

Sull'incremento della mortalità in Italia nel 2015: analisi della mortalità stagionale nelle 32 città del Sistema di sorveglianza della mortalità giornaliera

On the increase in mortality in Italy in 2015: analysis of seasonal mortality in the 32 municipalities included in the Surveillance system of daily mortality

Paola Michelozzi,¹ Francesca de' Donato,¹ Matteo Scortichini,¹ Manuela De Sario,¹ Federica Asta,¹ Nera Agabiti,¹ Ranieri Guerra,² Annamaria de Martino,² Marina Davoli¹

¹ Dipartimento di epidemiologia, Servizio sanitario regionale del Lazio, Roma

² Direzione generale della prevenzione sanitaria, Ministero della salute, Roma

Corrispondenza: Nera Agabiti; n.agabiti@deplazio.it

RIASSUNTO

INTRODUZIONE: L'Istat ha segnalato un aumento dei decessi nei primi otto mesi del 2015 con un incremento stimato dell'11,3%. Nell'estate 2015 è stato osservato nelle città italiane un aumento della mortalità associato all'ondata di calore.

OBIETTIVI: valutare la mortalità nel 2015 utilizzando i dati del "Sistema di sorveglianza della mortalità giornaliera" (SiSMG) attivo in 32 città.

DISEGNO: attraverso modelli di serie temporale è stata effettuata un'analisi della mortalità e delle variazioni stagionali nel 2015 (popolazione: 65+ anni) attraverso un confronto con un periodo di riferimento (anni 2009-2013); la variabilità stagionale del 2015 è stata confrontata con quella osservata nel 2012, 2013 e 2014. A Roma è stata condotta un'analisi della mortalità per causa, genere e classi di età.

RISULTATI: i dati confermano l'elevata mortalità nel 2015 in Italia (+11%), con un eccesso più elevato nei mesi invernali (+13%) che coincide con i picchi influenzali e non è correlabile alle basse temperature. L'elevata mortalità estiva (+10%) è attribuibile all'intensa ondata di calore dell'estate 2015. Il deficit di mortalità osservato durante l'estate 2014 (-5,9%) potrebbe aver potenziato l'impatto dell'epidemia influenzale e dell'ondata di calore del 2015 (aumento della quota di suscettibili). A Roma si è osservato un incremento di mortalità invernale nella popolazione molto anziana (85+ anni) per cause cardiovascolari e respiratorie. L'eccesso di mortalità estiva, oltre che nella popolazione anziana, è stato osservato anche nella fascia di età 15-64 anni.

CONCLUSIONE: i risultati indicano la necessità di un uso tempestivo dei dati di mortalità per valutare l'impatto di fattori di rischio. È indispensabile potenziare gli interventi di prevenzione mirati a sottogruppi di popolazione a rischio (per esempio: Piano operativo caldo, campagna di vaccinazione antinfluenzale).

Parole chiave: mortalità per causa, stagionalità, influenza, sorveglianza, suscettibilità

ABSTRACT

INTRODUCTION: the Italian National Institute of Statistics (Istat) estimated an increase in mortality in Italy of 11.3% between January and August 2015 compared to the previous year. During summer 2015, an excess in mortality, attributed to heat waves, was observed.

OBJECTIVES: to estimate the excess mortality in 2015 using data from the rapid mortality surveillance system (SiSMG) operational in 32 Italian cities.

DESIGN: time series models were used to estimate the excess in mortality among the elderly (65+ years) in 2015 by season (winter and sum-

mer). Excess mortality was defined as the difference between observed daily and expected (baseline) mortality for the five previous years (2009-2013); seasonal mortality in 2015 was compared with mortality observed in 2012, 2013, and 2014. An analysis by cause of death (cardiovascular and respiratory), gender, and age group was carried out in Rome.

RESULTS: data confirm an overall estimated excess in mortality of +11% in 2015. Seasonal analysis shows a greater excess in winter (+13%) compared to the summer period (+10%). The excess in winter deaths seems to be attributable to the peak in influenza rather than to low temperatures. Summer excess mortality was attributed to the heat waves of July and August 2015. The lower mortality registered in Italy during summer 2014 (-5.9%) may have contributed to the greater excess registered in 2015.

In Rome, cause-specific analysis showed a higher excess among the very old (85+ years) mainly for cardiovascular and respiratory causes in winter. In summer, the excess was observed among both the elderly and in the adult population (35-64 years).

CONCLUSION: results suggest the need for a more timely use of mortality data to evaluate the impact of different risk factors. Public health measures targeted to susceptible subgroups should be enhanced (e.g., Heat Prevention Plans, flu vaccination campaigns).

Keywords: cause-specific mortality, seasonality, flu, surveillance, susceptibility

Cosa si sapeva già

- Nei primi 8 mesi del 2015, l'Istat ha segnalato 45.000 decessi in più rispetto al 2014.
- Il Regno Unito e altri Paesi europei hanno notificato una mortalità elevata durante l'inverno 2014-2015 in concomitanza con i picchi dell'epidemia influenzale.

Cosa si aggiunge di nuovo

- L'analisi stagionale della mortalità in 32 città evidenzia nella popolazione di 65+ anni un incremento significativo della mortalità nel 2015 sia nel periodo invernale (+13%, prevalentemente nella popolazione +85 anni, per patologie respiratorie) sia in quello estivo (+10%, anche nelle fasce di età più giovani).
- Fattori meteorologici (basse ed elevate temperature) e non meteorologici (virus influenzali), oltre all'ampiezza della popolazione a rischio (pool di suscettibili), sono le concause dell'eccesso osservato e spiegano la variabilità stagionale e interannuale della mortalità soprattutto nella popolazione molto anziana.

INTRODUZIONE

Nel bilancio demografico pubblicato a fine dicembre, l'Istituto nazionale di statistica (Istat) ha segnalato un aumento dei decessi nei primi otto mesi del 2015 (gennaio-agosto), con un incremento stimato dell'11,3% rispetto al 2014. Sono stati stimati 45.000 decessi in più rispetto agli stessi mesi dell'anno precedente. La notizia è stata ripresa dagli organi di stampa che hanno paragonato la mortalità osservata nel 2015 (in numeri assoluti) a quella degli anni della Prima guerra mondiale, quando si è verificato un incremento di simile entità. Il confronto è paradossale e non considera i grandi fenomeni demografici e sociali che si sono verificati nel secolo passato e che hanno determinato una transizione della mortalità: la graduale scomparsa delle grandi epidemie all'inizio del secolo e, successivamente, il crollo delle nascite, il progressivo invecchiamento della popolazione, l'aumento della speranza di vita nelle fasce di popolazione anziana (soprattutto nelle donne), la crescente pressione migratoria.

La notizia ha suscitato allarme ed è stato sottolineato da diverse fonti che il ritardo con il quale vengono resi noti i dati di mortalità ne rende impossibile l'utilizzo tempestivo per conoscere l'impatto di eventuali fattori di rischio a cui è esposta la popolazione e per la programmazione di interventi di prevenzione. I dati di mortalità sono, infatti, importanti macroindicatori dello stato di salute di una popolazione e la più diffusa fonte di informazione disponibile e comparabile tra Paesi. L'Istat produce statistiche nazionali della mortalità per causa con due anni di ritardo e dati più tempestivi aggregati e senza l'informazione della causa con una latenza di molti mesi.

Oltre ai dati di mortalità nazionali, diverse Regioni (come il Lazio) gestiscono registri di mortalità regionali che consentono di disporre di dati più aggiornati a livello locale che, però, a causa dell'eterogeneità di rilevazione e di codifica, sono difficilmente utilizzabili per un confronto tra regioni. La necessità di dati tempestivi a livello nazionale è stata riconosciuta dal Ministero della salute e dal Dipartimento della protezione civile a seguito dell'emergenza sanitaria associata all'ondata di caldo del 2003 per una valutazione immediata dell'impatto sulla salute.¹ Tale esigenza ha portato alla progettazione e realizzazione del SiSMG, che include 32 aree urbane (capoluoghi di regione e città con oltre 250.000 abitanti) con una copertura del 19% della popolazione nazionale.¹ Il sistema (sviluppato nell'ambito di progetti finanziati dal Ministero della salute-CCM per la prevenzione di effetti sulla salute associabili ai cambiamenti climatici) è attualmente l'unica fonte a livello nazionale che consente un monitoraggio della mortalità in tempo reale; valutazioni periodiche della mortalità stagionale sono consentite, inoltre, dall'anagrafe degli assistenti

regionali e dall'analisi della mortalità intraospedaliera (fonte: schede di dimissione ospedaliera – SDO).^{2,3}

Il SiSMG aveva segnalato in molte città italiane un significativo incremento della mortalità nel periodo dicembre 2014-marzo 2015 e nell'estate 2015.² L'elevata mortalità nell'inverno 2014-2015, soprattutto a carico della popolazione anziana in concomitanza con i picchi di epidemia influenzale, è stato evidenziato anche nel Regno Unito^{4,5} e dal network europeo di sorveglianza EuroMOMO per 13 Paesi europei (Belgio, Francia, Grecia, Ungheria, Olanda, Portogallo, Spagna, Svizzera, Svezia, Inghilterra, Galles, Scozia, Irlanda) dei 26 nei quali è attivo.^{6,7}

Le variazioni stagionali della mortalità e la conseguente variabilità tra anni sono un fenomeno ben documentato in studi condotti in molte regioni e Paesi del mondo; i risultati hanno mostrato la variabilità mensile dell'incidenza di diverse cause di decesso (per esempio, cause cardio-respiratorie, malattie infettive), con significativi incrementi del tasso di mortalità nei mesi invernali, rispetto ai mesi estivi, stimata intorno al +20-30% a carico soprattutto della popolazione anziana.⁸ Tale variabilità è stata attribuita alle condizioni meteorologiche (ondate di calore e ondate di freddo) e a fattori non meteorologici come i virus circolanti, oltre che a esposizioni a inquinanti atmosferici.

Il presente studio ha l'obiettivo di analizzare la mortalità nel 2015 nelle città incluse nel SiSMG utilizzando come dato di riferimento la mortalità attesa definita sulla serie storica dei cinque anni precedenti. Poiché la stima è influenzata dal *baseline* utilizzato è stata fatta un'analisi di sensibilità. Per comprendere meglio la variabilità della mortalità nel 2015 è stata, inoltre, effettuata un'analisi della mortalità della popolazione residente a Roma nei mesi estivi e invernali per genere, classi di età e causa di decesso (dati Sistema informativo della mortalità – SIM, Comune di Roma).

MATERIALI E METODI

Sui dati di mortalità e di popolazione Istat⁹⁻¹¹ è stata effettuata un'analisi del trend di mortalità di lungo periodo tramite un metodo di *smoothing*. Tenendo conto dei metodi disponibili in letteratura per la sorveglianza sanitaria,¹²⁻¹⁴ è stata applicata una metodologia semplificata utilizzando un intervallo di previsione a una coda del 99%, derivato dal modello di Poisson, con una correzione che tiene conto dell'asimmetria della distribuzione per l'identificazione di eventi estremi od *outlier*. La mortalità dei mesi settembre-dicembre 2015 è stata predetta dal modello.

In un'analisi di sensibilità è stato stimato il tasso di incremento medio annuo della mortalità degli ultimi 20 anni tramite un modello di regressione lineare.

Il Dipartimento di epidemiologia del SSR del Lazio, ASL Roma 1, Regione Lazio (DEP Lazio) gestisce dal 2004 il

Sistema di sorveglianza rapida della mortalità giornaliera attivo nelle aree urbane incluse nel progetto CCM-Ministero della salute "Piano operativo nazionale per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute"² che è in grado di rilevare in tempo reale il numero di decessi giornalieri nella popolazione anziana (età 65+ anni) residente e di valutare l'impatto delle condizioni meteorologiche estreme (ondate di calore, ondate di freddo) sulla mortalità.¹

Il Sistema è attivo in 32 città (Aosta, Bolzano, Trento, Torino, Milano, Brescia, Verona, Padova, Venezia, Trieste, Genova, Bologna, Firenze, Perugia, Ancona, Roma, Rieti, Viterbo, Civitavecchia, Frosinone, Latina, L'Aquila, Pescara, Campobasso, Potenza, Bari, Taranto, Cagliari, Catanzaro, Reggio Calabria, Palermo, Messina) in collaborazione con l'Ufficio anagrafe dei Comuni che trasmette giornalmente al DEP Lazio dati anonimi relativi alle denunce di decesso entro 24-72 ore dalla registrazione del decesso stesso con informazioni anagrafiche (genere, data di nascita) e dati relativi al decesso (luogo del decesso, morte avvenuta per causa naturale/causa violenta). I dati vengono inviati attraverso una piattaforma on-line attiva sul sito del DEP Lazio.

La misura utilizzata per stimare l'impatto di questi eventi è la variazione della mortalità calcolata dal confronto dei decessi osservati con un valore atteso. Per ogni città, la mortalità giornaliera attesa (*baseline*) è stata definita come la media per giorno della settimana e numero della settimana nell'anno sui dati di serie storica di mortalità della popolazione di età di 65+ anni (periodo 2009-2013).^{1,15} Tali dati permettono di valutare variazioni della mortalità giornaliera e di periodo associate a eventi meteorologici estremi e ad altri fattori di rischio. Per tener conto dell'invecchiamento della popolazione in un'analisi di sensibilità, l'eccesso è stato stimato utilizzando un *baseline* di mortalità atteso pesato per le variazioni demografiche della popolazione anziana considerando i dati della popolazione di 65+ anni negli ultimi 5 anni (fonte ISTAT).^{9,11} E' stata condotta, infine, un'analisi della mortalità per causa, genere e classi di età (0-14, 15-34, 35-64, 65-74, 75-84 e 85+ anni) sulla popolazione residente a Roma per comprendere meglio l'eccesso di mortalità osservato nel periodo invernale (gennaio-marzo) ed estivo (giugno-agosto). Attraverso i dati del Sistema informativo della mortalità (SIM) del Comune di Roma è stata analizzata la mortalità per i grandi gruppi di cause e, più in dettaglio, per cause cardiovascolari e respiratorie: malattie ischemiche del cuore (ICD-9 410-414), altre malattie cardiache (ICD-9 420-429) e malattie dell'apparato respiratorio (ICD-9 460-519). Il numero di decessi osservati nelle due stagioni è stato confrontato con il valore atteso (*baseline* di serie storica degli ultimi sei anni) ed è stata calcolata la variazione percentuale della mortalità.

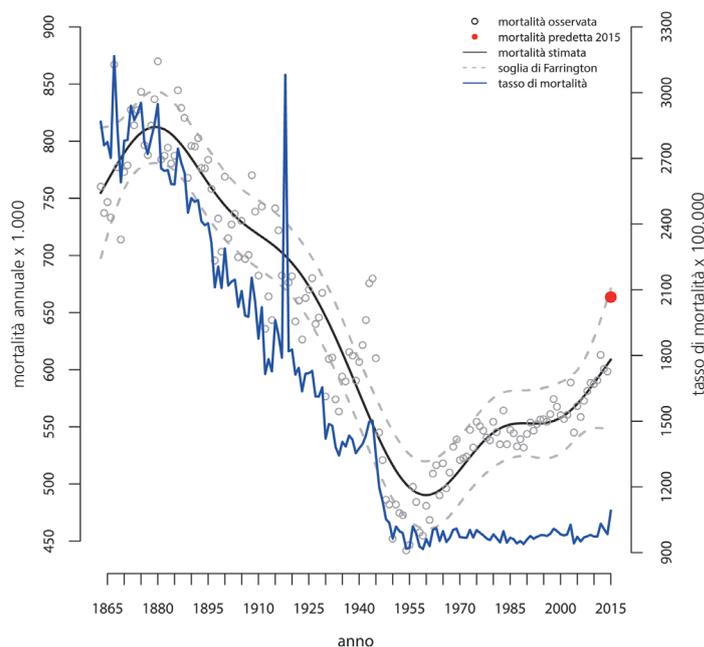


Figura 1. Andamento del numero di decessi e tassi di mortalità annuali in Italia dal 1865 al 2015. (Fonte: dati ISTAT)⁹⁻¹¹

Figure 1. Annual number of deaths and mortality rates in Italy between 1865 and 2015. (Source: ISTAT)⁹⁻¹¹

RISULTATI

La figura 1 riporta l'andamento temporale della mortalità nella popolazione italiana (fonte: dati Istat) dalle prime rilevazioni disponibili (1862) al 2015,⁹⁻¹¹ confrontando il numero totale dei decessi per anno (valori annuali e linea nera che indica il trend stimato) e andamento del tasso di mortalità per 100.000 residenti (linea blu). E' da notare la differenza tra l'andamento dei decessi in termini di numero totale e l'andamento del tasso che tiene conto delle variazioni del denominatore nel tempo. E' evidente il forte decremento della mortalità, più visibile verso la fine del XIX secolo e dopo la Prima guerra mondiale; tra la fine della Seconda guerra mondiale e il decennio 1950 si osserva un crollo dei decessi a valori intorno a quelli attuali (tasso di mortalità pari a circa 900 decessi per 100.000 abitanti in media). Dal 1950 in poi si osserva un trend di lieve incremento nel numero annuale dei decessi che va interpretato rispetto a una serie di fenomeni demografici paralleli che hanno mutato la struttura della popolazione per età e genere. Rispetto ai decenni precedenti, la mortalità predetta del 2015 (calcolata stimando i decessi successivi ad agosto, per i quali i dati Istat non sono ancora disponibili, in base alla mortalità nel periodo settembre-dicembre negli anni 2009-2013, fonte Istat),^{10,11} presenta un valore vicino alla soglia superiore utilizzata per definire gli *outlier* in base all'algoritmo di Farrington.¹² La figura 2 mostra i dati cumulati della mortalità per mese

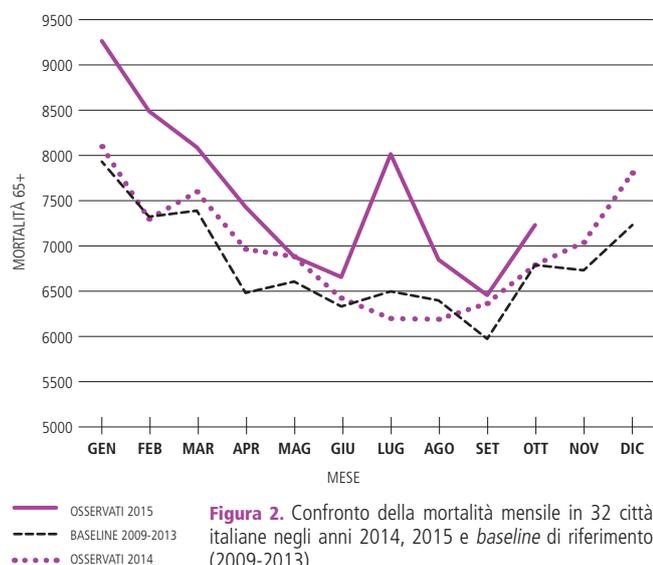


Figura 2. Confronto della mortalità mensile in 32 città italiane negli anni 2014, 2015 e *baseline* di riferimento (2009-2013).

Figure 2. Monthly deaths in 2014, 2015 and baseline average (2009-2013) in 32 Italian cities.

osservata nel 2015 delle 32 città (linea blu continua) confrontata con il periodo di riferimento (2009-2013, linea nera) e con la mortalità osservata nel 2014 (linea blu tratteggiata). L'analisi mette in evidenza eccessi nella maggior parte dei mesi del 2015 (periodo gennaio-ottobre). Confrontando i dati mensili del 2015 con il riferimento si osservano eccessi più elevati nei mesi di gennaio (+16%), febbraio (+16%) e nel mese di luglio (+23%). Da notare che il 2014 presenta valori inferiori al riferimento per gran parte dell'anno, in particolare a gennaio, febbraio e nei mesi estivi (giugno-agosto); pertanto, il confronto con questo anno evidenzia per il 2015 eccessi di mortalità ancora più elevati.

In un'analisi di sensibilità è stato stimato un trend in aumento del tasso annuale di mortalità negli ultimi 20 anni in Italia pari a +0,5% decessi/anno (fonte: elaborazione su dati Istat).^{10,11} Sulla base di questa stima, l'eccesso osservato complessivamente nel 2015 si ridurrebbe circa del 2% (dall'11% al 9%). Invece, l'analisi di sensibilità che teneva conto dell'incremento della popolazione anziana riporta un eccesso complessivo del 6%.

La figura 3 mostra l'andamento stagionale della mortalità nella popolazione anziana (65+ anni) nelle 32 città per il periodo gennaio 2012-ottobre 2015. Nelle bande arancioni si evidenziano i mesi estivi (giugno-agosto) e nelle bande azzurre i mesi invernali (gennaio-marzo). La linea nera rappresenta la *baseline* di riferimento (media dei decessi giornalieri nei cinque anni precedenti) descritto precedentemente,^{1,15} mentre la linea rossa indica il trend temporale dei valori di mortalità giornalieri. Per tutti gli anni, si osserva un tipico andamento stagionale con un picco di mortalità nel periodo invernale e valori minimi

nella stagione estiva. In alcune stagioni estive (come nel 2012 e nel 2015) è evidente un picco di mortalità. Nei 4 anni in studio si possono notare eccessi significativi di mortalità nell'inverno del 2012, attribuibile in gran parte all'ondata di freddo che ha colpito gran parte del Paese nel febbraio 2012.¹⁵ Negli anni più recenti, si osserva un deficit di mortalità nell'estate 2014 (-5,9%) (area tratteggiata blu) seguito da un eccesso significativo della mortalità del +13% nei mesi invernali del 2015 (area tratteggiata blu). Questo eccesso, già evidenziato in analisi precedenti, non è correlabile alle basse temperature che sono state nella norma nella maggior parte delle città italiane.² Infine, nell'estate (giugno-agosto) 2015 si osserva un eccesso significativo di mortalità (area tratteggiata blu) del +10% associabile alle ondate di calore di luglio-agosto 2015.³

L'analisi dei decessi per causa, genere ed età condotta sui dati del SIM del Comune di Roma per i mesi invernali (gennaio-marzo) 2015 evidenzia eccessi di mortalità soprattutto nella popolazione molto anziana (85+). La figura 4 mostra, per questa classe di età, eccessi sia negli uomini sia nelle donne per tutte le cause naturali (+32% e +27%, rispettivamente), per altre malattie cardiache (+30% e +46%, rispettivamente) e per malattie dell'apparato respiratorio (+30 e +36%, rispettivamente). Inoltre, si osserva un eccesso significativo della mortalità per malattie ischemiche del cuore negli uomini sempre nella classe più anziana (85+ anni, +19%), oltre a un incremento significativo delle cause respiratorie per tutte le classi di età nelle donne (compreso tra +34% e +39%). Per quanto riguarda le fasce di popolazione più giovani (dati non riportati in figura), per il periodo invernale non sono stati osservati eccessi di mortalità in nessuna classe di età.

Per l'estate si osserva, sempre per la classe di età 85+, sia negli uomini sia nelle donne un eccesso per tutte le cause naturali (+29% e +27%, rispettivamente), per altre malattie cardiache (+41% e +17%, rispettivamente) e per malattie dell'apparato respiratorio (+45% e +40%, rispettivamente). Inoltre, nella classe di età 75-84 si osserva un eccesso significativo per cause naturali solo nelle donne (+8%). Da notare, un incremento significativo della mortalità per tutte le cause naturali anche nella classe di età 35-64 anni sia negli uomini sia nelle donne (+35% e +23% rispettivamente) (dati non riportati).

DISCUSSIONE

L'elevata mortalità della popolazione italiana per i primi mesi del 2015, riportata nel bilancio demografico dell'Istat, è confermata dalla presente analisi; inoltre, sono in corso analisi a livello regionale che utilizzano i dati dell'anagrafe assistiti e la mortalità intraospedaliera (<http://www.epicentro.iss.it/>). Nel valutare tale incremento è importante tene-

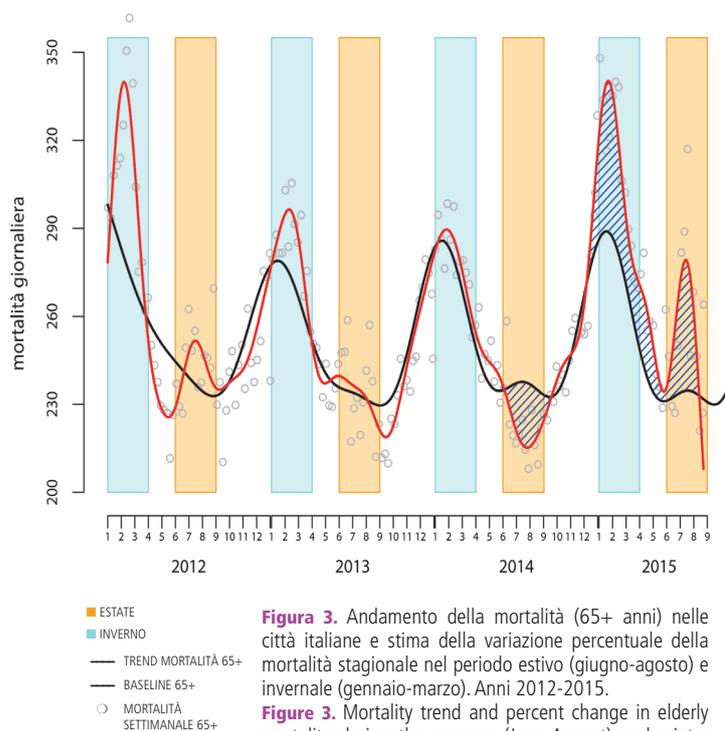


Figura 3. Andamento della mortalità (65+ anni) nelle città italiane e stima della variazione percentuale della mortalità stagionale nel periodo estivo (giugno-agosto) e invernale (gennaio-marzo). Anni 2012-2015.
Figura 3. Mortality trend and percent change in elderly mortality during the summer (June-August) and winter (January-March). Years 2012-2015.

re conto di diversi fattori noti che modificano l'andamento della mortalità giornaliera e stagionale e di conseguenza la variabilità interannuale. Un importante fattore di confondimento è rappresentato dalla variazione non costante della quota di popolazione molto anziana (85-90 e 90+) negli anni in studio, che si nota nei dati di popolazione ISTAT^{9,11} nell'analisi di sensibilità che tiene conto dell'invecchiamento della popolazione l'eccesso stimato si riduce. L'analisi di mortalità è stata condotta sui dati del sistema di sorveglianza attivo in 32 città (riferito alla popolazione anziana, 65+ anni) che include tutte le grandi aree urbane, con una copertura del 19% sul totale della popolazione italiana. Tali dati hanno un elevato grado di qualità e completezza e consentono di stimare tempestivamente l'impatto che hanno sulla mortalità le ondate di calore come nell'estate 2003, le ondate di freddo, come quella di febbraio 2012, e altri fattori di rischio non meteorologici. E', tuttavia, da notare che la proporzione di popolazione anziana residente nelle 32 città (23% con 65+ anni) è lievemente superiore a quella nazionale (21,7%), quindi i dati di questo studio potrebbero rappresentare una sovrastima dell'eccesso della mortalità. I dati del SIM del Comune di Roma hanno permesso, inoltre, una prima analisi delle principali cause di decesso per età e genere; i risultati indicano che l'eccesso invernale è stato a carico della popolazione anziana (soprattutto di quella molto anziana) per cause cardiovascolari e respiratorie, mentre nell'estate 2015 l'eccesso ha riguardato anche la classe di età 35-64 anni.



Figura 4. Variazione percentuale della mortalità a Roma per causa, genere e classi di età della popolazione anziana (65-74, 75-84, 85+) nel periodo gennaio-marzo 2015 e giugno-agosto 2015.
Figura 4. Percent change in mortality by cause, gender, and age group (65-74, 75-84, 85+) in Rome during winter 2015 (January-March) and summer 2015 (June-August).

Come suggerito anche dai dati di altri Paesi (Progetto EuroMOMO per 13 Paesi europei),^{6,7} una possibile causa dell'incremento dei decessi nella stagione invernale 2014-2015 può essere associata alle caratteristiche dell'epidemia influenzale. L'eccesso di mortalità è stato riscontrato anche nel Regno Unito, dove la mortalità invernale è stata la più elevata degli ultimi 15 anni;^{4,5} in questa popolazione l'eccesso maggiore è stato riscontrato, come nella presente analisi, nella popolazione molto anziana (75+ anni) e nelle donne, soprattutto per cause respiratorie; tale eccesso è stato correlato all'epidemia influenzale, giudicata particolarmente virulenta nei soggetti più anziani.^{4,5} Sempre i dati britannici hanno riportato una minore efficacia del vaccino influenzale nel 2015 (34%) rispetto all'efficacia di anni precedenti (50%) associabile a un *mismatch* antigenico fra ceppo vaccinale e ceppi circolanti (ceppo dominante: A/H3N2).¹⁶

In Italia, i dati di Influnet, il sistema di sorveglianza dell'Istituto superiore di sanità, hanno documentato un'elevata prevalenza di questo ceppo nei primi mesi del 2015.¹⁷ Coerentemente con questo dato, l'analisi virologica indica che il picco di circolazione del virus si è verificato in concomitanza con il picco di epidemia influenzale della popolazione anziana.¹⁸ Le caratterizzazioni molecolari dei ceppi H3N2 circolanti in Italia sono stati di tre varianti virali non correlate al ceppo contenuto nel vaccino influenzale utilizzato nel 2015 (A/Texas/50/2012). Nel momento di picco epidemico, i casi di influenza tra gli anziani sono stati pari al doppio rispetto a quelli registrati dal sistema di sorveglianza nell'inverno precedente (4,15 *vs.* 2,40 casi per mille assistiti).^{17,19} Inoltre, sempre dai dati della sorveglianza, l'epidemia influenzale nel 2015 è stata caratterizzata da una prevalenza delle forme gravi soprattutto tra gli anziani e tra le persone con una patologia cronica preesistente (malattie cardiovascolari, malattie respiratorie croniche e diabete) più elevata rispetto all'inverno precedente (645 casi gravi di cui 160 deceduti nell'inverno 2015, rispetto a 93 casi gravi 16 dei quali deceduti nell'inverno 2014).^{17,19}

I risultati della mortalità per causa disponibili per Roma mettono in luce una mortalità per specifiche cause cardiovascolari (altre malattie cardiache) e respiratorie nei molto anziani (85+ anni) compatibile con l'ipotesi di complicanze dell'infezione virale. L'incremento di mortalità osservato nella stagione invernale 2015, a differenza dell'inverno 2012,¹⁵ non sembra, invece, ascrivibile alle basse temperature registrate nel nostro Paese, in linea con i valori medi stagionali.² L'incremento della mortalità osservato può anche essere in parte attribuito alla bassa copertura della vaccinazione antinfluenzale tra gli anziani (48,6% nella stagione 2014-2015 rispetto a valori superiori al 60% dal 2002-2003 al 2011-2012); tale dato, insieme all'eccesso di

mortalità osservato, indica la necessità di mettere in atto misure per potenziare la vaccinazione antinfluenzale nelle fasce di popolazione più a rischio per età o patologie croniche.

L'elevata mortalità invernale 2014-2015 in Italia può essere interpretata anche tenendo conto della bassa mortalità durante l'estate precedente. La presenza di un *pool* di soggetti suscettibili per una ridotta capacità di difesa dell'organismo dovuta all'età avanzata e alla presenza di malattie croniche è in grado, infatti, di spiegare alcuni fenomeni legati alle variazioni stagionali della mortalità in una popolazione. È stato ipotizzato che fattori di rischio biologici e ambientali agiscano su una stessa popolazione determinando l'ingresso di nuovi soggetti (per aggravamento di patologie croniche preesistenti) o l'uscita dal *pool* per decesso, quindi aumentando o diminuendo il cosiddetto bacino dei soggetti a rischio. Tale meccanismo implica una riduzione dell'impatto di eventi successivi fino alla "ricostituzione" del *pool* dei soggetti a rischio.²⁰ Alcuni studi epidemiologici hanno mostrato, infatti, una correlazione inversa tra mortalità invernale e mortalità estiva; l'impatto delle elevate temperature sulla mortalità risulta cioè più alto durante le estati precedute da inverni con bassa mortalità, mentre risulta più basso in anni con elevata mortalità invernale.^{21,22} Fattori ambientali, come le ondate di calore e di freddo, possono modificare il tipico andamento stagionale della mortalità, provocando picchi anomali che hanno un effetto soprattutto sul *pool* di suscettibili. Pertanto, le complesse dinamiche del *pool* di suscettibili potrebbero essere in grado di spiegare, anche se solo in parte, l'incremento di mortalità osservato nei primi mesi del 2015, preceduti da un'estate mite, con temperature nella media stagionale e con una mortalità inferiore all'atteso nel 2014 (-5,9%). Sembra da escludere anche un possibile ruolo dell'inquinamento atmosferico, visto che nei primi mesi del 2015 i livelli osservati, per esempio a Roma, sono stati in linea con i valori di riferimento e, in generale, l'entità dei casi attribuibili a questo fattore di rischio non sembra in grado di spiegare l'elevata mortalità osservata.

Per quanto riguarda l'estate 2015, l'eccesso di mortalità è attribuibile in particolare alle ondate di calore di luglio che sono state di molto intense e di lunga durata, in particolare nelle città del Centro-Nord, con eccessi di mortalità compresi tra +15% e +55%.³ I risultati confermano una mortalità superiore all'atteso pari a +10%. Analogamente a quanto ipotizzato per l'eccesso invernale, anche in questo caso occorre tenere conto delle dinamiche del *pool* di suscettibili: l'impatto dell'ondata di calore potrebbe essere stato meno drammatico per il decremento del *pool* a inizio estate, associato all'elevata mortalità dell'inverno precedente.

CONCLUSIONI

Il sistema di sorveglianza rapida della mortalità in 32 città ha permesso di stimare un eccesso della mortalità nel periodo gennaio-ottobre 2015 pari a circa l'+11% (+7.539 decessi); con un eccesso pari a +13% nei mesi invernali e a +10% nei mesi estivi. Si tratta di un'analisi preliminare e analisi successive a livello regionale e nazionale avranno il compito di approfondire il fenomeno osservato.

L'eccesso osservato è attribuibile a diversi fattori concomitanti: l'elevata mortalità della stagione invernale (riscontrata anche in altri Paesi europei, attribuibile con molta probabilità alle caratteristiche dell'epidemia influenzale) e di quella estiva (associata all'ondata di calore di forte intensità che ha caratterizzato la passata stagione estiva). Da sottolineare che il deficit di mortalità osservato nell'estate 2014 potrebbe avere, inoltre, determinato la presenza di un bacino più ampio di soggetti suscettibili all'inizio del 2015 e, quindi, aver prodotto un maggiore impatto dell'epidemia influenzale nell'inverno 2014-2015. Considerato il calo della copertura vaccinale negli ultimi anni, è necessario mettere in atto misure per aumentare il numero di persone a cui viene somministrato il vaccino antinfluenzale nelle fasce per cui

è raccomandato, come soggetti a rischio per età o patologie croniche, al fine di un'efficace prevenzione delle conseguenze più gravi dell'influenza stagionale.

L'analisi preliminare della mortalità invernale per causa condotta a Roma suggerisce che l'eccesso ha interessato soprattutto la popolazione molto anziana (85+ anni) ed è stato riscontrato soprattutto per cause cardiovascolari e respiratorie. Il sistema informativo della mortalità in 32 città rappresenta uno strumento di grande utilità per il monitoraggio della mortalità, per valutazioni di efficacia degli interventi di sanità pubblica adottati, per la programmazione di interventi di prevenzione. Si sottolinea, tuttavia, che è importante che i dati di mortalità nazionali validati siano resi disponibili con maggiore tempestività agli enti che tutelano la sanità pubblica a livello nazionale (Ministero della salute) e locale (Regioni, ASL), poiché sono di primaria importanza per identificare eventi di emergenza sanitaria e programmare la risposta all'emergenza.

Conflitti di interesse dichiarati: nessuno.

Ringraziamenti: questo studio è stato possibile grazie al finanziamento del Ministero della salute-CCM nell'ambito del progetto "Piano operativo nazionale per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute".

BIBLIOGRAFIA

1. Michelozzi P, de' Donato FK, Bargagli AM et al. Surveillance of summer mortality and preparedness to reduce the health impact of heat waves in Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2010;7(5):2256-73.
2. Ministero della Salute- CCM e Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale - Regione Lazio. *Sorveglianza epidemiologica per gli effetti delle basse temperature nel periodo invernale dicembre 2014-marzo 2015*.
3. Ministero della Salute- CCM e Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale - Regione Lazio, Piano Operativo Nazionale per la Prevenzione degli effetti del Caldo sulla Salute - Ministero della Salute, Centro Nazionale per la Prevenzione ed il Controllo delle Malattie. *Ondate di calore ed effetti sulla salute estate 2015: sintesi dei risultati*.
4. Office of National statistics (ONS). *Excess winter mortality in England and Wales 2014/15 (Provisional) and 2013/14 (Final)*. 25 November 2015. Disponibile all'indirizzo: http://www.ons.gov.uk/ons/dcp171778_425192.pdf
5. National Records of Scotland. *Winter Mortality in Scotland 2014/15*. 20 October 2015. Disponibile all'indirizzo: <http://www.gro-scotland.gov.uk/files/statistics/winter-mortality/14-15/wm-2014-15.pdf>
6. Molbak K, Espenhain L, Nielsen J et al. Excess mortality among the elderly in European countries, December 2014 to February 2015. *Euro Surveill* 2015;20(11):pii:21065.
7. European Center for Disease Prevention and Control (ECDC). *Summarising the 2014-2015 influenza season in Europe*. Press news, 2 June 2015. Disponibile all'indirizzo: http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/seasonal_influenza/PublishingImages/influenza-end-of-season-2014-15.jpg
8. Rolden HJ, Rohling JH, van Bodegom D, Westendorp RG. Seasonal Variation in Mortality, Medical Care Expenditure and Institutionalization in Older People: Evidence from a Dutch Cohort of Older Health Insurance Clients. *PLoS One* 2015; 10(11):e0143154.
9. ISTAT. Fonti: Ministero di agricoltura, industria e commercio (1861-1921); Istat, Censimento generale della popolazione (1931-2011). *Tavola 2.1 - Popolazione residente per sesso ai confini dell'epoca e ai confini attuali, e popolazione presente ai censimenti 1861-2011 e al 31/12/2013 (valori assoluti in migliaia)*. Dicembre 2015. Disponibile all'indirizzo: http://seriestoriche.istat.it/fileadmin/allegati/Popolazione/Tavola_2.1.xls
10. ISTAT. Fonti: Ministero di agricoltura, industria e commercio, Movimento della popolazione secondo gli atti dello stato civile (1862-1880); Statistica sulle cause di morte (1881-1928); Istat (dal 1929), Indagine sulle cause di morte. *Tavola 4.6 - Morti ed età mediana alla morte per sesso - Anni 1862-2009*. Dicembre 2015. Disponibile all'indirizzo: http://seriestoriche.istat.it/fileadmin/allegati/Sanita/tavole/Tavola_4.6.xls
11. ISTAT. *Rilevazione mensile «Movimento e calcolo della popolazione residente»*. Periodo gennaio-agosto 2015. 17 dicembre 2015. Disponibile all'indirizzo: <http://demo.istat.it/bilmens2015gen/index.html>
12. Farrington CP, Andrews NJ, Beale AD, Catchpole MA. A statistical algorithm for the early detection of outbreaks of infectious disease. *J Royal Statist Soc Series A* 1996;159(3):547-63.
13. Rossi G, Lampugnani L, Marchi M. An approximate CUSUM procedure for surveillance of health events. *Stat Med* 1999;18(16):2111-22.
14. Höhle M, Paul M. Count data regression charts for the monitoring of surveillance time series. *Computational Statistics and Data Analysis* 2008;52(9):4357-68.
15. de' Donato FK, Leone M, Noce D, Davoli M, Michelozzi P. The impact of the February 2012 cold spell on health in Italy using surveillance data. *PLoS One* 2013;8(4):e61720.
16. Public Health England (PHE). *Surveillance of influenza and other respiratory viruses in the United Kingdom: winter 2014 to 2015*. London, PHE, 2015. Disponibile all'indirizzo: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/429617/Annualreport_March2015_ver4.pdf
17. Influnet. *FluNews - Rapporto Epidemiologico Settimanale* 2015, 13. Disponibile all'indirizzo: http://www.epicentro.iss.it/problemi/influenza/FluNews/FluNews_2015-17.pdf
18. Centro nazionale influenza/NIC-MIPI. *Influnet - Sorveglianza virologica dell'influenza*. Rapporto n. 23, settimana 16/2015. Istituto Superiore di Sanità, 22 aprile 2015. Disponibile all'indirizzo: http://www.iss.it/binary/flu/cont/Agg.Vir_22_04_15.pdf
19. Influnet. *FluNews - Rapporto Epidemiologico Settimanale* 2014;13. Disponibile all'indirizzo: http://www.epicentro.iss.it/problemi/influenza/FluNews/FluNews_2014-13.pdf
20. Bargagli AM, Michelozzi P. *Clima e Salute. Come contrastare i rischi immediati e quelli a lungo termine delle ondate di calore*. Roma, Il Pensiero Scientifico Editore, 2011.
21. Stafoggia M, Forastiere F, Michelozzi P, Perucci CA. Summer temperature-related mortality: effect modification by previous winter mortality. *Epidemiology* 2009;20(4):575-83.
22. Rocklöv J, Forsberg B, Meister K. Winter mortality modifies the heat-mortality association the following summer. *Eur Respir J* 2009;33(2):245-51.