

# Sommario

L'analisi della mortalità ormai da tempo è un punto cardine del lavoro epidemiologico e riveste un ruolo di "indicatore globale" della salute. Essa permette di analizzare la distribuzione delle patologie più letali nelle popolazioni consentendo anche di esprimere ipotesi di causalità tra fattore di rischio e patologia.

La presente pubblicazione ha come obiettivo quello di analizzare il fenomeno della mortalità in Emilia-Romagna aggiornata al 2018, arricchita di una iniziale analisi del 2019 e del 1° semestre 2020, periodo caratterizzato dall'inizio dell'epidemia di Covid-19. Questo volume ha un carattere puramente descrittivo: la mortalità in esso viene analizzata nei suoi andamenti spaziali e temporali mediante opportuni e diversi strumenti di sintesi consentendo al lettore di interrogarsi sul perché delle distribuzioni geografiche, temporali, per sesso ed età dei decessi, e supportando i decisori delle politiche sanitarie nell'individuazione di opportune linee di intervento.

Il volume propone l'analisi dei dati di mortalità per causa di decesso nella popolazione residente in Emilia-Romagna dal 1984 al 2018 e si articola in 31 Capitoli, strutturati in due parti. La prima parte è dedicata agli andamenti generali di mortalità per tutte le cause e ai tumori, mentre la seconda è dedicata alle altre cause di morte e ai traumi. I risultati sono presentati distinti per sesso (maschi, femmine e totale) e aggregati per l'ultimo anno disponibile (2018), per periodi temporali quinquennali e per comune, per Azienda USL e Ambito territoriale di residenza.

Ciascun capitolo, dopo una sintesi dei risultati più significativi e una tabella in cui sono riportati i principali indicatori di mortalità in Emilia-Romagna per l'anno 2018, è suddiviso in paragrafi sulla base del confronto analizzato (Confronto per età e sesso, Confronto tra le diverse aree della regione, etc).

L'anno 2019 e il 1° semestre 2020, poiché inseriti nel testo solo dopo la prima produzione dei dati, vengono presentati separatamente dai capitoli precedenti. Per il 2019 si presentano i principali indicatori di mortalità per causa in modo da favorire un punto di vista sull'anno successivo all'ultimo approfondito (2018).

Il 1° semestre 2020, a causa della nuova presenza del Covid-19 tra le cause di decesso, mostra invece indicatori e approfondimenti creati *ad hoc*, in parte differenti rispetto a quelli descritti per gli anni precedenti.

## **Abstract**

### ***Atlas of mortality in Emilia-Romagna: 2014-2018, preview 2019 and 1° semester 2020***

*The analysis of mortality is a long-standing, fundamental aspect of epidemiological research and represents an important global health indicator. It allows to study the distribution of the most frequent death casues in populations, as well as to hypothesize causal relationships between risk factors and disease.*

*The aim of this publication is to analyze the mortality phenomenon in Emilia-Romagna updated to 2018, with the addition of a preview of 2019 and the first semester of 2020 (Covid-19 pandemic period), through appropriate synthesis tools, commonly used for tracking mortality profiles within a region and for analyzing temporal and spatial evolution. This volume has mainly a descriptive character, but it can nonetheless rise questions on the reasons of particular geographical, temporal, sex and age distributions; it can also support decision-makers to identify appropriate health policies and intervention strategies.*

*The Atlas updates the previous edition, while basically maintaining the same structure and layout. The publication proposes the analysis of mortality by cause of death for the population living in Emilia-Romagna from 1984 to 2018, subdivided into 32 chapters ideally structured in two main sections: the first one is dedicated to the general and cancer mortality; the second describes the mortality from other causes and injuries. The results are broken down by sex (male, female and total), the latest available year (2018), five-year periods, municipality, Local Health District and the Greater area of residence.*

*Each chapter, after a summary of the key results and a table synthesizing the principal mortality indicators for the year 2018, is divided into paragraphs (comparison by age and sex, comparison across different areas of the region and so on).*

*Data for 2019 and the first half of 2020 are presented separately from the previous chapters, as this part was added only after the start of data production. For 2019, the principal mortality indicators by cause of death are illustrated in order to allow data reading in relation to the last in-depth examination (2018). Whereas data of the first half of 2020 are presented in part different from those of the previous years, as Covid-19 has emerged as a new cause of death.*

# Introduzione

Il dato di mortalità è il più solido degli indicatori epidemiologici e uno dei principali strumenti di monitoraggio dello stato di salute della popolazione: Esso permette di analizzare lo status di malattia e di benessere psicofisico delle popolazioni consentendo anche di esprimere ipotesi di causalità tra fattore di rischio e patologia. L'importanza epidemiologica che il dato di mortalità ha assunto nel corso degli anni è principalmente dovuta al fatto che è uno dei pochi dati sanitari raccolti a fini esclusivamente statistici, epidemiologici e sanitari. Inoltre, si presta bene a confronti geografici e temporali: i dati di mortalità vengono raccolti in modo esaustivo, dettagliato per territorio e con una lunga serie storica. Le analisi temporali e spaziali forniscono indicazioni utili per tracciare il profilo di salute di una popolazione e per la programmazione in sanità pubblica, sia per l'attuazione di adeguate misure di prevenzione sia in termini di attivazione di percorsi di cura.

L'Atlante della mortalità ha un carattere puramente descrittivo e quindi non presenta ipotesi di natura eziologia ma ugualmente consente al lettore di interrogarsi sul perché delle distribuzioni geografiche, temporali, per sesso ed età dei decessi e, tramite adeguata conoscenza delle popolazioni interessate, permette di formulare ipotesi causali. Essa inoltre è rivolta ai decisori che operano nell'ambito delle politiche sanitarie e di prevenzione, al fine aiutare ad individuare opportune linee di intervento e di favorire una mirata allocazione delle risorse.

## Guida alla lettura

### *Analisi 1984-2018*

La pubblicazione propone l'analisi dei dati di mortalità per causa di decesso nella popolazione residente in Emilia-Romagna dal 1984 al 2018 e si articola in 31 Capitoli, ognuno dedicato ad una causa o ad un suo raggruppamento, i cui risultati sono presentati distinti per sesso (maschi, femmine e totale) e aggregati per singolo anno (l'ultimo disponibile, ovvero il 2018), per periodi temporali quinquennali e per comune, Azienda USL e Ambito territoriale di residenza. Un box riassuntivo con una sintesi dei principali risultati emersi nel periodo in analisi è presente prima del dettaglio dei singoli capitoli.

I 31 Capitoli sono così strutturati:

- Breve descrizione dei risultati. Sono descritti gli aspetti più rilevanti dell'analisi del dato di mortalità nella regione e nelle diverse aggregazioni territoriali (Aziende USL, ambiti territoriali e comuni di residenza), distinti per sesso.
- Tabella dei principali indicatori di mortalità in Emilia-Romagna. Sono riportati in tabella il numero dei decessi e alcuni dei principali indicatori di mortalità (mortalità proporzionale, tasso grezzo e standardizzato, rischio cumulato 0-69aa, tasso standardizzato PYLL) nell'ultimo anno disponibile (2018), presentati separatamente per maschi, femmine e totale.
- Confronto con il dato nazionale (Fonte ISTAT). Sono riportati i grafici del trend dei tassi standardizzati di mortalità regionali e nazionali relativi al periodo 2003-2017 e i grafici dei tassi standardizzati di mortalità relativi all'ultimo anno disponibile (2017) distinti per Regioni. Entrambi le rappresentazioni sono mostrate solo per i Settori nosologici in analisi e divisi per sesso.
- Confronto per causa di morte. Solo per i Settori nosologici (tumori, malattie del sistema circolatorio, etc.) e per alcuni raggruppamenti di causa (tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico, leucemie, malattie cerebrovascolari, malattie degenerative senili e presenili, malattie croniche delle basse vie respiratorie, cirrosi e altre malattie del fegato, incidenti da trasporto e suicidio) è rappresentata graficamente la graduatoria delle cause di morte più frequenti nella popolazione emiliano-romagnola nell'anno 2018, separatamente per maschi, femmine e totale. Per i Settori

nosologici, la graduatoria è basata sulle classi di patologie; per i vari raggruppamenti sono stati utilizzati, invece, i codici delle cause di morte a tre caratteri.

- Confronto per età e sesso:
  - È rappresentata graficamente la distribuzione del numero di decessi per fasce d'età e sesso nel 2018 in Emilia-Romagna.
  - Sono riportati i grafici dell'andamento dei tassi specifici di mortalità per classi di età (0-4, 5-9, ..., 80+) e sesso (maschi e femmine), per periodi di decesso quinquennali (1984-1988, 2004-2008, 2014-2018) in Emilia-Romagna.
  - Per i decessi avvenuti dopo i 75 anni di età, sono riportati i grafici dell'andamento dei tassi specifici di mortalità per classi di età (75-79, 80-84, ..., 95+) e sesso (maschi e femmine), per periodi di decesso quinquennali (1994-1998, 2004-2008, 2014-2018) in Emilia-Romagna.
- Andamento temporale della mortalità:
  - Andamento del rischio cumulato 0-69 anni. Per la maggior parte delle cause di morte analizzate, è rappresentato graficamente l'andamento del rischio cumulato 0-69 anni per periodi di decesso quinquennali (1984-1988, 1989-1993, 1994-1998, 1999-2003, 2004-2008, 2009-2013, 2014-2018) e sesso.
  - Andamento del tasso standardizzato di mortalità. Per ciascuna causa, è mostrato il trend regionale dei tassi standardizzati di mortalità nel periodo 1990-2018, distinto per sesso.
- Confronto fra le diverse aree della regione. La distribuzione della mortalità sul territorio emiliano-romagnolo è stata analizzata per Azienda USL/Ambito territoriale e comune di residenza attraverso:
  - Grafici dei tassi standardizzati di mortalità regionali e aziendali/ambiti relativi al periodo 2014-2018, in ordine decrescente del valore dell'indicatore, presentati distinti per sesso.
  - Mappe di mortalità. Sono presentate due mappe: la prima rappresenta la stima dei rischi di mortalità (BMR) per comune di residenza nel periodo 2014-2018 mentre la seconda riporta le differenze percentuali dei BMR comunali tra il periodo 2014-2018 e il quinquennio precedente, 2009-2013. Le mappe di mortalità sono presentate distinte per maschi, femmine e totale.

Inoltre, nella pubblicazione è presente un capitolo relativo agli andamenti generali della mortalità per tutte le cause (Capitolo 1 – Mortalità generale) in Emilia-Romagna, in cui sono stati realizzati alcuni approfondimenti riguardanti: le cause di morte analizzate nel volume; la mortalità precoce; la mortalità negli ultra 75enni; la mortalità fetale e infantile; e la distribuzione della mortalità per causa di morte, distinta per classi d'età e sesso. Altri approfondimenti sono stati realizzati nei seguenti Capitoli:

- Capitolo 2 - Malattie infettive e parassitarie. Gli approfondimenti hanno riguardato le Setticemie, le Malattie infettive intestinali, l'Epatite Virale e la Malattia dell'Immunodeficienza umana – HIV.
- Capitolo 17 - Tumore maligno del tessuto linfatico ed ematopoietico, con approfondimento relativo alle Leucemie e al Linfoma non Hodgkin
- Capitolo 19 - Malattie degenerative involutive cerebrali senili e presenili. Sono state approfondite le seguenti cause di morte: Parkinson, Alzheimer e Demenze.
- Capitolo 24 - Malattie del sistema respiratorio, con approfondimento della causa di decesso Influenza e Polmonite.
- Capitolo 29 - Traumatismi e avvelenamenti. Sono state approfondite le seguenti cause di morte: Cadute Accidentali e Frattura del Femore.

Infine, in Appendice, sono riportate per tutte le cause di morte analizzate le tabelle, distinte per sesso e aree geografiche, dei principali indicatori di mortalità, rispettivamente, nell'anno 2018 e nel quinquennio 2014-2018 (Tab. A10-A.11).

### *Anteprima della mortalità al 2019*

La mortalità del 2019, poiché aggiunta in itinere durante la fase di redazione del testo, non viene approfondita ma solo descritta in modo riassuntivo attraverso i principali indicatori di mortalità analizzati per sesso e aree geografiche nella sezione *Anteprima della mortalità al 2019*. Brevi accenni nel commento alle differenze con l'anno 2018, consentono al lettore di valutare se esistono particolari scostamenti negli andamenti di mortalità rispetto al periodo precedente più ampiamente approfondito nel testo.

### *Analisi del periodo gennaio-giugno 2020*

In questa sezione si approfondisce la mortalità del primo semestre 2020. Poiché questo periodo, in Emilia-Romagna, è stato caratterizzato dall'epidemia di Covid-19 e dal conseguente eccesso di mortalità descritto in studi nazionali (ISTAT-ISS, 2020), la sezione mostra indicatori creati *ad hoc* per consentire la visualizzazione e l'iniziale valutazione degli andamenti di mortalità connessi anche alla pandemia. Nella sezione, si presenta innanzitutto l'analisi circa la mortalità generale del periodo, mostrando le cause più frequenti di decesso suddivise per settori nosologici, oltre al "Covid-19" - presentato come causa di decesso esterna a tutti i settori - e al gruppo malattie degenerative involutive cerebrali senili e presenili creato *ad hoc* per le analisi. L'analisi relativa alla mortalità generale del periodo informa principalmente circa l'eccesso di mortalità osservato e circa le cause che maggiormente lo hanno costituito. Successivamente, nella sezione, vengono presentate analisi dettagliate riguardanti le principali cause di morte occorse. In questa parte, al posto delle analisi dei settori "Disturbi Psicici" e "Malattie del sistema nervoso", vengono presentate le analisi del gruppo "Malattie degenerative involutive cerebrali senili e presenili", che meglio descrivono la mortalità delle cause che lo compongono e che sono distribuite nei due settori già menzionati "Disturbi psichici" e "Malattie neurologiche" (si veda per dettaglio la Tabella 1.). Di seguito, la struttura della sezione:

- Mortalità generale: analisi dell'eccesso osservato nel periodo
- Covid-19
- Tumori
- Malattie endocrine nutrizionali metaboliche
- Malattie del sistema circolatorio
- Malattie del sistema respiratorio
- Malattie degenerative involutive cerebrali senili e presenili



# Materiali e metodi

## I dati di mortalità e di popolazione

Il **dato di mortalità regionale** utilizzato per la costruzione degli indicatori proviene da due fonti:

- Archivio regionale dei deceduti (ReM), per gli anni dal 1995 al 2019 e per il 1° semestre dell'anno 2020.
- ISTAT per gli anni dal 1984 al 1994.

Il Registro regionale di Mortalità (ReM), istituito con legge regionale<sup>1</sup>, è alimentato da un flusso informativo implementato dal 1995, che riceve le informazioni presenti negli archivi gestiti dalle Aziende USL della Regione che codificano i dati di mortalità secondo le regole dettate dalla Classificazione Internazionale delle Malattie (ICD). La fonte primaria del dato è rappresentata dalla "scheda di morte" predisposta dall'Istituto nazionale di statistica (Istat) dalla quale, dopo un'opportuna attività di codifica delle patologie presenti, si individua la causa iniziale di decesso che ne permette successivamente l'analisi statistica. Per la codifica, si è utilizzata la 9ª revisione fino al 2008, mentre dal 2009 si è passati alla 10ª revisione, comportando, per alcune patologie, lievi alterazioni nel dato di mortalità<sup>2</sup>. Obiettivo di questo flusso è quello di costruire in modo completo la mortalità per causa e per area geografica, rendendo così disponibile un significativo strumento epidemiologico. I dati contenuti nell'archivio regionale hanno raggiunto nel corso degli anni un buon grado di affidabilità e correttezza grazie all'implementazione di procedure informatizzate per la gestione dei dati che ne permette il controllo di qualità secondo standard prefissati. Tuttavia, il dato di mortalità risente anche di una certa variabilità della certificazione da parte dei medici curanti e della eventualità di errori di codifica da parte dei codificatori. Per tale motivo, ad oggi sono presenti ancora piccole differenze dovute ad un diverso atteggiamento di codifica tra le Ausl, che sembrano, però, in via di attenuazione.

Nella presente pubblicazione, laddove si è reso evidente che la diversa attitudine alla codifica causava confondimento negli andamenti della mortalità, si è deciso di omettere la descrizione territoriale di alcune patologie (es: Melanoma).

La codifica delle cause di morte esaminate nel presente volume è riportata in Tabella 1.

Per il calcolo degli indicatori regionali sono stati utilizzati i **dati di popolazione** forniti dalla Regione Emilia-Romagna per gli anni 1987-2019 e dall'archivio ISTAT per gli anni 1984-1986. Per gli indicatori nazionali, sono stati utilizzati i dati di popolazione forniti dall'ISTAT per gli anni 2003-2017. Gli indicatori sono calcolati a partire dai decessi e dalla popolazione annuale residente in Emilia-Romagna distinti per sesso, classi d'età e comune di residenza.

Le numerosità della popolazione e della mortalità relative all'ultimo quinquennio per classi d'età, sesso, Azienda USL e Ambiti territoriali di residenza sono riportate, rispettivamente, nelle tabelle A.1, A.2, A.3 e A.4 in Appendice.

Nel confronto con il dato nazionale, il **dato di mortalità** (numero decessi e tassi standardizzati) relativo all'**Italia** e alle **regioni italiane**, disponibile dal 2003 al 2017, ultimo anno disponibile in fase di analisi dei dati, è stato ricavato esclusivamente dall'archivio ISTAT<sup>3</sup> e, in particolare, dalla banca dati I.Stat.

---

<sup>1</sup> Legge regionale 19/2004 "Disciplina in materia mortuaria o di polizia funeraria"

<sup>2</sup> L'impatto del cambio di codifica è stato valutato tramite il "coefficiente di raccordo", un indicatore che si ottiene da analisi, dette di bridge coding (codifica a ponte), basate sulla codifica in doppio delle schede, sia in ICD-9 sia in ICD-10. Poiché l'impatto del cambio di codifica è risultato scarso o nullo per i settori e i gruppi di patologie e più evidente solo per poche singole cause di decesso, nella pubblicazione non sono presenti trend corretti per il coefficiente di raccordo, ma sono opportunamente commentati i trend che effettivamente risentono del passaggio di codifica (Tabella A.9)

<sup>3</sup> A partire dal 2003, l'ISTAT ha iniziato a codificare i decessi secondo la 10ª revisione della Classificazione Internazionale delle Malattie.

Per quanto riguarda la **mortalità nel primo anno di vita**, il dato di mortalità (numero decessi e tassi di mortalità infantile) utilizzato nel confronto fra Italia e Regione Emilia-Romagna, disponibile dal 1990 al 2016, ultimo anno disponibile in fase di analisi dei dati, è stato ricavato dall'archivio ISTAT, utilizzando il software Health For All (HFA). Il **dato di mortalità infantile regionale** proviene, invece, dall'archivio ReM per il quinquennio in analisi (2014-2018).

Il denominatore utilizzato per il calcolo degli indicatori di mortalità infantile, ovvero i nati vivi, proviene dalla Regione Emilia-Romagna per gli anni dal 2014 al 2018 ([https://statistica.regione.emilia-romagna.it/servizi-online/statistica-self-service/popolazione/iscritti-in-anagrafe-per-nascita/nati\\_sintetici](https://statistica.regione.emilia-romagna.it/servizi-online/statistica-self-service/popolazione/iscritti-in-anagrafe-per-nascita/nati_sintetici)).

I dati si riferiscono agli iscritti in anagrafe per nascita, distinti per sesso e comune di iscrizione.

Per il calcolo degli **indicatori di mortalità fetale** invece si è reso necessario reperire i dati relativi ai nati morti, ovvero i morti dopo il 181° giorno di gestazione e il momento dell'espulsione. Tali dati provengono dal CeDAP, Certificato di Assistenza al Parto, utilizzato per la rilevazione delle informazioni di base relative agli eventi di nascita, al fenomeno della nati-mortalità, ai nati vivi con malformazioni, nonché alle caratteristiche socio-demografiche dei genitori. I dati sui nati morti si riferiscono al periodo 2014-2018.

Il numero di nati vivi e di decessi nel primo anno di vita, relativi all'ultimo quinquennio, distinti per sesso, Azienda USL e Ambiti territoriali di residenza sono riportati, rispettivamente, nelle tabelle A.6 e A.7 in Appendice. Nella tabella A.8 sono mostrati, invece, il numero di decessi e i tassi di mortalità individuati sulla base dell'epoca gestazionale e dell'età al decesso.

## **Differenze col dato nazionale**

### *Gruppi ISTAT e Regionali*

Poiché alcuni raggruppamenti di cause sono stati creati *ad hoc* per le esigenze valutative regionali (es: malattie senili e presenili) e poiché esistono lievi differenze nella selezione della causa iniziale di morte tra la Regione e l'Istat, per evitare possibili distorsioni nel confronto tra i due dati, esso viene compiuto solo attraverso l'uso dei dati ISTAT e solo per i raggruppamenti di cause in comune tra le due fonti.



**Tabella 1.** Elenco delle cause di morte esaminate e relativa codifica.

CAUSE DI MORTE	ICD X	ICD IX
<b>MALATTIE INFETTIVE</b>	<b>A00-B99</b>	<b>001-139, 279.1</b>
Malattie infettive intestinali	A00-A09	001-009
Setticemie	A40-A41	038
Epatite virale	B15-B19, B94.2	070
AIDS	B20-B24	279.1
<b>TUMORI</b>	<b>C00-D48</b>	<b>140-239</b>
Tumore maligno esofago	C15	150
Tumore maligno stomaco	C16, D37.1	151
Tumore maligno colon, retto, giunzione rettosigmoidea e ano	C18-21, D37.4-D37.5	153-154
Tumore maligno colon	C18, D37.4	153
Tumore maligno retto, giunzione rettosigmoidea	C19-C20, D37.5	NP
Tumore maligno ano	C21	NP
Tumore maligno fegato e vie biliari	C22-C24	155-156
Tumore maligno pancreas	C25	157
Tumore maligno trachea, bronchi, polmone	C33-C34, D38.1	162
Melanoma maligno pelle	C43	172
Tumore maligno mammella donna	C50, D48.6	174
Tumore maligno utero	C53-C55	179-180, 182
Tumore maligno cervice uterina	C53	180
Tumore maligno corpo utero	C54	182
Tumore maligno utero non specificato	C55	179
Tumore maligno ovaio e annessi uterini	C56-C57	183
Tumore maligno prostata	C61	185
Tumore maligno rene, pelvi, uretere, sedi mal spec.	C64-C66, C68	189
Tumore maligno vescica	C67	188
Tumore maligno sistema nervoso centrale	C70-C72, D33, D43	191-192, 239.6-239.7, 225
Tumore maligno tessuto linfematopoietico	C81-C96	200-208
Linfomi non hodgkin	C82-C85	200, 202
Leucemie	C91-C95	204-208
<b>MALATTIE EMATOPOIETICHE, SISTEMA IMMUNITARIO</b>	<b>D50-D89</b>	<b>280-289</b>
<b>MALATTIE ENDOCRINE, NUTRIZIONALI E METABOLICHE</b>	<b>E00-E90</b>	<b>240-268.1, 268.9-279.0, 279.2-279.9</b>
Diabete Mellito	E10-E14	250
<b>DISTURBI PSICHICI E COMPORTAMENTALI</b>	<b>F00-F99</b>	<b>290-319</b>
<b>MAL. SISTEMA NERVOSO, OCCHIO E ORECCHIO</b>	<b>G00-H95</b>	<b>320-389</b>
<b>MAL. DEGENERATIVE INVOL. CEREBRALI SENILI E PRESENILI</b>	<b>F01, F03-F04, G20-G26, G30-G32, L89</b>	<b>290, 294, 331-332, 707.0</b>
Parkinson	G20-G21	332
Alzheimer	G30	331.0
Demenza	F01, F03, G31.1, G31.8-G31.9	290
<b>MALATTIE SISTEMA CIRCOLATORIO</b>	<b>I00-I99</b>	<b>390-459</b>
Infarto miocardico acuto	I21-I23	410
Cardiopatie ischemiche, escluso infarto	I20, I24-I25	411-414
Malattie cerebrovascolari	I60-I69	430-438
<b>MALATTIE SISTEMA RESPIRATORIO</b>	<b>J00-J99</b>	<b>460-519</b>
Influenza e polmonite	J09-J18	480-487
Malattie croniche delle basse vie respiratorie	J40-J47	490-494
<b>MALATTIE APPARATO DIGERENTE</b>	<b>K00-K93</b>	<b>520-579</b>
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	K70-K74	571
<b>MALATTIE CUTE E TESSUTO SOTTOCUTANEO</b>	<b>L00-L99</b>	<b>680-709</b>
<b>MALATTIE SIST. OSTEOMUSCOLARE E TESSUTO CONNETTIVO</b>	<b>M0-M99</b>	<b>710-739, 268.2</b>
<b>MALATTIE APPARATO GENITOURINARIO</b>	<b>N00-N99</b>	<b>580-629</b>
<b>GRAVIDANZA, PARTO E PUERPERIO</b>	<b>O00-O99</b>	<b>630-676</b>
<b>ALCUNE CONDIZ. MORB. PERINATALI</b>	<b>P00-P96</b>	<b>760-779</b>
<b>MALFORMAZIONI CONGENITE, ANOMALIE CROMOSOMICHE</b>	<b>Q00-Q99</b>	<b>740-759</b>
<b>MALATTIE E SINTOMI MAL DEFINITI</b>	<b>R00-R99</b>	<b>780-799.8</b>
<b>TRAUMI E AVVELENAMENTI</b>	<b>S00-T98</b>	<b>800-999</b>
Frattura del femore	S72	820-821
Accidenti da traffico	V01-V89, Y85.0	E810-E819, E826, E829, E929.0
Cadute accidentali	W00-W19, X59.0	E880-E888
Autolesione intenzionale	X60-X84, Y87.0	E950-E959
<b>Covid-19</b>	<b>U07.1-U07.2</b>	<b>NP</b>
<b>Causa sconosciuta<sup>4</sup></b>	<b>Z02.7, Z02.9</b>	<b>000, 799.9</b>
<b>MORTALITA' GENERALE</b>	<b>A00-T98; Z02</b>	<b>000-999</b>

<sup>4</sup> Con causa sconosciuta s'intende quella causa di decesso che l'operatore non è in grado di codificare entro la chiusura della banca dati o perché la scheda ISTAT è in accertamento diagnostico, o in accertamento giudiziario, o perché la scheda non è pervenuta al registro (generalmente a causa di decessi all'estero).

## Indicatori utilizzati

*Analisi periodo 1984-2019*

### Mortalità proporzionale

La mortalità proporzionale è utile per indicare, in un gruppo di popolazione, l'importanza (peso) relativa di specifiche cause di morte o di suoi raggruppamenti rispetto al totale della mortalità o rispetto al settore di patologia di sua appartenenza (ad esempio, morti per tumore polmonare vs morti per tutti i tipi di tumori). Così facendo, si riesce ad avere un'indicazione della composizione della mortalità generale e dei raggruppamenti di cause di morte al variare di alcune caratteristiche, quali sesso, età, area geografica e causa di morte. Tale indicatore si ottiene rapportando il numero di decessi osservati per una specifica causa di morte  $i$  in Emilia-Romagna ( $n_i$ ), al totale dei decessi osservati nella popolazione in studio ( $n$ ), nel periodo considerato. Tale indicatore, nel presente lavoro, è calcolato separatamente per maschi, femmine e popolazione totale.

$$\text{Mortalità proporzionale} = \frac{n_i}{n} \cdot 100$$

### Tassi di mortalità (grezzo, specifico, standardizzazione diretta e indiretta)

Il **tasso grezzo di mortalità** si determina rapportando il numero di deceduti residenti in Emilia-Romagna in un dato periodo ( $n$ ) con la popolazione residente allo stesso tempo ( $p$ ) ed esprime il numero medio di morti nel periodo considerato, ogni 100.000 residenti. Nel volume viene calcolato distinto per sesso.

$$\text{Tasso grezzo di mortalità} = \frac{n}{p} \cdot 100.000 \text{ residenti}$$

Il tasso grezzo non è, tuttavia, adatto ad effettuare confronti; la mortalità è influenzata dalla differente distribuzione nella popolazione dell'età, del sesso e di altre caratteristiche, presenti nei diversi periodi di tempo o aree geografiche, che incidono sul rischio di morte e dunque possono avere un effetto significativo sui tassi. Per tale motivo è opportuno ricorrere a misure comparabili tra loro. Una di queste è il **tasso specifico di mortalità** calcolato per sottogruppi di popolazioni: si possono calcolare tassi specifici per sottogruppi di età, per sesso, titolo di studio o considerare congiuntamente due o più caratteri. Il tasso specifico di mortalità è determinato come rapporto tra i decessi avvenuti fra i residenti dell'Emilia-Romagna, internamente ad una specifica classe di età ( $i$ ) e sesso ( $j$ ), in un determinato periodo di tempo ( $n_{ij}$ ) e la relativa popolazione di riferimento nella stessa classe d'età, sesso e periodo ( $p_{ij}$ ), ogni 100.000 residenti.

$$T_{ij} = \frac{n_{ij}}{p_{ij}} \cdot 100.000 \text{ residenti}$$

Nel presente volume, sono riportati i tassi specifici per età e sesso in Emilia-Romagna in cui i decessi sono stati raggruppati in 17 classi d'età quinquennali, ad eccezione dell'ultima (0-4, 5-9, ..., 75-79, 80+) e in 3 periodi quinquennali di decesso (1994-1998, 2004-2008 e 2014-2018). Relativamente alle classi d'età più anziane, ai fini di una migliore rappresentazione del fenomeno, i tassi specifici per età e sesso sono calcolati raggruppando i decessi in 5 classi d'età, ad eccezione dell'ultima, a partire dalla classe d'età 75-79 anni (75-79, 80-84, ..., 95+) e in 3 periodi quinquennali di decesso (1994-1998, 2004-2008 e 2014-2018). Tuttavia, questo approccio non consente di avere un dato unico e riassuntivo. Un accorgimento per superare il problema è rappresentato dalla **standardizzazione**, una tecnica statistica che consente di annullare l'effetto confondente dell'età, del sesso e delle altre caratteristiche della popolazione e di realizzare confronti tra popolazioni diverse indipendentemente dalla differente distribuzione di tali caratteri. La standardizzazione dei tassi può avvenire con metodo diretto o indiretto. I **tassi standardizzati di mortalità** mediante **standardizzazione diretta** si ottengono applicando i tassi

specifici per età e sesso della popolazione osservata ( $T_{ij}$ ) all'analogha classe d'età e sesso della popolazione standard ( $pS_{ij}$ ) e dividendo il totale dei decessi così calcolati per la popolazione standard stessa. Sono espressi ogni 100.000 residenti.

$$T_{STD} = \frac{\sum_i \sum_j T_{ij} \cdot pS_{ij}}{\sum_i \sum_j pS_{ij}} \cdot 100.000 \text{ residenti}$$

I tassi di mortalità standardizzati con metodo diretto sono i tassi di mortalità che si avrebbero se la popolazione in studio avesse la stessa struttura per età e sesso della popolazione standard.

La **standardizzazione indiretta** si ottiene applicando i tassi specifici per età e sesso della popolazione di riferimento alla struttura per età e sesso della popolazione osservata, ottenendo per ciascun gruppo il numero di morti attese; sommando queste quantità si ottiene il totale delle morti attese ponderate per età e sesso. Il rapporto fra il numero di casi effettivamente osservati e il numero dei casi attesi, cioè i casi che si sarebbero dovuti verificare se la popolazione in studio avesse 'sperimentato' la stessa mortalità della popolazione di riferimento tenuto conto della diversa distribuzione per sesso ed età, rappresenta il **Rapporto Standardizzato di Mortalità**, denominato **SMR** (Standardized Mortality Ratio). L'SMR esprime l'eccesso o il difetto di mortalità esistente tra le diverse popolazioni al netto delle influenze esercitate dalla diversa composizione per età e sesso delle popolazioni stesse.

$$SMR = \frac{\text{decessi osservati}}{\text{decessi attesi}} = \frac{\sum_j n_j}{\sum_i \sum_j Tr_{ij} \cdot p_{ij}}$$

dove:

$Tr_{ij}$  rappresenta il tasso di mortalità specifico nella fascia d'età  $i$  e nel sesso  $j$  nella popolazione di riferimento

$n_j$  rappresenta il numero di decessi osservati nel sesso  $j$  nella popolazione in studio

$p_{ij}$  rappresenta la popolazione osservata nella fascia d'età  $i$  e nel sesso  $j$ .

Per gli SMR sono riportati i relativi **Intervalli di Confidenza (IC)**. L'intervallo di confidenza esprime il range di valori entro il quale, con una certa probabilità ( $1-\alpha$ ), si colloca il vero valore del parametro osservato (SMR). Fissato a priori il livello di significatività  $\alpha$  ( $\alpha=0,05=5\%$ ), la probabilità che il valore ottenuto del parametro cada all'interno dell'IC è  $100(1-\alpha)\%$ , ovvero il 95%.

Valori dell'SMR maggiori o minori di 1 indicano un rischio, rispettivamente, maggiore o minore rispetto a quello osservato nella popolazione di riferimento. In altre parole, valori di SMR superiori all'unità indicano una mortalità superiore a quella regionale; valori inferiori indicano un livello di mortalità inferiore rispetto a quella regionale. Il valore del rischio è statisticamente significativo al livello di fiducia del 95% se il relativo intervallo di confidenza non contiene il valore 1; pertanto, se entrambi i limiti, superiore e inferiore, sono maggiori di 1, il rischio è significativamente superiore a quello della popolazione regionale; viceversa, il rischio è significativamente inferiore. Nella presente pubblicazione, i tassi di mortalità che compaiono nei grafici (andamenti temporali per causa di morte, confronto tra Aziende USL e ambiti territoriali) e nelle tabelle dei capitoli e dell'appendice sono standardizzati per età mediante standardizzazione diretta, utilizzando come popolazione standard la popolazione totale (M+F) residente in Emilia-Romagna nel quinquennio 2014-2018, suddivisa in 18 fasce d'età quinquennali, ad eccezione della prima e dell'ultima categoria (0,1-4, 5-9, ..., 75-79, 80+).

Gli SMR, standardizzati invece per età e sesso, ottenuti col metodo indiretto, utilizzano come tassi specifici di riferimento quelli della popolazione regionale 2014-2018. Per gli SMR, inoltre, sono riportati i relativi intervalli di confidenza al 95%.

Ai fini della lettura si precisa che, poiché la popolazione standard utilizzata nel calcolo dei tassi standardizzati non è distinta per sesso, gli indicatori risultano confrontabili tra i due sessi. I tassi specifici

di mortalità utilizzati nel calcolo degli SMR, invece, sono distinti per sesso per cui gli indicatori risultano non confrontabili tra i due sessi.

### Tasso standardizzato degli anni di vita potenzialmente persi a 70 anni

Gli **anni di vita potenzialmente persi** (Potential Years of Life Lost, PYLL) rappresentano il numero di anni di vita potenzialmente vivibili e persi per una determinata causa in un determinato periodo di tempo, prima di raggiungere il limite superiore d'età fissato, nel nostro caso a 70 anni. Sono dunque esclusi tutti i decessi dai 70 anni in su. Il **tasso standardizzato degli anni di vita potenzialmente persi** esprime il numero medio di anni di vita potenzialmente persi per una determinata causa in un dato periodo, distinto per sesso, ogni 1.000 residenti. Ad esempio, annualmente ogni 1.000 residenti di età inferiore a 70 anni della Regione Emilia-Romagna vengono persi per una qualsiasi causa 23,6 anni di vita. L'indicatore si ottiene sommando i tassi di mortalità specifici per età e sesso ponderati per la differenza tra il punto intermedio della classe d'età al momento del decesso e l'età scelta come riferimento, ovvero 70 anni.

$$\text{Tasso standardizzato PYLL 70aa} = \frac{\sum_i \sum_j (TYPLL_{ij} \cdot pS_{ij})}{\sum_i \sum_j pS_{ij}} \cdot 1.000 \text{ residenti}$$

dove:

$TYPLL_{ij} = \frac{n_{ij} \cdot (70 - (c_{ij} + 0.5))}{p_{ij}}$  rappresenta il tasso di mortalità specifico per classi d'età ( $i$ ) e sesso ( $j$ ) degli anni di vita

potenzialmente persi

$n_{ij}$  rappresenta il numero di decessi osservati nella classe d'età  $i$  e nel sesso  $j$

$c_{ij}$  rappresenta l'età media nella classe d'età  $i$  e nel sesso  $j$

$p_{ij}$  rappresenta la popolazione residente nella classe d'età  $i$  e nel sesso  $j$

$pS_{ij}$  rappresenta popolazione standard nella classe d'età  $i$  e nel sesso  $j$

Il tasso PYLL a 70 anni è stato standardizzato per età con il metodo diretto, utilizzando come popolazione standard la popolazione totale (M+F) residente in Emilia-Romagna nel periodo 2014-2018. La popolazione è stata suddivisa nelle seguenti classi d'età: 0, 1-4, 5-9, ..., 65-69, con un punto intermedio rispettivamente di 0, 3, 7.5, ..., 67.5. Per la classe d'età 0 anni si è deciso di non utilizzare il punto intermedio a 6 mesi poiché la maggior parte delle morti infantili si verificano entro la prima settimana e dunque considerare il punto intermedio porterebbe ad una perdita del contributo di anni di vita persi legati alla mortalità neonatale.

### Rischio cumulativo 0-69 anni

Il **Rischio cumulativo 0-69 anni** esprime il rischio medio annuale, ovvero la probabilità, espressa in percentuale, di morire entro i 69 anni per una data causa. Sono escluse dall'analisi tutti i decessi dai 70 anni in su. L'esclusione di queste classi permette così di mettere in evidenza le differenze nel rischio di morte causa-specifico. Ad esempio, la popolazione residente in Emilia-Romagna ha in media il 11,6% di probabilità di morire per qualsiasi causa entro i 69 anni nel 2018.

$$\text{Rischio cumulativo 0 - 69aa} = 1 - \exp \left[ - \sum_i \sum_j (T_{ij} \cdot a_{ij}) \right] \cdot 100$$

dove:

$T_{ij} = n_{ij} / p_{ij}$  rappresenta il tasso di mortalità specifico per classi d'età e sesso

$n_{ij}$  rappresenta il numero di decessi osservati nella classe d'età  $i$  e nel sesso  $j$

$p_{ij}$  rappresenta la popolazione residente nella classe d'età  $i$  e nel sesso  $j$

$a_{ij}$  rappresenta l'ampiezza nella classe d'età  $i$  e nel sesso  $j$

### **Mappe del rischio di mortalità per comune**

Il *disease mapping* consente di ottenere una rapida visione del fenomeno indagato attraverso le mappe di variazione spaziale del rischio di una malattia e di identificare eventuali andamenti anomali dei dati che altrimenti sfuggirebbero in una semplice rappresentazione tabellare. Una mappa graduata secondo una scala di colori opportunamente selezionati consente di ottenere un'immediata "fotografia" del fenomeno identificando, in dettaglio, le aree caratterizzate da un livello significativo di rischio. Tale tecnica è quella utilizzata nel presente lavoro per descrivere la distribuzione geografica della mortalità sul territorio emiliano-romagnolo al fine di identificare aree territoriali o aggregazioni di esse caratterizzate da un'evidente espressione della mortalità.

Il primo passo nello studio della distribuzione geografica della mortalità consiste nel calcolare il Rapporto Standardizzato di Mortalità (SMR) in ciascun comune/area. È tuttavia noto che le mappe di mortalità basate su tale indicatore presentano diversi problemi a livello di interpretabilità: le stime del rischio relative basate sull'SMR non tengono conto della numerosità delle popolazioni coinvolte pertanto gli SMR più estremi risultano essere quelli associati a comuni di piccole dimensioni, mentre gli SMR significativamente diversi da 1 risultano quelli associati a comuni di grosse dimensioni. Come conseguenza, le mappe basate sugli SMR non offrono un'immagine facilmente interpretabile della distribuzione geografica del rischio, ma piuttosto fuorviante e illeggibile (mappe di rischio a "macchia di leopardo").

I modelli di tipo bayesiano gerarchico (Mollié, 1996) sono largamente utilizzati negli studi di mortalità per la loro abilità nel produrre mappe di rischio di più facile interpretazione rispetto a quelle basate sugli SMR. Attraverso la stima di modelli bayesiani gerarchici, gli SMR calcolati in comuni con bassa numerosità di popolazione vengono corretti verso la media generale, mentre quelli calcolati in comuni con alta numerosità di popolazione vengono preservati. La tipica caratteristica dei modelli bayesiani gerarchici di sfruttare l'informazione derivante da aree con alta numerosità di popolazione al fine di correggere le stime relative a comuni di piccole dimensioni (*borrowing strength*), è di particolare utilità negli studi di epidemiologia spaziale. Un punto cruciale nella stima dei modelli bayesiani gerarchici sta nell'inclusione di informazioni a priori sulla struttura di variabilità dei dati in modo da tenere adeguatamente conto sia della variabilità non spazialmente strutturata (*eterogeneità*) che della variabilità spaziale (*clustering*). Il modello utilizzato per la stima delle mappe di rischio di morte in Emilia-Romagna è quello proposto da Besag, York e Mollié (1991), indicato come BYM dalle iniziali dei loro autori. Nel modello considerato si suppone che i conteggi, condizionatamente al rischio relativo, siano generati da distribuzioni di Poisson indipendenti, ma l'inferenza non si basa sulla massimizzazione di tale verosimiglianza come nel caso delle mappe basate sugli SMR. Il paradigma bayesiano prevede infatti che la verosimiglianza sia combinata con le informazioni a priori in modo da ottenere la distribuzione a posteriori dei parametri di interesse: è su questa distribuzione a posteriori che viene basata l'inferenza. Nel modello impiegato per la stima delle mappe qui presentate, il rischio relativo viene modellato come la somma di due effetti casuali: uno tiene conto della sovradisersione non spaziale nei dati, l'altro fa sì che il valore del rischio stimato in ciascun comune sia funzione dei valori osservati nei comuni adiacenti. Quanto più la correlazione spaziale nella distribuzione della causa di morte è alta, tanto più il peso dei comuni adiacenti sarà rilevante nella stima del rischio relativo.

Le analisi presentate in questa sezione del lavoro hanno lo scopo di offrire un'immagine della distribuzione spaziale della mortalità per causa nei 331 comuni dell'Emilia Romagna. Per quasi tutte le cause di morte considerate si sono prodotte le mappe del rischio di mortalità a sessi separati e congiunti. Per ovviare all'instabilità delle stime dovuta alla rarità degli eventi morte, si è deciso di aggregare i dati di mortalità per i comuni dell'Emilia Romagna in un arco di 5 anni, compresi tra il 2014 e il 2018. Va sottolineato che le analisi presentate, pur riferendosi ad un arco di tempo relativamente lungo, sono di tipo puramente spaziale: lo studio dell'andamento temporale non è oggetto di attenzione in questa sezione. Inizialmente si è calcolato, mediante standardizzazione indiretta, il Rapporto Standardizzato di

Mortalità (SMR) in ciascun comune, utilizzando come tassi di riferimento i tassi specifici di mortalità per classi di età e sesso della popolazione emiliano-romagnola residente nel periodo 2014-2018. Successivamente si sono calcolate le stime degli SMR tramite il modello BYM utilizzando l'approssimazione di Laplace INLA (Integrated Nested Laplace Approximation) ottenendo i Bayesian Mortality Ratio (BMR), cioè i rischi di mortalità per ogni comune ottenuti dalle media della distribuzione a posteriori dei parametri di clustering e eterogeneità non strutturata. INLA permette un risparmio di tempo computazione notevole rispetto alle simulazioni Monte Carlo basate su Catene Markov (MCMC) e restituisce stime comparabili alle procedure MCMC, ma è sensibile alle distribuzioni a priori e pertanto bisogna prestare attenzione alla scelta del parametro relativo a tale distribuzione. Per la stima delle mappe di rischio in Emilia-Romagna si è deciso di assegnare i valori delle distribuzioni a priori in modo coerente per ciascuna causa di morte: a priori viene assegnato uguale peso alla componente di eterogeneità strutturata e non strutturata.

Nella fase di presentazione dei risultati, al fine di rendere comparabili i risultati ottenuti per ciascuna causa di morte, si è deciso di adottare le stesse classi di rischio: le prime due classi (rischio relativo inferiore a 0.9) comprendono i comuni che presentano rischio relativo inferiore rispetto alla media regionale, le ultime due classi (rischio relativo superiore a 1.1) comprendono i comuni che presentano rischio relativo superiore rispetto alla media regionale. La classe intermedia (rischio relativo compreso tra 0.9 ed 1.1) comprende i comuni che presentano rischio relativo vicino alla media regionale. I territori comunali sono contraddistinti da una specifica tonalità di colore: le gradazioni di verde sono utilizzate nella rappresentazione della mappe del rischio di mortalità della popolazione totale; le gradazioni del blu e del rosso indicano, rispettivamente, le mappe del rischio nei maschi e nelle femmine. L'intensità del colore varia in base all'intervallo di valori in cui ricade il BMR: le aree di colore a più alto rischio sono riportate a più alta intensità di colore, quelle a basso rischio a più bassa intensità di colore. Mappe di un'unica intensità di colore indicano la mancanza di eterogeneità nei rischi per area comunale. Infine, si sono prodotte le mappe delle differenze percentuali dei BMR comunali tra il quinquennio 2014-2018 e quello precedente 2009-2013. I comuni che presentano una differenza percentuale tra i due periodi superiore al 10% sono rappresentati con le tonalità del rosso; quelli che presentano una differenza percentuale inferiore a -10% sono indicate con le tonalità del blu. Rientrano nella classe intermedia, rappresentata dal colore bianco, tutti quei comuni che presentano invece una sostanziale stabilità tra i due periodi.

### **Confronto con il dato nazionale (Fonte ISTAT)**

La distribuzione della mortalità sul territorio nazionale e fra le 20 regioni italiane è stato realizzato a partire dai dati ISTAT, per le ragioni indicate nel paragrafo *Differenze col dato nazionale* (vedi pag. 12). Dalla banca dati I.stat, sono stati scaricati i tassi standardizzati di mortalità - italiani e per le singole regioni - per i Settori nosologici nel periodo 2003-2017, ultimo anno disponibile durante la fase di elaborazione dei dati, distinti per sesso (M, F). I tassi sono prodotti dall'Istituto per ogni 10.000 abitanti; per coerenza con gli altri indicatori presenti in questa pubblicazione, sono stati riferiti ogni 100.000 abitanti.

La standardizzazione<sup>5</sup> è eseguita con il metodo diretto, applicando i tassi specifici di mortalità per classe quinquennale di età osservati (per singola causa di morte e provincia o regione di residenza), alla numerosità delle classi di età della popolazione di riferimento. Per i tassi specifici quinquennali sono state usate le popolazioni medie annuali in cui l'ultima classe di età aperta è "95 anni e più"; per i dati dal 2003 al 2011 è stata usata la ricostruzione intercensuaria 2001-2011 considerando i confini provinciali dell'anno

---

<sup>5</sup> La metodologia relativa alla standardizzazione dei tassi di mortalità, le formule degli indicatori e la tabella relativa alla popolazione di riferimento sono stati forniti dall'ISTAT stesso.

di riferimento dell'evento; per i dati dal 2012 sono state utilizzate le popolazioni residenti al 1° gennaio (fonte: demo.istat.it).

### Tasso specifico di mortalità per causa e regione

$$T_{x,r}^i = \frac{D_{x,r}^i}{P_{x,r}}$$

dove:

$D_{x,r}^i$  rappresenta il numero dei decessi nella classe quinquennale di età  $x$ , per causa  $i$ , nella regione  $r$

$P_{x,r}$  rappresenta la popolazione della classe di età  $x$ , nella regione  $r$

### Tasso standardizzato di mortalità per causa e regione

$$TSI_r^i = \frac{\sum_{x=1}^{\omega} T_{x,r}^i * Pse_x}{\sum_{x=1}^{\omega} Pse_x} * 100.000$$

dove:

$T_{x,r}^i$  rappresenta il tasso specifico di mortalità nella classe di età  $x$ , per causa  $i$ , nella regione  $r$

$Pse_x$  rappresenta la popolazione standard europea nella  $x$ -esima classe di età

La popolazione di riferimento è la European Standard Population - 2013 edition (fonte: Eurostat), che viene mostrata di seguito.

Classi di età	Pesi
0	1000
1-4	4000
5-9	5500
10-14	5500
15-19	5500
20-24	6000
25-29	6000
30-34	6500
35-39	7000
40-44	7000
45-49	7000
50-54	7000
55-59	6500
60-64	6000
65-69	5500
70-74	5000
75-79	4000
80-84	2500
85-89	1500
90-94	800
95 anni e più	200

Il confronto fra le Regioni italiane, compreso il dato nazionale, è stato realizzato attraverso i grafici dei tassi standardizzati di mortalità relativi all'ultimo anno disponibile in fase di analisi dei dati (2017), per i Settori nosologici e per ciascun sesso. Il confronto tra il dato regionale e il dato italiano è mostrato graficamente con il trend temporale dei tassi standardizzati di mortalità nel periodo disponibile, per i Settori nosologici analizzati e distinti per maschi e femmine.

## *Analisi del periodo gennaio-giugno 2020*

### **Dato di mortalità**

I dati di mortalità relativi al periodo 01/01/2020-30/06/2020, sono stati ottenuti, come per tutti gli altri anni, dall'archivio regionale di mortalità della Emilia-Romagna (ReM). L'archivio regionale della mortalità si identifica, effettivamente, con la banca dati di mortalità le cui tempistiche di chiusura prevedono il completamento del 1° semestre di mortalità al 30 ottobre di ogni anno e dell'intero anno al 30 marzo dell'anno successivo al decesso. Per motivi di accuratezza e completezza, le analisi di mortalità per causa vengono solitamente presentate alla chiusura definitiva della banca dati, ma, considerata la necessità di osservare gli andamenti di mortalità in relazione all'epidemia di COVID-19 insorta nel 2020, sono state anticipate le analisi del primo semestre 2020 e realizzate prima della effettiva chiusura del 30 marzo. Per questo motivo i dati del primo semestre 2020, seppur completi numericamente, sono da considerarsi provvisori e passibili di minime variazioni di tipo prevalentemente qualitativo.

### **Mortalità per patologie respiratorie e definizione di Covid-19**

Tra le principali malattie del sistema respiratorio (codici J00-J99 della ICD10<sup>6</sup>) vi sono la polmonite (J12-J18), le malattie croniche delle basse vie respiratorie (J40-J47, tra le quali asma, bronchite cronica, broncopatia cronica ostruttiva, enfisema), e l'influenza (J09-J11). L'OMS ha recentemente aggiornato la classificazione introducendo due nuove categorie per la codifica della causa di morte Covid-19 (U07.1 per Covid-19 identificato e U07.2 per Covid-19, virus non identificato). Tali categorie sono state ad oggi inserite in un gruppo di codici provvisori, ma a breve saranno inserite dall'OMS, probabilmente, nel gruppo delle malattie del sistema respiratorio. In questa pubblicazione il Covid-19 è stato analizzato come patologia separata al di fuori di tutti i settori, per poter identificare meglio la componente data da questa causa alla mortalità osservata.

### **Concause**

I dati di mortalità vengono normalmente ottenuti a partire dalla Causa Iniziale di mortalità (CI) presente in banca dati. La causa iniziale viene individuata attraverso regole condivise a livello internazionale dall'OMS tra le patologie descritte sui certificati di decesso ISTAT e rappresenta la causa che ha scatenato gli eventi che hanno condotto a morte. Le altre patologie descritte sul certificato sono considerate concause della causa iniziale di decesso. L'analisi della causa iniziale consente di identificare in modo sintetico il processo patologico che ha causato la morte, mentre l'analisi delle concause consente una valutazione di maggior dettaglio circa i motivi del decesso. Per questo, per rispondere a interrogativi relativi ai decessi per Covid-19, in questa sezione dell'Atlante si è provveduto ad analizzare, oltre ai dati riferibili alla causa iniziale, anche quelli riferibili alle concause. È opportuno sottolineare che, l'accuratezza e la completezza di queste analisi dipende direttamente dall'accuratezza dei certificati ISTAT; quanto più il certificato è accurato e completo quanto più le analisi risulteranno tali. L'analisi delle concause descritte sui certificati Istat per i deceduti Covid-19 è stata realizzata aggregando i dati per sesso e per classi d'età per l'intero periodo esaminato.

### **Dati di popolazione**

Per la creazione degli indicatori al 2020 sono stati utilizzati i dati di popolazione forniti dalla Regione Emilia-Romagna al 2019, ultimo anno disponibile al momento dell'elaborazione dei dati.

### **Decessi osservati e attesi**

I decessi osservati sono quelli avvenuti nella popolazione residente nel territorio emiliano-romagnolo nel primo semestre 2020. I decessi sono stati analizzati per i principali Settori nosologici e per la singola causa di morte COVID-19, aggregandoli per sesso, classe d'età, distretti e AUSL/Ambiti di residenza. I decessi attesi sono stati calcolati a partire dalla media dei decessi avvenuti nello stesso intervallo

---

<sup>6</sup> International Classification of Disease- 10th Revision OMS



temporale negli anni 2015-2019. I decessi, osservati e attesi, sono stati analizzati su base giornaliera, bimestrale e per l'intero periodo analizzato.

### **Trend di mortalità**

Per la stima dei trend è stata utilizzata la tecnica di smoothing dei dati puntuali, utilizzando una regressione locale pesata non parametrica (LOWESS), utilizzando un parametro di bandwidth fisso posto al 40%.

### **Differenza assoluta e percentuale dei decessi, variazione percentuale**

L'eccesso di mortalità (differenza assoluta) è stato calcolato come la differenza tra i decessi osservati e quelli attesi per le cause analizzate nello stesso periodo (gennaio-giugno). La differenza assoluta percentuale (componente percentuale dell'eccesso) è ottenuta come rapporto tra la differenza assoluta nelle varie cause di morte e la differenza assoluta in tutte le cause, moltiplicata per 100. La stima dell'eccesso di mortalità (variazione percentuale) è stata calcolata come variazione tra i valori attesi di mortalità per le cause analizzate nel quinquennio 2015-2019 (media dei decessi) e i valori osservati di mortalità per le stesse cause nel 2020. La variazione percentuale tra i dati osservati nel 2020 e l'atteso è stata calcolata come la differenza tra l'osservato e l'atteso, divisa per l'atteso e moltiplicata per 100. Valori negativi indicano una riduzione dei decessi, valori positivi un aumento dei decessi.

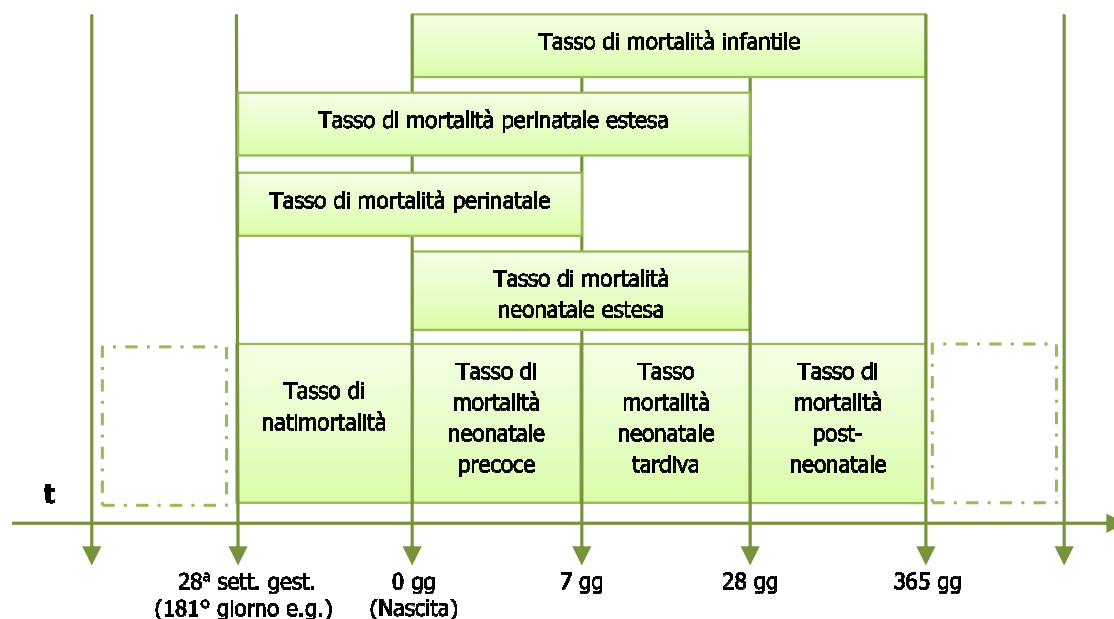
### **Mortalità proporzionale** (vedi sopra)

### **Tassi di mortalità (grezzo, specifico e standardizzato e SMR)** (vedi sopra)

I **tassi di mortalità** sono standardizzati con metodo diretto utilizzando come popolazione standard la popolazione italiana al 2011, distinta per fasce d'età quinquennali (0, 1-4, 5-9, ..., 80-84, 85+), ma senza distinzione per sesso per consentire di osservare il fenomeno al netto delle frequenze nella popolazione maschile e femminile e per consentire quindi di confrontare, senza distorsioni, il fenomeno tra i due sessi. Gli **SMR bimestrali**, ottenuti col metodo indiretto, sono stati standardizzati per età e sesso utilizzando come tassi specifici di riferimento quelli della popolazione residente in Emilia-Romagna nel primo semestre nel quinquennio 2015-2019.

Gli **SMR di mortalità generale di lungo periodo**, sono stati standardizzati per età e sesso utilizzando come tassi specifici di riferimento quelli mensili della popolazione residente in Emilia-Romagna nel periodo 2012-2019.

## Indicatori di mortalità fetale e infantile secondo il periodo di gestazione o l'età al decesso



### Tasso di mortalità infantile

La mortalità infantile è la mortalità nel primo anno di vita, ovvero nel periodo di tempo tra la nascita e il compimento del primo compleanno. Il tasso di mortalità infantile è dato dal rapporto tra il numero di decessi nel primo anno di vita in un anno e il totale dei nati vivi nello stesso anno, per 1.000 nati vivi.

$$\text{Tasso Mortalità Infantile} = \frac{n^{\circ} \text{ morti}_{\leq 0 \text{anni}} \text{ nell'anno } t}{n^{\circ} \text{ nati vivi nell'anno } t} \cdot 1.000 \text{ nati vivi}$$

Tale indicatore è considerato robusto dal punto di vista statistico ed importante per definire e misurare il complessivo stato di salute di una popolazione (del bambino, della madre e la qualità della cure materno-infantili) in quanto risente fortemente dei cambiamenti socio-economici e degli interventi di assistenza sanitaria della popolazione a cui viene applicato.

### Tasso di natimortalità

È definito come la proporzione dei nati morti in un anno sull'ammontare totale delle nascite (nati vivi + nati morti) nello stesso anno ed esprime il numero annuale di nati morti ogni 1.000 nati (vivi e morti). Tale indicatore è estremamente dipendente dalla definizione di nato morto, di cui non esiste una versione univocamente accettata da tutti i paesi, e dalla capacità di identificare tutti i nati morti. In Italia<sup>7</sup>, si definiscono nati morti i morti dopo il 181° giorno di gestazione e il momento dell'espulsione.

$$\text{Tasso Natimortalità o Mortalità Fetale Tardiva} = \frac{n^{\circ} \text{ nati morti}_{\geq 28^{\text{a}} \text{ sett.}} \text{ nell'anno } t}{n^{\circ} \text{ nati morti}_{\geq 28^{\text{a}} \text{ sett.}} + n^{\circ} \text{ nati vivi nell'anno } t} \cdot 1.000 \text{ nati}$$

dove i nati morti si riferiscono ai morti dopo la 28ª settimana di gestazione.

<sup>7</sup> La legislazione italiana, e quindi l'ISTAT, definisce e caratterizza nei seguenti modi il Nato Morto e l'Aborto. In Italia la differenza tra "aborto" e "nato morto" è posta a 180 giorni di età gestazionale; un prodotto del concepimento senza vitalità espulso dal 181° giorno in avanti è considerato nato morto. Al contrario, un feto espulso entro il 180° giorno è un aborto.

**Tasso di mortalità perinatale**

La mortalità perinatale fa riferimento alla mortalità tra la 28<sup>a</sup> settimana di gestazione e il 7° giorno dopo la nascita (tra 0 e 6 gg di vita). Il tasso di mortalità perinatale è il rapporto tra i nati morti (oltre la 28<sup>a</sup> settimana di gestazione) e i deceduti entro la prima settimana di vita in un anno sul totale dei nati, vivi e morti, nello stesso anno per 100.000 nati.

$$\text{Tasso Mortalità Perinatale} = \frac{n^{\circ} \text{ nati morti}_{\geq 28^{\text{a}} \text{ sett.}} + n^{\circ} \text{ morti}_{0-6 \text{ gg}} \text{ nell'anno } t}{n^{\circ} \text{ nati morti}_{\geq 28^{\text{a}} \text{ sett.}} + n^{\circ} \text{ nati vivi nell'anno } t} \cdot 1.000 \text{ nati}$$

Tale indicatore, dipendendo da fattori casuali che agiscono durante la gestazione o il parto, è comunemente considerato un indicatore di adeguatezza dei servizi di assistenza alla madre durante la gravidanza e della qualità delle cure mediche praticate durante il parto.

È possibile calcolare anche un'altra versione della formula nella quale si considerano al numeratore, oltre alle morti fetali, i deceduti nelle prime 4 settimane di vita (tra 0 e 27 gg):

$$\text{Tasso Mortalità Perinatale Estesa} = \frac{n^{\circ} \text{ nati morti}_{\geq 28^{\text{a}} \text{ sett.}} + n^{\circ} \text{ morti}_{0-27 \text{ gg}} \text{ nell'anno } t}{n^{\circ} \text{ nati morti}_{\geq 28^{\text{a}} \text{ sett.}} + n^{\circ} \text{ nati vivi nell'anno } t} \cdot 1.000 \text{ nati}$$

Il **tasso di mortalità perinatale estesa** esprime il numero annuale di nati morti e di deceduti entro il 27° giorno di vita ogni 1.000 nati (vivi e morti).

**Tasso di mortalità neonatale**

La mortalità neonatale fa riferimento alla mortalità tra il momento della nascita e i primi 28 giorni di vita (tra 0 e 27 gg di vita), esclusi i nati morti. Il tasso di mortalità neonatale è il rapporto tra i morti nei primi 28 giorni di vita in un anno e il totale dei nati vivi nello stesso anno, per 1.000 nati vivi.

$$\text{Tasso Mortalità Neonatale} = \frac{n^{\circ} \text{ morti}_{0-27 \text{ gg}} \text{ nell'anno } t}{n^{\circ} \text{ nati vivi nell'anno } t} \cdot 1.000 \text{ nati vivi}$$

Considerando i decessi nelle prime 4 settimane di vita (tra 0 e 27 gg) è possibile suddividere la mortalità neonatale in:

- **mortalità neonatale precoce:** morti entro la prima settimana di vita (tra 0 e 6 giorni di vita)
- **mortalità neonatale tardiva:** morti dalla seconda alla quarta settimana di vita (tra 7 e 27 giorni di vita).

$$\text{Tasso Mortalità Neonatale Precoce} = \frac{n^{\circ} \text{ morti}_{0-6 \text{ gg}} \text{ nell'anno } t}{n^{\circ} \text{ nati vivi nell'anno } t} \cdot 1.000 \text{ nati vivi}$$

$$\text{Tasso Mortalità Neonatale Tardiva} = \frac{n^{\circ} \text{ morti}_{7-27 \text{ gg}} \text{ nell'anno } t}{n^{\circ} \text{ nati vivi nell'anno } t} \cdot 1.000 \text{ nati vivi}$$

Il tasso di mortalità neonatale, poiché riguarda i primi 28 giorni di vita, è maggiormente correlata a fattori biologici quali le condizioni di salute materna, la presenza di anomalie congenite e le caratteristiche del parto. Dunque è considerato un indicatore del livello di assistenza sanitaria nel periodo neonatale e della disponibilità o meno di adeguati interventi terapeutici.

**Tasso di mortalità post-neonatale**

La mortalità post-neonatale fa riferimento alla mortalità successiva alle prime 4 settimane di vita ma prima del compimento del primo anno di età (<1 anno), ovvero tra il 28° e il 365° giorno di vita. Il tasso di mortalità post-neonatale è il rapporto tra i morti tra la 28<sup>a</sup> e la 365<sup>a</sup> giornata di vita in un anno e il totale dei nati vivi nello stesso anno, per 1.000 nati vivi.

$$\text{Tasso Mortalità Post - Neonatale} = \frac{n^{\circ} \text{morti}_{28-365 \text{ gg}} \text{ nell'anno } t}{n^{\circ} \text{nati vivi nell'anno } t} \cdot 1.000 \text{ nati vivi}$$

Tale indicatore esprime il numero annuale di morti tra la 28ª giornata di vita e il compimento del primo anno (<1 anno) ogni 1.000 nati vivi ed è maggiormente correlato a fattori ambientali e sociali, strettamente associati alle abitudini di vita della madre, alle condizioni di vita del bambino, al livello di urbanizzazione del luogo di nascita, al sovraffollamento delle abitazioni, all'educazione sanitaria piuttosto che all'esistenza o meno di un livello sanitario adeguato.

#### **Tasso di mortalità entro i primi 5 anni di vita**

La mortalità dei bambini sotto i 5 anni di vita è un'importante misura del benessere demografico e uno dei più significativi indicatori sociali; permette di correlare la mortalità con i vari momenti dello sviluppo di una popolazione e quindi con le sue condizioni di vita.

Il tasso di mortalità nei primi 5 anni di vita è dato dal rapporto tra i morti prima del compimento del 5° anno di età in un anno e il totale dei nati vivi nello stesso anno, per 1.000 nati vivi.

$$\text{Tasso Mortalità}_{<5 \text{ anni}} = \frac{n^{\circ} \text{morti}_{<5 \text{ anni}} \text{ nell'anno } t}{n^{\circ} \text{nati vivi nell'anno } t} \cdot 1.000 \text{ nati vivi}$$

#### **Tasso di mortalità tra il 1° e il 4° anno di vita**

Il tasso di mortalità tra 1 e 4 anni di vita è dato dal rapporto tra i morti tra il 1° e il 4° anno di età in un anno e il totale della popolazione nello stesso gruppo d'età e nello stesso anno, per 1.000 bambini.

$$\text{Tasso Mortalità}_{1-4 \text{ anni}} = \frac{n^{\circ} \text{morti}_{1-4 \text{ anni}} \text{ nell'anno } t}{\text{popolazione}_{1-4 \text{ anni}} \text{ nell'anno } t} \cdot 1.000 \text{ bambini}$$

Tutte le analisi sono state effettuate con il software STATA 11.2 ad eccezione della stima del modello bayesiano la cui analisi è stata realizzata con il software R, versione 3.5.1 (2018-07-02).