

LA MORTALITA' PER MALATTIE DEL SISTEMA RESPIRATORIO NELLE PROVINCE D'ITALIA: 2008-2015

Antonello Russo¹

¹Laurea in Economia Aziendale, Università Luigi Bocconi - Milano

May 2, 2018

Introduzione

L'obiettivo dello studio è quello di analizzare, utilizzando i dati di libero accesso presenti sul data warehouse Istat, la mortalità standardizzata per età la cui causa iniziale di decesso sia stata attribuita alle malattie del sistema respiratorio, rispetto al riferimento nazionale. Per il periodo **2008-2015** si forniscono quindi evidenze per ciascuna provincia sull'andamento quadriennale degli specifici eccessi/difetti di mortalità, sia per genere che per l'intera popolazione.

Materiali

La fonte dati è Istat (www.dati.istat.it); dal data warehouse Istat sono stati estratti:

- i dati della popolazione residente ad inizio anno per sesso e fasce d'età (dal 01/01/2008 al 01/01/2016) per l'Italia e le sue Province; i dati della popolazione residente dal 01/01/2008 al 01/01/2011 sono quelli forniti da Istat nella ricostruzione intercensuaria.
- i dati annui, per territorio di residenza e per genere, dei decessi negli anni dal 2008 al 2015: per causa di morte a livello provinciale e per causa di morte e fasce d'età (0;1-4; 5-9;10-14; ... ; 95+) italiani.

La standardizzazione per età delle cause di decesso rispetto al riferimento italiano si basa dunque sui 4.778.882 decessi di cittadini residenti nel territorio italiano che sono occorsi nel periodo 2008-15 e per i quali, dal portale Istat, siano acquisibili, per genere, le informazioni su: causa ed età al decesso.

Si evidenzia che, per le neo costituite province di Monza, Fermo e Barletta-Andria-Trani, Istat fornisce i dati delle cause di decesso a partire dall'anno 2010, senza fornire la ricostruzione delle cause di decesso per i dati dei passati annui sulla base degli attuali confini geografici. Le province di Milano, Ascoli Piceno, Bari e Foggia esprimono quindi un dato di decessi osservati (e nell'analisi di decessi attesi in funzione della popolazione media ivi residente) che fino al 2009 è in funzione dei confini geografici antecedenti alla costituzione delle tre nuove province indicate.

Metodi

Per effettuare un confronto fra le diverse popolazioni residenti, neutralizzando gli effetti derivanti dalle loro diverse strutture per età, si è provveduto a standardizzarle mediante l'utilizzo del metodo indiretto.

Il metodo indiretto, definito Rapporto Standardizzato di Mortalità (in inglese e in sigla: Standardized Mortality Ratio – SMR), si basa sul rapporto fra i decessi osservati in un territorio e quelli attesi nello stesso;

questi ultimi sono calcolati applicando alla popolazione media annua per classi d'età e sesso di ogni unità territoriale in analisi i corrispondenti quozienti specifici di mortalità della popolazione assunta come standard. L'SMR esprime quindi il rapporto fra i decessi osservati in uno specifico territorio ed i decessi attesi qualora ivi si sperimentasse annualmente la mortalità, specifica per genere e fasce d'età, della popolazione usata come standard.

In formula:

$$SMR = \frac{\Sigma Oss_t}{\Sigma (Qm_{std\ i\ t} \cdot N_{i\ t})}$$

dove:

Oss_t : decessi osservati nella popolazione in studio nell'anno *ti-esimo*;

Qm_{std i t} : quozienti di mortalità della popolazione assunta a riferimento, ovvero i decessi osservati nella fascia d'età *i-esima* e nell'anno *ti-esimo* diviso la numerosità media di inizio e fine anno della corrispondente popolazione standard;

N_{i t} : numerosità media (di inizio e fine anno) della popolazione in studio nella fascia d'età *i-esima* e nell'anno *ti-esimo*.

L'analisi della mortalità verte sul gruppo di cause iniziali di decesso definite "Malattie del sistema respiratorio", per come indicate nell'elenco delle cause di morte secondo la decima classificazione internazionale delle malattie e dei problemi correlati ICD-10 (in inglese, *International Statistical Classification of Diseases, Injuries and Causes of Death*) stilata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS-WHO). L'analisi è stata condotta utilizzando i dati disponibili sul data warehouse Istat per le province italiane per il periodo 2008-2015; come popolazione di riferimento è stata utilizzata quella italiana.

La standardizzazione per età si basa su una classificazione per classi quinquennali, a eccezione della prima (0-0) e dell'ultima (95+).

Gli SMR e gli intervalli di confidenza sono espressi in base 100 e sono omessi qualora, per la specifica causa di decesso in esame, il numero dei casi osservati sia minore o uguale a cinque.

L'SMR per l'intera popolazione è determinato dalla sommatoria dei decessi maschili e femminili osservati (a numeratore) diviso quelli attesi (a denominatore). Ugualmente la determinazione dell'SMR dell'intero periodo si basa sulla sommatoria, per ciascun genere, dei decessi osservati annui (a numeratore) diviso i corrispondenti decessi attesi annui (a denominatore).

Gli intervalli di confidenza dei rapporti standardizzati di mortalità sono calcolati al 90% avvalendosi del modello di Poisson per osservazioni inferiori o uguali a 100 casi. Per osservazioni superiori è stata impiegata l'approssimazione di Byar, come consueto in questo genere di analisi.

Applicare il modello di Poisson, maggiormente idoneo nei "piccoli numeri", significa calcolare l'intervallo di confidenza al valore $100(1 - \alpha)\%$ del rapporto fra decessi osservati e decessi attesi (*n.d.r. al 90% nel presente studio*) assumendo che i decessi osservati siano una variabile con distribuzione poissoniana; occorre pertanto trovare l'Intervallo di Confidenza inferiore e superiore associato allo specifico numero di decessi osservati nelle tabelle della distribuzione di Poisson (*Statistics with Confidence. SAGE Publications Ltd, 2000. doi: 10.4135/9781446218525*) per quindi calcolare il limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza dell'SMR (rispettivamente denominati SMR_{Inf.} e SMR_{Sup.}) rapportando i decessi osservati (*Oss.*) nel loro limite inferiore e superiore (rispettivamente *Oss_{Inf.}* e *Oss_{Sup.}*) ai decessi attesi (*Att.*).

In formula:

$$SMR_{Inf.} = \frac{Oss_{Inf.}}{Att.}$$

$$SMR_{Sup.} = \frac{Oss_{Sup.}}{Att.}$$

Applicare l'approssimazione di Byar significa definire il limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza dell'SMR (rispettivamente $SMR_{Inf.}$ e $SMR_{Sup.}$) applicando le seguenti formule:

$$SMR_{Inf.} = \frac{Oss. \cdot \left(1 - \frac{1}{9 \cdot Oss.} - \frac{z_{\frac{\alpha}{2}}}{3 \cdot \sqrt{Oss.}}\right)^3}{Att.}$$

$$SMR_{Sup.} = \frac{(Oss.+1) \cdot \left(1 - \frac{1}{9 \cdot (Oss.+1)} + \frac{z_{\frac{\alpha}{2}}}{3 \cdot \sqrt{(Oss.+1)}}\right)^3}{Att.}$$

Con $z_{\alpha/2}$ equivalente al $100(1-\alpha)$ percentile della $N(0,1)$.

I risultati degli intervalli di confidenza con l'approssimazione di Byar sono anche ottenibili utilizzando il software per statistiche epidemiologiche open source denominato Openepi, che è stato in parte sostenuto dalla donazione della Bill e Melinda Gates Foundation alla Emory University, Rollins School of Public Health, per come concepito sotto il profilo statistico da Minn M. Soe e Kevin M. Sullivan della Emory University e nell'interfaccia da Andrew G. Dean, EpiInformatics.com, e da Roger A. Mir.

A titolo esemplificativo si esplicita come un rapporto superiore a 100 esprima quindi che nel territorio in analisi vi sia una maggiore mortalità rispetto a quella di riferimento (del 10% in caso di SMR pari a 110).

Sotto il profilo grafico, in modo da rendere maggiormente visibili i risultati, gli SMR (IC90%) sono evidenziati nelle tabelle con i seguenti colori di sfondo:

- * rosso scuro, qualora l'SMR sia maggiore di 100 con significatività statistica (ovvero con limite inferiore dell'intervallo di confidenza maggiore di 100);
- * rosso chiaro, qualora l'SMR sia maggiore di 100 con limite inferiore dell'intervallo di confidenza minore o uguale a 100;
- * grigio: qualora l'SMR sia uguale ad 100;
- * verde chiaro, qualora l'SMR sia minore di 100 con limite superiore dell'intervallo di confidenza superiore o uguale a 100;
- * verde scuro: qualora l'SMR sia minore di 100 con significatività statistica (ovvero con limite superiore dell'intervallo di confidenza minore di 100).

Risultati

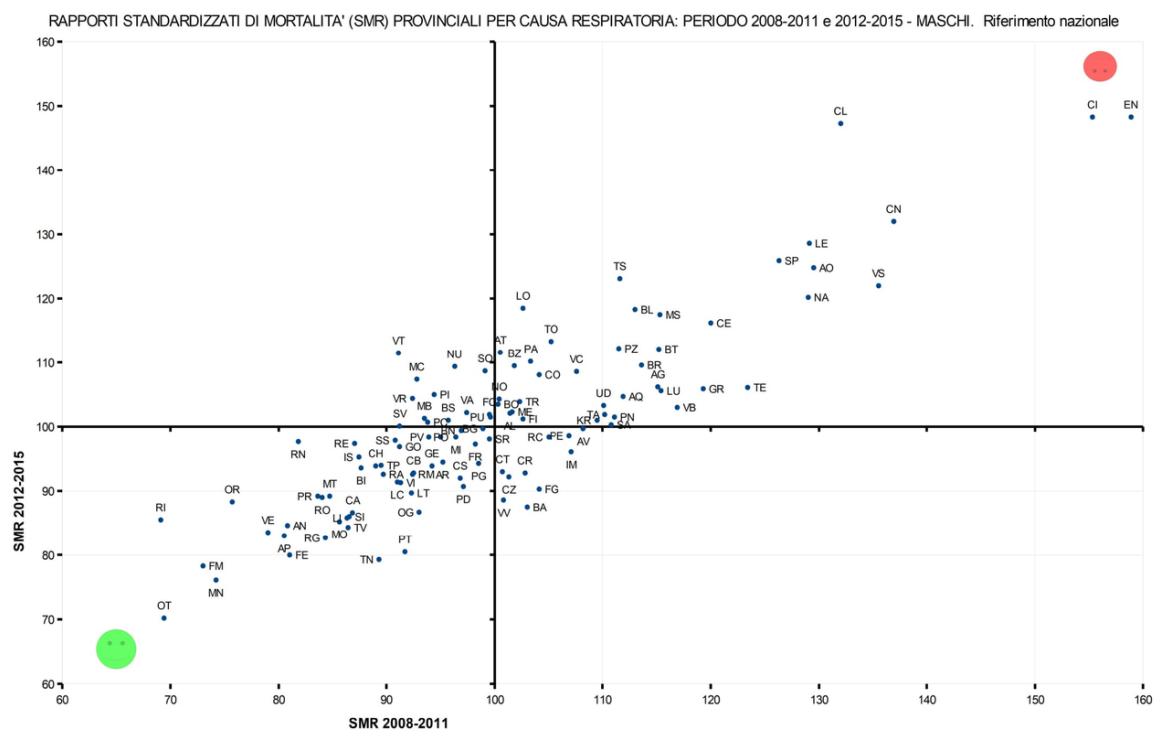
Nelle figure n. 1-2 si evidenzia, per maschi e femmine, il Rapporto Standardizzato di Mortalità rilevato nelle province d'Italia per le malattie del sistema respiratorio rispetto al riferimento nazionale nei periodi 20008-2011 e 2012-2015.

Nelle figure n. 3-4-5, si evidenziano le province nelle quali, per maschi, femmine ed intera popolazione, si riscontrano eccessi di mortalità per malattia del sistema respiratorio rispetto al riferimento italiano nel periodo 2012-2015, in funzione dei Rapporti Standardizzati di Mortalità calcolati con intervalli di confidenza al 90% - SMR (IC90%).

Nelle figure n. 6-7-8 si evidenzia per il periodo 2012-15 il delta medio annuo fra i decessi osservati per malattie del sistema respiratorio e quelli attesi sulla base del riferimento nazionale, per le province in cui sono stati riscontrati eccessi statisticamente significativi di mortalità per tale patologia. Il maggior numero di decessi e' espresso anche al limite inferiore e superiore degli intervalli di confidenza al 90% utilizzati nella presente analisi.

Dal seguente link e' possibile accedere ai risultati per i periodi 2008-11 e 2012-15 di tutte le province d'Italia in termini di: decessi osservati per malattie del sistema respiratorio e relativi Rapporti Standardizzati di Mortalità con intervalli di confidenza al 90% - SMR (IC90%); per maschi, femmine e intera popolazione.

[https://www.authorea.com/users/228569/articles/300961/master/file/bibliography/Tabella%20risultati%20SMR%20\(IC90%25\)%20per%20provincia%20cause%20decesso%20per%20malattie%20respiratorie%202008-11%20e%202012-15.pdf](https://www.authorea.com/users/228569/articles/300961/master/file/bibliography/Tabella%20risultati%20SMR%20(IC90%25)%20per%20provincia%20cause%20decesso%20per%20malattie%20respiratorie%202008-11%20e%202012-15.pdf)



A.Russo

Figure 1: Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR) delle province d'Italia per malattie del sistema respiratorio. Periodi 2008-'11 e 2012-'15. Riferimento nazionale. Maschi.

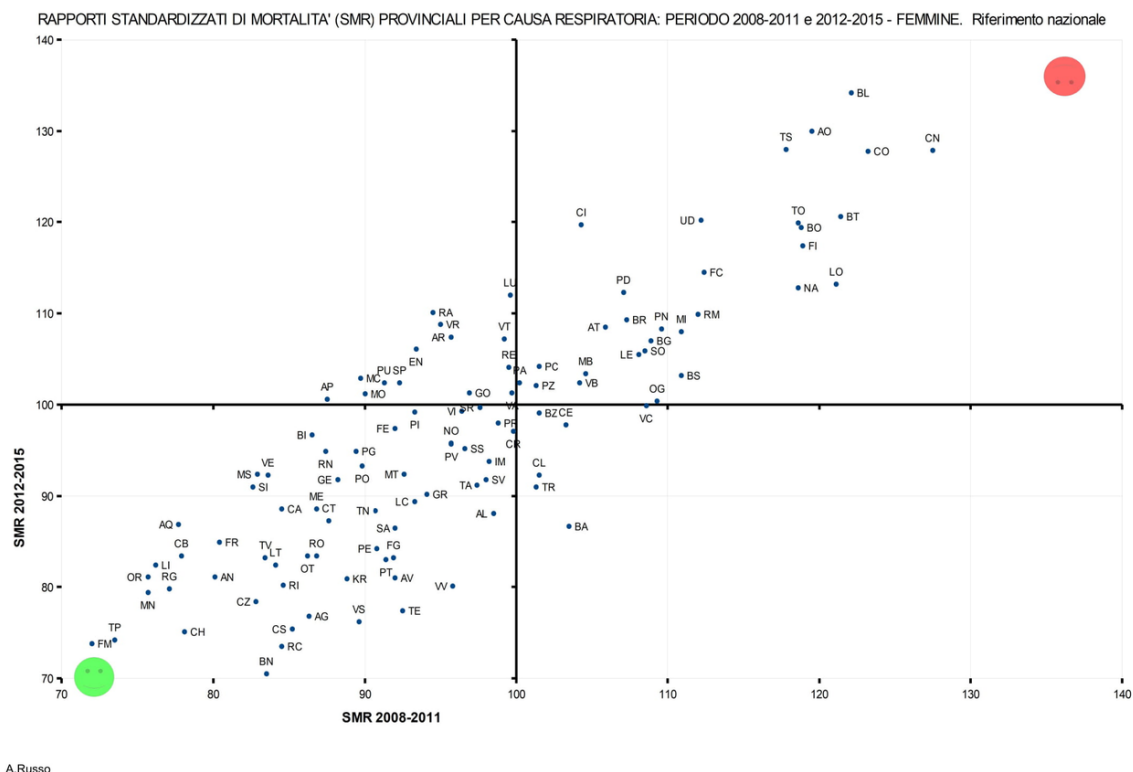
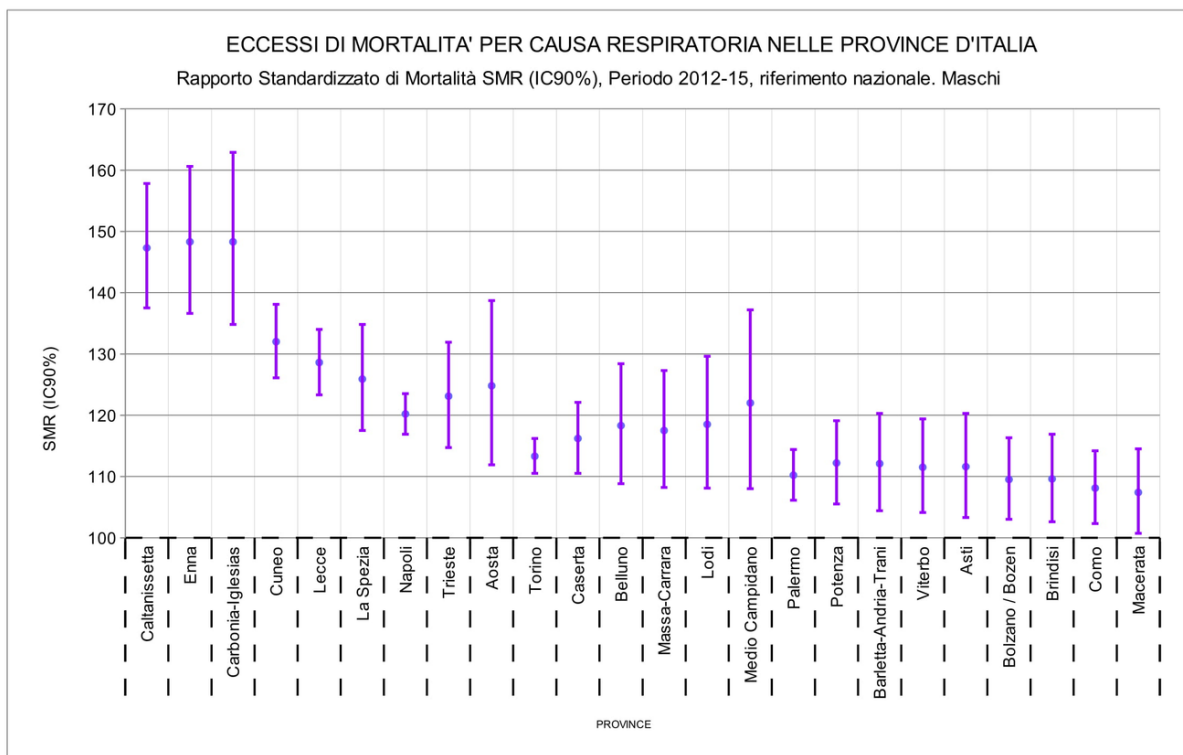


Figure 2: Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR) delle province d'Italia per malattie del sistema respiratorio. Periodi 2008-'11 e 2012-'15. Riferimento nazionale. Femmine.

Conclusione

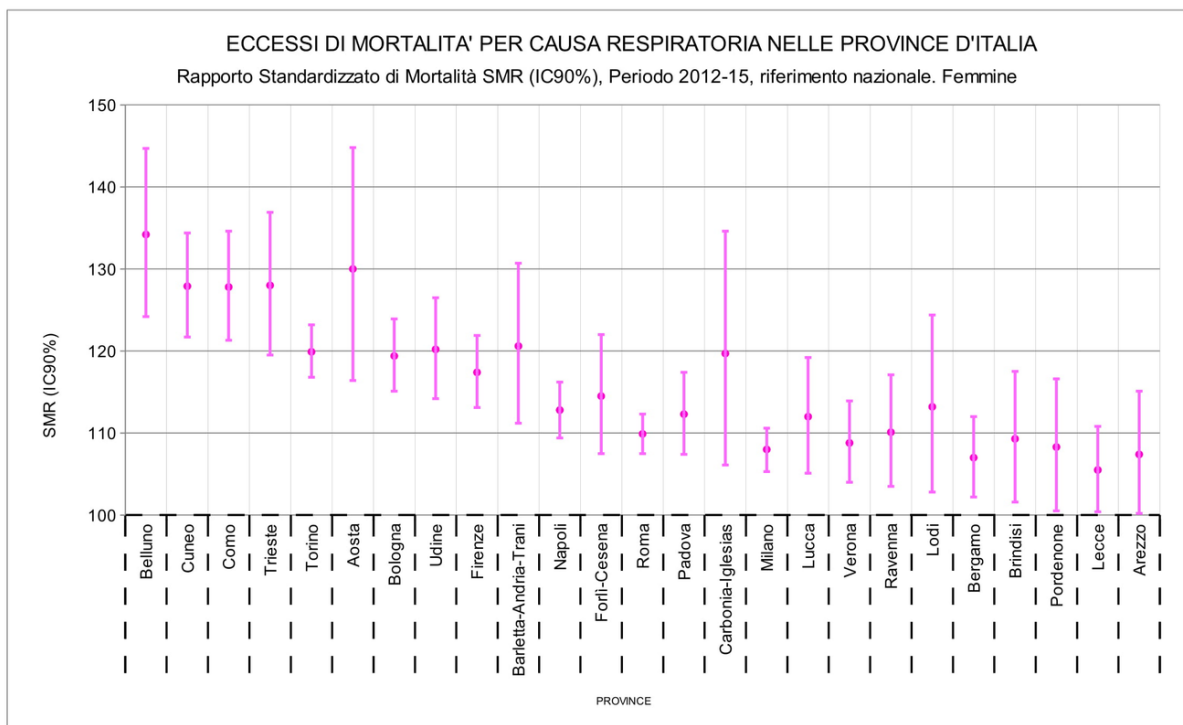
L'evidenza degli eccessi di mortalità per le malattie del sistema respiratorio, per genere e per l'intera popolazione, espressa dai Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR) nei quadrienni 2008-2011 e 2012-2015 nei residenti delle province italiane rispetto al riferimento nazionale, consente di cogliere in quali territori provinciali si presenta con consistenza e persistenza una criticità di salute per tali cause di decesso.

Qualora Istat rendesse pubblici i dati delle cause di decesso a livello comunale, sarebbe possibile anche individuare in quali territori comunali specificatamente si presentano gli eccessi di mortalità per le malattie del sistema respiratorio.



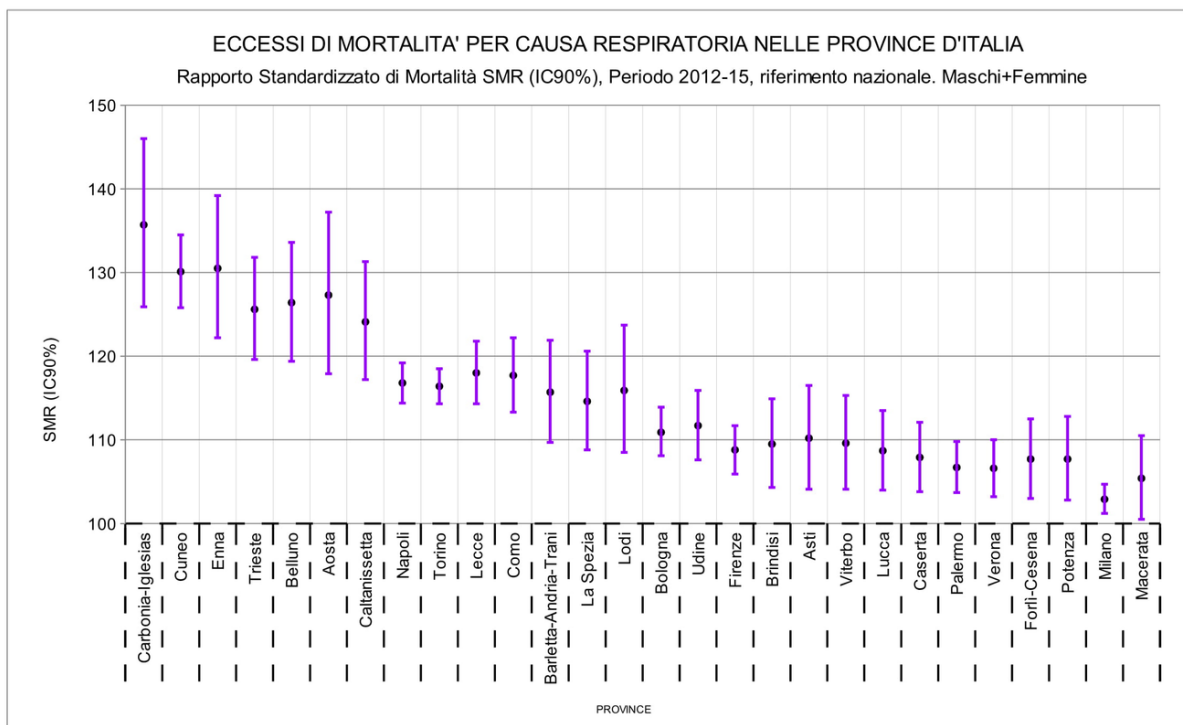
A.Russo

Figure 3: *Province d'Italia con eccessi di mortalità statisticamente significativi per malattie del sistema respiratorio: Rapporti Standardizzati di Mortalità con intervalli di confidenza al 90% - SMR (IC90%). Periodo 2012-2016, riferimento nazionale, **Maschi**.*



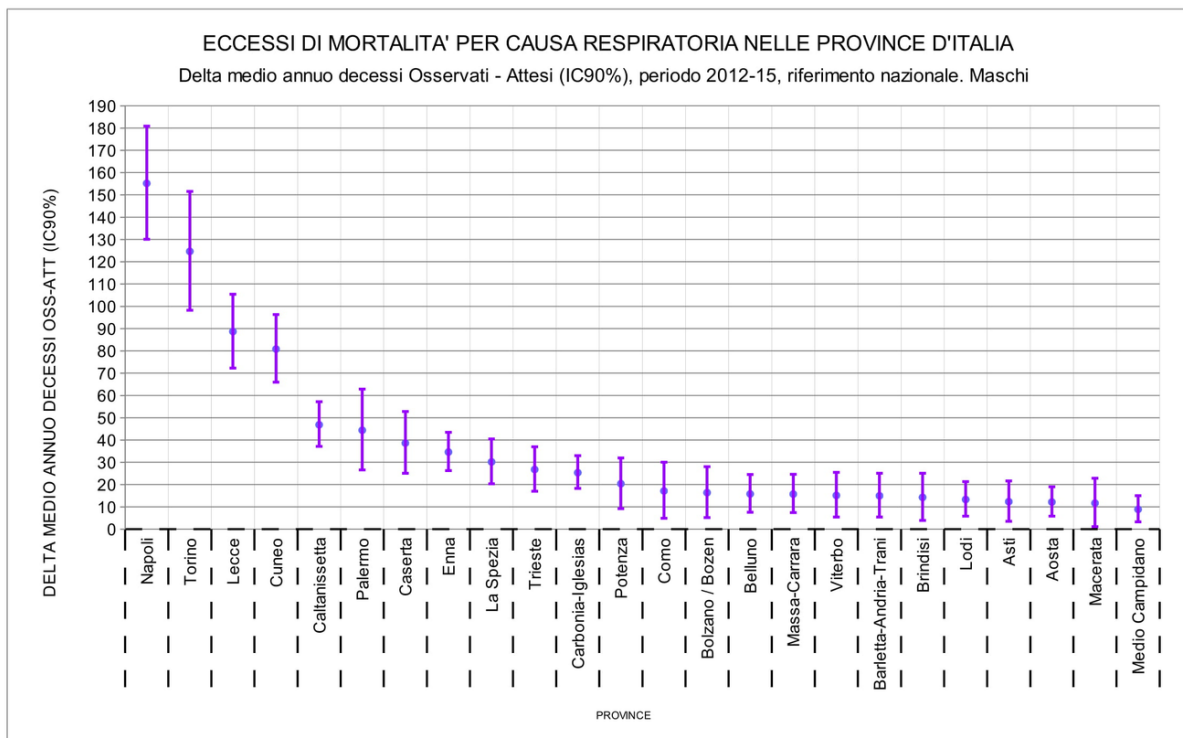
A.Russo

Figure 4: Province d'Italia con eccessi di mortalità statisticamente significativi per malattie del sistema respiratorio: Rapporti Standardizzati di Mortalità con intervalli di confidenza al 90% - SMR (IC90%). Periodo 2012-2016, riferimento nazionale, **Femmine**.



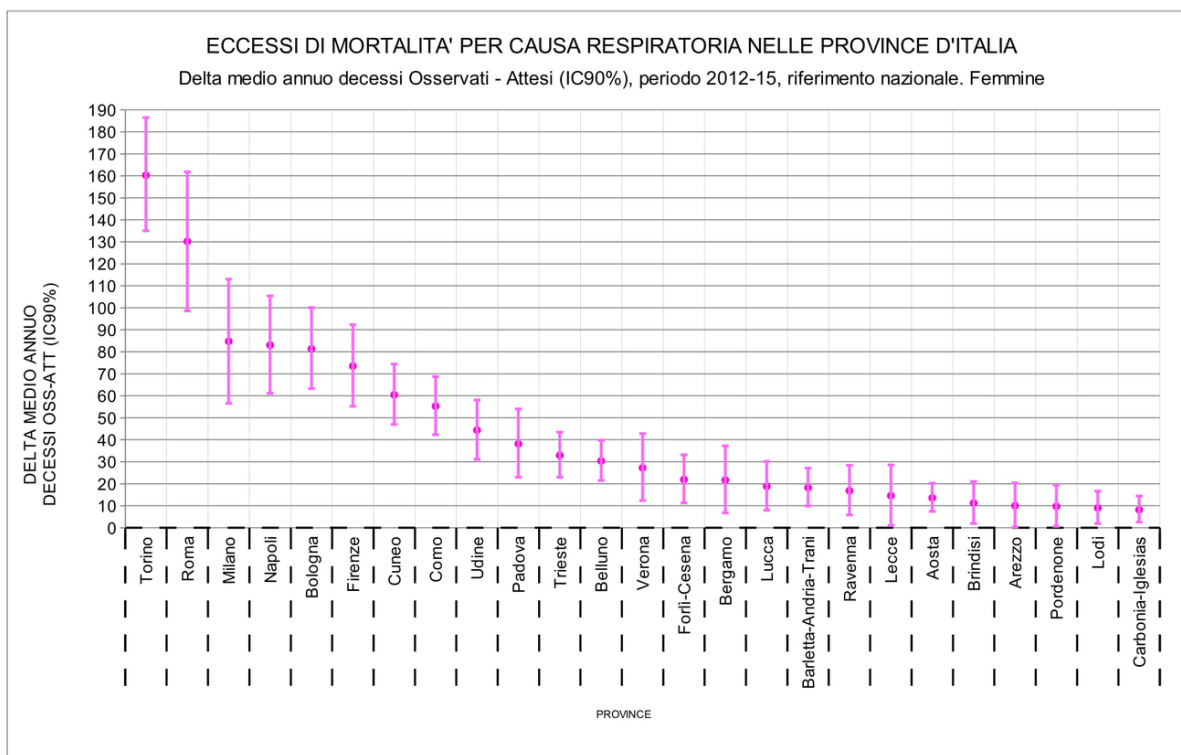
A.Russo

Figure 5: Province d'Italia con eccessi di mortalità statisticamente significativi per malattie del sistema respiratorio: Rapporti Standardizzati di Mortalità con intervalli di confidenza al 90% - SMR (IC90%). Periodo 2012-2016, riferimento nazionale, **Intera popolazione**.



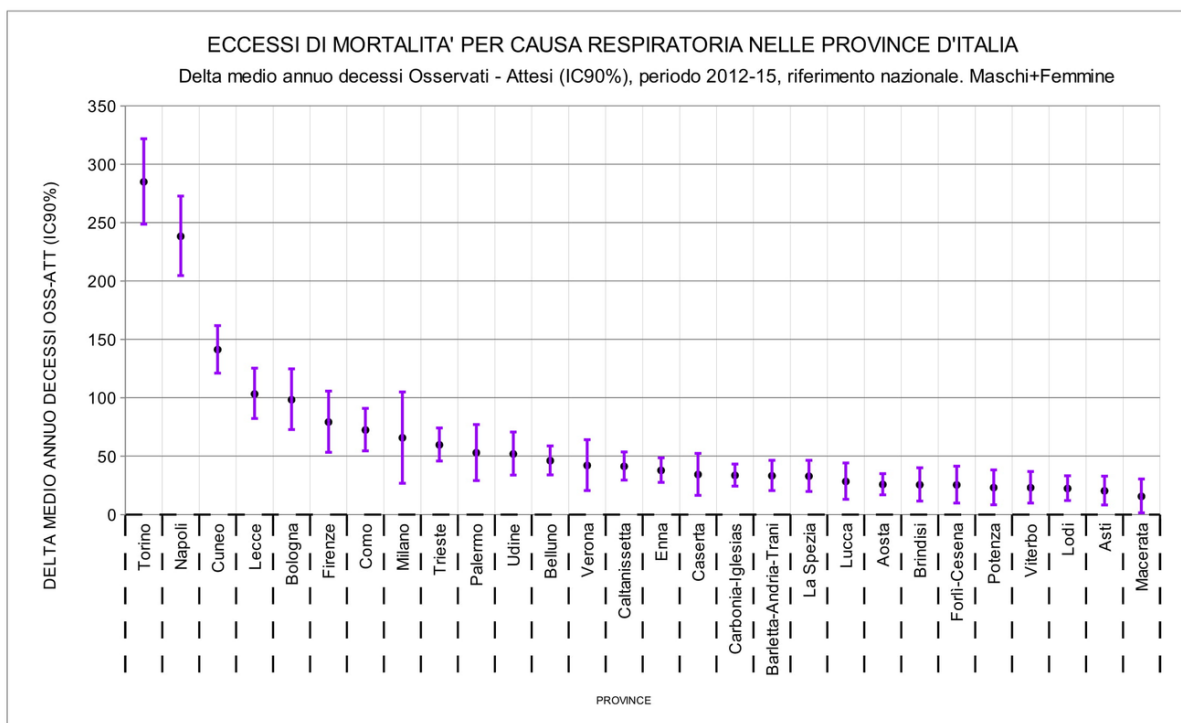
A.Russo

Figure 6: Province d'Italia con eccessi statisticamente significativi di mortalità per malattie del sistema respiratorio: delta fra decessi medio annui osservati e attesi puntuale e agli intervalli di confidenza al 90% - (IC90%). Periodo 2012-2016, riferimento nazionale, **Maschi**.



A.Russo

Figure 7: Province d'Italia con eccessi statisticamente significativi di mortalità per malattie del sistema respiratorio: delta fra decessi medio annui osservati e attesi puntuale e agli intervalli di confidenza al 90% - (IC90%). Periodo 2012-2016, riferimento nazionale, **Femmine**.



A.Russo

Figure 8: Province d'Italia con eccessi statisticamente significativi di mortalità per malattie del sistema respiratorio: delta fra decessi medio annui osservati e attesi puntuale e agli intervalli di confidenza al 90% - (IC90%). Periodo 2012-2016, riferimento nazionale, **Intera popolazione**.