregazione, a livello di popolazione, della deprivazione individuale.²¹ In tal caso la sua costruzione operativa è la stessa di quella dell'ID considerato come *proxy* della deprivazione individuale: la sommatoria delle condizioni individuali di deprivazione. Definizioni più complesse attribuiscono all'ID la capacità di rappresentare le condizioni materiali dell'area, ovvero il capitale sociale della popolazione che vi risiede^{20,24} e la sua definizione operativa è più complessa.²²

La deprivazione contestuale può influire sulle condizioni di salute degli individui che risiedono in una certa area tramite meccanismi complessi.^{20,21,23,25,26} In più studi a disegno multilivello, cioè che hanno utilizzato dati sia individuali sia di area, è stato osservato che la deprivazione contestuale è associata allo stato di salute in modo indipendente rispetto alle condizioni socioeconomiche individuali.^{21,23,27-30}

Per quanto riguarda la capacità dell'ID di essere *proxy* del livello individuale di deprivazione, va evidenziato che la distorsione ecologica e la misclassificazione sono tendenzialmente proporzionali alla numerosità della popolazione dell'area sulla quale l'ID è costruito. Poco conosciuta è invece la capacità dell'ID o di altri indicatori socioeconomici di rappresentare la deprivazione contestuale in funzione dell'ampiezza della popolazione e dell'unità di osservazione/area in cui i fenomeni sono valutati.²⁰

In considerazione delle caratteristiche dell'organizzazione sociale e dei servizi dei Comuni italiani, si può ipotizzare che a tale livello l'ID possa rappresentare una tipologia di effetto contestuale, almeno quando si escludano le grandi realtà metropolitane che presentano una certa eterogeneità dei fenomeni al loro interno.

EFFICACIA DELL'ID SENTIERI E SUO USO NEGLI STUDI SU BASE COMUNALE

Gli ID sono stati applicati in Italia con dati a livello comunale, come illustrato in precedenti rapporti sulle aree a rischio ambientale.³¹⁻³³ Tale applicazione è avvenuta pragmaticamente: una volta costruito, l'ID è stato usato per produrre le stime di SMR corrette per deprivazione. In ciascun rapporto è stata posta attenzione alle modalità di costruzione dell'ID, ma non ne è stata valutata *a posteriori* l'efficacia in termini di rappresentazione di un *proxy* di condizioni socioeconomiche associate causalmente con diverse patologie.

Nel *Rapporto sulle aree a rischio della Sardegna* è stato valutato se fosse migliore la produzione di stime di SMR avendo come riferimento un'area limitrofa (locale) a quella in studio o, in alternativa, l'insieme dei Comuni appartenenti allo stesso livello di deprivazione (per ciascun Comune dell'area in studio). Tale approfondimento ha portato a concludere che l'approccio basato sulla deprivazione fosse il più valido.³¹ Seguendo i precedenti esempi, anche nel caso dello studio SENTIERI è stato fatto un uso pragmatico dell'ID. A seguire si riportano i risultati di alcune valutazioni eseguite, successivamente alla produzione delle stime nei singoli SIN, per esaminare *a posteriori* l'efficacia dell'ID SENTIERI.

La possibilità di commentare le discrepanze tra risultati degli SMR corretti solo per età e quelli corretti per età e ID dipende da molteplici condizioni: la deprivazione deve rappresentare condizioni associate causalmente con le patologie indagate, deve essere noto il verso dell'associazione, quest'ultima deve sussistere nel caso in esame.

A titolo esemplificativo si farà riferimento al tumore del polmone, patologia associata causalmente a fattori di cui la deprivazione può essere un *proxy*; se così fosse, a maggiore deprivazione dovrebbero corrispondere più elevati tassi di riferimento. Su tale base ci si attende che per le aree più deprivate la correzione per ID porti a una diminuzione delle stime rispetto a quelle ottenute correggendo solo per età, e che il contrario accada nelle aree meno deprivate.

Una prima valutazione complessiva è stata eseguita per la mortalità per tutti i tumori e per il tumore al polmone nei Comuni dello studio SENTIERI più deprivati e meno deprivati. La direzione delle stime corrette per ID rispetto a quelle corrette solo per età è risultata come attesa: diminuita per l'insieme dei Comuni più deprivati, aumentata per l'insieme dei Comuni meno deprivati.³⁴

I risultati di tale verifica suggeriscono una complessiva efficacia dell'ID SENTIERI e giustificano una sua applicazione alla produzione delle stime globali (si veda al riguardo il Capitolo 5), con la possibilità di ritenere quelle corrette per ID più attendibili. Tuttavia, iniziali verifiche eseguite a livello dei singoli Comuni dei SIN studiati in SENTIERI hanno mostrato segnali confusi sull'efficacia dell'ID SENTIERI nelle diverse Regioni. Ne consegue la necessità di ulteriori valutazioni prima di poter commentare in modo adeguato nei singoli SIN il significato delle stime corrette per ID, rispetto a quelle corrette solo per età. Bisogna inoltre sottoli-

neare che nello studio SENTIERI molti SIN sono costituiti da più Comuni, che possono appartenere a diversi livelli di deprivazione. In tali casi, il significato della direzione delle stime corrette per età e per ID, rispetto a quelle corrette solo per la prima, è complesso. Tale significato sarebbe valutabile per siti costituiti da un solo Comune o da Comuni appartenenti allo stesso quintile di ID e solo dopo avere verificato l'efficacia dell'ID, nei termini sopra indicati, a livello delle singole Regioni. Di seguito si riportano due ulteriori verifiche eseguite sull'ID SENTIERI:

- correlazione e concordanza con l'ID nazionale 2001;
- efficacia nella rappresentazione della deprivazione a livello comunale in funzione dell'ampiezza demografica; quest'ultima verifica è possibile grazie alla disponibilità delle informazioni a livello di sezioni di censimento contenute nel Censimento 2001.

Correlazione e concordanza con l'ID nazionale 2001

La correlazione (r di Pearson) tra l'ID SENTIERI e l'ID nazionale 2001, dopo ricalibrazione di entrambi gli indici su base regionale, è risultata di 89.6%, con un range tra le Regioni che va dal valore minimo di 86.5% nelle Marche al massimo di 93.1% in Campania. La concordanza (K di Cohen, con struttura di pesi lineare) della classificazione in quintili dei due indici è pari all'88% del massimo possibile, il minimo è 83.94% nelle Marche, il massimo, 90.71%, nel Veneto.

Efficacia nella rappresentazione della deprivazione a livello comunale in funzione dell'ampiezza demografica

Nella **tabella 1** è mostrata la numerosità dei Comuni e la popolazione inclusa per categorie di ampiezza demografica co-

munale; più del 70% dei Comuni ha una popolazione al di sotto dei 5 000 abitanti e più del 50% della popolazione italiana risiede in Comuni fino a 30 000 abitanti.

Le informazioni a livello delle sezioni di censimento sono state utilizzate per valutare in che misura l'ID SENTIERI comunale sia rappresentativo per la popolazione che vi risiede. A tale scopo è stata analizzata la varianza entro-Comuni dell'ID SENTIERI calcolato a livello di sezione di censimento. L'informazione sulla varianza (misura della variabilità) entro-Comuni dell'ID per sezione di censimento può servire per valutare la validità dell'ID su base comunale ipotizzando che, al crescere di tale varianza, diminuisca la capacità dell'ID comunale, come indicatore singolo, di rappresentare le condizioni di deprivazione dell'insieme delle sezioni di censimento che costituiscono il Comune. Anzitutto, l'ID SENTIERI è stato calcolato per ciascuna sezione ricalibrandolo a livello regionale, successivamente è stata calcolata la varianza entro-Comuni nell'ID SENTIERI per sezione di censimento (ponderata per popolazione residente nelle sezioni).

Nella **figura 1** è mostrato l'andamento della varianza entro-Comuni dell'ID SENTIERI per sezione di censimento in funzione dell'ampiezza demografica dei Comuni: per quelli sopra i 10 000 abitanti la varianza tende ad aumentare con l'incremento dell'ampiezza demografica; lungo tale tendenza l'aumento della varianza è più marcato in corrispondenza di 30 000, 60 000, 100 000 abitanti.

Sulla base dei risultati sopra specificati e successivamente alla verifica dell'efficacia dell'ID SENTIERI a livello delle singole Regioni, quando si prende a riferimento il livello regionale per il calcolo dell'ID SENTIERI comunale, si suggerisce di

Ampiezza demografica	Comuni			Popolazione		
	N	%	% cum	N	%	% cum
<1 000	1 971	24.33	24.33	1 098 471	1.93	1.93
1 000-2 000	1 680	20.74	45.07	2 456 057	4.31	6.24
2 000-5 000	2 185	26.97	72.04	7 036 200	12.35	18.58
5 000-10 000	1 153	14.23	86.27	8 040 885	14.11	32.69
10 000-20 000	639	7.89	94.16	8 669 117	15.21	47.9
20 000-30 000	181	2.23	96.4	4 331 012	7.6	55.5
30 000-40 000	111	1.37	97.77	3 798 918	6.67	62.16
40 000-50 000	43	0.53	98.3	1 946 463	3.42	65.58
50 000-60 000	42	0.52	98.81	2 244 864	3.94	69.52
60 000-70 000	19	0.23	99.05	1 228 569	2.16	71.67
70 000-80 000	14	0.17	99.22	1 038 155	1.82	73.49
80 000-90 000	9	0.11	99.33	756 195	1.33	74.82
90 000-100 000	12	0.15	99.48	1 122 231	1.97	76.79
100 000-200 000	26	0.32	99.8	3 507 429	6.15	82.94
200 000-300 000	6	0.07	99.88	1 394 394	2.45	85.39
300 000+	10	0.12	100.00	8 326 784	14.61	100.00
Total	8 101	100.00		56 995 744	100.00	

Tabella 1. Comuni per categoria di ampiezza demografica. Numerosità dei Comuni e dimensione della popolazione. Italia, 2001

Table 1. Italian municipalities by demographic size. Number of municipalities and dimension of population. Italy, 2001.

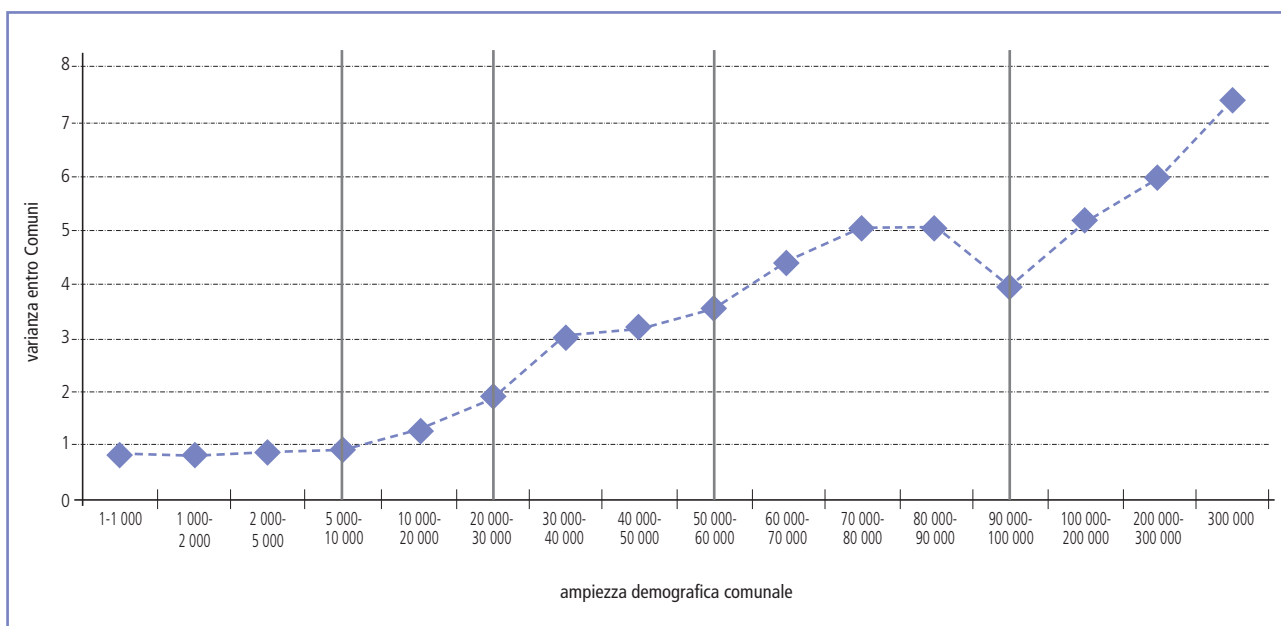


Figura 1. Varianza entro i Comuni dell'indice di deprivazione SENTIERI per sezione di censimento; ampiezza demografica comunale. Italia, 2001.

Figure 1. Intramunicipality variance of the SENTIERI deprivation index by census tract; municipality population. Italy, 2001.

ricalibrare l'ID in quantili in base alla sua distribuzione, dopo aver escluso i Comuni con dimensioni superiori ai 10 000 abitanti, o a una delle tre categorie di ampiezza demografica sopra identificate.

Inoltre, la scelta del numero dei quantili dovrebbe essere guidata da considerazioni sulla stabilità dei tassi di riferimento, in modo particolare quando le cause di patologia indagate siano poco frequenti e/o sia bassa la numerosità della popolazione di riferimento.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'obiettivo dell'applicazione degli ID nel controllo del potenziale confondimento della deprivazione negli studi di piccola area su ambiente e salute è quello di ottenere una migliore stima del rischio sanitario associato a fattori ambientali. Perché la stima corretta sia migliore è necessario che si verifichino le seguenti condizioni:

- i fattori di rischio ambientale indagati siano causalmente associati con gli effetti sulla salute in esame;
- l'ID sia *proxy* di fattori causalmente associati con gli effetti sulla salute in studio;
- i fattori di rischio ambientale indagati e lo stato socioeconomico rappresentato dall'ID siano correlati, ossia le aree esposte e non esposte ai fattori ambientali risultino differenti per livello di ID.

La rassegna degli studi di piccola area su ambiente e salute¹⁰ evidenzia che in uno studio su 44 sono state valutate e considerate tutte le condizioni richiamate per la sussistenza del confondimento, che circa la metà riporta solo le sti-

me corrette per ID e che nella restante metà sono riportate le stime grezze e corrette.

L'utilizzo degli ID negli studi di piccola area su ambiente e salute sembra divenuto routinario; tuttavia è opportuna una più attenta applicazione, dati i notevoli elementi d'incertezza che riguardano:

- il suo significato in associazione con effetti sulla salute;³⁵
- la natura della variabilità di tale associazione in aree diverse;³⁶
- il suo essere o meno un fattore di confondimento, dato che in alcuni casi è stata piuttosto sottolineata la possibilità di una sua azione come modificatore di effetto.¹¹

Per verificare quanto sopra, si suggerisce di riportare negli studi sia le stime grezze sia quelle corrette e di valutare l'efficacia dell'applicazione dell'ID in situazioni nelle quali le condizioni sopra elencate per la sussistenza del confondimento siano dimostrabili. Nel **box** di pagina 179 sono riportate alcune indicazioni per favorire un più appropriato utilizzo di indici di deprivazione socioeconomica in studi di piccola area su ambiente e salute.

I futuri approfondimenti sull'uso dell'ID in SENTIERI riguarderanno la verifica della sua efficacia nel correggere il potenziale confondimento socioeconomico a livello delle singole Regioni. Gli approfondimenti riguarderanno alcune cause per le quali l'evidenza di associazione con le *esposizioni ambientali* nei SIN e con lo stato socioeconomico è stata classificata in SENTIERI come Sufficiente o Limitata: tutte le cause, tutti i tumori, il tumore dello stomaco, del polmone, le malattie dell'apparato respiratorio e le malformazioni congenite.⁷

Suggerimenti per l'utilizzo degli indici di deprivazione/socioeconomici in studi ecologici* Suggestions to apply socioeconomic indicators in small-area studies of environment and health*

A livello del disegno dell'indagine di piccola area ambiente e salute, se applicabile:

- effettuare una valutazione *a priori* della relazione tra l'esposizione ambientale, la deprivazione, altri fattori predittivi e gli esiti studiati;
- scegliere un ID che rappresenti i fenomeni di interesse rispettando le opportune finestre temporali relative alle associazioni tra l'esposizione – la deprivazione – e gli esiti studiati;
- per studi a livello locale, considerare la possibilità di costruire ID che rappresentino le circostanze materiali e sociali di una macroarea locale, piuttosto che quelle definite a livello regionale/nazionale;
- considerare la deprivazione come fattore rilevante non solo in quanto *proxy* dello stato socioeconomico a livello individuale, ma anche rispetto alla deprivazione contestuale;
- selezionare le unità territoriali bilanciando le seguenti necessità:
 - rappresentare la deprivazione individuale e/o contestuale
 - definire un indice stabile dal punto di vista statistico
- valutare la fattibilità di sviluppare ID per valutare la deprivazione contestuale diversi da quelli usati come *proxy* per la deprivazione individuale.

Nel preparare il manoscritto per le indagini di piccola area ambiente e salute:

- riportare i dettagli della valutazione *a priori*;
- descrivere le principali caratteristiche dell'ID:
 - variabili utilizzate per costruirlo, come riportate negli articoli metodologici;
 - periodo di riferimento delle variabili utilizzate nel calcolo dell'ID
 - unità territoriali al livello delle quali l'ID è stato costruito e validato
- riportare sia le stime corrette per ID, sia quelle grezze.

* Da/From: Pasetto et al., 2010¹⁰

Bibliografia/References

1. Townsend P. Deprivation. *J Soc Policy* 1987; 16: 125-46.
2. Jarman B. Identification of underprivileged areas. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1983; 286: 1705-709.
3. Whitehead M. *The health divide*. Pelican Books, London 1988.
4. Carstairs V. Socio-economic factors at areal level and their relationship with health. In: Elliott P, Wakefield JC, Best NG, Briggs DJ (eds). *Spatial epidemiology. Methods and applications*. Oxford University Press, New York 2000.
5. Dolk H, Mertens B, Kleinschmidt I, Walls P, Shaddick G, Elliott P. A standardisation approach to the control of socioeconomic confounding in small area studies of environment and health. *J Epidemiol Community Health* 1995; 49 (Suppl. 2): S9-S14.
6. Elliott P, Savitz DA. Design issues in small-area studies of environment and health. *Environ Health Perspect* 2008; 116: 1098-104.
7. Pirastu R, Ancona C, Iavarone I, Mitis F, Zona A, Comba P, SENTIERI Working Group. SENTIERI Project. Mortality study of residents in Italian polluted sites: evaluation of the epidemiological evidence. *Epidemiol Prev* 2010; 5-6 (Suppl. 3): 1-96.
8. Caranci N, Costa G. Un indice di deprivazione a livello aggregato da utilizzare su scala nazionale: giustificazione e composizione dell'indice. In: Costa G, Cislighi C, Caranci N (eds). *Le disuguaglianze di salute. Problemi di definizione e di misura*. Salute e società. Franco Angeli, 2009.
9. Caranci N, Biggeri A, Grisotto L, Pacelli B, Spadea T, Costa G. The Italian deprivation index at census block level: definition, description and association with general mortality. *Epidemiol Prev* 2010; 34: 167-76.
10. Pasetto R, Sampaolo L, Pirastu R. Measures of material and social circumstances to adjust for deprivation in small-area studies of environment and health: review and perspectives. *Ann Ist Super Sanità* 2010; 46: 185-97.
11. Martuzzi M, Mitis F, Forastiere F. Inequalities, inequities, environmental justice and health. *European Journal of Public Health* 2010; 20: 21-26.
12. Uccelli R, Binazzi A, Altavista P et al. Geographic distribution of amyotrophic lateral sclerosis through motor neuron disease mortality data. *Eur J Epidemiol* 2007; 22: 781-90.
13. Marinaccio A, Scarselli A, Binazzi A et al. Asbestos related diseases in Italy: an integrated approach to identify unexpected professional or environmental exposure risks at municipal level. *Int Arch Occup Environ Health* 2008; 81: 993-1001.
14. Chellini E, Cherubini M, Chetoni L, Costantini AS, Biggeri A, Vannucchi G. Risk of respiratory cancer around a sewage plant in Prato, Italy. *Arch Environ Health* 2002; 57: 548-53.
15. Parodi S, Stagnaro E, Casella C et al. Lung cancer in an urban area in Northern Italy near a coke oven plant. *Lung Cancer* 2005; 47: 155-64.
16. Federico M, Pirani M, Rashid I, Caranci N, Cirilli C. Cancer incidence in people with residential exposure to a municipal waste incinerator: an ecological study in Modena (Italy), 1991-2005. *Waste Manag* 2010; 30(7): 1362-70.
17. Caranci N, Ranzi A, Candela S. *Indice di deprivazione per piccole aree ed esposizioni ambientali in vicinanza di inceneritori nel territorio della regione Emilia-Romagna*. Atti della XXXIII Riunione dell'Associazione italiana di epidemiologia. Modena, 22-24 ottobre 2009.
18. Carstairs V. Small area analysis and health service research. *Community Med* 1981; 3: 131-39.
19. Cadum E, Costa G, Biggeri A, Martuzzi M. Deprivation and mortality: a deprivation index suitable for geographical analysis of inequalities. *Epidemiol Prev* 1999; 23: 175-87.
20. Macintyre S, Ellaway A, Cummins S. Place effects on health: how can we conceptualise, operationalise and measure them? *Soc Sci Med* 2002; 55: 125-39.
21. Costa G, Marinacci C, Caiazza A, Spadea T. Individual and contextual determinants of inequalities in health: the Italian case. *Int J Health Serv* 2003; 33: 635-67.
22. Cummins S, Macintyre S, Davidson S, Ellaway A. Measuring neighbourhood social and material context: generation and interpreta-

- tion of ecological data from routine and non-routine sources. *Health Place* 2005; 11: 249-60.
23. Stafford M, Gimeno D, Marmot MG. Neighbourhood characteristics and trajectories of health functioning: a multilevel prospective analysis. *Eur J Public Health* 2008; 6: 604-10.
 24. Morgan A, Swann C (eds). *Social capital for health: definition, measurement and links to health*. www.nice.org.uk/niceMedia/documents/socialcapital_issues.pdf (ultimo accesso 18 luglio 2011).
 25. Voigtländer S, Berger U, Razum O. The impact of regional and neighbourhood deprivation on physical health in Germany: a multilevel study. *BMC Public Health* 2010; 10: 403.
 26. Elstad JI. Does the socioeconomic context explain both mortality and income inequality? Prospective register-based study of Norwegian regions. *Int J Equity Health* 2011; 10: 7.
 27. Cesaroni G, Farchi S, Davoli M, Forastiere F, Perucci CA. Individual and area-based indicators of socioeconomic status and childhood asthma. *Eur Respir J* 2003; 22: 619-24.
 28. Marinacci C, Spadea T, Biggeri A, Demaria M, Caiazzo A, Costa G. The role of individual and contextual socioeconomic circumstances on mortality: analysis of time variations in a city of North West Italy. *J Epidemiol Community Health* 2004; 58: 199-207.
 29. van Lenthe FJ, Borrell LN, Costa G et al. Neighbourhood unemployment and all cause mortality: a comparison of six countries. *J Epidemiol Community Health* 2005; 59: 231-37.
 30. Webster TF, Hoffman K, Weinberg J, Vieira V, Aschengrau A. Community- and individual-level socioeconomic status and breast cancer risk: multilevel modelling on Cape Cod, Massachusetts. *Environ Health Perspect* 2008; 116: 1125-29.
 31. Biggeri A, Lagazio C, Catelan D, Pirastu R, Casson F, Terracini B. Report on health status of residents in areas with industrial, mining or military sites in Sardinia, Italy. *Epidemiol Prev* 2006; 1 (Suppl. 1): 5-95.
 32. Cernigliaro A, Pollina Addario S, Cesaroni G et al. Stato di salute nelle aree a rischio ambientale in Sicilia. Aggiornamento dell'analisi di mortalità (anni 1995-2002) e dei ricoveri ospedalieri (anni 2001-2006). Supplemento monografico Notiziario Osservatorio Epidemiologico, 2008.
 33. Martuzzi M, Mitis F, Biggeri A, Terracini B, Bertollini R. Environment and health status of the population in areas with high risk of environmental crisis in Italy. *Epidemiol Prev* 2002; 26 (Suppl. 6): 1-53.
 34. Pasetto R, Caranci N, Pirastu R. Small-area studies of environment and health in Italy: accounting for socioeconomic deprivation. Abstracts of the 23rd Annual Conference of the International society of environmental epidemiology (ISEE). September 13-16, 2011, Barcelona, Spain.
 35. Davey Smith G, Whitley E, Dorling D, Gunnell D. Area based measures of social and economic circumstances: cause specific mortality patterns depend on the choice of index. *J Epidemiol Community Health* 2001; 55: 149-50.
 36. Tunstall H, Mitchell R, Gibbs J, Platt S, Dorling D. Is economic adversity always a killer? Disadvantaged areas with relatively low mortality rates. *J Epidemiol Community Health* 2007; 61: 337-43.