

Valutazione della qualità delle notifiche di decesso associate a COVID-19 riportate al sistema di sorveglianza integrata COVID-19 ISS: confronto con la rilevazione sulle cause di morte dell'Istat - Italia, 2020

Andrea Cannone^a, Valerio Manno^b, Maria Dorrucchi^a, Stefano Marchetti^c, Francesco Grippo^c, Martina Del Manso^a, Daniele Petrone^a, Emiliano Ceccarelli^b, Giada Minelli^b, Patrizio Pezzotti^a

^a Dipartimento Malattie Infettive, Istituto Superiore di Sanità, Roma

^b Servizio di Statistica, Istituto Superiore di Sanità, Roma

^c Direzione Centrale per le Statistiche Sociali e il Welfare, Istat, Roma

SUMMARY

Evaluation of the quality of COVID-19-associated death notifications reported to the COVID-19 ISS integrated surveillance system: comparison with the Istat cause of death survey - Italy year 2020

Introduction

The rapid spread throughout Italy of SARS-CoV-2 virus infections and associated disease (COVID-19) has resulted in the urgent implementation of a surveillance system coordinated by the Istituto Superiore di Sanità (ISS). The objective of this study is to assess the quality of COVID-19 death notifications reported to the COVID-19 integrated surveillance system of the ISS.

Materials and methods

Deaths data from the COVID-19 integrated surveillance system of the ISS was compared with those detected by the Istituto Nazionale di Statistica (Istat) Survey on Deaths and Causes of Deaths in the 2020 year. Database of mortality by cause is available from the Statistical Service of the ISS. Analysis was based on information regarding date of death, sex, age (age group, in some cases), Region/Autonomous Province (AP) of death reporting, Region/AP of residence or domicile.

Results

The two compared flows show good agreement, with smaller percentage differences in the periods coinciding with the two main epidemic waves (March/April and November/December) and more pronounced in the summer period. In absolute terms, the first wave was characterized by a higher number of deaths reported to ISS COVID-19 integrated surveillance system than those reported among Istat Survey on Deaths and Causes of Deaths (COVID-19 initial cause), while the second wave was characterized by a trend reversal. As regard regional data flows, Piedmont, the AP of Trento, Latium, Basilicata and Sardinia present a lower number of deaths reported to the COVID-19 integrated surveillance than the number of deaths reported to the Istat Survey on Deaths and Causes of Deaths flow (>10% less). Opposite situation regarding Veneto, Friuli Venezia Giulia and Abruzzo where deaths reported to COVID-19 integrated surveillance are >10% more than those classified with initial COVID-19 cause in the Istat causes of death flow.

Conclusions

Overall, the analysis reported, although at an aggregate level and descriptive only, shows a good correspondence between the two flows. The integrated surveillance system has been found to be an effective tool in capturing such a public health impact-relevant phenomenon as mortality attributable to COVID-19 in Italy.

Key words: SARS-CoV-2; Italy; surveillance systems

andrea.cannone@iss.it

Introduzione

La diffusione sul territorio italiano delle infezioni da virus SARS-CoV-2 e della malattia a esso associata (COVID-19) è stata improvvisa e rapida (1); questo ha comportato l'implementazione in urgenza di un sistema di sorveglianza coordinato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) a seguito dell'ordinanza del Dipartimento della Protezione Civile del 27 febbraio 2020 (2). La malattia associata all'infezione da SARS-CoV-2 può comportare quadri clinici con una gravità estremamente eterogenea, che di solito è maggiore nelle persone anziane e in quelle che presentano comorbidità (3). Data l'elevata frequenza di casi paucisintomatici/asintomatici e di casi con comorbidità nei deceduti positivi al SARS-CoV-2, è stata riportata in letteratura (4) la distinzione tra morti "per COVID-19" e morti "con

COVID-19". Conseguentemente, è possibile che la sorveglianza possa avere in parte sottostimato/sovrastimato i decessi attribuibili al COVID-19. Alcuni studi, sia in Italia che all'estero, hanno tentato di quantificare tale distinzione, attraverso una revisione delle cartelle cliniche e/o dei certificati di morte, evidenziando che in circa l'85-90% dei casi la morte era dovuta al COVID-19. Per quanto riguarda l'Italia, gli studi sono basati sulla revisione di una casistica selezionata e quindi non necessariamente rappresentativi della casistica a livello di popolazione (4-7).

L'obiettivo di questo studio è quello di confrontare, per l'intero anno 2020, il numero di decessi riportati al sistema di sorveglianza integrata COVID-19 dell'ISS con quelli rilevati dall'indagine su decessi e cause di morte dell'Istat (8).

Materiali e metodi

La sorveglianza integrata COVID-19 in Italia

Facendo seguito alle indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e a quelle dello European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), a fine gennaio 2020 viene messo a punto dall'ISS un sistema di sorveglianza dei casi sospetti di malattia da nuovo Coronavirus, sulla base di quello già in uso in Italia per le forme gravi e complicate di influenza confermata. Dal 20 febbraio, con il rilevamento del primo caso autoctono e con il conseguente aumento del numero di casi, si rende necessaria la realizzazione di un nuovo sistema di sorveglianza ad hoc del COVID-19, che raccolga i dati individuali di tutti i casi confermati in laboratorio, il cui coordinamento è formalmente attribuito all'ISS. Tramite una piattaforma web, il sistema di sorveglianza integrato COVID-19 riceve dalle Regioni/Province Autonome (PA) i dati individuali dei soggetti risultati positivi al SARS-CoV-2 mediante test molecolare effettuato su prelievo rino-orofaringeo da laboratori formalmente autorizzati. Tutte le Regioni/PA, fino ad agosto 2023, hanno inviato quotidianamente all'ISS i dati relativi a tutti gli individui con infezione da SARS-CoV-2 confermata in laboratorio; da agosto 2023 in poi, l'invio di questi dati avviene con cadenza settimanale. Tra le informazioni inviate, la sorveglianza raccoglie l'eventuale data di decesso dovuto al COVID-19. Dettagli su questo sistema di sorveglianza sono disponibili sia sul sito Epicentro dell'ISS (9) che in precedenti pubblicazioni (10). La base dati qui utilizzata fa riferimento alla data del 19 maggio 2023. In questa analisi sono state incluse le diagnosi antecedenti al 1° gennaio 2021 e con data di decesso entro la stessa data (Figura 1A). Oltre all'informazione relativa alla data di avvenuto decesso, per l'analisi sono state considerate le informazioni riguardo il sesso, l'età al momento del decesso, la Regione/PA di segnalazione del decesso e la Regione/PA di residenza o domicilio; per quanto riguarda quest'ultima informazione la priorità è stata data alla residenza, in assenza della quale è stato considerato il domicilio.

La rilevazione delle cause di morte in Italia

Le statistiche annuali sulle cause di morte dell'Istat rappresentano la principale fonte delle informazioni epidemiologiche del Paese. L'indagine ha una copertura totale e il suo campo di osservazione è costituito dall'insieme di tutti i decessi che si verificano sul territorio nazionale (popolazione presente) in un anno di calendario, per i quali vengono rilevate informazioni demografiche

e di carattere sanitario. L'unità di rilevazione è il singolo individuo deceduto. Le modalità per la compilazione della denuncia delle cause di morte sono normate dal DPR 10 settembre 1990, n. 285 che prevede che il certificato cartaceo sia compilato dai medici in doppia copia. Dopo il passaggio per l'Ufficio di stato civile del Comune di decesso per la compilazione della parte del certificato di propria competenza, una copia viene inviata all'Istat e l'altra alla ASL. Le informazioni sulle cause di morte si basano sulle schede (modelli Istat D4 e D4bis) compilate dai medici curanti o necroscopi. Sulla scheda di morte vengono riportate, entro 24 ore dal decesso, le condizioni che hanno avuto un ruolo nel determinare il decesso, sulla base delle informazioni possedute al momento della compilazione. La codifica delle cause di morte e la selezione delle cause iniziali è effettuata secondo la classificazione ICD-10 dell'OMS (11) con l'ausilio del sistema integrato di codifica automatico/manuale Iris (12), aggiornato per la codifica di COVID-19 (versione 5.7). Dalle informazioni codificate viene individuata la causa iniziale di morte definita dall'OMS come "la malattia o il traumatismo che ha dato inizio alla catena di eventi morbosi che ha portato direttamente alla morte, oppure le circostanze dell'incidente o della violenza che hanno provocato il trauma mortale" (11). Per la codifica e la selezione della causa iniziale nei casi COVID-19 sono state applicate le raccomandazioni dell'OMS come descritto nel Rapporto ISS COVID-19 sulla definizione, certificazione e classificazione dei decessi COVID-19, al quale si rimanda per ulteriori dettagli (13). L'indagine, oltre alla causa iniziale, raccoglie anche tutte le concause riportate sulla scheda di morte (cause multiple), codificate secondo l'ICD-10.

Il database della mortalità per causa è disponibile presso il Servizio di Statistica dell'ISS, in quanto fa parte del Programma Statistico Nazionale (ISS-00013 - "La mortalità per causa in Italia").

Analisi statistica

Il periodo temporale preso in esame è l'intero anno 2020, anno più recente per cui sono disponibili i dati Istat sulle cause di morte al momento della pubblicazione di questo articolo. Il confronto, di tipo descrittivo, è basato su dati aggregati stratificati per giorno di decesso (in alcuni casi per settimana di decesso), sesso, età in anni compiuti (fasce d'età in alcuni casi), e Regione/PA (sia di residenza/domicilio che di segnalazione del decesso). Per entrambe le fonti di dati, i decessi presi in considerazione sono quelli relativi ai soli residenti in Italia e avvenuti nel territorio italiano. Risultano

dunque compresi anche gli stranieri residenti e deceduti in Italia; al tempo stesso risultano esclusi gli italiani residenti in Italia, ma deceduti all'estero. Per quanto riguarda l'indagine Istat sulle cause di morte, l'analisi effettuata è relativa solo ai decessi la cui causa iniziale è stata attribuita al COVID-19 oppure a quelli per cui il COVID-19 è solo presente come concausa (Figura 1B). Nello specifico, per la malattia da COVID-19 sono stati considerati i codici U071 (COVID-19, virus identificato), U072 (COVID-19, virus non identificato) e U109 (sindrome infiammatoria multisistemica associata a COVID-19), mentre non è stato considerato il codice U099 (condizione post-COVID-19), in quanto viene utilizzato per i casi di COVID-19 pregresso.

La variazione percentuale è stata calcolata con la seguente formula:

$$\frac{\text{Decessi COVID-19 ISS} - \text{Decessi COVID-19 Istat}^i}{\text{Decessi COVID-19 Istat}^i} * 100$$

(i): causa iniziale

Risultati

La Figura 1A riassume i casi riportati nel 2020 al sistema di sorveglianza integrata COVID-19 alla data del 19 maggio 2023. Nel 2020 i casi diagnosticati microbiologicamente e segnalati dalle Regioni/PA sono stati 2.181.562. I decessi relativi alle infezioni diagnostiche entro il 31 dicembre 2020, avvenuti entro la stessa data e ritenuti associati alla malattia da COVID-19, risultano essere 86.665 (4,0% dei casi segnalati e diagnosticati); di questi, 78.231

(3,6% dei casi segnalati e diagnosticati; 90,3% del totale dei decessi con diagnosi COVID-19 nel 2020) risultano essere deceduti entro il 31 dicembre 2020. Le informazioni geografiche riguardo la residenza/domicilio non sono disponibili per tutti i decessi avvenuti nel 2020: risultano infatti 556 decessi (0,7% del totale) per i quali non è stato possibile identificare la Regione/PA di residenza/domicilio; di questi, 52 (9,4%) sono stranieri. Questi 556 decessi sono stati esclusi dall'analisi, in quanto non si può affermare con certezza se i soggetti fossero o meno residenti in Italia. Da questo punto in avanti, dunque, si parlerà di flusso del sistema di sorveglianza integrata COVID-19 facendo riferimento ai rimanenti 77.675 decessi. La Regione/PA di segnalazione del decesso è invece sempre presente, così come l'età e il sesso.

Per quanto riguarda il dato delle cause di morte rilevato dall'indagine Istat, nel 2020 (Figura 1B), risultano 78.408 decessi (10,5% del totale dei deceduti dell'anno) avvenuti tra i residenti in Italia che presentano come causa iniziale la malattia da COVID-19; a questi si sommano 10.233 decessi (1,4% del totale dei deceduti dell'anno) che presentano la malattia da COVID-19 tra le concause; si arriva quindi a un totale di 88.641 decessi (11,9% del totale dei deceduti dell'anno) che presentano la malattia da COVID-19 tra le cause di morte. Si evidenzia che nella denuncia delle cause di morte i medici possono aver indicato la presenza del COVID-19 su base clinica, senza cioè la conferma di test di laboratorio (codice ICD-10 U072), prerequisito, quest'ultimo, per la

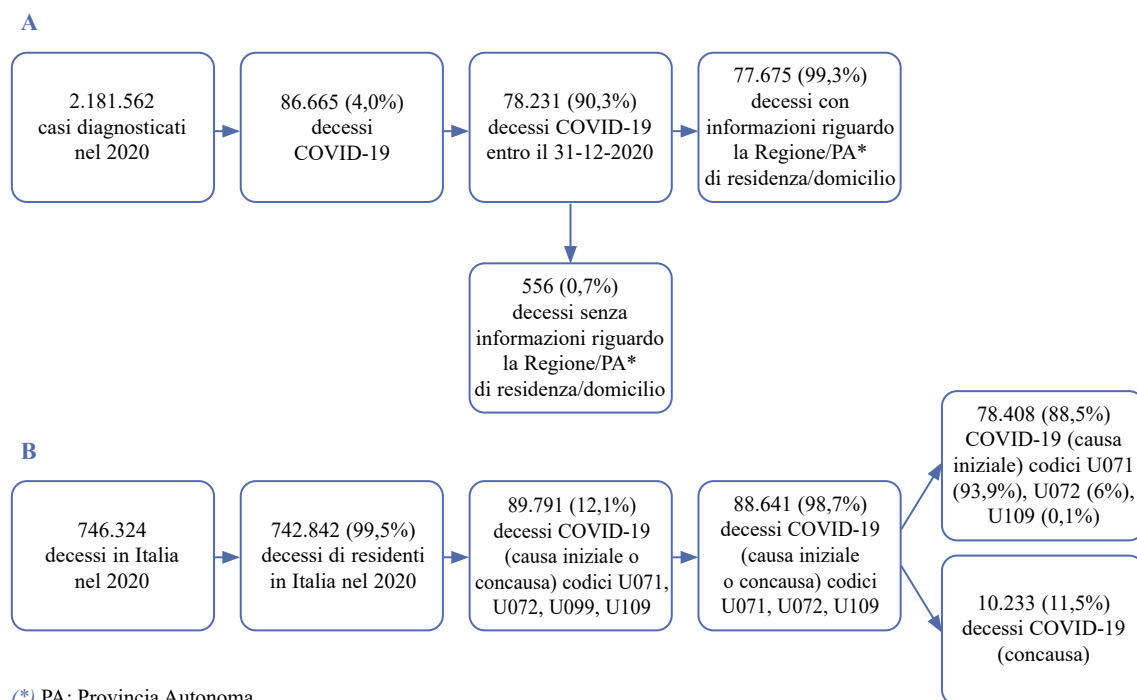


Figura 1 - A: sorveglianza integrata COVID-19 ISS; B: indagine sui decessi e le cause di morte Istat. Italia, 2020

segnalazione alla sorveglianza integrata. Per tale sistema Istat le informazioni riguardanti le Regioni/PA di residenza e di decesso sono sempre presenti, al pari di quelle riguardanti età e sesso.

Nella **Figura 2** viene mostrato il numero dei decessi giornalieri riportati al sistema di sorveglianza integrata COVID-19 e all'indagine sulle

cause di morte Istat. Complessivamente, si osserva una buona sovrapposizione tra i due sistemi; tuttavia, considerando i decessi in cui il COVID-19 è stato indicato come causa iniziale o come concausa, si osservano differenze più importanti nelle fasi di picco e soprattutto nella seconda ondata epidemica nei mesi di novembre e dicembre 2020.

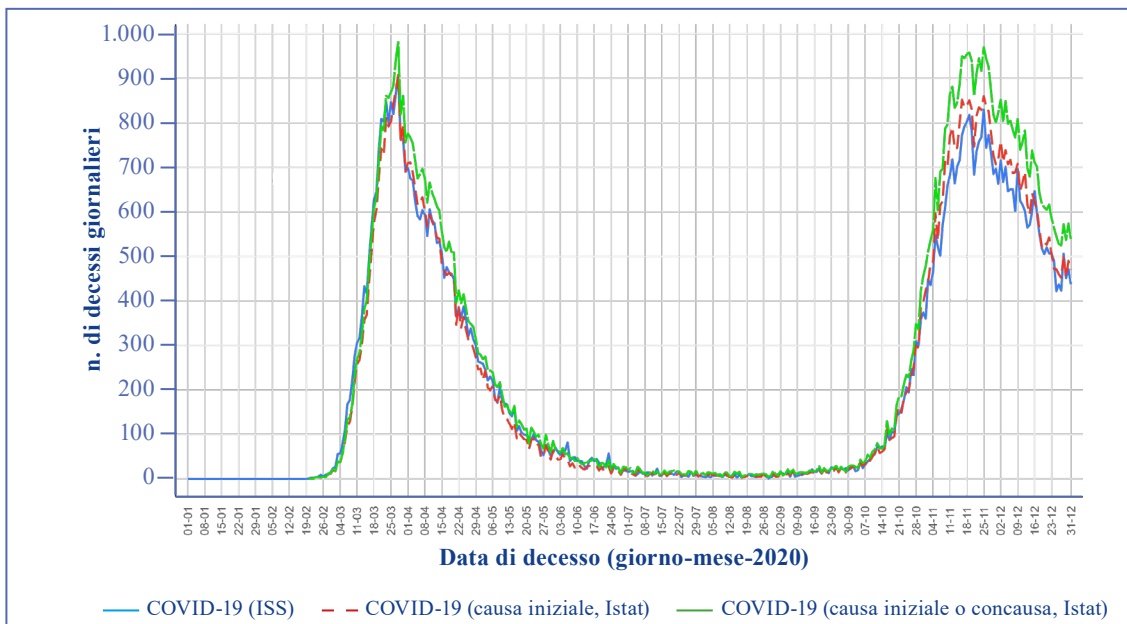


Figura 2 - Numero di decessi giornalieri associati a COVID-19; dati ISS (in blu), Istat (causa iniziale, in rosso; causa iniziale o concausa in verde). Italia, 2020

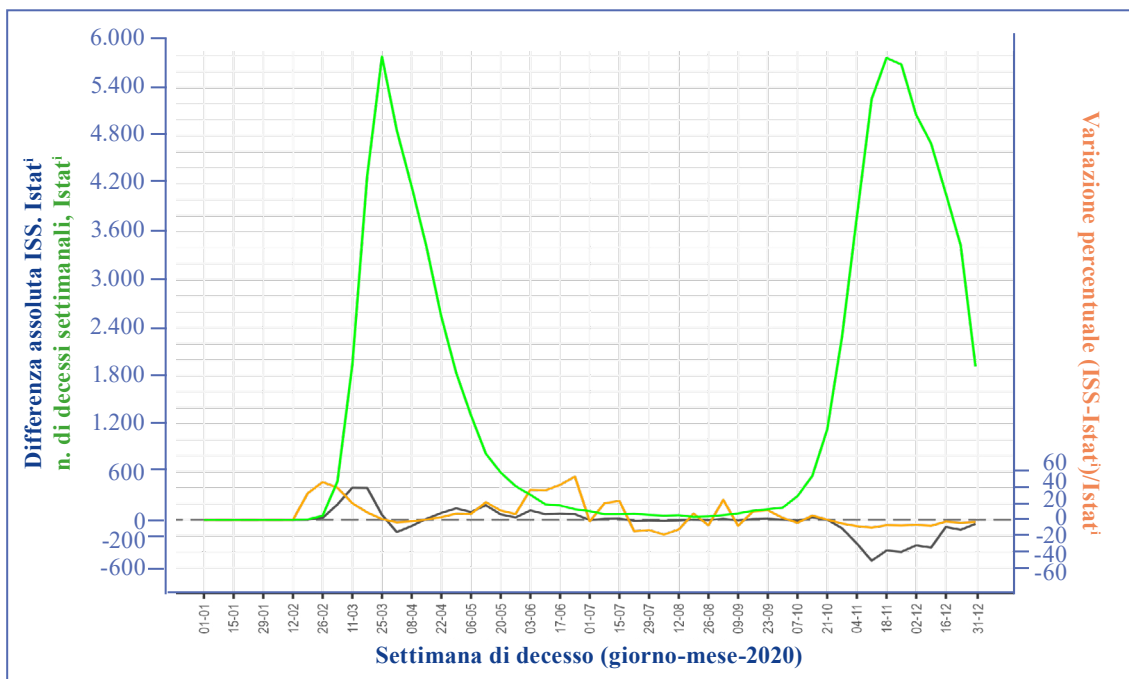


Figura 3 - Decessi settimanali con causa iniziale COVID-19 secondo la rilevazione sulle cause di morte dell'Istat (in verde) e differenza assoluta (in nero), a livello settimanale, tra i decessi COVID-19 segnalati alla sorveglianza integrata COVID-19 coordinata dall'ISS e i decessi con causa iniziale COVID-19 secondo la rilevazione sulle cause di morte dell'Istat (indicati come Istat¹). Variazione percentuale (in arancione) a livello settimanale

Per rendere la differenza tra i sistemi più semplice da visualizzare, sono state riportate in **Figura 3** le differenze percentuali tra i due flussi rispetto ai dati Istat (decessi con causa iniziale COVID-19) raggruppati per settimana.

Per quanto riguarda le differenze assolute, si osserva che nei mesi di febbraio, marzo e aprile 2020 è stato segnalato un numero maggiore di decessi alla sorveglianza integrata COVID-19 rispetto a quello riportato dal flusso delle cause di morte Istat, con COVID-19 come causa iniziale. Viceversa, nella seconda ondata (novembre/dicembre) risultano segnalati più decessi con causa iniziale COVID-19 nel flusso delle cause di morte Istat. In termini percentuali, durante le due ondate principali, i due flussi sembrano essere abbastanza allineati tra di loro: per quanto riguarda la prima ondata, a eccezione del mese di febbraio, le variazioni percentuali oscillano tra il +20% e il -3%; la seconda ondata presenta variazioni percentuali più ridotte, che oscillano tra il +8% e il -8%. La variazione percentuale oscilla invece tra il -18,5% (a inizio agosto) e il +54% (a fine giugno) nel periodo estivo. In **Materiale aggiuntivo - Figura 1** sono mostrate le stesse differenze quando si considerano, per il flusso delle cause di morte Istat, la totalità dei decessi COVID-19 (causa iniziale o concausa).

Per quanto concerne la stratificazione per Regione/PA (sorveglianza ISS, di morte per il flusso Istat), in molti casi si osserva un sostanziale allineamento tra i due flussi (**Figura 4**). Le uniche eccezioni rilevanti, in termini di differenze assolute, sono rappresentate dalle Regioni Piemonte, Liguria, Lazio e Sardegna: per queste, soprattutto nel periodo coincidente con la seconda ondata, i decessi riportati al sistema di sorveglianza integrata COVID-19 dell'ISS risultano essere sempre inferiori rispetto a quelli riportati al flusso della rilevazione Istat sulle cause di morte. La **Tabella** riporta in dettaglio, stratificati per sesso, classe di età e Regione/PA di segnalazione, il numero di decessi totali nel 2020 registrati nei due flussi. Si evidenzia la presenza di 10 Regioni/PA in cui i decessi riportati al flusso ISS sono superiori ai decessi classificati da Istat come causa iniziale COVID-19, ovvero Valle d'Aosta, Lombardia, PA di Bolzano, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Abruzzo e Sicilia. Tra queste, Valle d'Aosta e Veneto hanno più decessi segnalati alla sorveglianza integrata COVID-19 dell'ISS che complessivamente al flusso cause di morte Istat (COVID-19 sia come causa iniziale che come concausa). Nelle restanti Regioni/PA (Piemonte, PA di Trento, Liguria, Marche, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria,

Sardegna) i decessi segnalati alla sorveglianza integrata COVID-19 sono inferiori a quelli segnalati al flusso cause di morte e classificati con causa iniziale COVID-19. Tra queste, le Regioni/PA in cui la differenza percentuale è maggiore del 10%, sono Piemonte, PA di Trento, Lazio, Basilicata e Sardegna.

L'ultima colonna della **Tabella** mostra la percentuale dei decessi Istat classificati con causa iniziale COVID-19 rispetto al totale dei decessi che riportano il COVID-19 sia come causa iniziale che come concausa. Complessivamente, nell'88,5% dei decessi è stato considerato il COVID-19 come causa iniziale. In generale, anche nei diversi sottogruppi per sesso, classe di età e Regione/PA non si osservano particolari differenze. Le stesse analisi per Regione/PA sono state ripetute considerando la Regione/PA di residenza o domicilio (**Materiale aggiuntivo - Figura 2 e Tabella 1**). Non si osservano particolari differenze rispetto alla **Figura 4** e alla **Tabella**.

Per quanto riguarda il sesso, risulta un allineamento sostanziale tra i due flussi (**Tabella**), con differenze percentuali inferiori all'1% tra decessi nel 2020 segnalati al sistema di sorveglianza integrata COVID-19 e quelli segnalati come causa iniziale COVID-19 al flusso delle cause di morte Istat.

Analizzando l'età al decesso risulta un sostanziale allineamento tra il flusso ISS e il flusso Istat nei decessi che presentano come causa iniziale la malattia da COVID-19 (**Figura 5**). Tuttavia, per le classi di età >80 anni, i decessi riportati nella rilevazione Istat sulle cause di morte risultano essere sempre maggiori rispetto a quelli riportati nel sistema di sorveglianza dell'ISS (**Figura 6 e Tabella**). In termini percentuali le differenze tra i decessi riportati al flusso ISS e a quello Istat (COVID-19 come causa iniziale) sono comunque molto piccole dai 20 anni in su (**Figura 6**).

Le distribuzioni dei decessi per giorno della settimana dei due sistemi sono riportate nel **Materiale aggiuntivo - Tabella 2**. Mercoledì e giovedì sono i giorni della settimana che si ripetono più volte (53 vs 52 degli altri giorni). Non emergono differenze sostanziali o pattern particolari: per entrambi i sistemi, il sabato e la domenica sono i giorni in cui vengono registrati meno decessi, mentre i giorni in cui ne vengono registrati di più sono rispettivamente il mercoledì per il sistema di sorveglianza integrata COVID-19 dell'ISS e il lunedì per il flusso della rilevazione Istat sulle cause di morte. Le differenze percentuali sono minime, ma si evidenzia come la domenica sia il giorno con la differenza più significativa tra i due flussi (-2,63%).

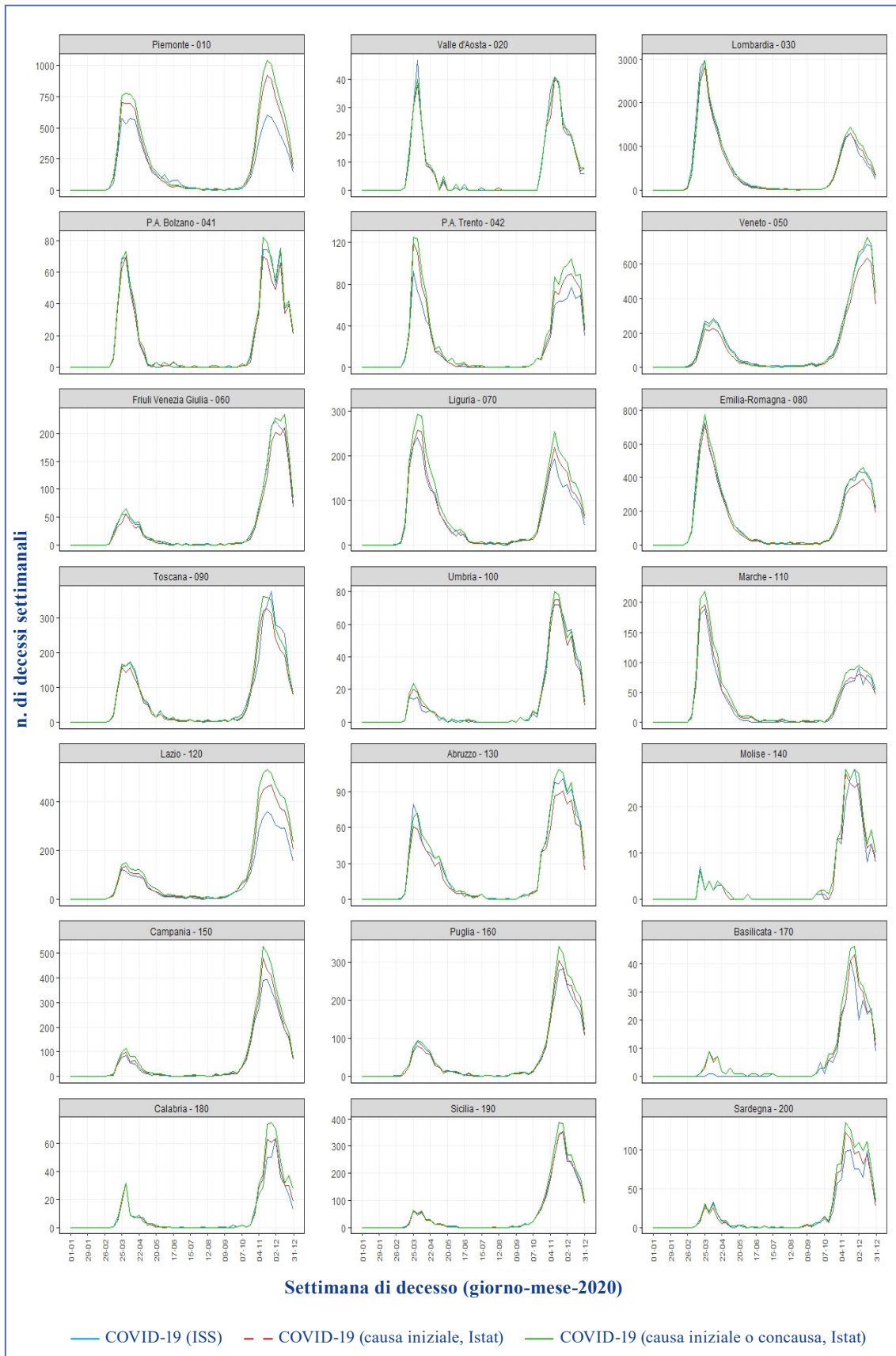


Figura 4 - Numero di decessi settimanali suddivisi per Regione/Provincia Autonoma di segnalazione di decesso per dati ISS (in blu), Istat (causa iniziale, in rosso; causa iniziale o concausa in verde). Italia, 2020

Tabella - Decessi nel 2020 per sesso, fascia d'età, Regione/Provincia Autonoma (PA) di decesso. Italia, 2020

Sesso	Decessi ISS COVID-19 (A)	Decessi Istat COVID-19 causa iniziale (B)	Differenza (A-B)	Differenza % [(A-B)/B]*100	Decessi Istat COVID-19 (causa iniziale/concausa) (C)	Rapporto % Istat COVID-19 (causa iniziale/totali) (B/C)*100
F	34.085	34.411	-326	-0,95	39.906	86,2
M	43.590	43.997	-407	-0,93	48.735	90,3
Fascia d'età						
0-19	13	5	8	160	15	33,3
20-49	804	758	46	6,07	887	85,5
50-59	2.489	2.439	50	2,05	2.793	87,3
60-69	7.266	7.221	45	0,62	7.989	90,4
70-79	18.828	18.618	210	1,13	20.591	90,4
80-89	32.200	32.609	-409	-1,25	36.881	88,4
90+	16.075	16.758	-683	-4,08	19.485	86,0
Regione/PA di decesso						
Piemonte	8.705	11.014	-2.309	-20,96	12.601	87,4
Valle d'Aosta	383	359	24	6,69	379	94,7
Lombardia	25.360	24.079	1.281	5,32	26.472	91,0
PA Bolzano	796	761	35	4,6	861	88,4
PA Trento	964	1.175	-211	-17,96	1.345	87,4
Veneto	7.241	6.030	1.211	20,8	7.091	85,0
Friuli Venezia Giulia	1.804	1.636	168	10,27	1.895	86,3
Liguria	2.972	3.239	-267	-8,24	3.797	85,3
Emilia-Romagna	7.881	7.187	694	9,66	8.146	88,2
Toscana	3.639	3.341	298	8,92	3.781	88,4
Umbria	624	606	18	2,97	658	92,1
Marche	1.543	1.692	-149	-8,81	1.978	85,5
Lazio	3.990	5.064	-1.074	-21,21	5.802	87,3
Abruzzo	1.304	1.147	157	13,69	1.350	85,0
Molise	196	203	-7	-3,45	227	89,4
Campania	3.308	3.671	-363	-9,89	4.178	87,9
Puglia	2.628	2.682	-54	-2,01	3.017	88,9
Basilicata	255	321	-66	-20,56	354	90,7
Calabria	440	483	-43	-8,9	553	87,3
Sicilia	2.714	2.681	33	1,23	2.970	90,3
Sardegna	928	1.037	-109	-10,51	1.186	87,4
Totale	77.675	78.408	-733	-0,93	88.641	88,5

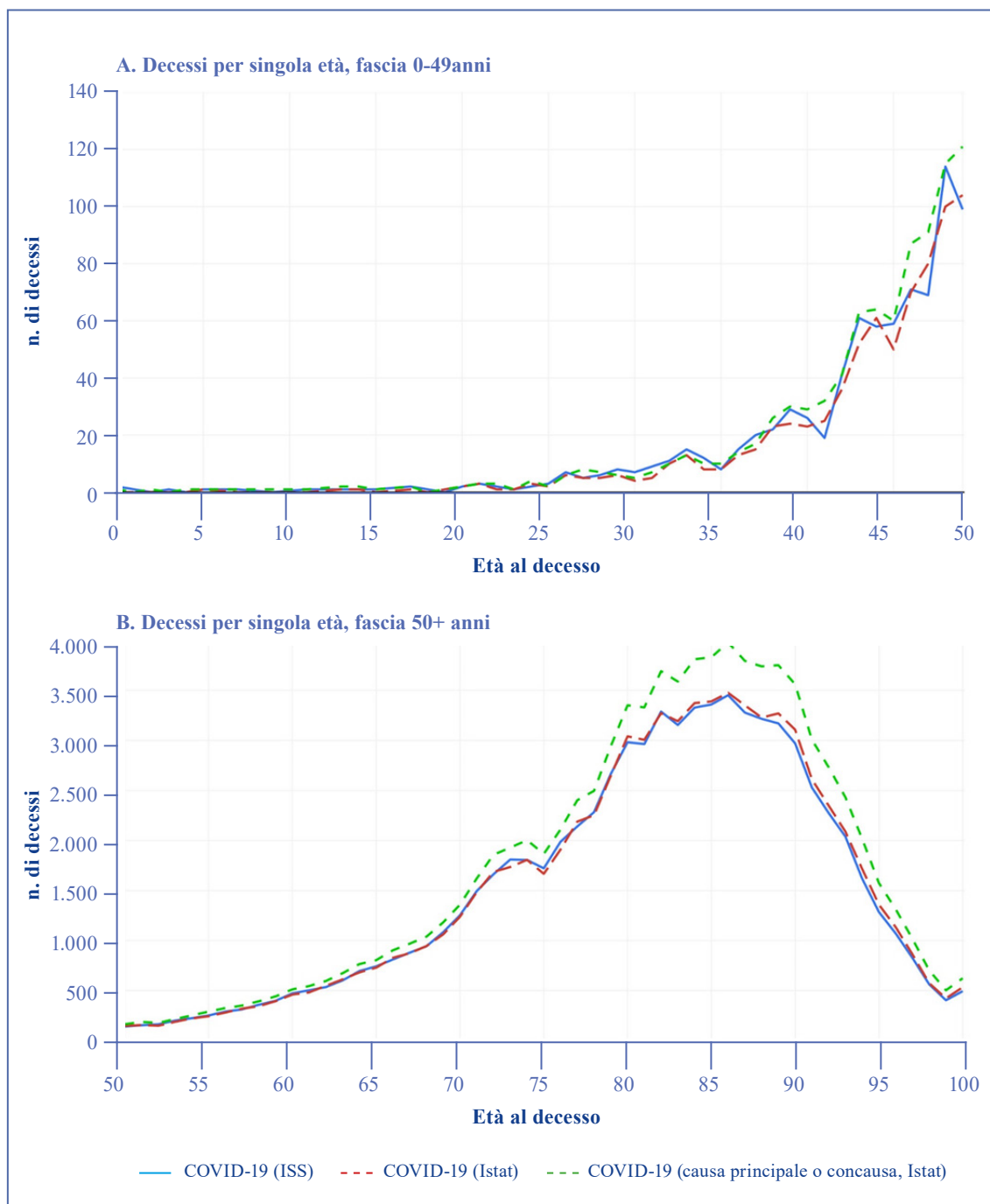


Figura 5 - Numero di decessi per singola età associati a COVID-19; dati ISS (in blu), Istat (causa iniziale, in rosso; causa iniziale o concausa in verde). Italia, 2020

Discussione

Questo studio presenta per la prima volta, a livello nazionale, il confronto per l'anno 2020 tra i dati di decesso rilevati dalla sorveglianza COVID-19 dell'ISS e i dati ufficiali delle cause di morte fornite annualmente dall'Istat.

In sintesi, i due flussi messi a confronto presentano un buon accordo, con differenze percentuali minori nei periodi coincidenti con le due ondate principali (marzo/aprile e novembre/

dicembre) e più accentuate nel periodo estivo. Questa maggiore differenza riscontrata nei mesi estivi è da attribuire alla bassa numerosità dei decessi verificatisi nel periodo. In termini assoluti, la prima ondata è stata caratterizzata da un numero di decessi riportati al sistema di sorveglianza integrata COVID-19 dell'ISS maggiore rispetto a quello riportato tra le cause di morte Istat (causa iniziale COVID-19). Una possibile spiegazione potrebbe essere dovuta al fatto che nelle fasi iniziali della

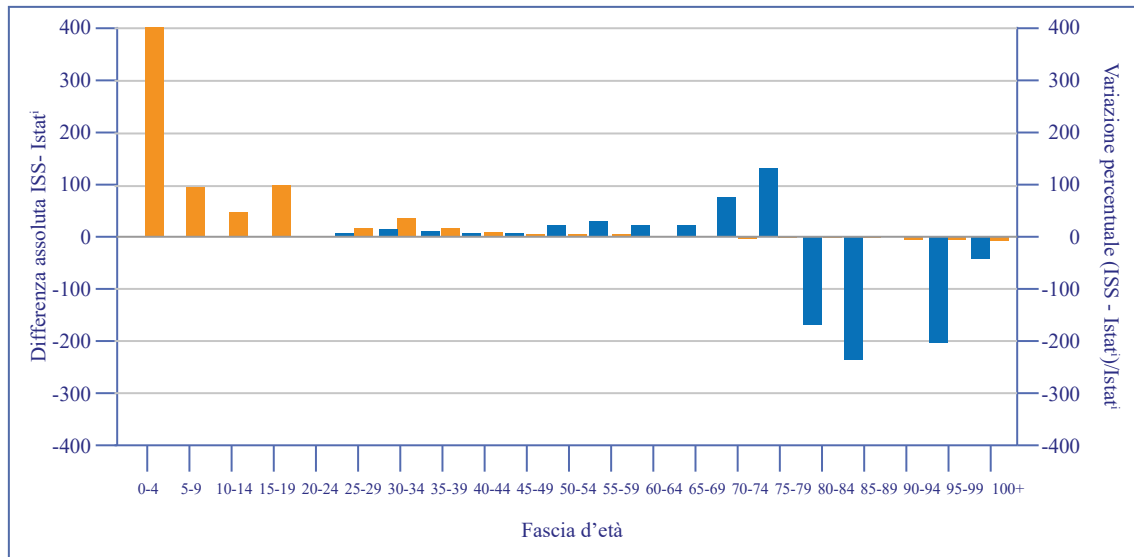


Figura 6 - Differenza assoluta (in blu) tra i decessi COVID-19, suddivisi per fascia d'età, segnalati alla sorveglianza COVID-19 ISS e i decessi classificati come causa iniziale COVID-19 dal flusso delle cause di morte dell'Istat (indicati come Istat⁴). Variazione percentuale (in arancione), per classe d'età, calcolata come nella Formula 1. Italia, 2020

pandemia non vi erano chiare indicazioni sulla modalità di compilazione dei certificati di morte e quindi i decessi attribuiti alla malattia da COVID-19 potrebbero essere stati sottostimati nel flusso della rilevazione Istat sulle cause di morte. Questo fenomeno era già stato segnalato in uno studio sulla prima ondata nella Regione Lazio (14). Un ulteriore elemento da rimarcare è che, nella situazione emergenziale, i certificati di morte venivano compilati senza disporre di tutte le informazioni necessarie, incluse le analisi di laboratorio. La seconda ondata è stata invece caratterizzata da una maggiore segnalazione di decessi per COVID-19 nel flusso delle cause di morte dell'Istat rispetto al sistema di sorveglianza integrata COVID-19 dell'ISS. Questa differenza potrebbe essere attribuita a una diversa valutazione da parte della sorveglianza dei decessi direttamente attribuibili al COVID-19.

Analizzando i flussi a livello geografico si osservano Regioni/PA con disallineamenti tra i due flussi più spiccati rispetto ad altre. In particolare, durante la seconda ondata, Piemonte, PA di Trento, Lazio, Basilicata e Sardegna presentano un numero di decessi segnalati alla sorveglianza integrata COVID-19 inferiore rispetto al numero di decessi riportati al flusso delle cause di morte Istat (oltre il 10% in meno). Situazione opposta per quanto riguarda Veneto, Friuli Venezia Giulia e Abruzzo, in cui i decessi segnalati alla sorveglianza integrata COVID-19 sono oltre il 10% in più di quelli classificati con causa iniziale COVID-19 nel flusso delle cause di morte Istat. Facendo riferimento all'età al momento del decesso, i flussi sono sostanzialmente allineati, anche se

si osserva che il numero dei decessi segnalati al flusso ISS è leggermente superiore a quello dei decessi classificati come causa iniziale COVID-19 nel registro delle cause di morte Istat in tutte le fasce d'età fino agli 80 anni. Dopo gli 80 anni si è osservata la situazione opposta, a conferma del fatto che molto probabilmente è stato dato un diverso peso alle malattie cronico-degenerative nei soggetti di età più avanzata.

Per quanto riguarda il sesso, le analisi non evidenziano disallineamenti tra i due flussi.

Limiti

Uno dei principali limiti di questo studio è rappresentato dal fatto che il sistema di sorveglianza integrata COVID-19 dell'ISS non registra le concause del decesso, a differenza di quanto accade per la rilevazione Istat sulle cause di morte. Non è stato dunque possibile effettuare un confronto riguardo queste informazioni. In generale i due flussi sono costruiti con finalità diverse e utilizzano criteri di individuazione delle cause di morte differenti. Un altro limite da tenere in considerazione riguarda il fatto che, in mancanza dell'apposita autorizzazione da parte del Garante della Privacy, non è stato possibile analizzare i dati a livello individuale andando a effettuare un linkage tra i due flussi di dati.

È da rimarcare che l'analisi è stata concentrata solo nell'anno 2020, in quanto il flusso delle cause di morte Istat è, al momento, disponibile fino a questo anno. Un confronto che prenda in considerazione più anni di rilevazione potrebbe essere maggiormente informativo.

Conclusioni

Complessivamente l'analisi riportata, seppur esclusivamente descrittiva e a livello aggregato, evidenzia una buona corrispondenza tra i due flussi. Il sistema di sorveglianza si è rivelato uno strumento efficace nel cogliere un fenomeno così rilevante dal punto di vista dell'impatto sulla sanità pubblica, quale la mortalità attribuibile al COVID-19 in Italia.

Citare come segue:

Cannone A, Manno V, Dorrucci M, Marchetti S, Grippo F, Del Manso M, Petrone D, Ceccarelli E, Minelli G, Pezzotti P. Valutazione della qualità delle notifiche di decesso associate a COVID-19 riportate al sistema di sorveglianza integrata COVID-19 ISS: confronto con la rilevazione sulle cause di morte dell'Istat - Italia, 2020. *Boll Epidemiol Naz* 2023;4(2):10-19.

Conflitti di interesse dichiarati: nessuno.

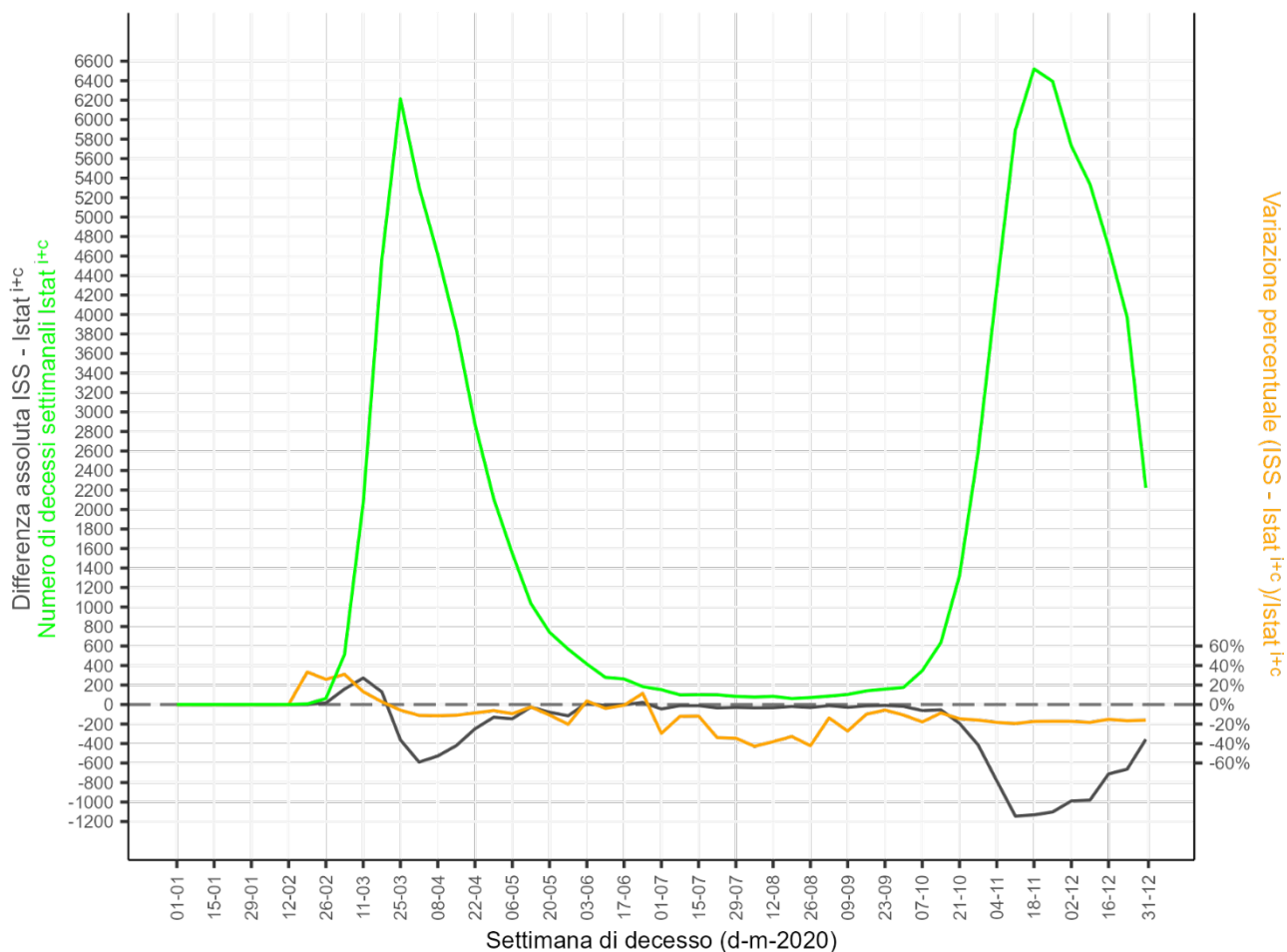
Finanziamenti: nessuno.

Authorship: tutti gli autori hanno contribuito in modo significativo alla realizzazione di questo studio nella forma sottomessa.

Riferimenti bibliografici

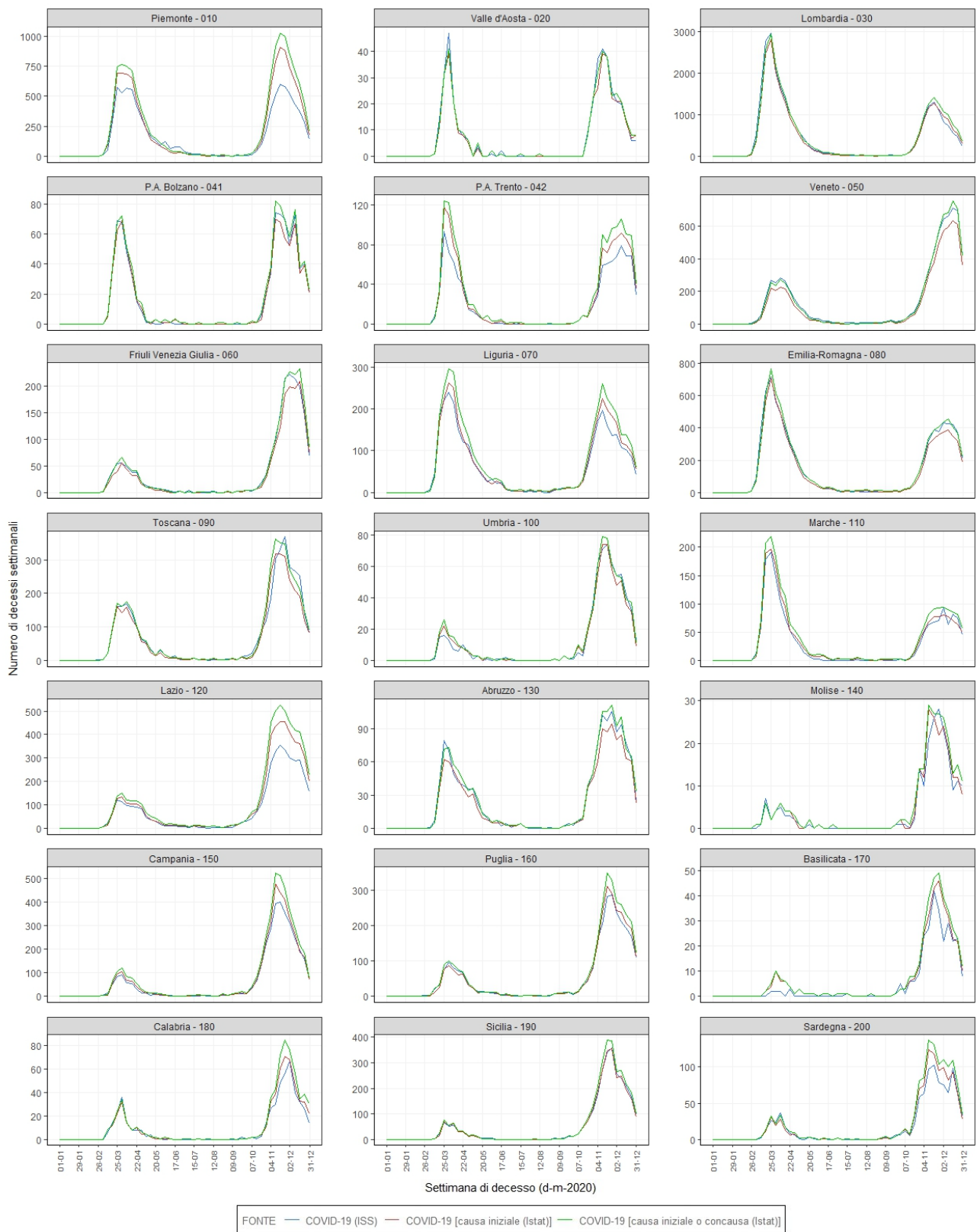
- Riccardo F, Ajelli M, Andrianou XD, Bella A, Del Manso M, Fabiani M, et al. Epidemiological characteristics of COVID-19 cases and estimates of the reproductive numbers 1 month into the epidemic, Italy, 28 January to 31 March 2020. *Euro Surveill* 2020;25(49):2000790. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.49.2000790
- Italia. Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento della Protezione Civile. Ordinanza 27 febbraio 2020, n. 640. Ulteriori interventi urgenti di protezione civile in relazione all'emergenza relativa al rischio sanitario connesso all'insorgenza di patologie derivanti da agenti virali trasmissibili. *Gazzetta Ufficiale Serie Generale* n. 50 del 28 febbraio 2020.
- Poletti P, Tirani M, Cereda D, Trentini F, Guzzetta G, Sabatino G, et al. Association of Age With Likelihood of Developing Symptoms and Critical Disease Among Close Contacts Exposed to Patients With Confirmed SARS-CoV-2 Infection in Italy. *JAMA Netw Open* 2021;4(3):e211085. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.1085
- Slater TA, Straw S, Drozd M, Kamalathasan S, Cowley A, Witte KK. Dying 'due to' or 'with' COVID-19: a cause of death analysis in hospitalised patients. *Clin Med (Lond)* 2020;20(5):e189-e190. doi: 10.7861/clinmed.2020-0440
- Northern Ireland Statistics and Research Agency. Covid-19 related deaths and pre-existing conditions in Northern Ireland: March 2020 to November 2021. 2021 Dec. www.nisra.gov.uk/sites/nisra.gov.uk/files/publications/C19-PEC-Nov21_0.pdf; ultimo accesso 15/11/2023.
- Grippo F, Navarra S, Orsi C, Manno V, Grande E, Cialesi R, et al. The Role of COVID-19 in the Death of SARS-CoV-2-Positive Patients: A Study Based on Death Certificates. *J Clin Med* 2020;9(11):3459. doi: 10.3390/jcm9113459
- Fedeli U, Schievano E, Avossa F, Pitter G, Barbiellini Amidei C, Grande E, et al. Different approaches to the analysis of causes of death during the COVID-19 epidemic. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2021;25(9):3610-3. doi: 10.26355/eurrev_202105_25844
- Istituto Nazionale di Statistica. Indagine su decessi e cause di morte. 2023. www.istat.it/it/archivio/4216; ultimo accesso 15/11/2023.
- Istituto Superiore di Sanità. Epicentro. Sistema di sorveglianza integrato COVID-19. www.epicentro.iss.it/coronavirus/sars-cov-2-sorveglianza; ultimo accesso 15/11/2023.
- Del Manso M, Andrianou X, Mateo Urdiales A, Vescio MF, Rota MC, Fabiani M, et al. La sorveglianza integrata COVID-19 in Italia: output e attività correlate. *Epidemiol Prev* 2020;44(5-6 Suppl 2):70-80. doi: 10.19191/EP20.5-6.S2.105
- World Health Organization. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems - 10th Revision. 2010. icd.who.int/browse10/2010/en; ultimo accesso 15/11/2023.
- Orsi C, Marchetti S, Frova L, Grippo F. Primi risultati sull'implementazione di Iris per la codifica delle cause di morte in Italia: opportunità e sfide. *Istat Working Papers* N. 7. Roma: Istat; 2016. www.istat.it/it/files/2016/04/IWP_7_2016.pdf; ultimo accesso 15/11/2023.
- Gruppo di Lavoro ISS Cause di morte COVID-19, Gruppo di lavoro Sovrintendenza sanitaria centrale - INAIL, ISTAT. COVID-19: rapporto ad interim su definizione, certificazione e classificazione delle cause di morte. Versione dell'8 giugno 2020. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2020. (Rapporto ISS COVID-19 n. 49/2020).
- Asta F, Michelozzi P, De Sario M, Santelli E, Bauleo L, Cozzi I, et al. Impatto dell'epidemia di COVID-19 sulla mortalità totale e per causa a Roma nel 2020. *Epidemiol Prev* 2022;46(1-2):59-67. doi: 10.19191/EP22.1-2.A003.003

Materiale aggiuntivo



Materiale aggiuntivo - Figura 1: Decessi settimanali associati a COVID-19 secondo il flusso delle cause di morte dell'Istat, causa iniziale o concausa (in verde) e differenza assoluta (in nero), a livello settimanale, tra i decessi COVID-19 segnalati alla sorveglianza integrata COVID-19 dell'ISS e i decessi associati a COVID-19 secondo il flusso delle cause di morte dell'Istat (indicati come Istat^{i+c}). Variazione percentuale (in arancione), a livello settimanale, calcolata come

$$\frac{\text{Decessi COVID-19 ISS} - \text{Decessi COVID-19 Istat}^{i+c}}{\text{Decessi COVID-19 Istat}^{i+c}} * 100.$$



Materiale aggiuntivo - Figura 2: Decessi settimanali suddivisi per Regione/PA di residenza per dati ISS (in blu), Istat (causa iniziale, in rosso, causa iniziale o concausa in verde) - 2020

Materiale aggiuntivo - Tabella 1: Decessi nel 2020 per Regione/PA di residenza o domicilio.

Regione/PA di residenza o domicilio	Decessi ISS COVID-19	Decessi Istat COVID-19 causa iniziale	Differenza	Differenza %	Decessi Istat COVID-19 (causa iniziale/concausa)	Rapporto % decessi Istat COVID-19 (causa iniziale/totali)
	(A)	(B)	A-B	$\frac{[(A-B)/B]*100}{}$	(C)	B/C *100
Piemonte	8.653	10.894	-2.241	-20,57	12.463	87,4
Valle d'Aosta	383	357	26	7,28	379	94,2
Lombardia	25.275	23.984	1.291	5,38	26.371	90,9
PA Bolzano	792	765	27	3,53	865	88,4
PA Trento	968	1.185	-217	-18,31	1.356	87,4
Veneto	7.210	6.012	1.198	19,93	7.067	85,1
Friuli Venezia Giulia	1.808	1.637	171	10,45	1.899	86,2
Liguria	3.000	3.274	-274	-8,37	3.831	85,5
Emilia-Romagna	7.830	7.147	683	9,56	8.094	88,3
Toscana	3.618	3.348	270	8,06	3.792	88,3
Umbria	615	608	7	1,15	664	91,6
Marche	1.557	1.708	-151	-8,84	1.996	85,6
Lazio	3.941	4.987	-1.046	-20,97	5.708	87,4
Abruzzo	1.309	1.164	145	12,46	1.369	85,0
Molise	205	217	-12	-5,53	244	88,9
Campania	3.385	3.719	-334	-8,98	4.237	87,8
Puglia	2.657	2.722	-65	-2,39	3.064	88,8
Basilicata	269	347	-78	-22,48	380	91,3
Calabria	493	554	-61	-11,01	636	87,1
Sicilia	2.762	2.723	39	1,43	3.016	90,3
Sardegna	945	1.056	-111	-10,51	1.210	87,3
Totale	77.675	78.408	-733	-0,93	88.641	88,5

Materiale aggiuntivo - Tabella 2: Distribuzione dei decessi nei due sistemi (flusso A e B) per giorno della settimana (2020).

Giorno della settimana	Frequenza	Decessi medi COVID-19 flusso ISS (A)	Decessi medi cause di morte Istat (COVID-19 causa iniziale) (B)	Differenza % (A-B/B)*100	Decessi medi cause di morte Istat (COVID-19 causa iniziale/concausa)
Lunedì	52	215,71	217,08	-0,63	244,58
Martedì	52	213,25	214,90	-0,77	243,85
Mercoledì	53	218,08	216,74	0,62	245,72
Giovedì	53	211,58	214,36	-1,30	242,11
Venerdì	52	212,21	213,87	-0,78	241,06
Sabato	52	210,10	212,54	-1,15	241,27
Domenica	52	204,56	210,08	-2,63	236,67
Totale	366	212,23	214,23	-0,93	242,18