

## La rete italiana degli studi longitudinali metropolitani, una coorte multicentrica per il monitoraggio delle disuguaglianze sociodemografiche nella salute

The Italian Network of Longitudinal Metropolitan Studies, a multicentre cohort for sociodemographic inequalities in health monitoring

### RIASSUNTO

**OBBIETTIVO:** presentare la rete italiana degli studi longitudinali metropolitani (rete-SLM) e la sua applicazione per lo studio dei differenziali di salute tra italiani e immigrati.

**DISEGNO:** studio multicentrico su popolazioni metropolitane composte da coorti chiuse e/o aperte.

**SETTING E PARTECIPANTI:** la rete-SLM è un sistema integrato di dati demografici, socioeconomici e sanitari per l'arruolamento e il follow-up retrospettivo dei residenti di nove città italiane: Torino, Venezia, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Firenze, Livorno, Prato e Roma. Le fonti sono le anagrafi comunali, il Censimento della popolazione del 2001, i registri delle cause di morte e gli archivi delle dimissioni ospedaliere. Tutte le città hanno attivato la coorte chiusa dei censiti al 2001 (4.466.655 soggetti in totale). Le coorti aperte sono state implementate a Torino, Venezia, Reggio Emilia, Modena, Bologna e Roma e includono tutti i residenti per almeno un giorno dal 2001 all'ultimo follow-up disponibile (attualmente il 31.12.2013). I dati socioeconomici più dettagliati sono disponibili per i soggetti arruolati nelle coorti censuarie; informazioni su caratteristiche demografiche, istruzione e cittadinanza sono disponibili nelle anagrafi comunali per l'intera popolazione dello studio.

**PRINCIPALE MISURA DI OUTCOME:** indicatori demografici e loro andamento nel tempo.

**RISULTATI:** tra il 2001 e il 2013 la popolazione delle nove città è passata da 4.591.580 a 4.724.042 residenti, con un numero di donne immigrate inizialmente minoritario, poi avvicinato alla parità, come negli italiani. La percentuale degli immigrati sul totale della popolazione è complessivamente più che triplicata, raggiungendo il valore del 13%, con un'eterogeneità tra le città nella composizione per cittadinanza mutevole nel tempo. Gli immigrati sono sistematicamente più giovani degli italiani.

**CONCLUSIONI:** la rete-SLM rappresenta un sistema integrato di dati per monitorare l'impatto delle circostanze socioeconomiche sulla salute, inclusa la salute degli immigrati. Gli sviluppi futuri della rete comprendono: l'implementazione di un disegno a coorte aperta in tutte le città partecipanti per catturare le mutazioni delle dinamiche demografiche e aumentare la potenza statistica dello studio, l'inclusione di nuove coorti per ampliare la copertura geografica e l'acquisizione di ulteriori fonti di dati e l'aggiornamento del follow-up per migliorare la capacità informativa.

**Parole chiave:** studio longitudinale, disuguaglianze sociali, immigrati, mortalità, coorti aperte

### COSA SI SAPEVA GIÀ

- Il monitoraggio delle disuguaglianze di salute è essenziale per il loro contrasto e a tal fine è utile rafforzare i sistemi presenti in Italia nell'ambito dell'epidemiologia osservazionale.
- Gli studi longitudinali attivi in alcune aree metropolitane hanno già fornito evidenze sui differenziali sociodemografici di salute.

### COSA SI AGGIUNGE DI NUOVO

- Gli studi longitudinali metropolitani si sono connessi in rete con l'obiettivo di realizzare un sistema armonizzato e coerente per contribuire al monitoraggio delle disuguaglianze.
- La capacità informativa del sistema integrato di dati anagrafici, censuari e sanitari migliora la possibilità di effettuare comparazioni sistematiche.

### ABSTRACT

**OBJECTIVES:** to present the Italian network of longitudinal metropolitan studies (IN-LiMeS) and its application in the analysis of differences in health between Italians and immigrants.

**DESIGN:** multicentre study of metropolitan populations based on closed and/or open cohorts.

**SETTING AND PARTICIPANTS:** integrated system of demographic, socioeconomic and health outcomes data for the enrollment and the retrospective follow-up of residents of nine Italian cities: Turin, Venice, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Florence, Livorno, Prato, and Rome. The sources are the municipal population registries, the 2001 population Census, mortality registries, and hospital discharge archives. All cities have built the 2001 Census closed cohorts, which cover a total of 4,466,655 subjects. The open cohorts have been implemented in Turin, Venice, Reggio Emilia, Modena, Bologna, and Rome and include all residents for at least one day from 2001 to the latest available follow-up (currently 31.12.2013). More detailed socioeconomic data are available for those enrolled in Census cohorts; information on demographic characteristics, education, and citizenship is available from the population registers for the entire study population.

**MAIN OUTCOME MEASURES:** demographic indicators and their time evolution.

**RESULTS:** between 2001 and 2013, the population of the nine cities increased from 4,591,580 to 4,724,042 residents; immigrant women, who initially were a minority, equaled the male population by the end of the follow-up period, mirroring the gender distribution of the Italian citizens. The prevalence of im-

migrants tripled, reaching 13% of the total population share in 2013; the main areas of origin differed by city and over time. Immigrants were systematically younger than Italians.

**CONCLUSION:** the IN-LiMeS is an integrated system built with the aim of monitoring the impact of socioeconomic circumstances on people's health, including immigrants' health. Future developments include: the implementation of an open design in all the participating cohorts in order to keep up with

the changing population dynamics and to increase the statistical power of the study; the inclusion of new metropolitan cohorts in order to expand the geographical coverage; the acquisition of additional information sources in order to enhance the informative capability.

**Keywords:** longitudinal study, social inequalities, immigrants, mortality, open cohorts

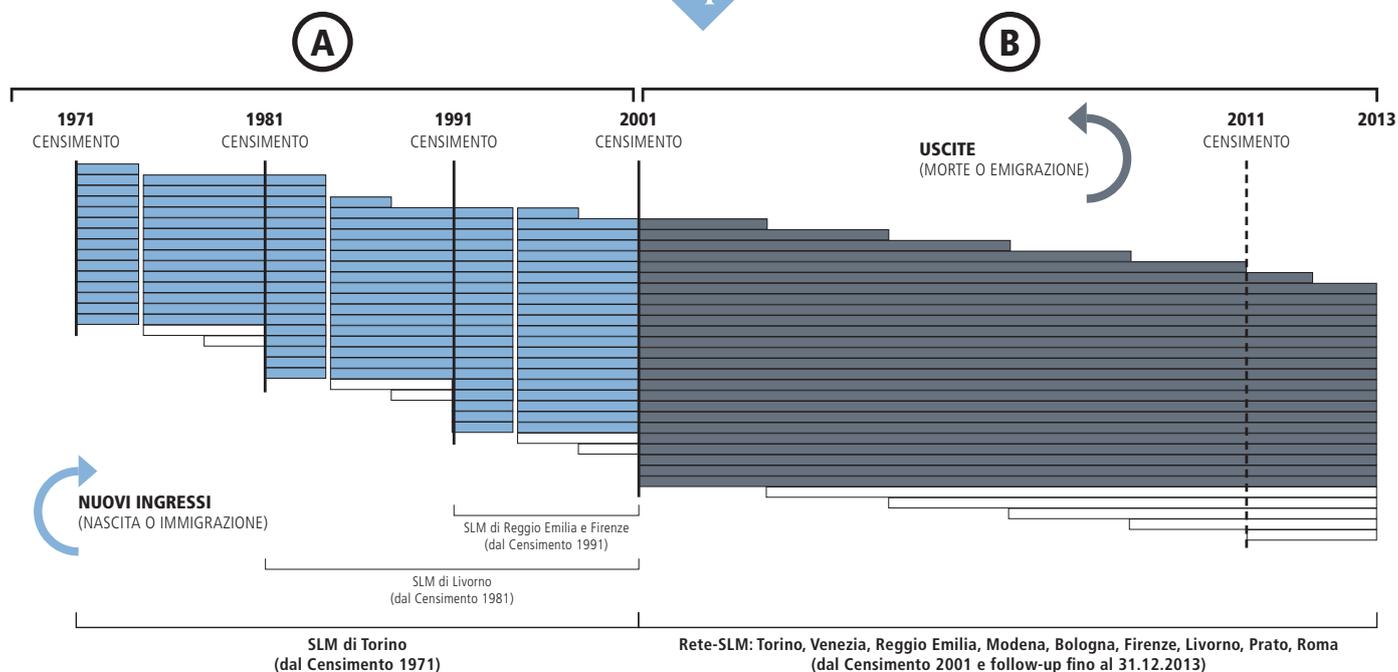
## INTRODUZIONE

L'iniqua distribuzione dei determinanti sociali è ampiamente riconosciuta come la radice delle disuguaglianze nella salute.<sup>1,2</sup> Le condizioni socioeconomiche in cui le persone vivono,<sup>3</sup> le politiche economiche, le crisi finanziarie,<sup>4,5</sup> e i flussi migratori internazionali<sup>6</sup> sono alcune delle dinamiche che agiscono sui differenziali di morbilità e di mortalità, sia a livello locale sia globale. Descrivere e monitorare le disuguaglianze socioeconomiche nella salute è pertanto essenziale al fine di promuovere politiche mirate all'equità nel benessere della popolazione. Tuttavia, le informazioni sullo stato socioeconomico (SES) dei singoli individui sono raramente disponibili nei flussi informativi sanitari. Per superare questo limite, in molti Paesi europei sono stati messi a punto sistemi di monitoraggio su base nazionale o locale, che solitamente combinano informazioni sanitarie con indicatori di SES acquisiti da statistiche ufficiali, fonti amministrative o indagini campionarie.<sup>7,8</sup> Le evidenze scientifiche accumulate nel corso degli anni hanno generalmente rilevato una relazione inversa tra SES ed esiti avversi di salute.<sup>9-11</sup> In termini di mortalità, risulta che le disparità per livello di istruzione sono aumentate fino alla fine del XX secolo in tutta Europa.<sup>12</sup> Da allora, le disuguaglianze relative si sono ampliate nella maggior parte dei Paesi dell'Europa settentrionale e orientale, mentre sono rimaste sostanzialmente invariate nelle città e nelle regioni dei Paesi dell'Europa meridionale solitamente inclusi nei confronti internazionali (Madrid, Barcellona e Paesi Baschi per la Spagna e Torino per l'Italia).<sup>13,14</sup> Gli studi epidemiologici da cui sono tratte queste evidenze sono generalmente di natura trasversale o longitudinale. I primi si basano su statistiche correnti di mortalità o morbilità, usano stime ufficiali della popolazione per ottenere i denominatori, e sono comunemente usati nei Paesi baltici e dell'Europa orientale.<sup>15,16</sup> Gli studi con disegno longitudinale raccolgono invece informazioni individuali sul SES da fonti ufficiali, seguono la popolazione fino all'eventuale decesso o all'emigrazione, e sono per lo più adottati nei Paesi dell'Europa settentrionale, occidentale e centrale.<sup>17</sup> Inoltre, mentre nei Paesi nordici i dati sono di solito disponibili per l'intera popolazione,<sup>18</sup> in Francia e nel Regno Unito le informazioni utili allo studio sono generalmente raccolte in campioni rappresentativi della popolazione nazionale, attraverso indagini trasversali o tramite un loro sviluppo longitudinale.<sup>14,19</sup> Un esercizio simile è stato fatto anche

in Italia, dove sono state create delle estensioni longitudinali dell'Indagine nazionale sulle condizioni di salute, condotta dall'Istituto nazionale di statistica (Istat), che hanno permesso di seguire nel tempo il campione rappresentativo della popolazione italiana inclusa nell'indagine attraverso un *record linkage* con gli archivi delle cause di morte e delle schede di dimissioni ospedaliere.<sup>20</sup> Inoltre, nel nostro Paese, a partire dagli anni Ottanta, è stata avviata una serie di studi longitudinali metropolitani (SLM) basati sul Censimento.<sup>21,22</sup> Questi studi integrano, per la popolazione residente, le informazioni individuali provenienti dalle anagrafi comunali con i dati elementari del Censimento e dei sistemi informativi sanitari. Il primo SLM è stato avviato a Torino a partire dalla coorte censuaria del 1971.<sup>23</sup> Successivamente sono stati creati altri SLM, ovvero lo studio longitudinale toscano (che include Livorno dal 1981, Firenze dal 1991, e Prato dal 2001),<sup>24</sup> lo studio longitudinale emiliano (con Reggio Emilia dal 1991, e con Modena e Bologna dal 2001)<sup>25</sup> e gli SLM di Roma e di Venezia, entrambi iniziati con il Censimento del 2001.<sup>26,27</sup>

La figura 1a fornisce una rappresentazione grafica degli SLM attivi prima di includere il Censimento del 2001 e che hanno già prodotto, indipendentemente o in collaborazione con gli altri, evidenze sulle disuguaglianze socioeconomiche nella salute.<sup>28-30</sup> Attualmente, altre città italiane hanno attivato le procedure per l'integrazione dei dati sociodemografici e sanitari, che costituiscono il prerequisito per l'avvio di studi longitudinali a livello locale.

Al fine di migliorare e coordinare questi sforzi a livello nazionale, è stata ufficialmente creata la rete italiana degli studi metropolitani longitudinali (rete-SLM) che è stata anche inserita nel Programma statistico nazionale.<sup>31</sup> L'obiettivo della rete-SLM è la realizzazione di un insieme armonizzato e coerente di studi tramite il coordinamento degli studi metropolitani locali, ciascuno dei quali fornisce un sistema integrato di dati relativi agli esiti sanitari, alle informazioni demografiche e socioeconomiche e ai denominatori ottenuti attraverso la stima accurata del tempo-persona a rischio. In questo contributo si descrive il processo di raccolta e armonizzazione dei dati intrapreso dagli studi longitudinali partecipanti alla rete-SLM. Inoltre, si descrivono le principali caratteristiche delle coorti, con particolare riferimento alla caratterizzazione delle popolazioni e ai diversi disegni dello studio che possono essere implementati con i dati disponibili.



**Figura 1.** Struttura della rete degli studi longitudinali metropolitani e degli studi longitudinali metropolitani (SLM) che vi partecipano: copertura in termini di ingressi e uscite della popolazione e censimenti inclusi. (Grafico tratto e rielaborato da Caranci et al. 2018).<sup>22</sup>  
**Figure 1.** Structure of the Italian network of Longitudinal Metropolitan Studies Network and of the participant Longitudinal Metropolitan Studies (SLM): population entries and exits and availability of data. (Graph adapted from Caranci et al. 2018).<sup>22</sup>

SLM	RETE SLM
■ COORTI CHIUSE	■ COORTI CHIUSE
□ COORTI APERTE	□ COORTI APERTE

## DESCRIZIONE DELLA COORTE

### FONTI DEI DATI E POPOLAZIONE IN STUDIO

La rete-SLM è uno studio multicentrico creato per rispondere a molteplici obiettivi e basato su coorti di popolazione residente e arruolata in nove città italiane – Torino, Venezia, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Firenze, Livorno, Prato e Roma – che coprono circa quattro milioni e mezzo di residenti (*range*: 140.000-2.500.000). Il *set* di dati minimo richiesto per partecipare alla rete comprende informazioni standard ricavate da quattro fonti di dati di popolazione:

- le anagrafi comunali;
- l'archivio del Censimento 2001 della popolazione dell'Istat;
- gli archivi dei registri di mortalità;
- gli archivi delle schede dimissioni ospedaliere.

Gli archivi delle anagrafi comunali contengono informazioni individuali sulle date di iscrizione (per nascita o immigrazione) e di cancellazione (per emigrazione o morte) e pertanto rappresentano una registrazione dinamica e aggiornata delle storie residenziali di tutti gli abitanti, inclusi gli episodi di emigrazione o di nuova immigrazione. Il livello di copertura nel sistema di registrazione della popolazione risulta superiore al 99% a livello nazionale, come stimato tramite l'ultima revisione post-censuaria.<sup>32</sup> L'archivio del Censimento compone una fotografia della popolazione italiana alla data convenzionale del Censimento stesso; quello del 2001 è stato l'ultimo a raccogliere il *set* completo delle informazioni su tutti gli individui e tutte le abitazioni. Successivamente, è stata introdotta una rilevazione a campione, a partire da alcune sezioni del questionario per il 2011.<sup>33</sup> I registri di mortalità rilevano la data del decesso e le relative cause codificate secondo regole standardizzate e con una copertura sostanzialmente completa. Anche gli archivi delle dimissioni ospedaliere garantiscono una copertura praticamente totale delle prestazioni

erogate in regime ospedaliero alla popolazione residente.<sup>34</sup> I dati di base degli studi longitudinali metropolitani sono quindi creati combinando, a livello individuale, gli archivi attraverso procedure di *record linkage* deterministico a più passi. Il collegamento tra l'anagrafe e il Censimento viene eseguito utilizzando un *set* specifico di chiavi (che compongono il codice del questionario del Censimento). I tassi di abbinamento, calcolati come rapporto percentuale di soggetti rilevati nelle anagrafi e di quelli legalmente residenti secondo i dati ufficiali del Censimento del 2001, sono del 98% per Venezia, Bologna, Modena, del 97% per Reggio Emilia, del 96% per Torino, del 92% per Prato e dell'84% per Firenze, Livorno, Roma. In generale, la proporzione di soggetti nelle classi di età più avanzate e con cittadinanza non italiana è risultata più alta nei casi in cui il *linkage* tra anagrafe e Censimento non ha avuto successo, mentre non sono emerse differenze sostanziali nella distribuzione per genere in funzione del successo o meno nel *linkage*. Il collegamento delle anagrafi comunali con gli archivi sanitari segue metodologie diverse in ciascuna città, a seconda delle caratteristiche degli archivi amministrativi locali. Nel caso del registro di mortalità, il tasso di abbinamento è di circa il 98% per tutte le città, tranne che per Prato (91%). I decessi rintracciati nell'anagrafe ma non trovati nel registro di mortalità sono stati classificati come "morti da sola anagrafe". La confidenzialità dei dati è garantita attraverso la rimozione di informazioni identificative dirette dai singoli *record* e l'assegnazione di codici identificativi interni per consentire il collegamento di più fonti di dati. L'inclusione nel Programma statistico nazionale e le procedure di gestione dei dati personali garantiscono una conformità con la legislazione nazionale sul trattamento dei dati personali a fini statistici e di ricerca scientifica, relativamente a ogni singolo SLM.<sup>31</sup>

### DISEGNO DELLE COORTI E INFORMAZIONI DISPONIBILI

Il più recente arruolamento delle coorti partecipanti alla rete-SLM è iniziato il giorno del Censimento del 2001 (21.10.2001); a quella data, i residenti nelle città della rete-SLM ammontavano a circa il 9% della popolazione residente in Italia. A partire dall'arruolamento, si effettua per ogni applicazione una scelta tra i due disegni di studio possibili: **coorte chiusa o aperta** (figura 1b). Questa scelta dipende da tre elementi principali: **1.** la domanda di ricerca; **2.** la necessità di disporre delle informazioni di SES acquisite da Censimento; **3.** la possibilità per ogni SLM di acquisire informazioni aggiornate relativamente alle registrazioni anagrafiche successive al Censimento.

La maggior parte degli indicatori di SES sono, infatti, disponibili solo per i soggetti che hanno preso parte al Censimento decennale; pertanto, se l'interesse principale fosse studiare la relazione del SES con la salute, una coorte su base censuaria sarebbe la scelta naturale. Questo studio avrebbe un disegno a coorte chiusa, in cui tutti i soggetti sono arruolati nello stesso tempo di calendario (data del Censimento del 2001). In una coorte chiusa gli individui possono uscire (per decesso o emigrazione), ma non sono ammessi nuovi ingressi. Al contrario, il disegno di coorte aperta offre la possibilità di tenere conto delle mutevoli dinamiche della popolazione, anche se nel caso degli SLM questa scelta va a discapito di una ridotta disponibilità di indicatori di SES. Nel disegno di coorte aperta, l'arruolamento si basa esclusivamente sulle anagrafi comunali e i soggetti possono entrare (in quanto nuovi nati o nuovi residenti) e uscire (per morte o emigrazione) dalla coorte nel tempo. Gli individui eleggibili sono coloro che hanno risieduto nelle città in qualsiasi momento dell'arruolamento fino all'ultimo aggiornamento disponibile del follow-up. Torino e Reggio Emilia sono state le prime due città che hanno adottato un disegno a coorte aperta, seguite da Modena, Bologna, Venezia e Roma. Firenze, Livorno e Prato stanno lavorando per acquisire e armonizzare le informazioni anagrafiche in una prospettiva di coorte aperta. Il follow-up è attualmente disponibile per tutte le coorti almeno fino al 31.12.2013. Gli sviluppi futuri prevedono l'inserimento dei dati del Censimento del 2011, un aggiornamento periodico del follow-up per le nuove entrate e uscite (compresi i dati sulle cause di morte) e l'apertura delle coorti che attualmente dispongono del solo disegno di coorte chiusa.

Gli studi che fanno parte della rete-SLM dispongono di una vasta gamma di informazioni sulle caratteristiche sociodemografiche e sugli esiti sanitari. Nella tabella 1 sono riportate le variabili considerate utili per studiare le disuguaglianze socioeconomiche e demografiche nella salute, disponibili in forma armonizzata per tutti i centri, e le relative fonti informative.

**Le informazioni demografiche** come data e luogo di nascita, genere, cittadinanza, stato civile e data di morte sono presenti in più fonti; tuttavia l'anagrafe comunale garantisce la copertura su tutta la popolazione arruolata in caso di disegno a coorte aperta. L'anagrafe co-

munale fornisce inoltre le variabili chiave necessarie per effettuare il collegamento con il Censimento e le date relative ai movimenti migratori (iscrizione per immigrazione e cancellazione per emigrazione), indispensabili per calcolare il tempo-persona a livello individuale, al netto di eventuali episodi di residenza fuori dal comune. La cittadinanza viene utilizzata per definire lo status di immigrato. I Paesi di cittadinanza sono stati classificati in Paesi a forte pressione migratoria (PFPM: Europa centro-orientale, Nord Africa, Africa subsahariana, Asia eccetto Israele e Giappone, America centrale e meridionale) e Paesi a sviluppo avanzato (PSA), classe che comprende tutti gli altri Stati (tabella S1, materiale supplementare on-line).

Come mostrato nella tabella 1, **le caratteristiche socioeconomiche** attualmente disponibili per la popolazione residente che ha preso parte al Censimento decennale del 2001 riguardano diverse dimensioni della stratificazione socioeconomica<sup>35</sup> e comprendono informazioni sull'istruzione, l'occupazione, lo stato civile, e alcune variabili sulle condizioni materiali delle famiglie. Le informazioni sul SES possono essere riferite al singolo individuo, al nucleo abitativo e all'area di residenza. Un esempio di informazione individuale è la classe sociale, che può essere basata su una classificazione neo-weberiana<sup>36</sup> e risulta dalla combinazione di varie informazioni, tra cui il livello di istruzione, la posizione occupazionale e l'attività lavorativa.<sup>37</sup> Un esempio di informazione riferita all'area di residenza è l'indice di deprivazione italiano, spesso usato nella ricerca epidemiologica per misurare la deprivazione sociale e materiale a livello comunale o di sezione di Censimento.<sup>38</sup> Un sottoinsieme di indicatori di SES è potenzialmente recuperabile anche dalle anagrafi, ma la qualità e la completezza delle informazioni varia da città a città.

**Le informazioni sulla mortalità** sono ricavabili da due fonti: l'anagrafe comunale, che contiene lo stato in vita e la data dell'eventuale decesso, e il registro delle cause di morte, che fornisce anche l'informazione sulla causa di decesso. L'attribuzione dello stato in vita e dell'eventuale data di decesso è effettuata controllando la coerenza delle informazioni tra le due fonti e allineandole nei residui casi di eventuali discordanze che possono dipendere dalla qualità dei dati nelle singole fonti e/o da errori nella chiave individuale di *linkage*. Per ogni decesso i registri di mortalità annotano la causa di morte utilizzando la nona o la decima revisione della Classificazione internazionale delle malattie (ICD-9 o ICD-10), a seconda dell'anno di morte e della data in cui è avvenuta la transizione tra le due revisioni nel registro di mortalità di ciascuna città.<sup>39</sup>

**I dati sui ricoveri** derivano dalle schede di dimissione ospedaliera, che includono fino a cinque diagnosi e procedure codificate in base alla nona revisione della classificazione internazionale delle malattie - modificata per la clinica (ICD-9-CM), le date di ammissione e di dimissione, i reparti di degenza ospedaliera e le date di ogni trasferimento tra reparti od ospedali. Attraverso le schede di dimissioni ospedaliere è possibile calcolare vari indicatori di accesso,

	FONTE DATI			
	ANAGRAFE	CENSIMENTO 2001	REGISTRO DI MORTALITÀ	ARCHIVIO DELLE DIMISSIONI OSPEDALIERE
<b>INFORMAZIONI DEMOGRAFICHE</b>				
Genere	●		●	●
Data di nascita	●	●	●	●
Luogo di nascita	●	●	●	●
Cittadinanza	●	●	●	●
Stato civile	●	●		
Data dell'immigrazione nel comune	●			
Data dell'emigrazione dal comune	●			
<b>CARATTERISTICHE SOCIOECONOMICHE</b>				
Livello di istruzione	●#	●		●
Condizione professionale		●		
Classe occupazionale		●		
Caratteristiche dell'alloggio (proprietà, struttura e dimensioni dell'abitazione, disponibilità di bagni, sistema di riscaldamento)*		●		
Sovraffollamento abitativo*		●		
<b>ESITI SANITARI</b>				
Data di decesso	●		●	
Causa di decesso			●	
Data di ricovero ospedaliero				●
Data di dimissione ospedaliera				●
Principale diagnosi di ricovero ospedaliero				●
Tipo di ammissione (degenza o day hospital)				●
Comorbidità				●

\* Informazioni non disponibili per gli individui istituzionalizzati / Information available only for non-institutionalized people

# Il livello di istruzione dei registri della popolazione è attualmente disponibile nelle coorti di Torino, Venezia, Reggio Emilia, Modena e Bologna / The level of education of population registries is currently available in the cohorts of Turin, Venice, Reggio Emilia, Modena, and Bologna

**Tabella 1.** Fonti informative della rete italiana di studi longitudinali metropolitani (rete-SLM) e variabili disponibili.

**Table 1.** Italian network of Longitudinal Metropolitan Studies (IN-LiMeS) data source and available variables.

processo ed esito dell'assistenza, come tassi di ospedalizzazione, durata della degenza per ciascun episodio di ammissione e indici di comorbidità (come, per esempio, l'indice di Charlson o di Elixhauser).<sup>40</sup>

### CARATTERISTICHE DELLE COORTI

Le coorti attivate al Censimento della popolazione del 2001 includevano 4.466.655 individui iscritti nelle anagrafi e censiti, pertanto arruolabili nelle coorti chiuse delle nove città precedentemente specificate (Torino, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Venezia, Roma, Firenze, Livorno e Prato),<sup>22</sup> dove le prime sei elencate hanno già adottato il disegno a coorte aperta.

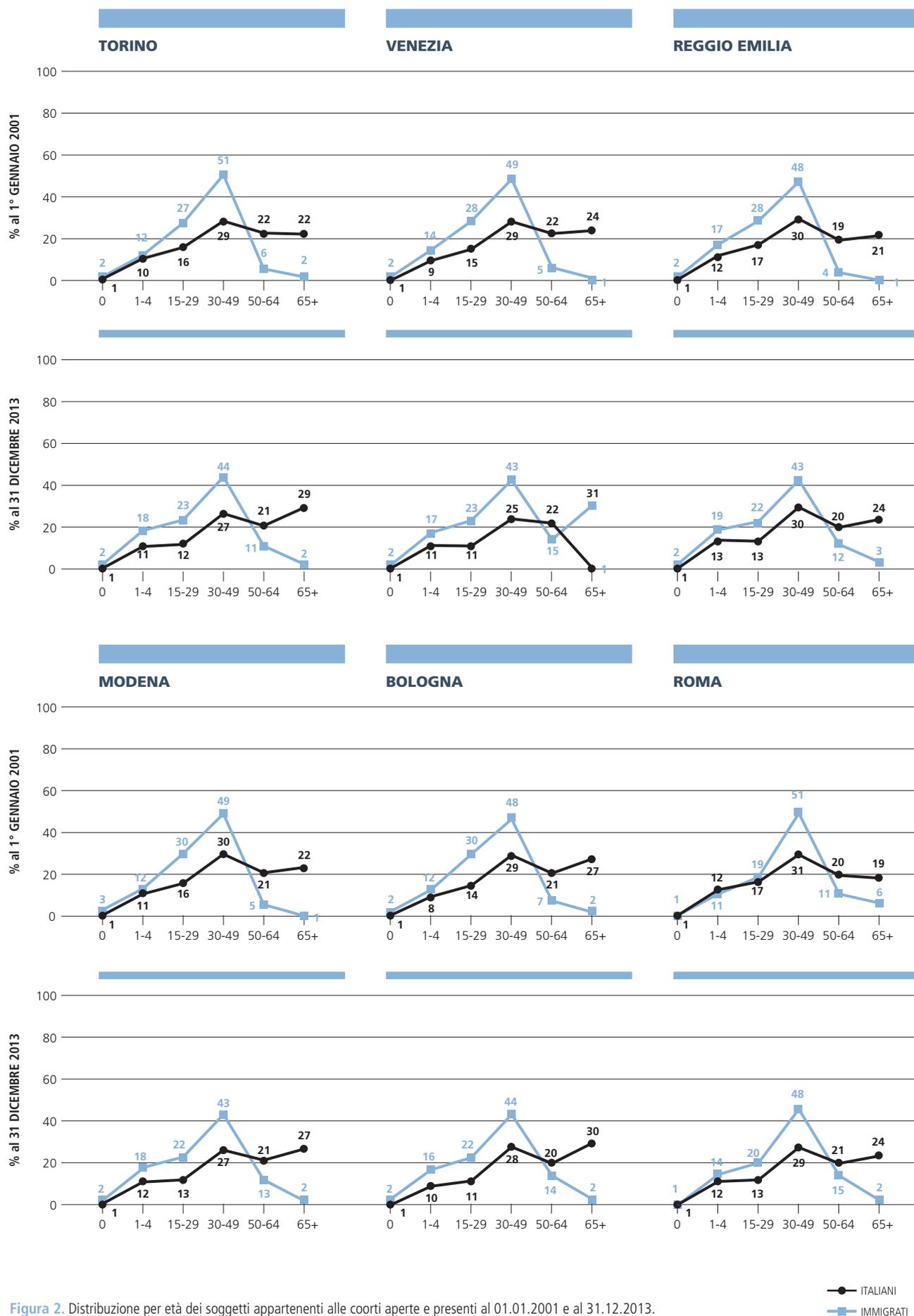
La tabella 2 mostra l'ampiezza delle popolazioni, il rapporto di mascolinità e la distribuzione per cittadinanza e per età delle sei coorti che a oggi hanno adottato un disegno di coorte aperta. Tra l'01.01.2001 e il 31.12.2013 la popolazione è passata da 4.591.580 a 4.724.042 residenti. In tutte le città, a inizio periodo di osservazione, il rapporto di mascolinità tra gli immigrati era a favore degli uomini. Alla fine del periodo, tale rapporto si è rovesciato e, così come avviene per la popolazione italiana, la numerosità delle donne arriva a eccedere quella degli uomini. Al 2001, gli immigrati provenienti dai PFPM rappresentavano circa il 4% della popolazione to-

tale, con valori che si avvicinavano al 5% a Reggio Emilia e Roma; alla fine del follow-up la loro prevalenza raggiunge valori intorno al 13%, con un picco di circa il 19% a Reggio Emilia. La composizione per cittadinanza della popolazione residente era particolarmente eterogenea tra le città ed è notevolmente cambiata nel tempo. Se a inizio periodo la macroarea di cittadinanza più numerosa era quella asiatica, seguita da quella africana (settentrionale e subsahariana), a fine periodo i cittadini dei Paesi dell'Est Europa sono sostanzialmente raddoppiati, soprattutto dopo l'ingresso nell'Unione europea, e diventano i più numerosi. I cittadini dei Paesi dell'Est Europa superavano il 50% a Torino e a Venezia; le altre cittadinanze, tranne quelle asiatiche a Reggio Emilia, sono diminuite proporzionalmente ovunque. La distribuzione per età si può considerare generalmente comparabile tra le coorti, sebbene gli abitanti di Reggio Emilia e Roma siano leggermente più giovani (con una quota maggiore di popolazione con meno di 50 o 65 anni). Al 2001, la struttura per età degli immigrati differiva tra le coorti ed era costantemente molto diversa da quella degli italiani. Alla fine del periodo le differenze si sono lievemente assottigliate (figura 2). Gli immigrati provenienti da Paesi a sviluppo avanzato rappresentavano una quota della popolazione generalmente inferiore all'1%.

	TORINO		VENEZIA		REGGIO EMILIA		MODENA		BOLOGNA		ROMA		TOTALE	
	ARRUOLATI PRESENTI AL 01.01.2001	ARRUOLATI PRESENTI AL 31.12.2013												
n.	838.506	900.238	274.254	263.866	145.021	171.913	176.042	184.263	377.005	381.889	2.780.752	2.821.873	4.591.580	4.724.042
Immigrati (%)	2,6	15,0	1,7	12,4	4,7	19,1	3,6	14,9	2,7	13,9	4,8	11,8	4,0	13,0
M/F (%) - Italiani	90,4	90,7	89,8	90,0	92,4	94,4	91,3	91,9	86,8	88,5	91,5	90,3	90,8	90,4
M/F (%) - Immigrati	124,4	92,3	141,0	85,2	130,0	95,8	120,5	87,9	113,5	87,9	101,0	93,8	110,4	92,4
<b>IMMIGRATI PER MACROAREA (%)</b>														
Europa Centro-Orientale	28,1	51,9	37,2	53,4	21,0	36,3	23,6	41,5	18,9	41,1	19,7	42,0	22,4	44,2
Africa Settentrionale	26,9	19,0	8,5	4,2	34,7	20,8	26,9	17,0	18,3	10,9	11,8	6,0	16,2	9,7
Africa Sub Sahariana	15,7	6,9	9,0	3,9	19,9	16,5	24,0	18,5	10,1	5,9	12,1	7,0	13,1	7,5
America Centro Meridionale	13,4	11,2	8,9	4,0	5,0	3,5	4,4	4,3	5,7	5,0	19,5	11,9	15,6	10,1
Asia*	15,7	10,8	36,4	34,4	19,5	22,9	21,1	18,8	46,8	37,1	36,9	33,2	32,7	28,4
Apolide + non determinato	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

\* Israele e Giappone non sono inclusi perché sono classificati come Paesi a sviluppo avanzato e sono stati esclusi dalle analisi / Israel and Japan are not included because they are classified as developed Countries and have been excluded from the analysis

Tabella 2. Caratteristiche demografiche dei soggetti appartenenti alle coorti aperte e presenti al 01.01.2001 o al 31.12.2013.  
Table 2. Demographic characteristics of the subjects enrolled in the open cohorts and resident at 01.01.2001 or 31.12.2013.



● ITALIANI  
■ IMMIGRATI

Figura 2. Distribuzione per età dei soggetti appartenenti alle coorti aperte e presenti al 01.01.2001 e al 31.12.2013.  
Figure 2. Age distribution of the subjects enrolled in the open cohorts and resident at 01.01.2001 or 31.12.2013.

## POTENZIALITÀ E LIMITI DELL'ATTUALE RETE-SLM

La rete-SLM è stata costruita al fine di creare un sistema armonizzato per il monitoraggio dell'equità nella salute della popolazione residente in alcuni centri metropolitani italiani. Essa si basa su dati raccolti di *routine* per scopi statistici, amministrativi e di pianificazione sanitaria che vengono sistematicamente sottoposti a controlli di coerenza e validità; questo permette di ottenere dati di buona qualità minimizzando i costi.

La *performance* del *record linkage* tra le diverse fonti dei dati può essere considerata complessivamente buona, nonostante il tasso di *linkage* tra le anagrafi e il Censimento sia leggermente inferiore nelle fasce di età più anziane. La potenziale distorsione introdotta da tale differenziale legato all'età è probabilmente minima; inoltre, le età estreme sono di solito escluse dalle analisi sulle disuguaglianze di salute,<sup>3,41</sup> a meno che il focus non sia quello dello studio dei differenziali socioeconomici negli esiti nelle popolazioni anziane.<sup>42</sup>

La rete-SLM rappresenta un sistema integrato utile non solo per monitorare e documentare l'impatto delle circostanze socioeconomiche sulla salute delle persone, ma anche per studiare la salute degli immigrati, soprattutto sfruttando la potenza statistica raggiungibile tramite il disegno di coorte aperta. In questo senso e proprio con l'obiettivo di stimare l'incremento della potenza che potrebbe derivare dall'apertura delle coorti chiuse, è stata effettuata una simulazione su un sottoinsieme della rete-SLM (Torino, Venezia, Reggio Emilia, Firenze, Roma, considerate sia singolarmente sia raggruppate) (tabella S2, vd. materiale supplementare on-line). I risultati hanno messo in luce un importante incremento della potenza dello studio in relazione alla popolazione in studio, dal momento che il numero degli immigrati da inizio a fine periodo mediamente triplica. Infatti, è stato stimato che se si fosse interessati a valutare le differenze tra maschi italiani e immigrati nella mortalità per tutte le cause (tasso di incidenza pari a 1-4 casi/1.000 anni-persona), assumendo una potenza dell'80% e un errore alfa di 0,05, l'approccio di coorte aperta permetterebbe di apprezzare differenze del 5% a fronte del 10% rilevabile con un approccio di coorte chiusa. Se invece si fosse interessati a stimare le differenze in una causa di morte frequente, come il cancro del polmone (cioè con un tasso di incidenza di 2 casi/10.000 anni-persona), il passaggio da disegno chiuso ad aperto porterebbe al 14% (dal 27% rilevabile con la coorte chiusa) la minima dimensione di effetto rilevabile tra i maschi. A fronte di questo importante punto di forza, devono tuttavia essere considerate alcune limitazioni nell'uso degli SLM per lo studio della salute degli immigrati. La prima riguarda l'effettiva possibilità di adottare un approccio di coorte aperta, al momento percorribile in sei delle nove coorti partecipanti alla rete-SLM. Infatti, le coorti chiuse basate sul Censimento 2001 (l'attuale *set* di dati disponibile sull'intera rete-SLM) non riescono a cogliere adeguata-

tamente la dinamica dei flussi migratori e dei cambiamenti nella composizione per genere e aree geografiche di origine della popolazione immigrata, che in Italia ha avuto una massiccia crescita proprio dopo il 2001.<sup>43</sup> La seconda limitazione deriva dal fatto che l'arruolamento negli SLM è basato su fonti amministrative ufficiali; pertanto solo coloro che sono residenti e registrati possono essere tracciati e seguiti nel tempo. Di conseguenza, quando l'interesse è rivolto alla popolazione immigrata sono intrinsecamente tralasciati due sottogruppi di popolazione: le persone regolarmente presenti in Italia, ma non iscritte a nessuna anagrafe (per esempio, i lavoratori stagionali) e gli immigrati privi di permesso di soggiorno. Questi due gruppi sono stimati essere circa 400.000 individui ciascuno (lo 0,7% della popolazione italiana).<sup>44</sup> Per questo motivo i risultati degli SLM non possono essere applicati all'intera popolazione di immigrati, ma solo agli immigrati residenti, che tuttavia costituiscono la gran parte di quelli presenti sul territorio italiano (circa l'84% del totale). Altri limiti e distorsioni specifici che emergono quando si studia la salute degli immigrati sono stati ampiamente discussi altrove.<sup>28</sup> Prescindendo dallo studio della salute degli immigrati, esistono altre limitazioni insite nella struttura degli SLM che devono essere considerate quando il fine è quello del monitoraggio delle disuguaglianze socioeconomiche su scala nazionale. La prima deriva dal fatto che la maggior parte delle informazioni di SES proviene dal Censimento della popolazione ed è quindi disponibile solo per le coorti chiuse "censuarie". Nelle coorti aperte, che includono le persone iscritte in anagrafe indipendentemente dalla loro presenza alla data del Censimento, si dispone soltanto delle informazioni che possono essere recuperate dalle anagrafi stesse, vale a dire il livello di istruzione, lo stato civile, la cittadinanza, la condizione abitativa e/o la composizione familiare, a seconda della qualità e della copertura di tali informazioni nei singoli studi. Inoltre, in talune coorti sono attualmente disponibili dati del solo Censimento 2001. Per superare questo limite, nella maggior parte delle coorti sono stati già effettuati o sono in corso l'acquisizione e il collegamento con il Censimento della popolazione del 2011. Un'altra limitazione per quanto riguarda le coorti chiuse basate sul Censimento deriva dal disegno stesso, che può non essere ideale per studiare esiti specifici come quelli della salute neonatale, dove sarebbero da preferire coorti di nascita. Infatti, poiché il reclutamento avviene virtualmente in un solo giorno (quello del Censimento), possono essere effettivamente arruolati solo pochi neonati, mentre tutti i bambini al loro primo anno di vita che sono presenti al giorno del Censimento rappresentano i sopravvissuti tra la nascita e la data del Censimento. Un'ulteriore limitazione risiede nella copertura geografica della rete-SLM, che al momento comprende solo città situate nel Centro-Nord del Paese e non consente ancora un ampio confronto delle disuguaglianze socioeconomiche nella salute a livello nazionale, che pure sono presenti e documentate in letteratura.<sup>45</sup> L'inclusione

di altri SLM, in particolare di aree metropolitane delle regioni meridionali, è una priorità della rete.

Nonostante questi limiti, la rete-SLM presenta forti potenzialità di produzione di informazione utile al monitoraggio e alla programmazione della sanità pubblica, di cui alcuni esempi concreti sono rappresentati dai contributi della presente monografia.

Al fine di massimizzare il proprio potenziale informativo, la rete-SLM ha individuato una serie di obiettivi strategici:

- l'implementazione di un disegno a coorte aperta in tutte le città partecipanti al fine di tenere il passo con le mutevoli dinamiche della popolazione e aumentare la potenza statistica dello studio;
- l'inclusione di nuove coorti metropolitane al fine di espandere la propria copertura geografica;
- l'aggiornamento del follow-up;
- il collegamento con i Censimenti successivi al 2001;
- l'acquisizione di ulteriori fonti di dati sanitari.

A questo proposito è già stato pianificato un ampliamento

delle fonti informative attraverso l'aggiunta dei certificati di nascita, dei registri di patologia (per esempio, dei tumori e del diabete) e delle registrazioni relative all'assistenza in emergenza/urgenza. Questi sviluppi consentiranno di valutare ambiti di iniquità nella salute di particolare rilevanza e attualmente esplorati solo in alcuni ambiti locali.

**RINGRAZIAMENTI.** Si ringraziano: Moreno Demaria (Unità di epidemiologia ambientale, ARPA Piemonte) per il suo contributo all'ideazione dello studio, la creazione del sistema di dati e allo sviluppo dei metodi, Delia Furio e Rossella Miglio (Università di Bologna), Silvia Candela e Marco Biocca per il loro contributo alla documentazione di base e all'ideazione dello studio, Carlo Alberto Goldoni, Giuliano Carrozzi e Paolo Pandolfi per il loro supporto nello sviluppo degli studi longitudinali metropolitani di Modena e Bologna.

## BIBLIOGRAFIA E NOTE

1. WHO Commission on Social Determinants of Health. Closing the gap in a generation. Geneva, WHO, 2008.
2. Marmot M, Allen J, Bell R, Bloomer E, Goldblatt P. WHO European review of social determinants of health and the health divide. *Lancet* 2012;380(9846):1011-29.
3. Stringhini S, Carmeli C, Jokela M et al. Socioeconomic status and the 25 x 25 risk factors as determinants of premature mortality: a multicohort study and meta-analysis of 1.7 million men and women. *Lancet* 2017;389(10075):1229-37.
4. Regidor E, Vallejo F, Granados JAT, Viciano-Fernandez FJ, de la Fuente L, Barrio G. Mortality decrease according to socioeconomic groups during the economic crisis in Spain: a cohort study of 36 million people. *Lancet* 2016;388(10060):2642-52.
5. Nour S, Labonté R, Bancej C. Impact of the 2008 global financial crisis on the health of Canadians: repeated cross-sectional analysis of the Canadian Community Health Survey, 2007-2013. *J Epidemiol Community Health* 2017;71(4):336.
6. Castaneda H, Holmes SM, Madrigal DS, Young M-ED, Beyeler N, Quesada J. Immigration as a social determinant of health. *Annu Rev Public Health* 2015;36:375-92.
7. Cox F, Marshall A (eds). Using the Census Longitudinal Studies for research on health and health inequalities. University of St. Andrews 2017.
8. Braveman PA, Cubbin C, Egerter S et al. Socioeconomic Status in Health Research: one size does not fit all. *JAMA* 2005;294(22): 2879-88.
9. Hu Y, van Lenthe FJ, Borsboom GJ et al. Trends in socioeconomic inequalities in self-assessed health in 17 European countries between 1990 and 2010. *J Epidemiol Community Health* 2016;70(7):644-52.
10. Hoffmann K, De Gelder R, Hu Y et al. Trends in educational inequalities in obesity in 15 European countries between 1990 and 2010. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2017;14(1):63.
11. Agabiti N, Pirani M, Schifano P et al. Income level and chronic ambulatory care sensitive conditions in adults: a multicity population-based study in Italy. *BMC Public Health* 2009;9:457.
12. Mackenbach JP, Bos V, Andersen O et al. Widening socioeconomic inequalities in mortality in six Western European countries. *Int J Epidemiol* 2003;32(5):830-37.
13. Mackenbach JP, Kulháňová I, Artnik B et al. Changes in mortality inequalities over two decades: register based study of European countries. *BMJ* 2016;353:1732.
14. Mackenbach JP, Kulháňová I, Menvielle G et al. Trends in inequalities in premature mortality: a study of 3.2 million deaths in 13 European countries. *J Epidemiol Community Health* 2014;69(3):1-11.
15. Leinsalu M, Vagero D, Kunst AE. Estonia 1989-2000: enormous increase in mortality differences by education. *Int J Epidemiol* 2003;32(6):1081-87.
16. Shkolnikov VM, Andreev EM, Jasilionis D, Leinsalu M, Antonova OI, McKee M. The changing relation between education and life expectancy in central and eastern Europe in the 1990s. *J Epidemiol Community Health* 2006;60(10):875-81.
17. Mackenbach JP, Stirbu I, Roskam A Jr et al. Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. *N Engl J Med* 2008;358(23):2468-81.
18. Westerling R, Gullberg A, Rosen M. Socioeconomic differences in "avoidable" mortality in Sweden 1986-1990. *Int J Epidemiol* 1996;25(3):560-67.
19. Cavelaars AE, Kunst AE, Geurts JJ et al. Differences in self reported morbidity by educational level: a comparison of 11 western European countries. *J Epidemiol Community Health* 1998;52(4):219-27.
20. Marinacci C, Grippo F, Pappagallo M et al. Social inequalities in total and cause-specific mortality of a sample of the Italian population, from 1999 to 2007. *Eur J Public Health* 2013;23(4):582-87.
21. Cardano M, Costa G, Demaria M, Merler E, Biggeri A. Inequalities in mortality in the Italian longitudinal studies. *Epidemiol Prev* 1999;23(3):141-52.
22. Caranci N, Di Girolamo C, Giorgi Rossi P et al. Cohort profile: the Italian Network of Longitudinal Metropolitan Studies (IN-LiMeS), a multicentre cohort for socioeconomic inequalities in health monitoring. *BMJ Open* 2018;8(4):e020572.
23. Costa G, Demaria M. A longitudinal system of mortality surveillance according to socio-economic characteristics, as shown by population censuses: description and documentation of the system. *Epidemiol Prev* 1988;10(36):37-47.
24. Biggeri A, Marchi M, Dreassi E, Baldi P, Benvenuti A, Merler E. The Tuscany longitudinal study: mortality among selected causes in inner city of Florence and Leghorn. *Epidemiol Prev* 1999;23(3):161-74.
25. Candela S, Cavuto S, Luberto F. Condizioni socioeconomiche e mortalità nella popolazione di Reggio Emilia. Azienda USL di Reggio Emilia 2005.
26. Cesaroni G, Badaloni C, Romano V, Donato E, Perucci CA, Forastiere F. Socioeconomic position and health status of people who live near busy roads: the Rome Longitudinal Study (RoLS). *Environ Health* 2010;9:41.
27. Simonato L, Canova C, Tessari R. La geografia delle malattie nel comune di Venezia. Padova, CLEUP, 2009.
28. Pacelli B, Zengarini N, Broccoli S et al. Differences in mortality by immigrant status in Italy. Results of the Italian Network of Longitudinal Metropolitan Studies. *Eur J Epidemiol* 2016;31(7):691-701.
29. Stringhini S, Spadea T, Strosica M et al. Decreasing educational differences in mortality over 40 years: evidence from the Turin Longitudinal Study (Italy). *J Epidemiol Community Health* 2015;69(12):1208-16.
30. Petrelli A, Gnani R, Marinacci C, Costa G. Socioeconomic inequalities in coronary heart disease in Italy: a multilevel population-based study. *Soc Sci Med* 2006;63(2):446-56.
31. Sistema statistico nazionale. Piano Statistico Nazionale. 2017. Disponibile all'indirizzo: <http://www.sistan.it/index.php?id=513> (ultima consultazione: 15.09.2017)
32. Istituto Nazionale di Statistica. La revisione post-censuaria delle anagrafi: 2012-2014. Roma, Ista, 2016.
33. Caranci N, Costa G, Pacelli B, Fano V. Censimento della popolazione: informazio-

- ne cruciale per valutare il rapporto tra società e salute. SIS-magazine 2011. Disponibile all'indirizzo: [http://old.sis-statistica.org/magazine/spip.php?article198&var\\_recherche=caranci](http://old.sis-statistica.org/magazine/spip.php?article198&var_recherche=caranci) (ultima consultazione: 12.12.2018)
34. Agabiti N, Davoli M, Fusco D, Stafoggia M, Perucci CA. Comparative evaluation of health services outcomes. *Epidemiol Prev* 2011;35(2) Suppl 1:1-80.
  35. Galobardes B, Shaw M, Lawlor DA, Lynch JW, Davey Smith G. Indicators of socioeconomic position (part 1). *J Epidemiol Community Heal* 2006;60(1):7-12.
  36. Nella teoria weberiana, la società appare gerarchicamente organizzata in classi sociali definite sulla base di diverse dimensioni, ovvero la classe (che fa riferimento al possesso dei mezzi e delle risorse economiche), lo status (inteso come grado di prestigio e di rilevanza nella comunità di appartenenza) e il potere. Gli individui conservano un certo grado di agentività, cioè possono attivamente crearsi delle possibilità utilizzando le loro credenziali educative e loro competenze nella definizione della posizione individuale nel mondo del libero mercato.
  37. Schizzerotto A. *Classi sociali e società contemporanea*. Milano, Franco Angeli, 1988.
  38. 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(4):167-76.
  39. Brocco S, Vercellino P, Goldoni CA et al. «Bridge Coding» ICD-9, ICD-10 and effects on mortality statistics. *Epidemiol Prev* 2010;34(3):109-19.
  40. Simonato L, Canova C, Corrao G, Costa G, Tessari R. Exploiting electronic health archives for epidemiological purpose. An experience using a standardized approach to estimate diseases in various areas of Italy. *Epidemiol Prev* 2008;32(3):1-96.
  41. de Gelder R, Menvielle G, Costa G et al. Long-term trends of inequalities in mortality in 6 European countries. *Int J Public Health* 2017;62(1):127-41.
  42. Moe JO, Steingrimsdóttir ÓA, Strand BH, Grøholt EK, Næss Ø. Trends in educational inequalities in old age mortality in Norway 1961-2009: a prospective register based population study. *BMC Public Health* 2012;12(1):911.
  43. CARITAS E MIGRANTES. XXVI Rapporto Immigrazione 2016 - Nuove generazioni a confronto. Roma 2017.
  44. Fondazione ISMU. Ventunesimo Rapporto sulle migrazioni 2015. Milano 2015.
  45. Federico B, Mackenbach JP, Eikemo TA et al. Educational inequalities in mortality in northern, mid and southern Italy and the contribution of smoking. *J Epidemiol Community Heal* 2013;67(7):603-09.