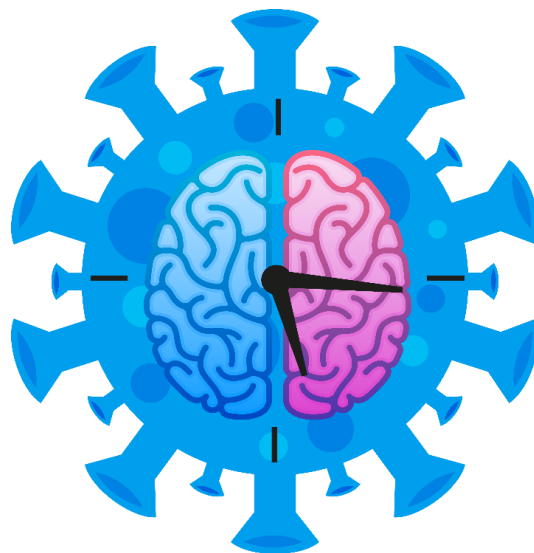
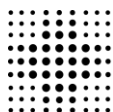


Valutazione dell'impatto indiretto dell'epidemia da Covid-19 sulle malattie cerebrovascolari acute





Valutazione dell'impatto indiretto dell'epidemia da Covid-19 sulle malattie cerebrovascolari acute

La Collana Dossier è curata e edita dall'Agenzia sanitaria e sociale dell'Emilia-Romagna.
Direzione (*ad interim*) Luca Baldino, Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna

Dicembre 2022

Immagine (c) vecteezy.com e freepik.com | Elaborazione Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna

Stampato in proprio, presso Centrostampa della Regione Emilia-Romagna

Il dossier può essere scaricato dal sito web <https://assr.regione.emilia-romagna.it>

Chiunque è autorizzato per fini informativi, di studio o didattici, a utilizzare e duplicare i contenuti di questa pubblicazione, purché sia citata la fonte.

Redazione a cura di

ELENA BERTI	Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna
ANNA CATERINA LEUCCI	Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna
MARIA LUISA MORO	Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna
FRANCESCO NONINO	Azienda Usl di Bologna - IRCCS Istituto delle scienze neurologiche
MICHELE ROMOLI	Azienda Usl della Romagna

Hanno collaborato

SALVATORE FERRO	Settore assistenza ospedaliera, Direzione generale Cura della persona, salute e welfare, Regione Emilia-Romagna
ANDREA ZINI	Azienda Usl di Bologna - IRCCS Istituto delle scienze neurologiche

Indice

Indice	7
Riassunto	9
Abstract	11
Figure e tabelle	13
Introduzione	19
Obiettivi dello studio	21
Materiali e metodi	22
Fonte dati utilizzate.....	22
Popolazione in studio	22
Analisi statistiche	24
Risultati	27
Attacco Ischemico Transitorio	30
Analisi dei volumi dei ricoveri	30
Ictus emorragico.....	32
Analisi dei volumi dei ricoveri	32
Analisi delle procedure diagnostiche	34
Analisi delle riammissioni	34
Analisi della mortalità	36
Ictus ischemico	40
Analisi dei volumi dei ricoveri	40
Analisi delle procedure diagnostiche	42
Analisi delle procedure terapeutiche	50
Analisi delle riammissioni	56
Analisi della mortalità	59
Analisi del luogo di decesso.....	63
Analisi dei volumi dei decessi presso l'abitazione	65
Ictus ischemico nel secondo anno di pandemia	67
Analisi dei volumi dei ricoveri	68

Analisi delle riammissioni	70
Analisi della mortalità	72
Analisi dei volumi di decessi presso l'abitazione	75
Sintesi dei risultati	77
Discussione	79
Conclusioni	84
Bibliografia	86
APPENDICE	90
La popolazione Covid-19 positiva con ictus	90

Riassunto

La pandemia COVID-19 ha avuto un significativo impatto sull'organizzazione e la performance dei sistemi sanitari. L'impatto indiretto, legato alle restrizioni sociali, logistiche e sanitarie correlate alla pandemia, sulla gestione delle patologie cerebrovascolari acute non è ancora stato completamente esplorato in Italia a livello regionale. In questo Dossier vengono riassunti i risultati dello studio delle variazioni epidemiologiche delle patologie cerebrovascolari acute durante la pandemia COVID-19, e dell'impatto diretto della pandemia sulle performance diagnostiche e terapeutiche delle reti *stroke*.

Metodi

Lo studio si basa sull'analisi di flussi amministrativi derivanti dai database sanitari regionali (schede di dimissione ospedaliera, registro di mortalità regionale e database dei casi COVID-19 positivi). Sono stati individuati mediante codici ICD-9-CM i pazienti ricoverati per patologia cerebrovascolare acuta (ictus emorragico e attacco ischemico transitorio-TIA) dal 1/1/2015 al 31/12/2020 e per ictus ischemico dall'1/1/2015 al 31/12/2021. È stato adottato un disegno di studio quasi-sperimentale "*population-based interrupted time series*" ed è stato utilizzato un modello di regressione binomiale negativa per la stima dei volumi attesi nel 2020 e nel 2021 sulla base di quelli osservati dal 2015 al 2019. Sono stati comparati i valori attesi con quelli osservati nel 2020 e nel 2021 in termini di: (i) volume dei ricoveri, (ii) numero di riammissioni ospedaliere nei 30 giorni dopo la dimissione, (iii) numero di decessi intraricovero e a 30 giorni. Per il 2020 è stato inoltre approfondito l'aspetto diagnostico e sono stati comparati i valori attesi con quelli osservati nel 2020 in termini di (i) volume degli accertamenti diagnostici definiti a priori come pertinenti alla patologia di ricovero (angioTC, ecocolordoppler TSA, doppler transcranico, ecocardiogramma ed Holter-ECG), (ii) numero di trattamenti ripercusivi (trombolisi, trombectomia meccanica, endoarteriectomia) eseguiti per i pazienti con ictus ischemico.

Risultati

Il numero di ricoveri per patologia cerebrovascolare acuta ha avuto una riduzione complessiva nel periodo pandemico del 13,3% (valore atteso 13.5 vs valore osservato 11.8). La flessione negativa ha interessato l'attacco ischemico transitorio nella misura del 11,8%, l'ictus emorragico del 14,6%, l'ictus ischemico del 13% rispettivamente. Relativamente all'ictus ischemico, analizzando le diverse fasi di diffusione dell'epidemia, si è osservato un incremento complessivo nel numero di procedure diagnostiche attese, significativo per accertamenti ecocardiografici (+14,5%) e per angioTC intracranica (+14,5%). Per quanto concerne le procedure terapeutiche, non si è osservata una riduzione significativa complessiva sull'intero anno 2020 della proporzione di pazienti sottoposti a trattamenti ripercusivi rispetto ai valori attesi. Tuttavia, è stata evidenziata una riduzione significativa dei trattamenti di trombectomia e trombolisi in corrispondenza della estate e durante la seconda ondata (riduzione su base mensile delle procedure di trombectomia giugno=-35,6%,

luglio=-16,9%, dicembre=-43,7%; riduzione su base mensile di trombolisi novembre=-22,6%). In termini di esiti, mentre il numero di riammissioni a 30 giorni per ictus ischemico e emorragico non è variato rispetto ai valori attesi, la mortalità intraricovero e a trenta giorni per ictus ischemico è aumentata significativamente nell'intero anno 2020 (mortalità intraricovero +20,2%, a trenta giorni + 4,4%) mentre non è variata quella per ictus emorragico. L'analisi delle stime mensili degli IRR ha evidenziato per entrambe le patologie aumenti significativi durante le due ondate pandemiche occorse nel 2020. Emerge inoltre un sostanziale incremento della mortalità per ictus al domicilio (+ 47,3%). L'analisi 2021, condotta solamente per i ricoveri per ictus ischemico, ha mostrato una riduzione ancora significativa del numero dei ricoveri rispetto al quinquennio 2015-2019 (-12%) nonostante un evidente miglioramento nella seconda parte dell'anno. Nessuna differenza significativa invece per la mortalità intraricovero, per la mortalità a 30 giorni e per le riammissioni ospedaliere. Al contrario, la mortalità giornaliera presso l'abitazione nel 2021 è risultata ancora significativamente superiore a quella del 2015-2019 seppure in riduzione rispetto al 2020 (aumento giornaliero medio nel 2020 rispetto al 2015-2019 :+1.66 decessi ; aumento medio nel 2021 rispetto al 2015-2019 :+1.37 decessi)

Conclusioni

Questo studio dimostra una riduzione rispetto agli anni precedenti del 13% dei ricoveri per patologia cerebrovascolare acuta nella Regione Emilia-Romagna durante il periodo pandemico. Si evidenzia una maggiore completezza diagnostica durante l'ospedalizzazione per alcune procedure e non si osserva una riduzione significativa dei trattamenti riperfusivi per ictus ischemico. Il numero di riammissione per eventi cerebrovascolari acuti non è variato significativamente rispetto all'atteso, mentre è aumentata la mortalità globale per ictus ischemico, soprattutto durante le ondate pandemiche. Tale dato sembra in linea con un sovraccarico globale del sistema durante la pandemia: mancato accesso o ritardo nell'afferire alla struttura ospedaliera con conseguenze negative sulla mortalità a domicilio, intraospedaliera e a 30 giorni dal ricovero.

Da tali conclusioni emergono delle opportunità per il miglioramento del sistema. In primis, il potenziamento di campagne di sensibilizzazione circa le patologie tempo-dipendenti potrebbe, nel contesto pandemico, mitigare la tendenza della popolazione ad evitare o ritardare l'accesso alle strutture ospedaliere. La flessione nel numero di ricoveri e trattamenti risulta minore rispetto a quanto dimostrato dai recenti studi di meta-analisi, suggerendo una ottimale efficacia delle reti *stroke*, specie in *mothership*, e delle campagne informative implementate dalla Regione Emilia-Romagna.

Abstract

The severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) related pandemic (COVID-19 pandemic) has significantly impacted the organization and performance of health systems around the globe. The indirect impact of COVID-19 on the epidemiology and management of time-dependent diseases, especially stroke, is still unclear. In this Report we summarize the variations in epidemiology, diagnostic and treatment of stroke over the pandemic, to define the indirect impact of COVID-19 on stroke networks performance and derive potential implications.

Methods

This healthcare and administrative data-based study builds on cross-linkage of International Classification of Disease 9 coding, mortality registry and SARS-CoV-2 diagnostic registry for all the population of the Emilia-Romagna Region. All people with diagnostic coding of stroke (either ischemic and hemorrhagic) and transient ischemic attack (TIA) from 1-1-15 to 31-12-20 were selected. A population-based interrupted time series design was used and a negative binomial modelling approach to estimate expected values in 2020 based on 2015-2019 data observed. Expected 2020 values were compared to observed ones for: (i) number of admissions, (ii) type and number of diagnostic evaluations over in-hospital work-up (computerized tomography angiography, CTA, cardiac ultrasound, CUS), (iii) number of reperfusion treatments (including thrombolysis and mechanical thrombectomy) for acute ischemic stroke, (iv) number of re-admissions within 30 days from the index event, (v) number of deaths in-hospital and within 30-day from hospital admission.

Results

Overall, 11843 patients were admitted in 2020 due to stroke or TIA vs 13650 expected (-13,3%). TIA, hemorrhagic stroke and ischemic all faced absolute reduction (11,8%, 14,6% and 13% respectively). The proportion of diagnostics provided was globally increased between expected and observed data in 2020, with a significant for CUS (+14,5%) and CTA (+14,5%). With regard to therapeutic procedures, no significant overall reduction was observed over the entire year of 2020 in the proportion of patients undergoing reperfusion treatments compared to the expected values. However, there was a significant reduction in thrombectomy and thrombolysis treatments at the summer and during the second wave (monthly reduction in thrombectomy procedures June = -35.6%, July = -16.9%, December = -43.7%; monthly reduction in thrombolysis November = -22.6%).

Readmission rates were in line with historical series, highlighting the overall good performance in diagnostic and secondary prevention measures. Regarding mortality, an overall 20,2% increase was registered for in-hospital mortality, and a 4,4% increase for 30-day mortality, driven by gross increase over the pandemic waves, while mortality for hemorrhagic stroke remained stable. At-home mortality increased by 47,3%. During 2021, the situation in terms of both hospitalizations and outcomes showed an improvement although still at worse levels than in the 2015-2019 five-year period. A noteworthy result is the statistically significant difference between 2020 and 2021 in the

proportion of deaths during hospitalization and within 30 days of the ischemic stroke episode (-16% and 7%, respectively). In contrast, mortality at home is also characterized in 2021 by very high levels and a significant difference from 15-19 years.

Conclusions

In the Emilia-Romagna Region, over the course of the 2020 COVID-19 pandemic, stroke admissions decreased by 13% compared to what expected on the basis of long time-series, but the proportion of patients receiving reperfusion treatments remained stable. Despite logistic limitations, the diagnostic work-up seemed preserved, and the overall rate of readmissions was stable, suggesting the accurate implementation of secondary prevention even during the course of a pandemic. Mortality rates increased compared to what expected, especially during epidemic waves... Several factors can explain these results. Lower admission rates, more severe disease and later presentation to the hospital, reducing the chance of good outcome.

Overall, these results highlight that the Emilia-Romagna region has provided a performance in stroke care almost identical to control periods across the pandemic, with similar rates of readmissions, indicating an efficient diagnostic, treatment, and secondary prevention, and a drop in admission rate consistently lower compared to other regions and countries. These data highlight the need for further implementation of informative campaigns regarding time-dependent diseases, including stroke, to reduce late presentation and its impact on mortality. Moreover, as most of the stroke networks model apply a mothership paradigm, the Emilia-Romagna stroke network has shown good elasticity and has allowed to mitigate logistic difficulties over the first pandemic period.

Figure e tabelle

ELENCO FIGURE

Figura 1. Serie storica del numero dei ricoveri per accidente cerebro-vascolare acuto dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020.....	28
Figura 2. IRR giornaliero del numero di accidente cerebrovascolare acuto.....	29
Figura 3. Serie storica del numero dei ricoveri per TIA dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020 ...	30
Figura 4. IRR giornaliero del numero di ricoveri per TIA.....	31
Figura 5. Serie storica del numero dei ricoveri di ictus emorragico dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020	32
Figura 6. IRR giornaliero del numero di ricoveri per ictus emorragico.....	33
Figura 7. Andamento della proporzione giornaliera di riammissioni in seguito ad un ricovero per ictus emorragico dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020	34
Figura 8. IRR del numero di riammissioni in seguito ad un ictus emorragico.....	35
Figura 9. Serie storica giornaliera della proporzione di decessi intraospedalieri in seguito ad un ricovero per ictus emorragico dal 1 gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020	37
Figura 10. Andamento IRR della percentuale di decessi intraospedalieri. Ictus emorragico	37
Figura 11. Serie storica giornaliera della percentuale di decessi a 30 giorni dal ricovero per ictus emorragico da 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020.....	39
Figura 12. Andamento IRR della percentuale di decessi a 30 giorni dall'ictus emorragico.....	39
Figura 13. Serie storica del numero di ricoveri per ictus ischemici dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020	41
Figura 14. IRR giornaliero del numero di ricoveri per ictus ischemico	41
Figura 15. Serie storica della proporzione di angioTC intracraniche eseguite durante ricoveri per ictus ischemici dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020.....	43
Figura 16. IRR giornaliero della proporzione di angioTC intracranico eseguite durante un ricovero per ictus ischemico.....	43
Figura 17. Serie storica della proporzione di Eco/TSA intracranico eseguite durante ricoveri per ictus ischemici dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020.....	45
Figura 18. IRR giornaliero della proporzione di TSA/TCCS eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico.....	45
Figura 19. Serie storica della proporzione di ecocardiogrammi eseguiti durante ricoveri per ictus ischemici dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020	47
Figura 20. Variazione percentuale tra la proporzione osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Ecocardiogrammi effettuati durante ricoveri per ictus ischemici.	47
Figura 21. Serie storica della proporzione di holter eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020	49
Figura 22. IRR giornaliero della proporzione di holter eseguiti durante ricoveri per ictus ischemici	49

Figura 23. Serie storica della proporzione di trombectomie eseguite durante ricoveri per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020	51
Figura 24. IRR giornaliero della proporzione di trombectomie eseguite durante ricoveri per ictus ischemici.....	51
Figura 25. Serie storica della proporzione di trombolisi eseguite durante ricoveri per ictus ischemici dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020	53
Figura 26. IRR giornaliero della proporzione di trombolisi eseguite durante ricoveri per ictus ischemici.....	53
Figura 27. Serie storica della proporzione di Stent e EAC eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020	55
Figura 28. IRR giornaliero della proporzione di stent e EAC eseguiti durante ricoveri per ictus ischemici.....	55
Figura 29. Andamento della proporzione giornaliera di riammissioni in seguito ad un ricovero per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020.....	57
Figura 30. IRR del numero di riammissioni entro 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico	58
Figura 31. Serie storica giornaliera della percentuale di decessi intraospedalieri in seguito ad un ricovero per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020	59
Figura 32. Andamento IRR della percentuale di decessi intraospedalieri dall'ictus ischemico	60
Figura 33. Serie storica giornaliera della percentuale di decessi a 30 giorni dal ricovero per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020	61
Figura 34. Andamento IRR della percentuale di decessi a 30 giorni dall'ictus ischemico	62
Figura 35. Andamento del numero giornaliero di decessi presso la propria abitazione in seguito ad un episodio cerebrovascolare acuto dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020.....	65
Figura 36. Andamento del numero giornaliero di decessi presso la propria abitazione in seguito ad ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020.....	66
Figura 37. Differenza media del numero di decessi per ictus ischemico presso l'abitazione in seguito ad un ictus	66
Figura 38. Andamento dei volumi di ricovero per ictus ischemico dal 1/01/2020 al 31/12/2021... ..	68
Figura 39. IRR giornaliero del numero di ricoveri per ictus ischemico 2015-2019 vs 2021.....	69
Figura 40. Andamento della proporzione di riammissioni entro 30 giorni da un ictus ischemico dal 1/01/2020 al 31/12/2021.....	70
Figura 41. IRR giornaliero della proporzione di riammissioni entro 30 giorni da un ictus ischemico nell'anno 2021, confrontato con il quinquennio 2015-2019 (escluso il 2020)	71
Figura 42. Andamento dei decessi durante un ricovero per ictus ischemico dal 1/01/2020 al 31/12/2021	72
Figura 43. IRR giornaliero della percentuale di decessi durante un ricovero per ictus ischemico Anno 2021 confrontato con il quinquennio 2015-2019 (escluso il 2020).....	72
Figura 44. Andamento dei decessi entro 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico dal 1/01/2020 al 31/12/2021.....	73

Figura 45. IRR giornaliero della percentuale di decessi entro 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico nell'anno 2021, confrontato con il quinquennio 2015-2019 (escluso il 2020)	74
Figura 46. Andamento dei decessi per ictus ischemico presso la propria abitazione dal 1/01/2020 al 31/12/2021	75
Figura 47. Differenza media giornaliera del numero di decessi presso l'abitazione per ictus ischemico. Anno 2021 confrontato con il quinquennio 2015-2019 (escluso il 2020).....	75

ELENCO TABELLE

Tabella 1. Procedure diagnostico-terapeutiche.....	23
Tabella 2. Distribuzione assoluta e percentuale degli episodi di ictus emorragico, ischemico e TIA dal 2015 al 2020 più gennaio 2021 dei residenti nella Regione Emilia-Romagna	27
Tabella 3. Andamento del numero di residenti in Emilia-Romagna con ricovero per accidente cerebrovascolare acuto e numero di ricoveri ogni 1000 abitanti.....	27
Tabella 4. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello	29
Tabella 5. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Ricoveri per TIA.	31
Tabella 6. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Ictus emorragico	33
Tabella 7. Andamento annuale del numero di angioTC intracranico per ictus emorragico.....	34
Tabella 8. Andamento temporale del numero e della percentuale di riammissioni per ictus emorragico entro 30 gg dal ricovero indice	34
Tabella 9. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Riammissioni in seguito ad ictus emorragico.....	36
Tabella 10. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Mortalità intraspedaliera in seguito ad un ricovero per ictus emorragico.....	38
Tabella 11. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Mortalità entro 30 gg in seguito ad un ricovero per ictus emorragico.....	40
Tabella 12. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Ricoveri per ictus ischemico.....	42
Tabella 13. Andamento annuale del numero di angioTC intracranico	42
Tabella 14. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. AngioTC intracranico nell'ambito di un ricovero per ictus ischemico.	44
Tabella 15. Andamento dei volumi di EcoTSA/TCCS negli anni dal 2015 al 2020.....	44
Tabella 16. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Eco TSA/TCCS nell'ambito di un ricovero per ictus ischemico.....	46
Tabella 17. Andamento dei volumi di ecocardiogramma negli anni dal 2015 al 2020.....	46
Tabella 18. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Ecocardiogrammi eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico.....	48

Tabella 19. Andamento del numero di holter negli anni dal 2015 al 2020	48
Tabella 20. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Holter eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico	50
Tabella 21. Andamento del numero di trombectomie negli anni dal 2015 al 2020	50
Tabella 22. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Trombectomie eseguite durante ricoveri per ictus ischemico	52
Tabella 23. Andamento del numero di trombolisi negli anni dal 2015 al 2020.....	52
Tabella 24. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Trombolisi eseguite durante ricoveri per ictus ischemico.....	54
Tabella 25. Andamento del numero di Stent e EAC per ictus ischemici negli anni dal 2015 al 2020	54
Tabella 26. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello . Stent e EAC eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico	56
Tabella 27. Andamento temporale del numero e della percentuale di riammissioni per ictus ischemico entro 30 gg dal ricovero indice	57
Tabella 28. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Riammissioni entro 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico.....	58
Tabella 29. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Mortalità intraospedaliera in seguito ad un ricovero per ictus ischemico.	60
Tabella 30. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Mortalità entro 30 giorni in seguito ad un ricovero per ictus ischemico.....	62
Tabella 31. Distribuzione assoluta e percentuale delle morti per ictus per i luogo del decesso dal 2015 al 2020	63
Tabella 32. Distribuzione assoluta e percentuale delle morti per ictus ischemico per luogo del decesso dal 2015 al 2020	63
Tabella 33. Distribuzione assoluta e percentuale delle morti per ictus emorragico per il luogo del decesso dal 2015 al 2020	64
Tabella 34. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Ictus ischemico.....	67
Tabella 35. Confronto tra valori osservati del volume dei ricoveri per ictus ischemico negli anni 2020 e 2021 rispetto agli attesi stimati sugli anni 2015-2019	69
Tabella 36. Confronto tra valori osservati e attesi in base ai modelli della proporzione di riammissioni entro 30 giorni da un ictus ischemico negli anni 2020 e 2021.	71
Tabella 37. Confronto tra valori percentuali di decessi intraospedalieri nei ricoverati per ictus ischemico, osservati negli anni 2020 e 2021 rispetto agli attesi stimati sugli anni 2015-2019	73
Tabella 38. Confronto tra valori percentuali di decessi osservati entro 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico negli anni 2020 e 2021 rispetto agli attesi stimati sugli anni 2015-2019	74
Tabella 39. Confronto tra valori osservati nel 2020 e nel 2021 di differenza media nel numero di decessi per ictus ischemico e attesi rispetto agli anni 2015-2019.	76
Tabella 40. Prospetto sintetico delle variazioni misurate e occorse nel 2020	77
Tabella 41. Prospetto sintetico delle variazioni misurate e occorse nel 2021 per ictus ischemico .	78

Tabella A1. Pazienti con ricovero per accidente cerebrovascolare acuto positivi al Covid-19 (pazienti esclusi dalle analisi sulla mortalità).....	90
Tabella A2. Pazienti con ricovero per accidente cerebrovascolare acuto positivi al Covid-19 (pazienti esclusi dalle analisi sulla mortalità).....	90
Tabella A3. Procedure diagnostico-terapeutiche eseguite su pazienti Covid-19 positivi.....	91
Tabella A4. Esiti osservati nei pazienti Covid-19 positivi	91
Tabella A5. Percentuale di decessi intraospedalieri di pazienti covid positivi.	91
Tabella A6. Percentuale di decessi di pazienti Covid-19 positivi avvenuti entro 30 giorni dal ricovero.	92

Introduzione

L'ictus rappresenta una patologia cerebrovascolare acuta ad alta mortalità e morbilità (Roth et al. 2020), che può derivare dall'occlusione di un vaso arterioso cerebro-afferente (ictus ischemico) o dallo stravasamento di sangue all'interno dell'encefalo in seguito alla rottura di un vaso cerebrale (ictus emorragico). L'ictus cerebrale rappresenta la seconda causa di morte a livello mondiale, e la terza nei Paesi industrializzati dopo malattie cardiovascolari e tumori. In Italia ogni anno si verificano circa 196.000 ictus, di cui il 20% costituito da recidive. La mortalità dopo un ictus ischemico, a 30 giorni dal fatto, oscilla nei vari studi a livello mondiale tra il 10 e il 25% (Campbell and Khatri 2020; Feigin et al. 2021). L'emorragia cerebrale ha una mortalità nettamente più elevata (pari al 40-50%, sempre a 30 giorni) rispetto alle forme ischemiche. A un anno dall'evento acuto, un terzo circa dei soggetti sopravvissuti a un ictus, indipendentemente dal fatto che sia ischemico o emorragico, presenta un grado di disabilità elevato. In generale, l'ictus causa il 10%-12% dei decessi annuali ed è la principale causa di invalidità e la seconda di demenza.

Il trattamento dell'ictus ischemico è strettamente tempo dipendente (Berge et al. 2021; Zini 2019; Campbell and Khatri 2020). In particolare, terapie farmacologiche somministrabili endovena, come la trombolisi, e terapie meccaniche quali la trombectomia endovascolare possono essere adottate nelle prime ore dopo l'evento, al fine di ottenere la ricanalizzazione del vaso occluso e la restituzione del normale flusso cerebrale. Il ripristino della normale perfusione permette di scongiurare danni ischemici cerebrali, e di evitare sequele neurologiche che possono avere un impatto devastante sulla qualità di vita, sulla sopravvivenza, e sull'autosufficienza dell'individuo (Berge et al. 2021). Al fine di permettere il maggior beneficio, le terapie riperfusivo (trombolisi e trombectomia) devono essere effettuate quanto più precocemente possibile, nell'arco delle prime ore dopo l'evento, ed in presenza di tessuto cerebrale "salvabile" (Berge et al. 2021; Zini 2019; Campbell and Khatri 2020). Tali trattamenti richiedono il ricorso a cure neurologiche d'emergenza e il ricovero in unità di degenza dedicate, le "Stroke Unit". Alcuni ictus emorragici possono essere anche trattati tramite intervento neurochirurgico.

Quadro regionale e reti *stroke*

La Regione Emilia-Romagna è da sempre impegnata ad offrire la migliore assistenza alle persone con ictus cerebrale, e ha definito la rete dei servizi socio-sanitari per garantire la tempestività della presa in carico e l'ottimale gestione di fase acuta e post-acuta (Report Regione Emilia-Romagna 2020). Sin dal 2007 sono state recepite le indicazioni contenute nell'Accordo Stato-Regioni del 2005 sull'assistenza all'ictus, e sono state emanate apposite linee di indirizzo (DGR nr. 1720/2007) per il percorso integrato del paziente. Nel 2015 è stata confermata l'organizzazione dell'assistenza secondo il modello Hub & Spoke, che prevede la distribuzione su tutto il territorio regionale di Stroke Unit di I e II livello.

Attualmente sono 12 le Stroke Unit che erogano la trombolisi endovenosa, e di queste 5 sono di II livello: AOU Parma, AOU Modena, IRCCS Istituto delle Scienze Neurologiche della AUSL di Bologna – Ospedale Maggiore, AOU Ferrara e Ospedale Bufalini di Cesena – AUSL della Romagna. Più di 6000

pazienti all'anno vengono ricoverati con ictus, di cui circa il 60% transita in una Stroke Unit, il 18% viene sottoposto a trombolisi ed il 10% a trombectomia meccanica.

Al fine di permettere il tempestivo soccorso sul luogo dell'ictus e la pronta centralizzazione verso un presidio capace di somministrare terapie riperfusive, sono state stabilite le funzioni delle reti stroke all'interno della Regione. Le reti stroke si sono gradualmente strutturate in percorsi "*drip & ship*" o "*mothership*", a seconda delle esigenze territoriali e logistiche. Con modello *drip & ship* si definisce una rete stroke in cui il paziente, una volta soccorso dal 118, viene condotto presso il presidio con Stroke Unit più vicino: qui viene sottoposto agli accertamenti in emergenza e, quando indicato, a terapia trombolitica endovenosa ("*drip*"). In caso di indicazione alla trombectomia meccanica, il paziente viene trasportato, sempre in regime di emergenza, dal presidio con Stroke Unit di I livello verso altro presidio ospedaliero con Stroke Unit di II livello, dove verrà sottoposto alla procedura endovascolare (Romoli et al. 2020; Holodinsky et al. 2018). Con modello *mothership* si intende invece la centralizzazione diretta del paziente verso un presidio con Stroke Unit di II livello, all'interno del quale può essere direttamente sottoposto a terapia trombolitica e trombectomia meccanica nei casi indicati, senza necessità di cambiare presidio (Romoli et al. 2020; Holodinsky et al. 2018). Il modello da adottare viene scelto dalle singole AUSL all'interno della Regione in relazione alle specifiche caratteristiche territoriali e logistiche, e può essere soggetto a revisione sulla base delle nuove evidenze e delle variazioni logistiche (Romoli et al. 2021; Zini et al. 2020; Adams et al. 2019).

Gestione dell'ictus durante la pandemia COVID

L'epidemia da SARS-Cov 2 è stata caratterizzata nel corso del 2020, da due picchi epidemici. Nella prima fase dell'epidemia (marzo-maggio) il numero massimo giornaliero di pazienti ospedalizzati (n=4310) è stato raggiunto il 2/4/2020 mentre il numero massimo di soggetti positivi in un giorno, il 13/4/2020 (n=13818). Nel corso dell'estate si è osservato il massimo decremento del numero di pazienti ospedalizzati (n=63, il 30/7/2020) e del numero di soggetti positivi (n=1002, l'1/7/2020). Nel corso dell'autunno si è assistito ad un nuovo incremento del numero dei casi, con un'incidenza circa cinque volte superiore a quella della prima fase: il maggior numero di pazienti ospedalizzati (n=3090) è stato raggiunto il 25/11/2020 mentre il maggior numero di casi positivi (n=72536) il 9/12/2020.

Nel contesto di un'emergenza di sanità pubblica come la pandemia da COVID-19 il sistema sanitario regionale, impegnato nel suo complesso a fronteggiare la diffusione della malattia e il sovraccarico nosocomiale, può avere generato inevitabili criticità nella gestione dei pazienti affetti da altre patologie acute non correlate con l'infezione da SARS-Cov-2. L'impatto della pandemia sulla gestione dell'ictus può essere ricondotto a molteplici meccanismi: (a) sostanziale incremento del rischio di ictus nei pazienti con COVID-19 (Katsanos et al. 2020), (2) difficoltà nel mantenere il corretto funzionamento della rete stroke, della sua catena di soccorso, trasporto e ospedalizzazione durante la pandemia (Zini et al. 2020; Romoli et al. 2021), (3) limitazioni terapeutiche e diagnostiche per i pazienti ricoverati con ictus durante la pandemia (Nguyen et al. 2020; Siegler et al. 2020; Romoli et al. 2021), e (4) impatto delle misure restrittive sulla percezione da parte della popolazione della

necessità di accesso alle cure. Per quest'ultimo punto, nonostante le diffuse campagne di informazione alla popolazione riguardo l'attivazione del percorso ictus anche durante l'emergenza da SARS-Cov-2 e i ripetuti inviti a chiamare immediatamente il 118 in caso di sintomi sospetti per ictus, la paura di contrarre l'infezione da SARS-Cov-2 può aver determinato mancati o ritardati accessi ai presidi ospedalieri.

Gli ultimi meccanismi evidenziati (2-4) possono inquadrarsi come i principali contribuenti all'impatto indiretto della pandemia da COVID-19 sulle malattie cerebrovascolari acute. Discriminare e definire quale sia l'impatto indiretto del SARS-CoV-2 sulla prognosi delle malattie cerebrovascolari può permettere di identificare potenziali adeguamenti della gestione e della logistica (Zini et al. 2020). Approcciare tale intento su base regionale permette di trascendere ed integrare le singolarità e i limiti di studi osservazionali locali, arrivando a un quadro quanto più aderente al reale, generalizzabile, e riproducibile.

Obiettivi dello studio

Nel presente Dossier vengono identificate le variazioni epidemiologiche, di performance diagnostica e terapeutica, e di prognosi, dei pazienti affetti da malattia cerebrovascolare acuta durante la pandemia COVID-19. In particolare, si intende:

1. Valutare e misurare l'impatto della pandemia sui volumi di ricoveri per ictus nel suo insieme e separatamente per ictus emorragico, ictus ischemico e attacco ischemico transitorio (TIA);
2. Valutare e misurare l'impatto della pandemia sui volumi di alcune procedure diagnostico-terapeutiche in corso di ricovero per ictus ischemico ed emorragico;
3. Valutare e misurare l'impatto della pandemia sulla mortalità intra-ricovero e a 30 giorni dall'ammissione per ricovero per ictus emorragico e ischemico;
4. Valutare e misurare l'impatto della pandemia sulle riammissioni a 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico, emorragico o per TIA
5. Valutare l'impatto della pandemia sulla mortalità per ictus ischemico ed emorragico extra-ospedaliero.

Materiali e metodi

Fonte dati utilizzate

Il presente studio è basato su flussi amministrativi derivanti dai database sanitari regionali. In particolare, per l'identificazione, descrizione e follow-up della popolazione in studio sono stati utilizzati i seguenti database sanitari regionali, opportunamente linkati:

SDO (schede di dimissione ospedaliera)

ReM (registro di mortalità regionale)

Db-COVID-19 (database dei casi positivi al tampone molecolare)

Popolazione in studio

Volumi dei ricoveri

Per la valutazione dei volumi dei ricoveri sono stati inclusi nello studio tutti i ricoveri, in regime ordinario, con diagnosi principale di ictus ischemico (codici ICD-9-CM 433.x1, 434.x1, 436), di ictus emorragico (codici ICD-9-CM 430, 431, 432.X) e di *transient ischemic attack* (TIA) (codici ICD-9-CM 435) dal 1/1/2015 al 31/12/2020.

Volumi dei decessi

Per la valutazione dei volumi dei decessi sono stati inclusi nello studio tutti i ricoveri, in regime ordinario, con diagnosi principale di ictus ischemico (codici ICD-9-CM 433.x1, 434.x1, 436), di ictus emorragico (codici ICD-9-CM 430, 431, 432.X) e di *transient ischemic attack* (TIA) (codici ICD-9-CM 435) dal 1/1/2015 al 31/12/2020. Sono stati esclusi i ricoveri riferiti a pazienti con tampone per SARS-COV2 positivo entro 14 giorni prima o dopo la data di ammissione.

Volumi dei decessi presso la propria abitazione

Per la valutazione dei volumi dei decessi sono stati inclusi nello studio tutti i pazienti deceduti presso la propria abitazione con causa di morte ictus ischemico (H34.1,I63.x,I64.x) o emorragico (I61.x,I60.x). I volumi di questi decessi sono stati osservati e analizzati dal 1/1/2015 al 31/12/2020. I dati sono reperiti dal Registro di Mortalità (REM) della Regione Emilia-Romagna.

Procedure diagnostico-terapeutiche

Le procedure diagnostiche e terapeutiche sono state selezionate al fine di evidenziare i trattamenti riperfusivi e le indagini eziologiche consigliate nell'ambito della patologia cerebrovascolare acuta. In tale contesto, per quanto concerne l'ictus ischemico, gli esami diagnostici sono mirati ad individuare una causa eziologica dell'evento ed includono: ecocolordoppler tronchi sovraortici (ecoTSA), ecocolordoppler transcranico ed angioTC per individuare patologia aterosclerotica a carico dei vasi cerebroafferenti, ecocardiogramma e monitoraggio prolungato ECG (Holter ECG) per ricercare una eziologia cardioembolica. Sono stati selezionati i trattamenti riperfusivi (trombolisi,

trombectomia) al fine di identificare i pazienti trattati in acuto. Sono inoltre state selezionate le procedure di stenting carotideo al fine di verificare il trattamento in elezione delle stenosi carotidee sintomatiche di ictus. Sono state pertanto incluse le procedure diagnostiche terapeutiche in Tabella 1 eseguite durante un ricovero in regime ordinario per un episodio ischemico o TIA (codici ICD-9-CM 433.x1, 434.x1, 436, 430, 431, 432.X).

Tabella 1. Procedure diagnostico-terapeutiche

Procedure diagnostiche	Codice	Descrizione
AngioTC intracranico	87.04	AngioTC capo/collo
EcoTSA/TCCS	88.71	Ecografia vasi cerebroafferenti
Ecocardiogramma	88.72	Ecocardiogramma
Holter-ECG	89.54	Monitoraggio ECG
Procedure terapeutiche	Codice	Descrizione
		Rimozione endovascolare di
Trombectomia + trombolisi	39.74	ostruzione di vasi di testa/collo +
	99.10	Iniezione o infusione di agenti
		trombolitici
	00.63	
Stent carotideo + Endo-	00.64	
arteriectomia carotidea	38.12	Stent carotideo + Endoarteriectomia
	39.57	

Volumi di ricoveri con riammissione entro 30 giorni e rischio di riammissione entro 30 giorni

Sono incluse tutte le riammissioni ospedaliere in regime ordinario per un episodio ischemico o TIA (codici ICD-9-CM 433.x1, 434.x1, 436, 430, 431, 432.X) con degenza superiore ad 1 giorno avvenuta tra i 2 e 30 giorni dalla data di dimissione. Tale indicatore viene utilizzato come surrogato della efficacia nell'instaurare una ottimale prevenzione secondaria del precedente ricovero. Sono escluse le riammissioni avvenute lo stesso giorno o il giorno successivo la dimissione del ricovero per ictus e le riammissioni avvenute in unità spinali, reparti di recupero e riabilitazione funzionale, di neuroriabilitazione o in reparti di lungodegenza (codice specialità: 28, 56, 75, 60). Il ricovero indice è il primo ricovero osservato avvenuto o per ictus ischemico (codici ICD-9-CM 433.x1, 434.x1, 436) o per ictus emorragico (codici ICD-9-CM 430, 431, 432.X).

Analisi statistiche

Le analisi svolte forniscono una visione d'insieme dell'impatto della pandemia sugli esiti dei ricoveri per accidenti cerebrovascolari. Per meglio comprendere e quantificare l'impatto indiretto di COVID-19 sui pazienti con malattia cerebrovascolare acuta sono stati studiati i volumi legati alle malattie cerebro-vascolari, in particolare è stato individuato l'eventuale impatto indiretto del COVID-19 sul numero di:

- ricoveri per episodi cerebrovascolari acuti;
- riammissioni per episodi cerebrovascolari acuti entro 30 giorni da un ricovero per ictus emorragico, ischemico o TIA;
- decessi intraospedalieri in seguito ad un ricovero per episodio cerebrovascolare acuto;
- angioTC intracranico, ecoTSA/TCCS, ecocardiogrammi, holter, trombectomie e trombolisi.

Questo approccio utilizza i dati giornalieri dei volumi dal 01/01/2015 fino al 31/12/2021 e consente di valutare se e in che percentuale i volumi hanno subito delle variazioni significative nell'anno pandemico. Nello studio vengono evidenziati graficamente 4 periodi di valutazione:

- il mese che ha preceduto l'inizio della pandemia: 1/2/2020 – 28/2/2020 (rosa chiaro)
- la prima ondata di contagi: dal 1/3/2020 al 31/5/2020 (rosa scuro)
- il periodo estivo di riduzione del numero dei contagi: dal 1/6/2020 al 30/9/2020 (rosa chiaro)
- la seconda ondata di contagi: dal 1/10/2020 al 31/12/2020 (rosa scuro)

L'analisi dei volumi è stata svolta per:

- i ricoveri con diagnosi di ictus ischemico, emorragico e TIA
- i decessi a 30 giorni dall'ammissione ad un ricovero con diagnosi di ictus ischemico, emorragico e TIA
- i decessi avvenuti durante un ricovero con diagnosi di ictus ischemico, emorragico e TIA
- le riammissioni entro 30 giorni da un ricovero con diagnosi di ictus ischemico, emorragico e TIA
- le procedure avvenute durante un ricovero per ictus ischemico: angioTC intracranio, ecoTSA/TCCS, ecocardiogramma, holter, trombectomia, trombolisi e stent.

- i decessi con causa di morte ictus ischemico o emorragico avvenuti presso l'abitazione del paziente.

E' stato adottato un disegno di studio quasi-sperimentale *population-based interrupted time series* (Tobías 2020). Per la modellizzazione di questi volumi è stato adoperato un modello negativa binomiale. In ognuno dei modelli stimati sono state introdotte specifiche variabili finalizzate al controllo degli elementi ciclici che caratterizzano queste serie storiche. In particolare, i modelli sono stati costruiti in modo da tener conto della ciclicità settimanale, della stagionalità annuale, del trend di lungo periodo e dei periodi di festività e ponti che sono stati controllati per mezzo dell'utilizzo di apposite variabili introdotte nei modelli. I modelli costruiti si caratterizzano inoltre per l'utilizzo di *spline* che interagiscono con la variabile d'interesse. Quest'ultima è una variabile che definisce il periodo dell'emergenza sanitaria che costituisce in questa analisi il *breakpoint* su cui valutare la variazione dei volumi presi in considerazione. La riduzione significativa dell'autocorrelazione derivante dalla modellizzazione dei volumi con le variabili descritte è stata testata sia graficamente con la rappresentazione delle funzioni di autocorrelazione e autocorrelazione parziale, sia tramite il test di Ljung-Box (Ljung and Box 1978). I modelli così stimati consentono di ottenere un *Incidence Rate Ratio* (IRR) tra i valori realmente osservati nell'anno pandemico e i valori attesi sulla base del modello. È così possibile quantificare in termini percentuali la variazione dei volumi oggetto di studio e determinare se tale variazione è statisticamente significativa. Il risultato si caratterizza per un dettaglio elevato, viene infatti calcolato l'IRR giornaliero. Per consentire una più agile lettura del risultato viene proposta una visualizzazione grafica di quest'ultimo.

Anche nel caso dei volumi dei decessi, delle riammissioni e delle procedure diagnostico-terapeutiche è stato utilizzato l'approccio delle serie storiche interrotte, ma sono stati utilizzati modelli di Poisson con l'introduzione di un termine *offset* di esposizione che coincide con il numero di ricoveri per l'accidente cerebrovascolare d'interesse avvenuti nelle giornate osservate. Il numero di decessi o riammissioni entro 30 giorni dall'ammissione al ricovero per l'episodio ischemico è calcolato come il numero di pazienti che sono stati ammessi in un determinato giorno e sono deceduti o sono stati riammessi entro i 30 giorni successivi. La stessa impostazione di calcolo è stata seguita per la definizione della mortalità intra-ricovero giornaliera. L'introduzione del termine *offset*, dunque, consente di ottenere un IRR riferito al seguente rapporto $\frac{d_t}{a_t}$ dove d_t è il numero di deceduti/riammessi, a_t è il numero di ammessi e t è la data di ammissione. Quindi al numeratore sono inclusi solo i pazienti ricoverati nella stessa giornata che sono /riammessi anche in date diverse e al denominatore vengono conteggiati tutti i pazienti ammessi in data t . Ad esclusione del termine *offset* descritto, i modelli che analizzano i volumi dei decessi utilizzano le stesse covariate utilizzate per l'analisi dei volumi dei ricoveri e delle procedure diagnostico-terapeutiche. A causa dei valori giornalieri molto bassi che caratterizzano la mortalità a domicilio, questa variabile è stata modellata utilizzando nuovamente un modello di Poisson, ma introducendo una funzione di legame di identità. In questo modo il risultato finale può essere interpretato come una differenza media (DM).

Risultati

Il numero di ricoveri complessivo per attacco ischemico transitorio (TIA), ictus ischemico ed ictus emorragico ha subito lievi oscillazioni tra il 2015 ed il 2019, comprese 13.515 ricoveri e 14.205, per poi ridursi nell'anno 2020 (tabella 2) a 11.843 e risalire lievemente nel 2021.

Tabella 2. Distribuzione assoluta e percentuale degli episodi di ictus emorragico, ischemico e TIA dal 2015 al 2020 più gennaio 2021 dei residenti nella Regione Emilia-Romagna

		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Totale
Emorragico	N	3259	3135	3643	3461	3569	3125	3436	23628
	%	24.02	23.41	25.65	25.5	26.41	26.39	28.29	25.62
Ischemico	N	8220	8311	8677	8507	8487	7516	7519	57237
	%	60.57	62.07	61.08	62.68	62.8	63.46	61.91	62.05
TIA	N	2091	1943	1885	1605	1459	1202	1190	11375
	%	15.41	14.51	13.27	11.82	10.8	10.15	9.80	12.33
Totale		13570	13389	14205	13573	13515	11843	12145	92240

Allo stesso modo, confrontando il numero di ricoveri per accidente cerebrovascolare acuto (ACA) per mille residenti in Emilia-Romagna, è evidente il calo dei ricoveri verificatosi nell'anno 2020 (tabella 3).

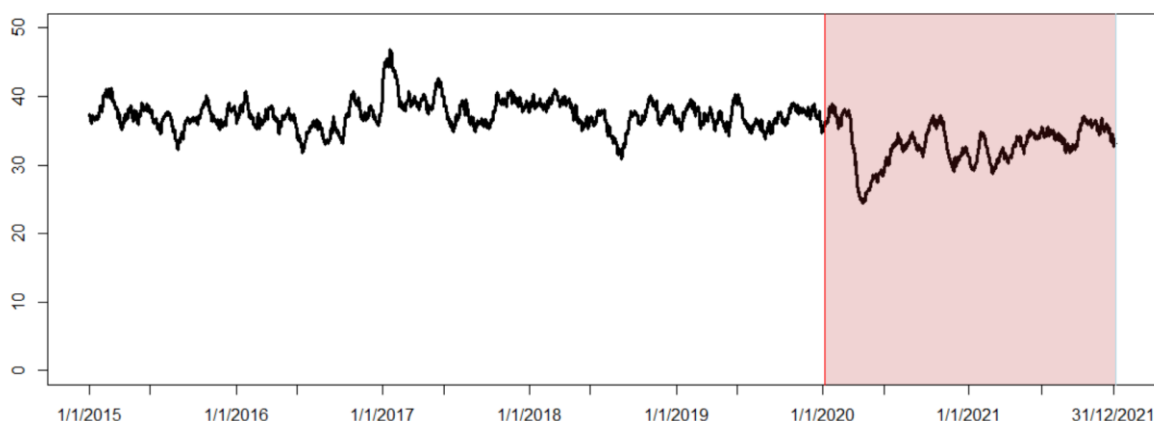
Tabella 3. Andamento del numero di residenti in Emilia-Romagna con ricovero per accidente cerebrovascolare acuto e numero di ricoveri ogni 1000 abitanti

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Assistiti Regione ER	4457115	4454393	4457318	4461612	4471485	4474292	4459866
Ictus emorragico	0.73	0.70	0.82	0.78	0.80	0.70	0.77
Ictus ischemico	1.84	1.87	1.95	1.91	1.90	1.68	1.71
Ictus ischemico ed emorragico	2.58	2.57	2.76	2.68	2.70	2.38	2.67
TIA	0.47	0.44	0.42	0.36	0.33	0.27	0.27
Ictus e TIA	3.04	3.01	3.19	3.04	3.02	2.65	2.74

Nella figura 1 viene rappresentato l'andamento temporale della serie storica dei ricoveri per accidente cerebrovascolare acuto dal 1/1/2015 al 31/12/2021. La serie fino al 2019 si presenta nel

suo complesso stazionaria intorno alla media con un picco verso l'alto nel 2017. Il 2020 si caratterizza invece per un'inversione di tendenza di questo trend stabile. L'anno pandemico inizia con un andamento simile a quello degli anni precedenti per poi mostrare a marzo 2020 una forte variazione verso il basso (prima ondata – marzo/maggio). La brusca diminuzione dei volumi si modifica tendendo lievemente al rialzo fino a stabilizzarsi nei mesi estivi, ma a un livello comunque più basso rispetto a quello registrato negli anni pre-pandemici. Ad autunno 2020 si assiste ad un nuovo incremento nel numero dei casi (seconda ondata – ottobre/dicembre): inizialmente si registra un aumento dei volumi dei ricoveri che però diminuiscono bruscamente con l'avvicinarsi del picco della seconda ondata di contagi senza però toccare mai i livelli registrati all'inizio della prima ondata

Figura 1. Serie storica del numero dei ricoveri per accidente cerebro-vascolare acuto dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Si osserva che il momento di maggior riduzione del numero di ricoveri per ACA si ha ad Aprile 2020, con quasi il 27% in meno dei ricoveri rispetto alla media del quinquennio precedente. Percentuali che evidenziano una riduzione superiore al 20% si registrano nei mesi di Novembre e Dicembre, entrambi caratterizzati da un'impennata dei contagi. Nei mesi estivi, di contro, si evidenzia comunque una flessione verso il basso che tuttavia si attesta su percentuali più esigue che vanno dal circa 8% di giugno al 3% di settembre. Anche nel 2021 il numero di casi covid-19 si mostra inversamente proporzionale al volume dei ricoveri, che subisce la contrazione maggiore in autunno. La curva riportata nella Figura 2 mostra l'andamento dell'IRR stimato con il modello e dei suoi intervalli di confidenza (IC) al 95%. Mentre nelle giornate di gennaio e febbraio non si osserva una variazione significativa, a partire da marzo fino quasi a luglio 2020 si osserva una diminuzione significativa dei ricoveri che trova il suo punto massimo proprio nelle prime giornate di aprile 2020, quando l'IRR sfiora lo 0.6, evidenziando dunque una riduzione di circa il 40% del volume dei ricoveri. Le giornate di Agosto e Settembre si caratterizzano per lo più per una variazione non significativa,

seppure con alcuni giorni a cavallo dei mesi in cui i valori dell'IC non comprendono l'uno. Tuttavia è importante sottolineare che tale flessione è molto lieve soprattutto se paragonata a quella della prima ondata e a quella della seconda ondata. Infatti, nei mesi successivi a quelli estivi il grafico evidenzia una nuova riduzione significativa che trova il suo culmine nelle ultime giornate dell'anno.

Figura 2. IRR giornaliero del numero di accidente cerebrovascolare acuto

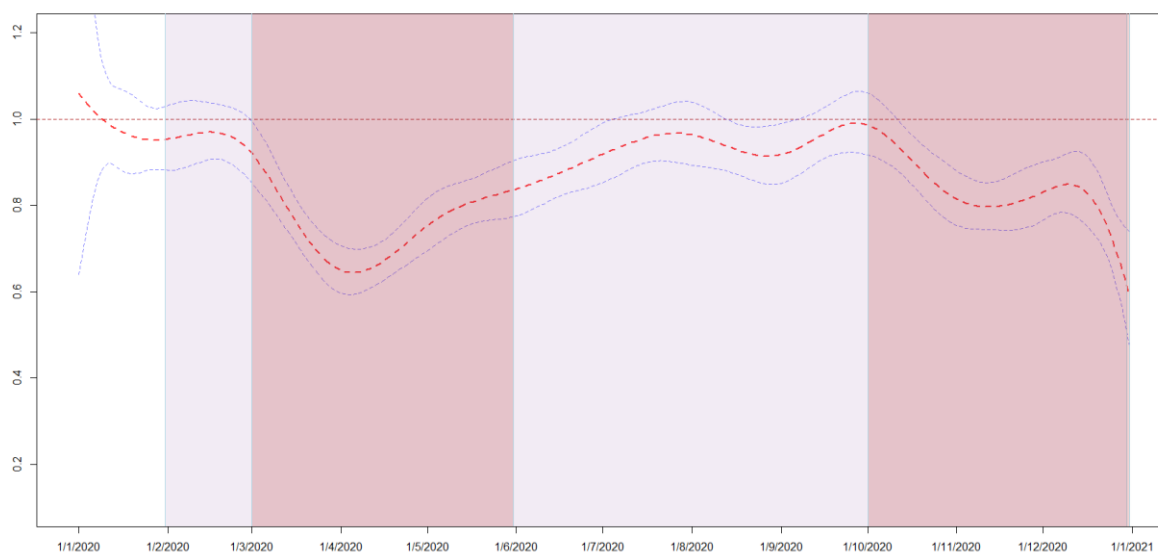


Tabella 4. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello

	IC 95% atteso			Osservato 2020	Variazione percentuale
	Atteso	Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	1204	994	1329	1181	-1.91
Febbraio	1102	969	1137	1058	-3.99
Marzo	1145	682	905	890	-22.27
Aprile*	1182	486	749	804	-31.98
Maggio	1107	729	929	888	-19.78
Giugno	1130	874	1055	989	-12.48
Luglio	1096	957	1117	1043	-4.84
Agosto	1078	918	1078	1006	-6.68
Settembre	1096	971	1125	1053	-3.92
Ottobre	1222	991	1380	1106	-9.49
Novembre	1114	736	1174	898	-19.39
Dicembre	1184	832	1211	927	-21.71
Totale 2020	13661	10139	13889	11843	-13.31

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

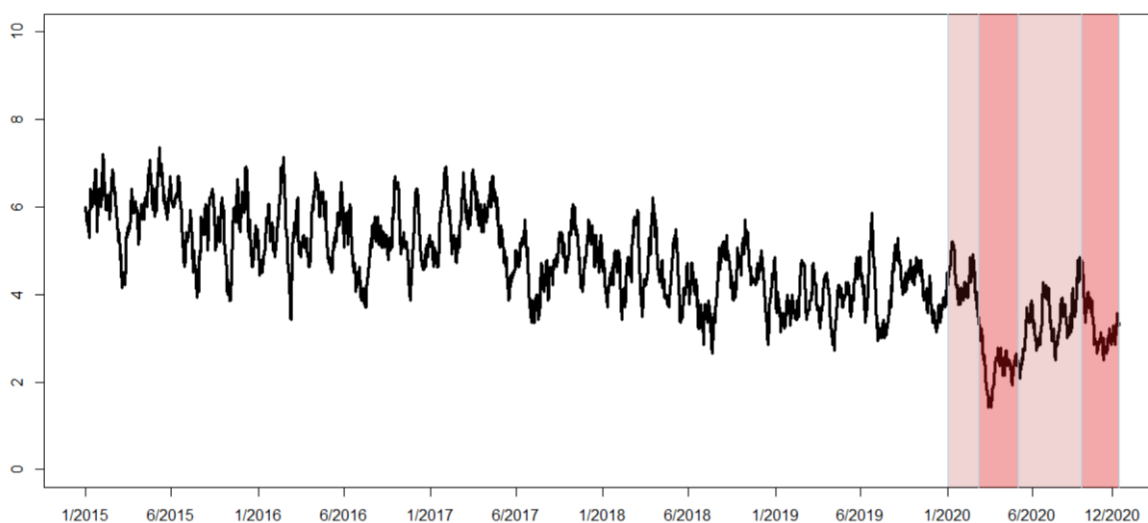
Attacco Ischemico Transitorio

Analisi dei volumi dei ricoveri

La serie storica del numero giornaliero di ricoveri per TIA si caratterizza per un trend decrescente. Nell'anno pandemico si osserva un brusco calo dei ricoveri per TIA proprio in corrispondenza dell'inizio della prima fase di aumento dei contagi. Nonostante il numero di ricoveri per TIA aumenti nei mesi estivi si registrano comunque numeri più bassi rispetto a quelli degli anni precedenti. Questo dato è però in linea con l'andamento di questo tipo di ricovero che come già sottolineato mostra un trend decrescente. La seconda ondata di contagi si caratterizza nuovamente per un brusco calo dei ricoveri che però non raggiunge mai i picchi verso il basso che hanno caratterizzato la prima ondata.

Osservando l'IRR giornaliero emerge che la variazione statisticamente significativa del numero di ricoveri per TIA riguarda di fatto solo la prima ondata (-50% circa) e un brevissimo periodo della seconda ondata (-30% circa).

Figura 3. Serie storica del numero dei ricoveri per TIA dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Figura 4. IRR giornaliero del numero di ricoveri per TIA

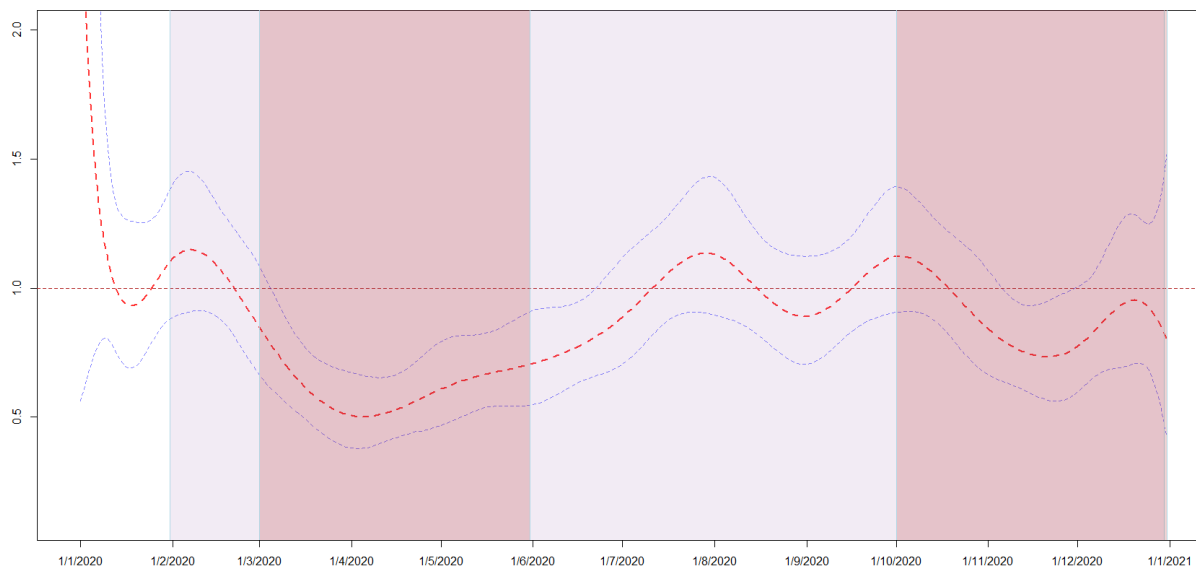


Tabella 5. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Ricoveri per TIA.

	Atteso	IC 95% atteso		Osservato 2020	Variazione percentuale
		Lim. Superiore	Lim. Inferiore		
Gennaio	121	111	145	140	15.70
Febbraio	111	109	131	118	6.31
Marzo*	107	102	134	71	-33.64
Aprile*	140	104	122	75	-46.43
Maggio*	108	103	132	71	-34.26
Giugno	131	102	141	102	-22.14
Luglio	101	98	128	106	4.95
Agosto	108	100	131	106	-1.85
Settembre	106	103	119	106	0.00
Ottobre	123	105	154	125	1.63
Novembre*	110	98	126	84	-23.64
Dicembre	136	102	145	133	-2.21
Totale 2020*	1403	1238	1608	1237	-11.83

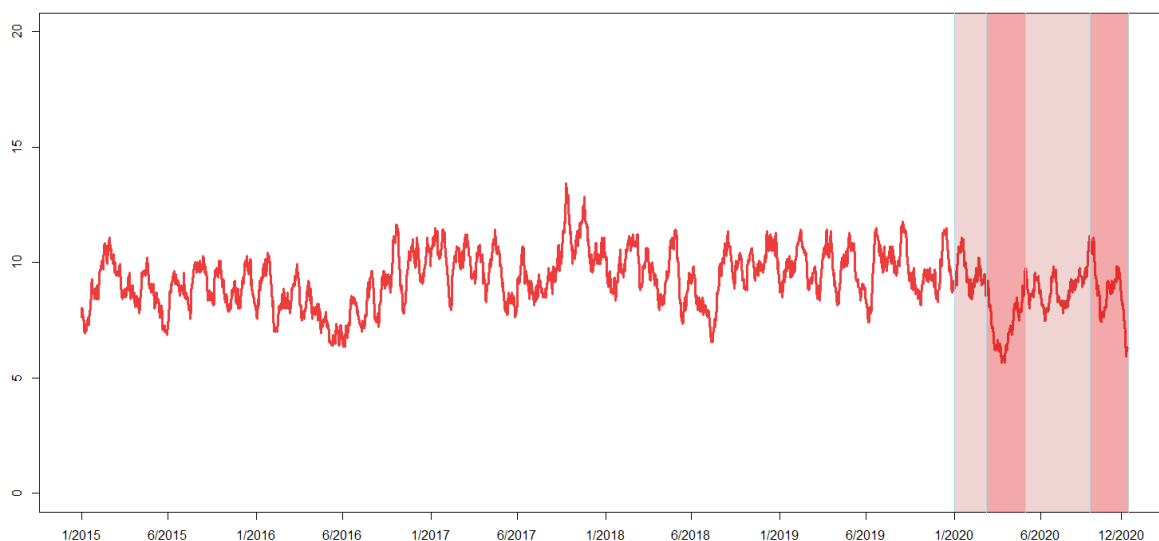
* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

Ictus emorragico

Analisi dei volumi dei ricoveri

La serie storica dei volumi dei ricoveri per ictus emorragico appare nel complesso stazionaria fino a Marzo 2020 quando si evidenzia un brusco calo delle ospedalizzazioni che riprende, attestandosi comunque su livelli più bassi rispetto al passato, solo a giugno 2020. L'anno pandemico mostra cospicue riduzioni dei volumi dei ricoveri di fatto in coincidenza con le ondate dei contagi da SARS-COV2.

Figura 5. Serie storica del numero dei ricoveri di ictus emorragico dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020



Nota: Media mobile a 7 giorni

L'IRR giornaliero riportato nella Figura 6 mostra un evidente riduzione del volume di ospedalizzazioni per ictus emorragico nella prima fase della pandemia, da giugno fino ad ottobre la situazione resta invece immutata rispetto agli anni precedenti per poi peggiorare nuovamente in corrispondenza della seconda ondata di contagi da SARS-COV2.

Utilizzando i risultati del modello stimato è possibile calcolare la variazione percentuale tra il dato atteso in base al modello e quello realmente osservato. La tabella 6 propone un confronto su base mensile dal quale emerge nuovamente quanto visto fino ad ora, ossia un pattern negativo particolarmente forte nei mesi caratterizzati dall'innalzamento dei contagi.

Figura 6. IRR giornaliero del numero di ricoveri per ictus emorragico

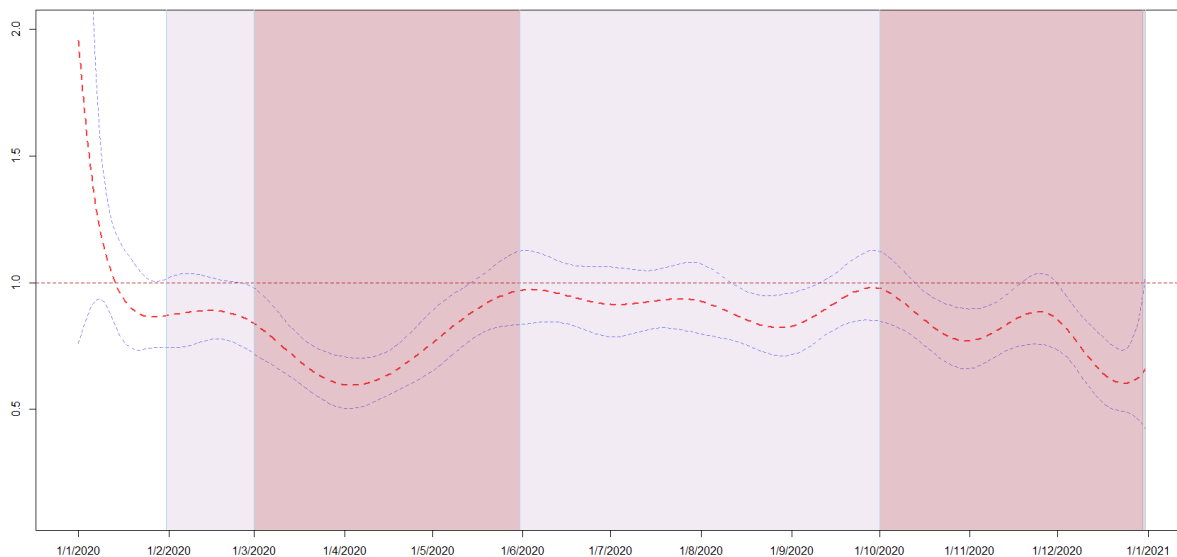


Tabella 6. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Ictus emorragico

	Atteso	IC 95% atteso		Osservato 2020	Variazione percentuale
		Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	300	222	355	311	3.67
Febbraio	304	207	309	267	-12.17
Marzo	316	105	242	223	-29.43
Aprile	299	60	199	194	-35.12
Maggio	302	207	304	266	-11.92
Giugno	282	223	304	267	-5.32
Luglio	289	221	306	268	-7.27
Agosto	305	203	300	262	-14.10
Settembre	305	227	316	278	-8.85
Ottobre	344	230	339	298	-13.37
Novembre	307	191	297	258	-15.96
Dicembre	336	67	272	233	-30.65
Totale 2020	3659	2164	3544	3125	-14.59

Analisi delle procedure diagnostiche

Per l'ictus emorragico, l'unica procedura diagnostica intraricovero che è stata analizzata è l'Angio-TC intracranica. Dal 2015 al 2020 il numero di procedure diagnostiche è aumentato ogni anno (da 40 nel 2015 a 117 nel 2020) ma l'esiguità del numero di procedure non consente un'analisi con il metodo delle serie storiche. Il trend crescente si conferma comunque anche nell'anno pandemico, ma non è possibile stimare se si sia ridotto.

Tabella 7. Andamento annuale del numero di angioTC intracranico per ictus emorragico

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N AngioTC intracranio	40	59	76	97	109	117

Analisi delle riammissioni

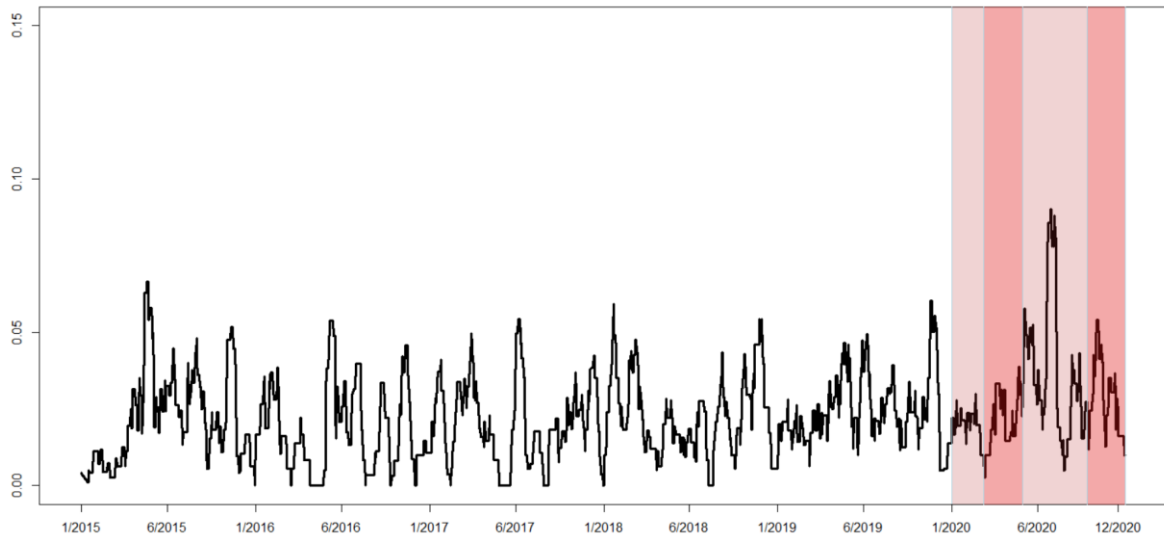
La serie storica della quota di riammissioni a 30 giorni dal ricovero indice per ictus emorragico (Figura 7) si presenta molto frastagliata con una base costante sullo zero. Presenta anche importanti picchi verso l'alto che superano anche la quota del 10%. Il picco più alto si osserva a luglio 2020. Osservando l'andamento annuale delle riammissioni a 30 giorni da un episodio di ictus emorragico si nota un lievissimo trend crescente seppure le quote annuali di riammissioni restano contenute all'interno di un range di variazione ridotto che varia dal 1.7% dei ricoveri al 2.2%.

L'andamento dell'IRR giornaliero non evidenzia variazioni statisticamente significative tra la quota di riammissioni nell'anno pandemico e gli anni precedenti.

Tabella 8. Andamento temporale del numero e della percentuale di riammissioni per ictus emorragico entro 30 gg dal ricovero indice

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N riammissioni	54	47	64	69	75	69
% riammissioni	1.7	1.5	1.8	2.0	2.1	2.2

Figura 7. Andamento della proporzione giornaliera di riammissioni in seguito ad un ricovero per ictus emorragico dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Figura 8. IRR del numero di riammissioni in seguito ad un ictus emorragico.

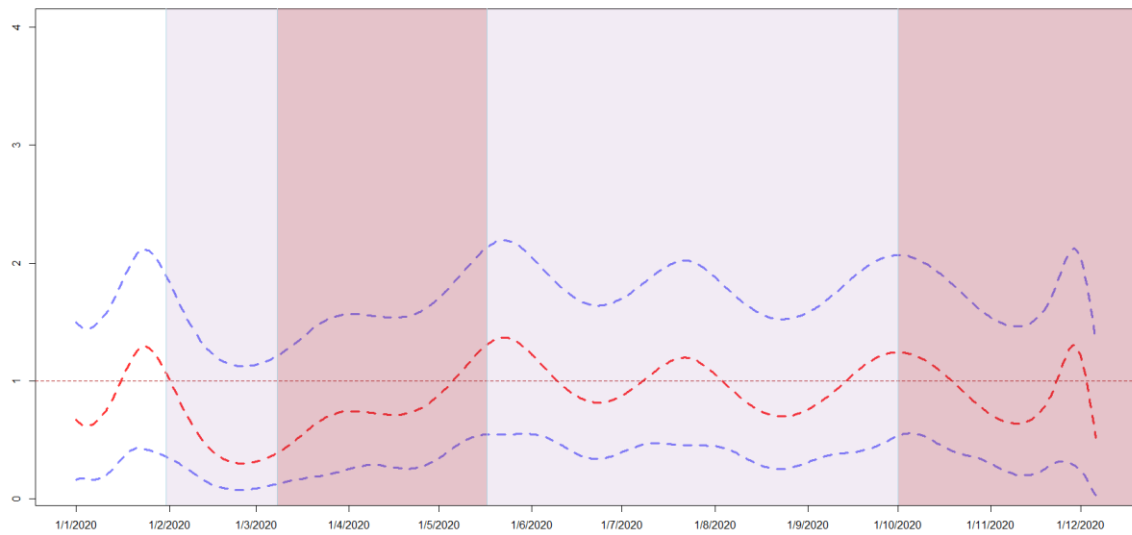


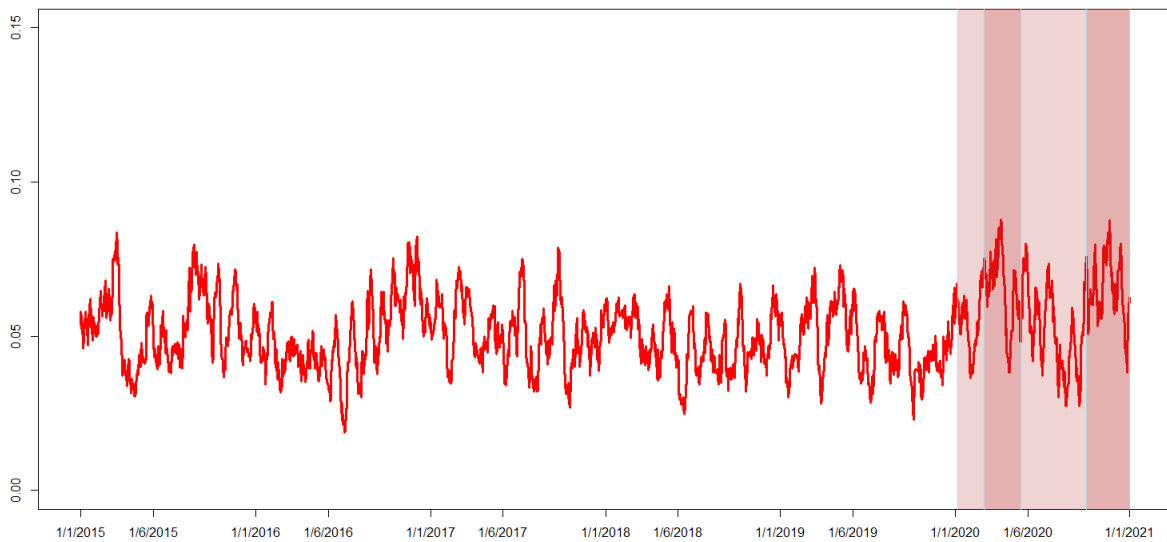
Tabella 9. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Riammissioni in seguito ad ictus emorragico

	IC 95% atteso		Osservato 2020	Variazione percentuale	
	Atteso	Lim. Inferiore			Lim. Superiore
Gennaio	2.01	0.87	3.33	2.06	2.58
Febbraio	2.24	0.76	3.11	2.05	-8.52
Marzo	1.89	0.51	3.98	1.64	-13.26
Aprile	1.98	0.66	4.09	1.71	-13.42
Maggio	2.43	0.89	4.33	4.09	68.35
Giugno	3.17	0.94	4.32	3.23	1.76
Luglio	3.89	1.09	4.02	3.93	1.03
Agosto	2.21	0.92	3.41	1.88	-15.03
Settembre	2.73	1.26	3.77	2.60	-4.86
Ottobre	3.13	1.97	4.29	4.17	33.12
Novembre	3.37	1.04	3.83	2.29	-31.94
Dicembre	1.79	0.52	2.95	1.00	-44.41
Totale 2020	1.91	1.76	3.43	2.20	15.81

Analisi della mortalità

La serie storica della percentuale di decessi intra-ricovero per ictus emorragico appare nel suo complesso stazionaria intorno alla media fino al 2017, per poi assumere un lieve trend decrescente che si interrompe nel 2020 dove si evidenziano, come per la mortalità a 30 giorni, due impennate nei mesi della prima e della seconda ondata, mentre nei mesi estivi la serie mostra un graduale ritorno ai valori degli anni precedenti (figura 9). L'IRR giornaliero mostra una variazione significativa verso l'alto che oscilla tra il 40% e il 30% per tutto il periodo della prima ondata e va a riassorbirsi solo a partire da luglio, mantenendosi poi stabile su livelli di variazioni non significativi fino a novembre dove la seconda ondata di contagi porta ad un nuovo aumento significativo della quota di mortalità intra-ricovero (figura 10). L'IRR annuale non mostra differenze significative rispetto ai valori attesi ma si confermano incrementi significativi nel numero di decessi nei mesi di marzo, aprile, giugno (fino al +19,5% nel mese di marzo) e a novembre, dicembre (fino al +22,8% nel mese di novembre).

Figura 9. Serie storica giornaliera della proporzione di decessi intraospedalieri in seguito ad un ricovero per ictus emorragico dal 1 gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Figura 10. Andamento IRR della percentuale di decessi intraospedalieri. Ictus emorragico

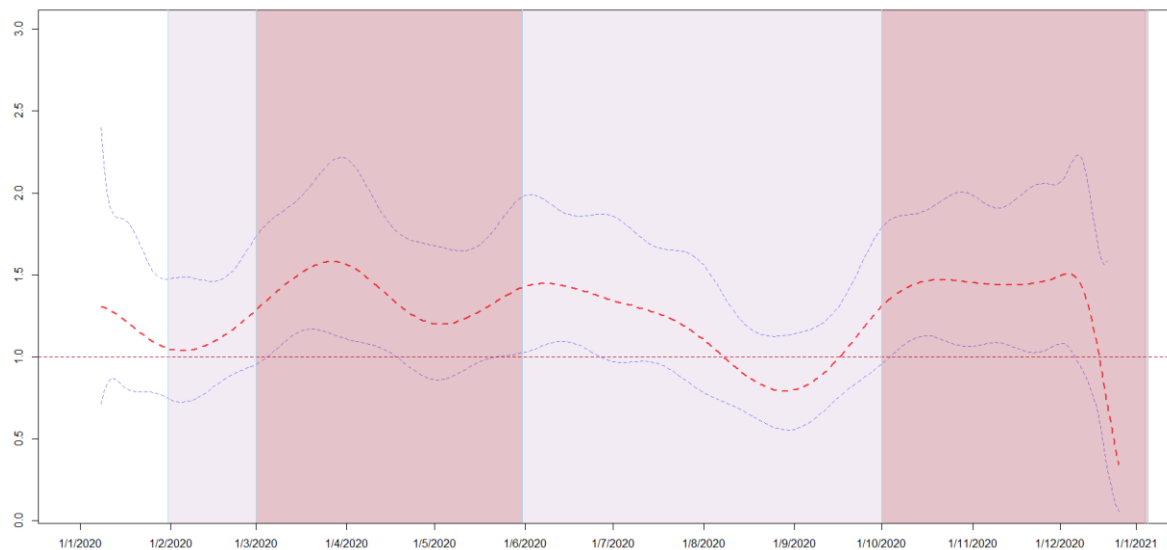


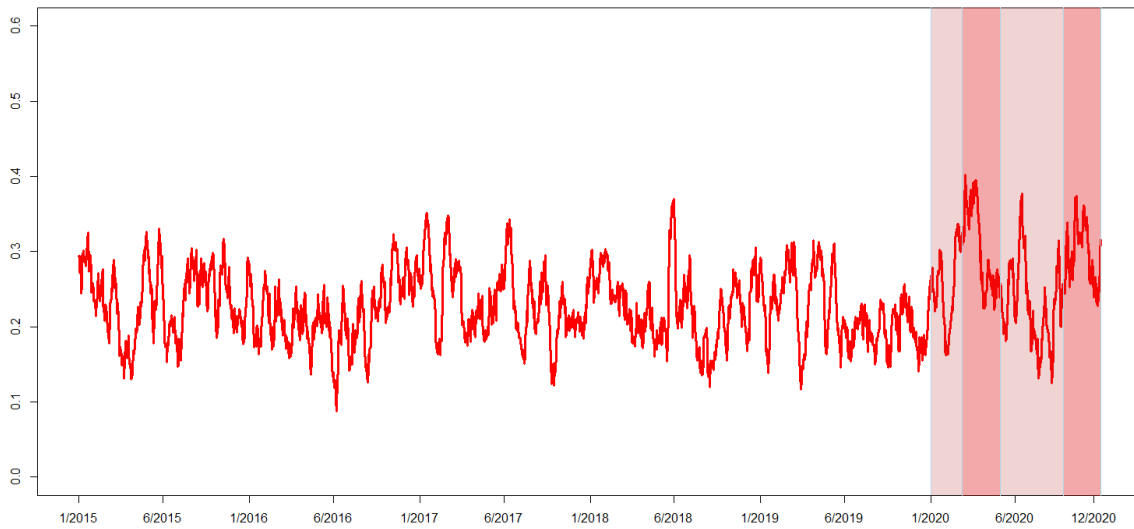
Tabella 10. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Mortalità intraspedaliera in seguito ad un ricovero per ictus emorragico.

	IC 95% atteso		Osservato 2020	Variazione percentuale	
	Atteso	Lim. Inferiore			Lim. Superiore
Gennaio	20.23	18.13	22.23	21.37	5.64
Febbraio	23.92	17.86	24.02	22.69	-5.16
Marzo*	22.59	18.71	23.72	27.00	19.49
Aprile*	21.11	19.00	21.43	21.72	2.91
Maggio	21.41	19.91	24.67	24.65	15.15
Giugno*	20.15	17.59	21.21	21.35	5.98
Luglio	20.17	18.13	20.82	19.87	-1.49
Agosto	20.89	17.76	21.45	20.21	-3.25
Settembre	21.46	18.91	21.96	19.06	-11.2
Ottobre*	21.29	19.15	22.46	22.70	6.62
Novembre*	21.39	17.75	23.85	26.27	22.8
Dicembre*	21.21	17.08	21.53	21.98	3.61
Totale 2020	20.55	16.66	22.38	22.23	8.15

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

La serie storica dei decessi entro 30 giorni da un ricovero per ictus emorragico si presenta per lo più stazionaria anche nella fase pandemica, dove si intravede un aumento dei decessi, per lo più concentrato nelle fasi delle due ondate, che però non si caratterizza per un forte ed evidente picco (figura 11). Allo stesso modo della quota di decessi intraricovero, l'IRR annuale non mostra differenze significative rispetto ai valori attesi mentre si confermano incrementi significativi nel numero di decessi a 30 giorni nei mesi di marzo e aprile (fino al +27,6% nel mese di marzo) e a ottobre e novembre, (fino al +7,2% nel mese di ottobre) (tabella 11).

Figura 11. Serie storica giornaliera della percentuale di decessi a 30 giorni dal ricovero per ictus emorragico da 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020



Nota: Media mobile a 7 giorni. La data di riferimento è quella dell'ammissione al ricovero indice.

Figura 12. Andamento IRR della percentuale di decessi a 30 giorni dall'ictus emorragico

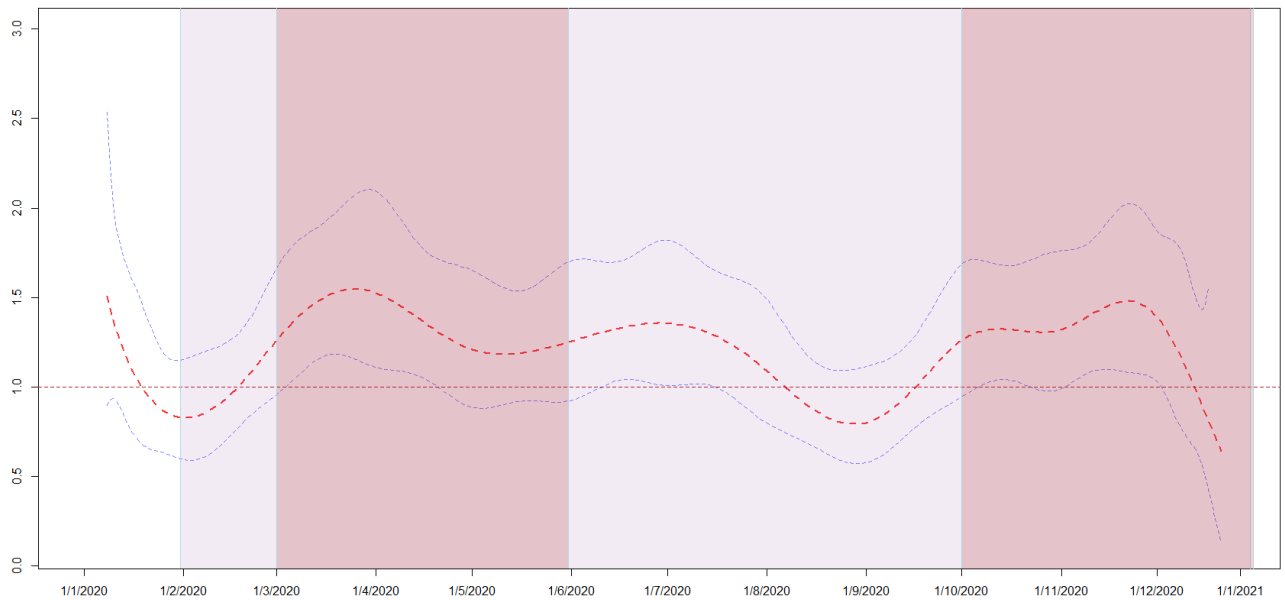


Tabella 11. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Mortalità entro 30 gg in seguito ad un ricovero per ictus emorragico.

	Atteso	IC 95% atteso		Osservato 2020	Variazione percentuale
		Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	23.23	20.63	24.23	22.37	-3.71
Febbraio	22.92	22.36	28.02	24.00	4.75
Marzo*	25.59	21.21	25.72	32.66	27.64
Aprile*	24.11	21.5	24.23	24.42	1.28
Maggio	24.41	22.41	26.67	25.54	4.64
Giugno	23.15	20.09	23.71	23.65	2.16
Luglio	23.17	21.63	25.29	24.30	4.87
Agosto	23.89	20.26	24.45	20.98	-12.2
Settembre	24.46	21.41	24.96	22.90	-6.39
Ottobre*	24.29	21.65	24.46	26.17	7.73
Novembre*	24.39	20.25	25.85	26.11	7.05
Dicembre*	24.21	19.58	25.53	24.24	0.13
Totale 2020	25.41	20.01	25.51	25.49	0.31

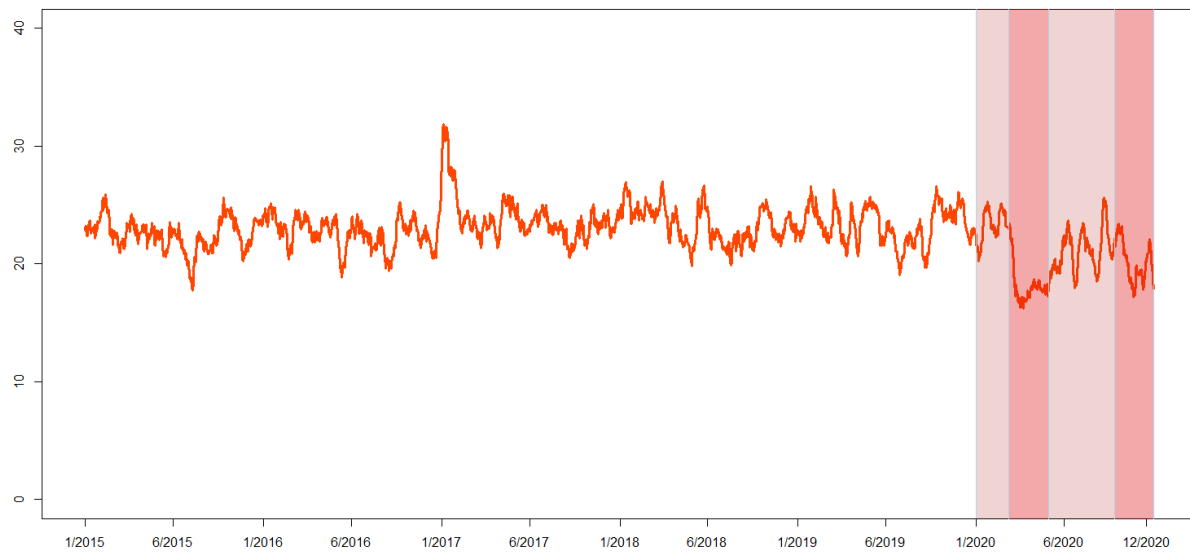
* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

Ictus ischemico

Analisi dei volumi dei ricoveri

La serie storica del numero di ricoveri per ictus ischemico (Figura 13) appare stazionaria con una forte flessione in corrispondenza dell'inizio dell'emergenza sanitaria. Le ospedalizzazioni per ictus ischemico crescono solo a partire da giugno 2020 pur mantenendosi ad un livello più basso rispetto a quello registrato negli anni precedenti, con diverse oscillazioni verso il basso soprattutto in corrispondenza della seconda ondata di contagi. L'IRR riportato nel Figura 14 mostra una riduzione significativa che si mitiga solo alla fine di giugno e che si ripresenta, seppur con minore intensità, a fine ottobre.

Figura 13. Serie storica del numero di ricoveri per ictus ischemici dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Figura 14. IRR giornaliero del numero di ricoveri per ictus ischemico

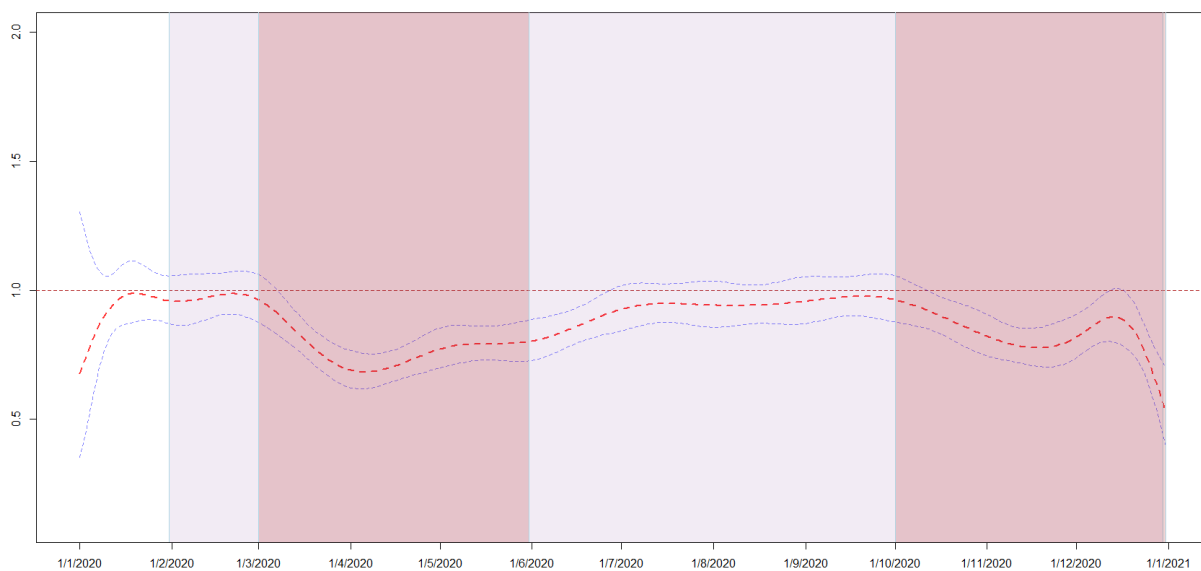


Tabella 12. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Ricoveri per ictus ischemico.

	Atteso	IC 95% atteso		Osservato 2020	Variazione percentuale
		Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	795	698	868	730	-8.18
Febbraio	691	664	735	673	-2.60
Marzo*	723	682	637	596	-17.57
Aprile*	748	642	828	535	-28.48
Maggio	696	529	701	551	-20.83
Giugno	721	524	773	620	-14.01
Luglio	709	598	729	669	-5.64
Agosto	675	571	695	638	-5.48
Settembre*	689	605	726	669	-2.90
Ottobre*	760	695	784	683	-10.13
Novembre*	702	627	799	556	-20.80
Dicembre*	741	697	761	596	-19.57
Totale 2020*	8642	7533	9028	7516	-13.03

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

Analisi delle procedure diagnostiche

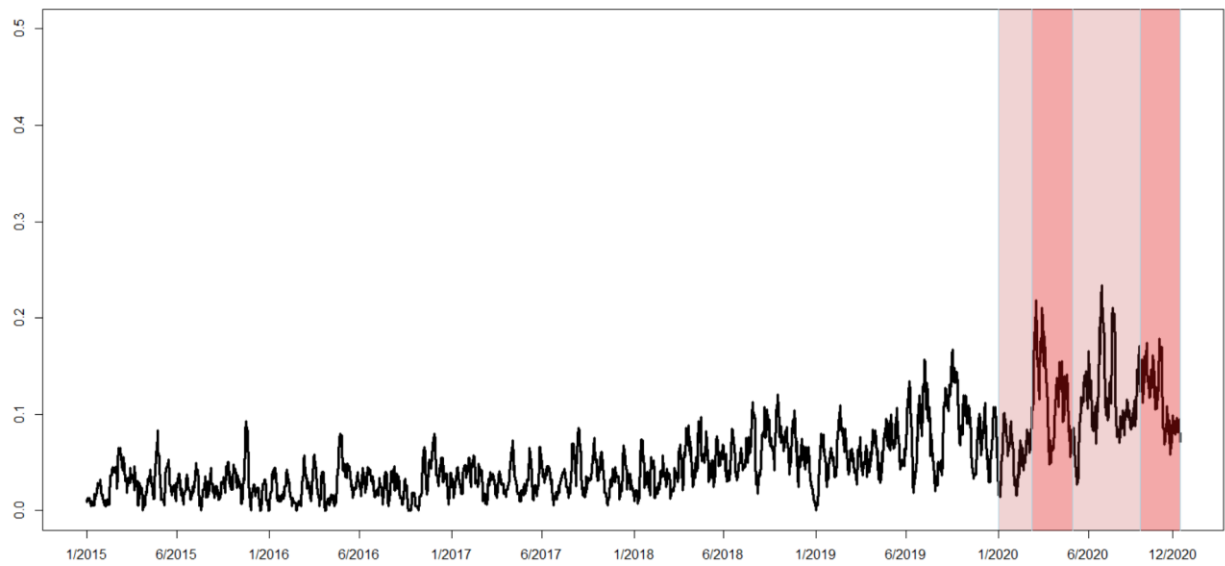
AngioTC intracranico

Dal 2015 al 2020 il numero di procedure diagnostiche è aumentato ogni anno: da 217 nel 2015 a 783 nel 2020 (tabella 13). La serie storica giornaliera della proporzione di procedure di angioTC intracranico (ATC) eseguite in corso di ricovero, conferma il trend crescente anche nell'anno pandemico (figura 15). La stima annuale dell'IRR conferma un incremento significativo del +0.97%, mentre le stime mensili evidenziano un incremento significativo del 56% nei mesi di marzo/aprile e del 42% e 49% rispettivamente nei mesi di luglio e agosto.

Tabella 13. Andamento annuale del numero di angioTC intracranico

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N AngioTC intracranico Ischemico	217	230	286	454	612	783

Figura 15. Serie storica della proporzione di angioTC intracraniche eseguite durante ricoveri per ictus ischemici dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Figura 16. IRR giornaliero della proporzione di angioTC intracranico eseguite durante un ricovero per ictus ischemico

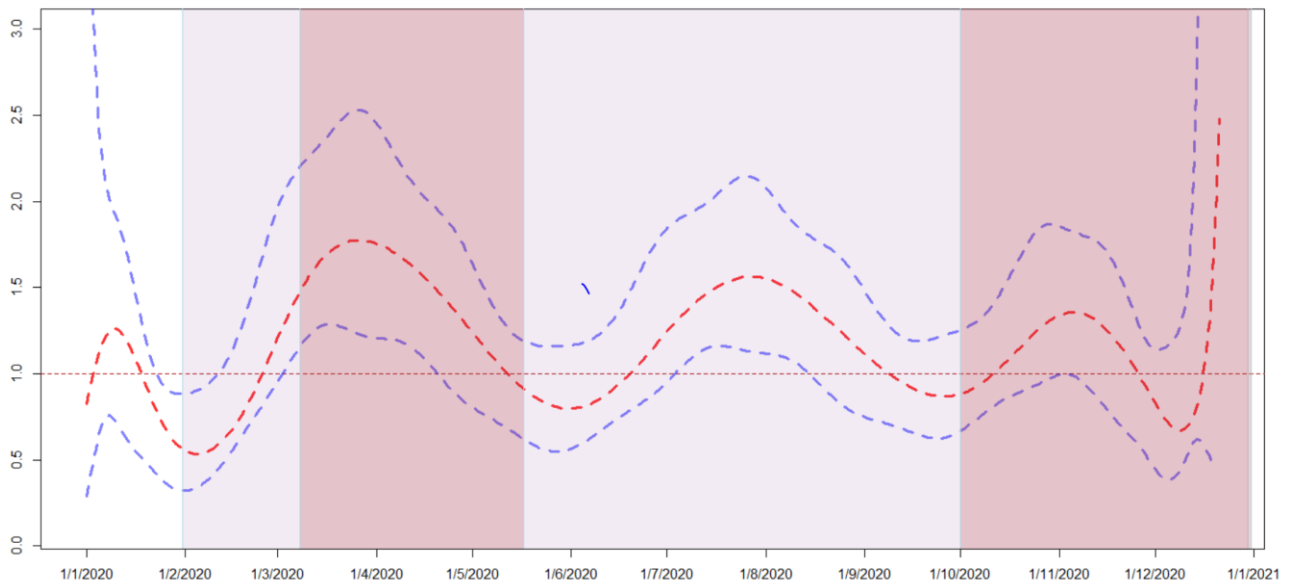


Tabella 14. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. AngioTC intracranico nell'ambito di un ricovero per ictus ischemico.

	Atteso	IC 95% atteso		Osservato 2020	Variazione percentuale
		Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	7.13	3.14	8.12	6.97	-2.26
Febbraio	6.16	4.13	7.10	5.62	-8.83
Marzo*	9.13	4.16	12.11	14.20	55.17
Aprile*	7.13	4.15	7.17	11.17	56.70
Maggio	11.12	5.11	11.19	10.81	-2.76
Giugno	10.16	5.11	12.11	10.01	-1.24
Luglio*	9.12	5.14	13.10	13.56	48.01
Agosto*	8.15	5.14	11.15	11.54	41.56
Settembre	11.11	5.15	14.11	10.57	-5.07
Ottobre	14.14	5.14	15.10	13.45	-4.73
Novembre	11.11	5.14	13.16	12.73	14.49
Dicembre	8.14	7.12	10.10	8.22	0.61
Totale 2020*	9.12	4.12	9.16	9.24	14.45

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

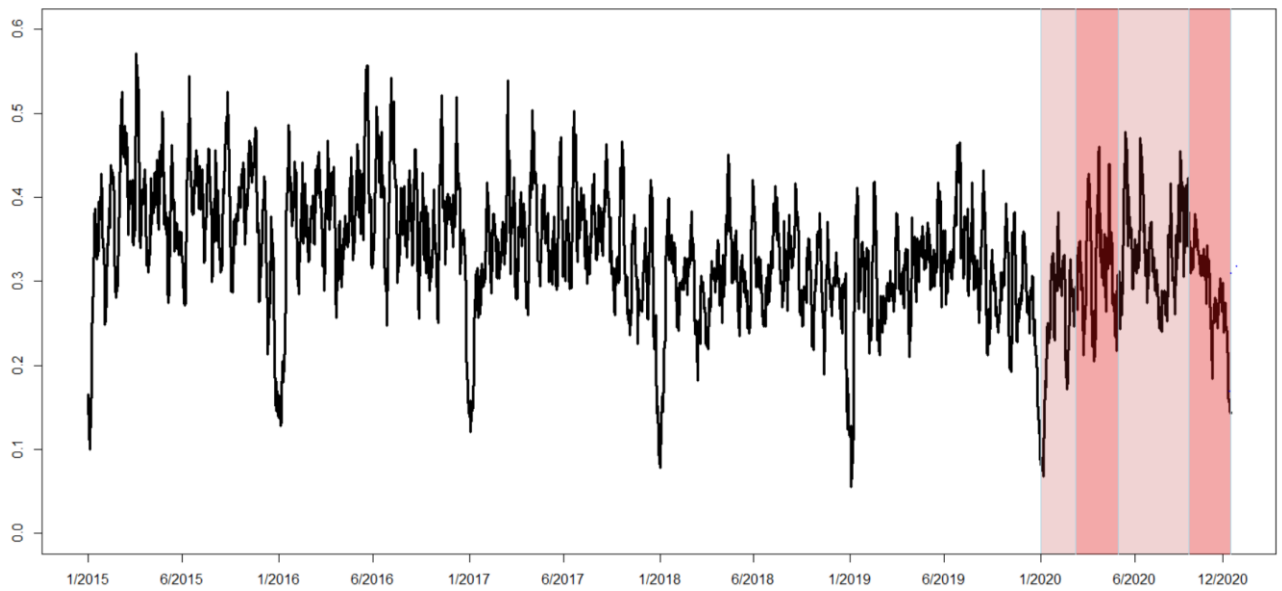
Ecografia dei Tronchi sovraortici/TCCS

Dal 2015 al 2020 il numero di procedure diagnostiche è diminuito ogni anno (da 3063 nel 2015 a 2316 nel 2020). La serie storica giornaliera delle proporzioni di ECOTSA/TCCS eseguite conferma il trend decrescente e le evidenti ciclicità. Tuttavia l'IRR giornaliero stimato per l'intero anno 2021 non evidenzia differenze significative rispetto ai valori attesi e nei mesi giugno/luglio e settembre-novembre si evidenzia un incremento significativo del numero di procedure eseguite fino al 30% (mese di settembre).

Tabella 15. Andamento dei volumi di EcoTSA/TCCS negli anni dal 2015 al 2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N ecoTSA/TCCS Ischemico	3063	3077	2960	2793	2618	2316

Figura 17. Serie storica della proporzione di Eco/TSA intracranico eseguite durante ricoveri per ictus ischemici dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Figura 18. IRR giornaliero della proporzione di TSA/TCCS eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico

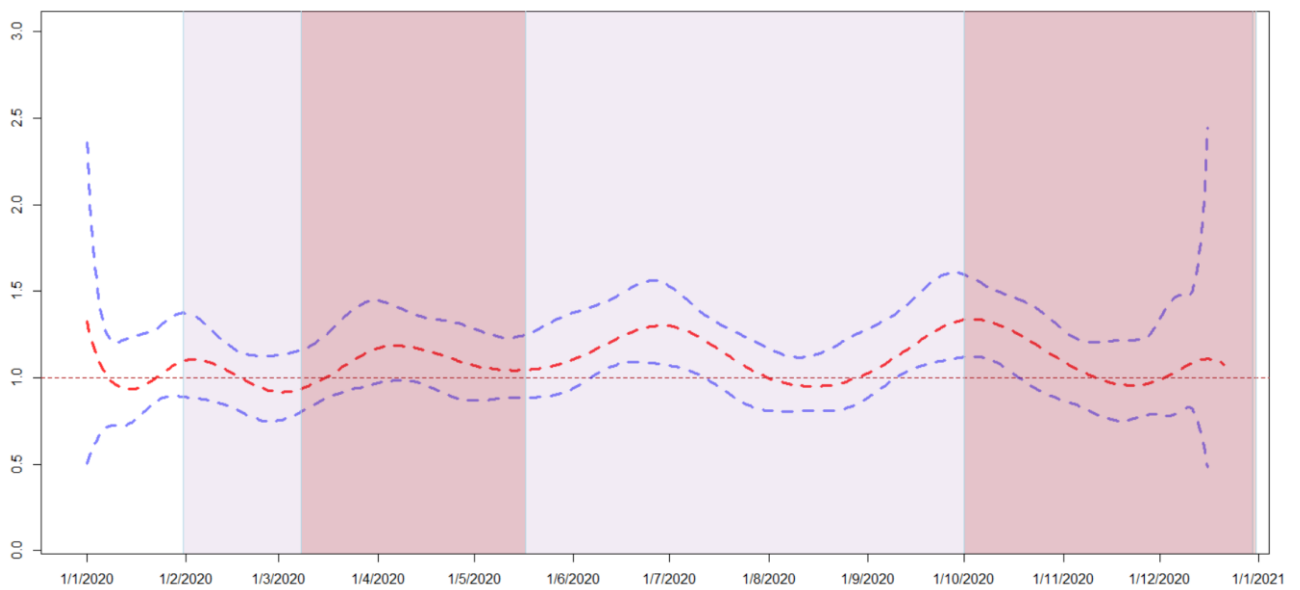


Tabella 16. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Eco TSA/TCCS nell'ambito di un ricovero per ictus ischemico

	Atteso	IC 95% atteso		Osservato 2020	Variazione percentuale
		Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	23.16	22.15	27.12	25.63	10.70
Febbraio	27.12	25.15	29.14	27.54	1.56
Marzo	26.14	22.12	35.16	30.71	17.48
Aprile	26.11	23.14	36.16	34.43	31.89
Maggio	26.12	22.13	29.15	28.31	8.37
Giugno*	29.17	24.13	31.15	37.28	27.81
Luglio*	33.15	26.15	35.13	36.96	11.48
Agosto	25.14	23.13	30.16	27.53	9.53
Settembre*	28.12	23.11	33.11	36.65	30.35
Ottobre*	26.13	22.10	30.14	33.28	27.33
Novembre	28.10	20.15	29.16	29.08	3.48
Dicembre	23.15	20.17	29.13	23.60	1.92
Totale 2020	27.16	26.17	30.14	27.89	15.43

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

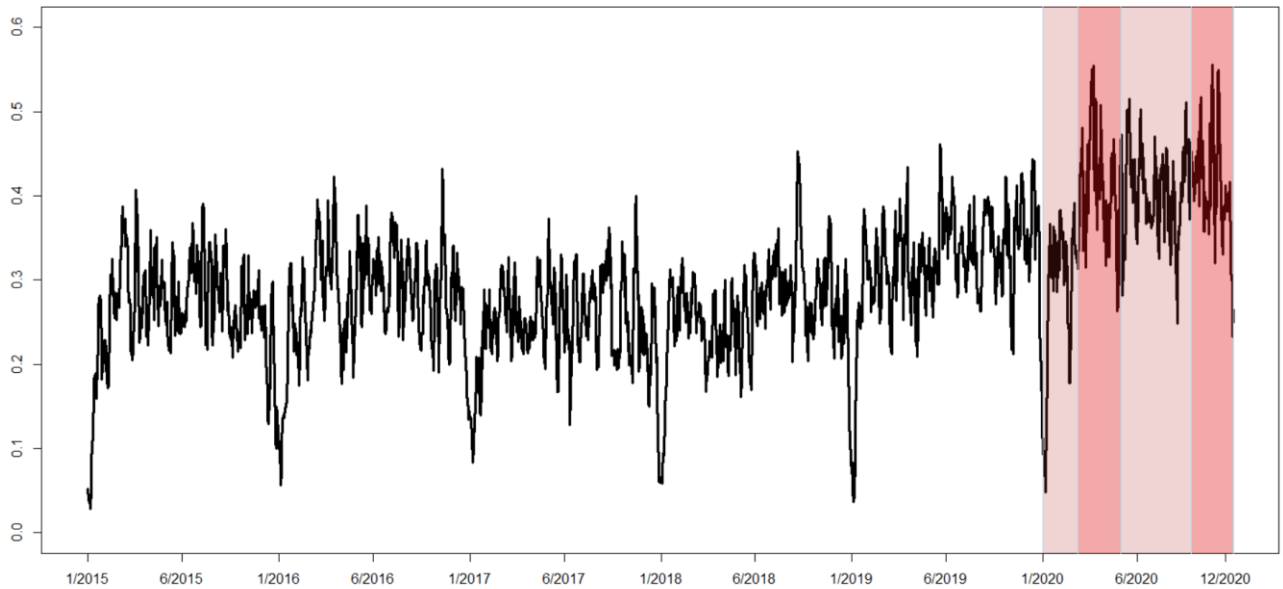
Ecocardiogramma

Il numero di ecocardiogrammi eseguiti negli anni 2015-2020 è aumentato da 2163 nell'anno 2015 a 2926 nell'anno 2020 (tabella 17). L'analisi delle serie storiche della proporzione degli esami effettuati in corso di ricovero, evidenzia fino al 2018 un andamento piuttosto costante, mentre successivamente un trend crescente che coinvolge anche il 2020. L'IRR stimato annuale evidenzia un incremento significativo del numero giornaliero di ecocardiogrammi (+16%). Incrementi significativi degli IRR mensili si osservano soprattutto in prima fase (fino al +35% nel mese di aprile) mentre nella seconda fase, seppure significativamente superiori a quelli degli anni precedenti, di entità inferiore (fino al +12% di ottobre).

Tabella 17. Andamento dei volumi di ecocardiogramma negli anni dal 2015 al 2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N ecocardiogrammi Ischemico	2163	2342	2174	2264	2782	2926

Figura 19. Serie storica della proporzione di ecocardiogrammi eseguiti durante ricoveri per ictus ischemici dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Figura 20. Variazione percentuale tra la proporzione osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Ecocardiogrammi effettuati durante ricoveri per ictus ischemici.

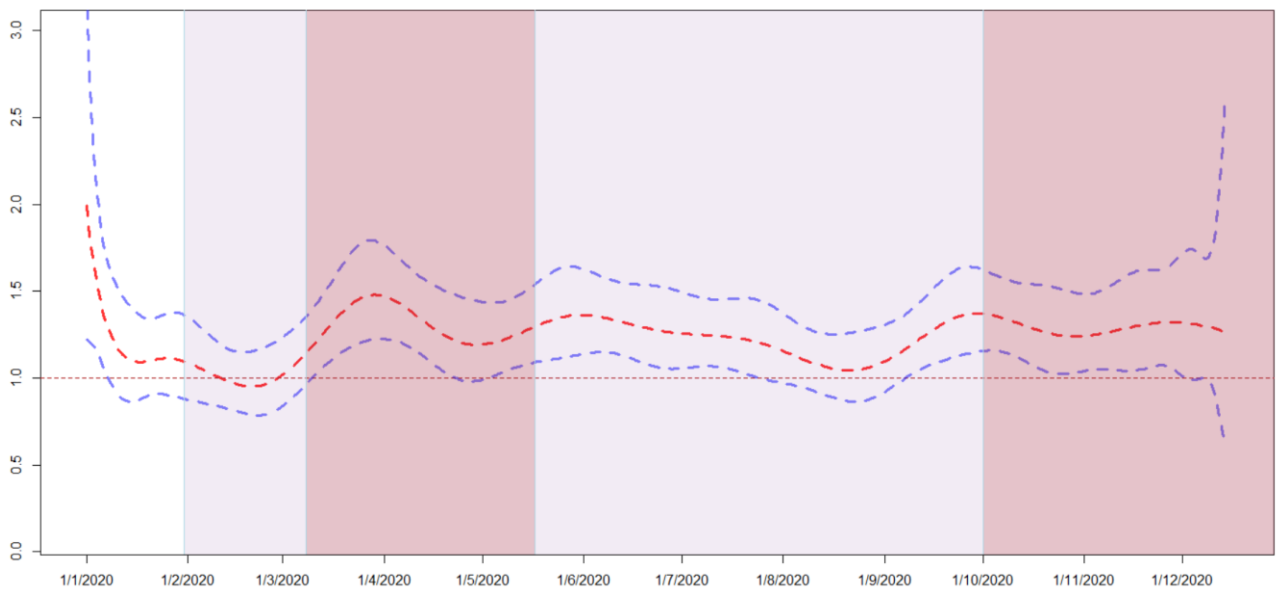


Tabella 18. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Ecocardiogrammi eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico

	IC 95% atteso			Osservato 2020	Variazione percentuale
	Atteso	Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio*	27.16	26.12	27.21	30.00	10.45
Febbraio*	30.14	28.15	30.32	30.64	1.69
Marzo*	32.16	29.14	37.13	38.34	19.23
Aprile*	34.11	33.16	38.13	45.98	34.80
Maggio*	29.15	27.15	35.15	37.54	28.78
Giugno*	32.15	30.16	40.12	43.05	33.91
Luglio*	38.13	31.13	44.12	44.19	15.90
Agosto*	38.14	28.15	38.15	39.26	2.94
Settembre*	39.13	26.11	39.23	41.84	6.93
Ottobre*	38.11	34.11	41.12	42.58	11.74
Novembre*	40.13	31.16	40.16	40.78	1.62
Dicembre	39.10	35.12	41.14	36.74	-6.04
Totale 2020*	34.11	30.16	38.11	39.06	14.50

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

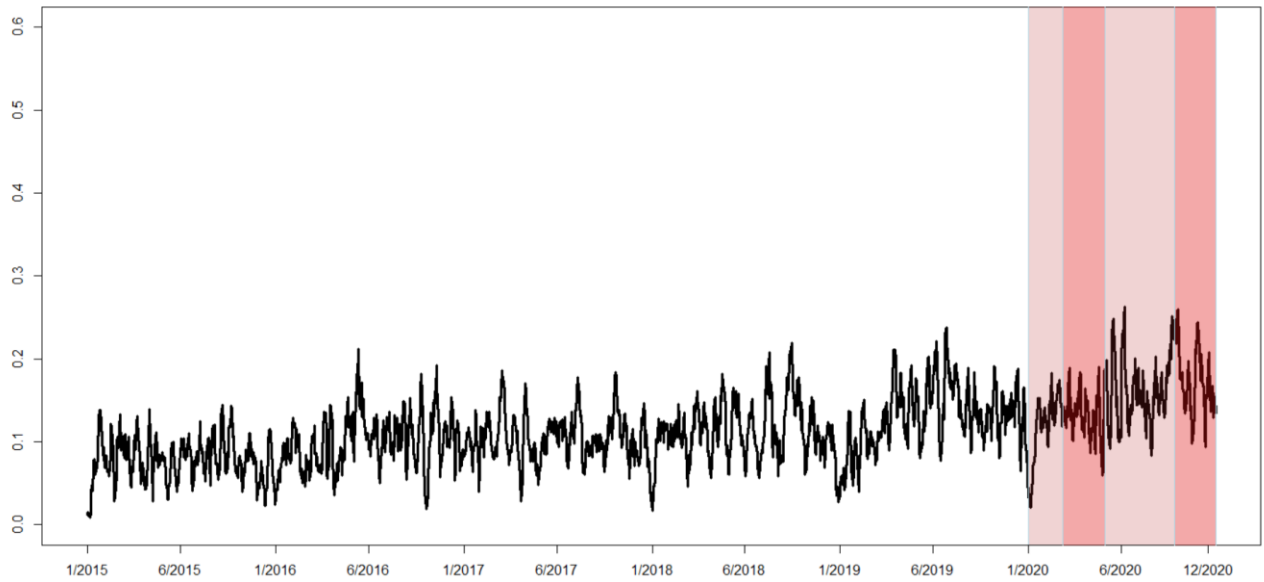
Holter

L'andamento negli anni nel numero di Holter eseguiti durante un ricovero per ictus ischemico e della proporzione sul numero di ricoveri è crescente dal 2015 al 2020 (tabella 18 e figura 21). Tuttavia, nell'anno 2020, l'IRR annuale stimato non evidenzia variazioni significative: si osservano alcune deflessioni nei mesi marzo-maggio ma non significative (tabella 19).

Tabella 19. Andamento del numero di holter negli anni dal 2015 al 2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N holter	654	810	894	951	1114	1124

Figura 21. Serie storica della proporzione di holter eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Figura 22. IRR giornaliero della proporzione di holter eseguiti durante ricoveri per ictus ischemici

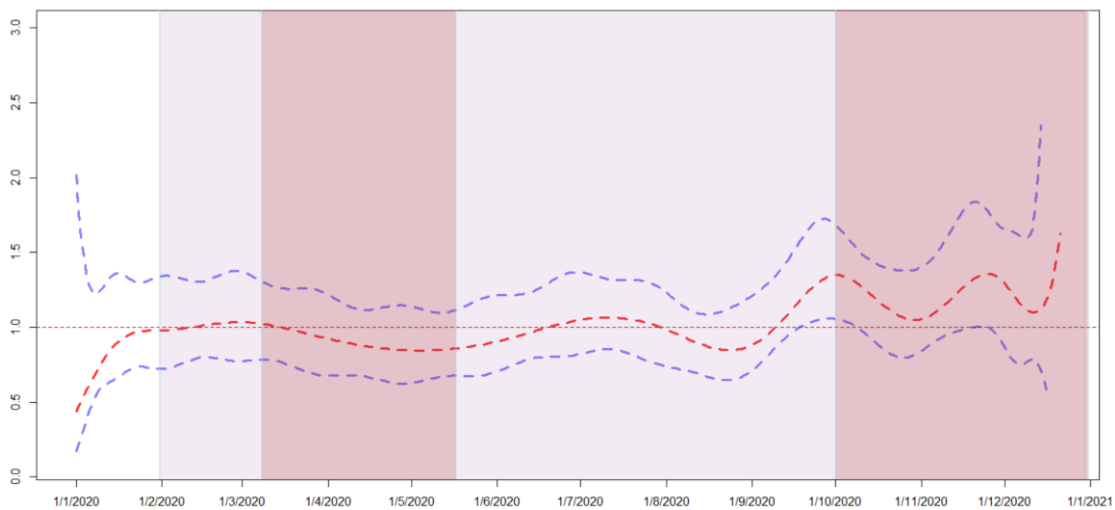


Tabella 20. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Holter eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico

	IC 95% atteso			Osservato 2020	Variazione %
	Atteso	Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	10.10	9.17	14.15	10.14	0.37
Febbraio	14.13	11.15	14.18	12.82	-9.26
Marzo	13.13	10.14	19.12	11.11	-15.38
Aprile	13.12	11.11	14.14	12.01	-8.48
Maggio	14.10	9.13	18.15	13.10	-7.14
Giugno*	14.12	11.13	15.10	15.13	7.14
Luglio	16.10	15.10	19.13	16.77	4.15
Agosto	13.14	12.17	17.13	13.75	4.60
Settembre*	17.13	17.01	19.11	16.31	-4.80
Ottobre	17.12	16.13	21.10	20.69	20.84
Novembre	15.17	14.12	18.11	17.46	15.11
Dicembre	15.11	12.11	19.14	15.72	4.03
Totale 2020	14.14	12.13	17.12	14.75	4.31

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

Analisi delle procedure terapeutiche

Trombectomia

Il numero di trombectomie nell'ambito di ricoveri per ictus ischemici si caratterizza per un numero crescente di procedure nel corso degli anni (tabella 21) ed un trend crescente della proporzione di procedure di trombectomia effettuate che dal 2017 diventa molto evidente (figura 23). Altrettanto evidente è la brusca interruzione di questa tendenza a metà dell'anno 2020. Pur non risultando significativa la riduzione dell'IRR stimato annuale, si osservano riduzioni significative del numero di trombectomie, oltre che nel mese di febbraio, nei mesi di giugno (-36%) luglio (-17%), ottobre (-19%), novembre (-36%) e dicembre (-44%).

Tabella 21. Andamento del numero di trombectomie negli anni dal 2015 al 2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N trombectomie Ischemico	116	181	260	420	575	693

Figura 23. Serie storica della proporzione di trombectomie eseguite durante ricoveri per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020

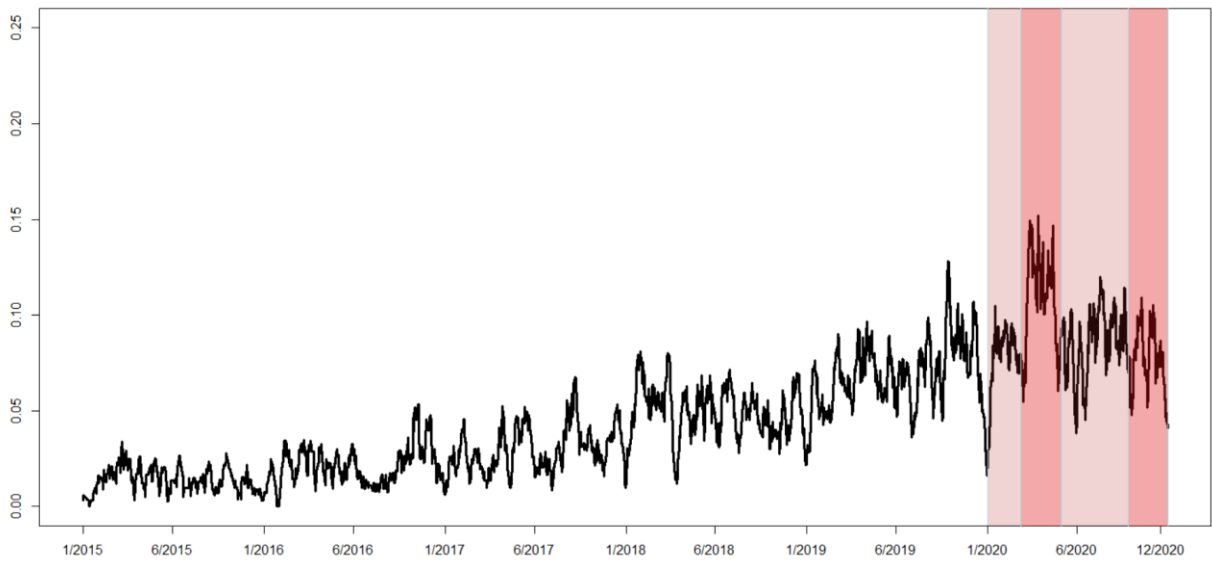


Figura 24. IRR giornaliero della proporzione di trombectomie eseguite durante ricoveri per ictus ischemici

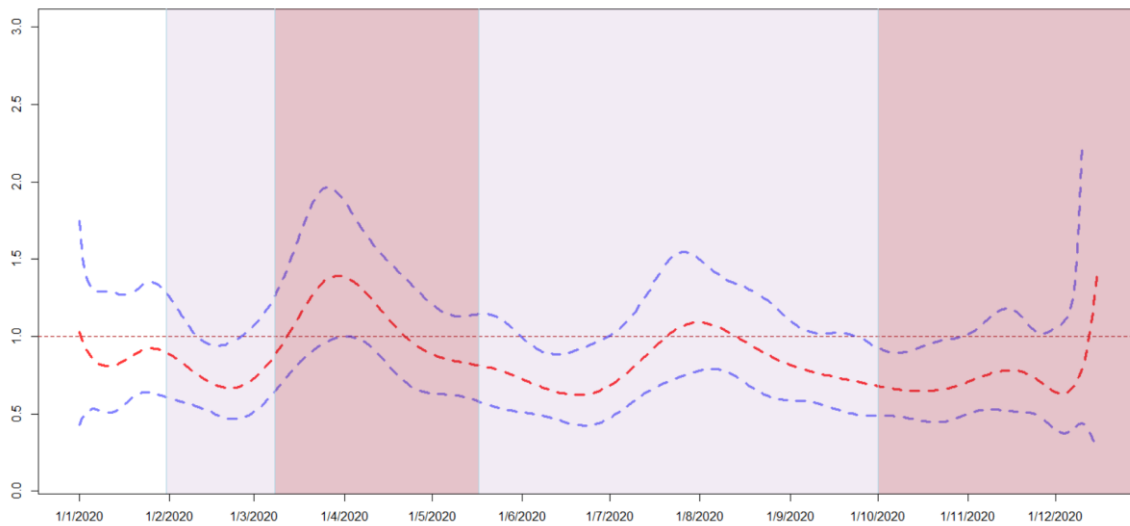


Tabella 22. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Trombectomie eseguite durante ricoveri per ictus ischemico

	IC 95% atteso			Osservato 2020	Variazione percentuale
	Atteso	Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	8.13	6.13	18.12	7.57	-6.88
Febbraio*	9.12	8.12	15.13	7.73	-15.23
Marzo	8.12	7.14	18.12	9.86	21.47
Aprile	8.13	6.14	15.13	7.11	-12.62
Maggio	9.13	7.12	22.16	7.79	-14.68
Giugno*	8.13	6.14	17.14	5.24	-35.63
Luglio*	8.13	7.13	16.16	6.76	-16.89
Agosto	9.11	6.11	14.11	8.99	-1.29
Settembre	9.12	8.13	17.11	8.10	-11.12
Ottobre*	8.13	8.11	14.13	6.61	-18.70
Novembre*	9.15	8.15	17.11	5.85	-36.10
Dicembre*	9.12	8.10	14.17	5.14	-43.71
Totale 2020	8.16	6.16	18.14	6.83	-16.32

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

Trombolisi

Il numero di trombolisi effettuate da 2015 al 2019 aumenta da 670 a 1250. Nell'anno 2020 il numero di trombolisi effettuate si riduce a 1148. La serie storica giornaliera della proporzione di trombolisi mostra un evidente trend crescente (Figura 25). L'IRR stimato sull'intero anno non evidenzia differenze significative rispetto agli anni precedenti mentre quello mensile evidenzia una riduzione in ogni mese preso in esame (eccetto dicembre), che risulta significativa nel solo mese di novembre (-23%), in corrispondenza della seconda ondata (Tabella 23).

Tabella 23. Andamento del numero di trombolisi negli anni dal 2015 al 2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N trombolisi Ischemico	670	814	954	1102	1250	1148

Figura 25. Serie storica della proporzione di trombolisi eseguite durante ricoveri per ictus ischemici dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020

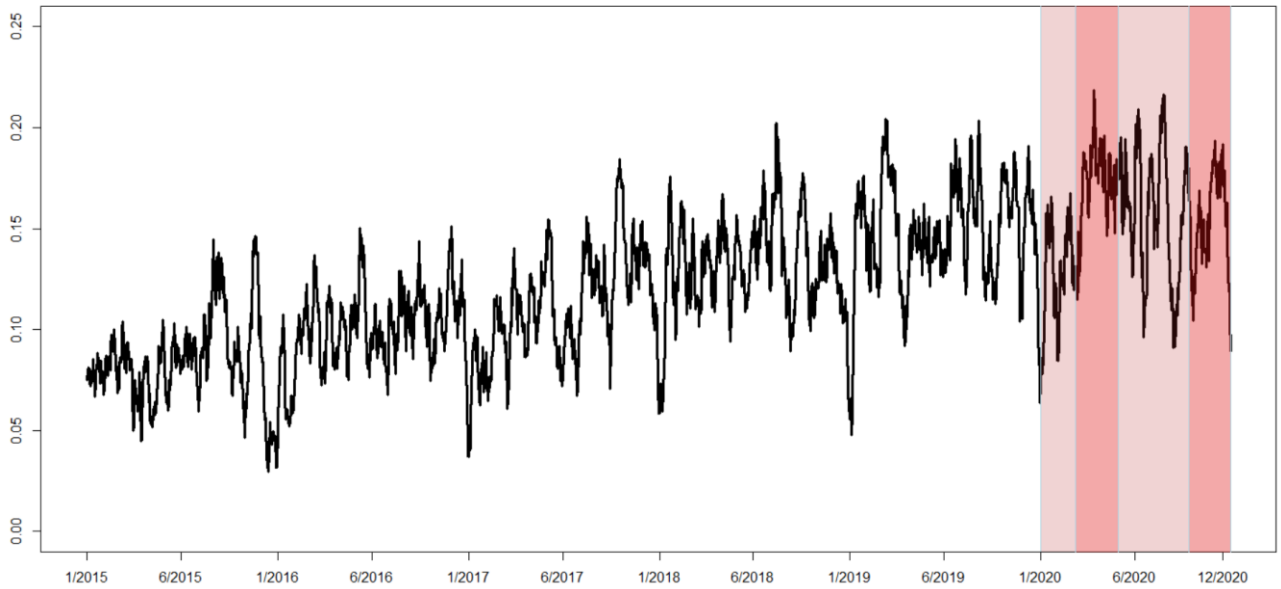


Figura 26. IRR giornaliero della proporzione di trombolisi eseguite durante ricoveri per ictus ischemici

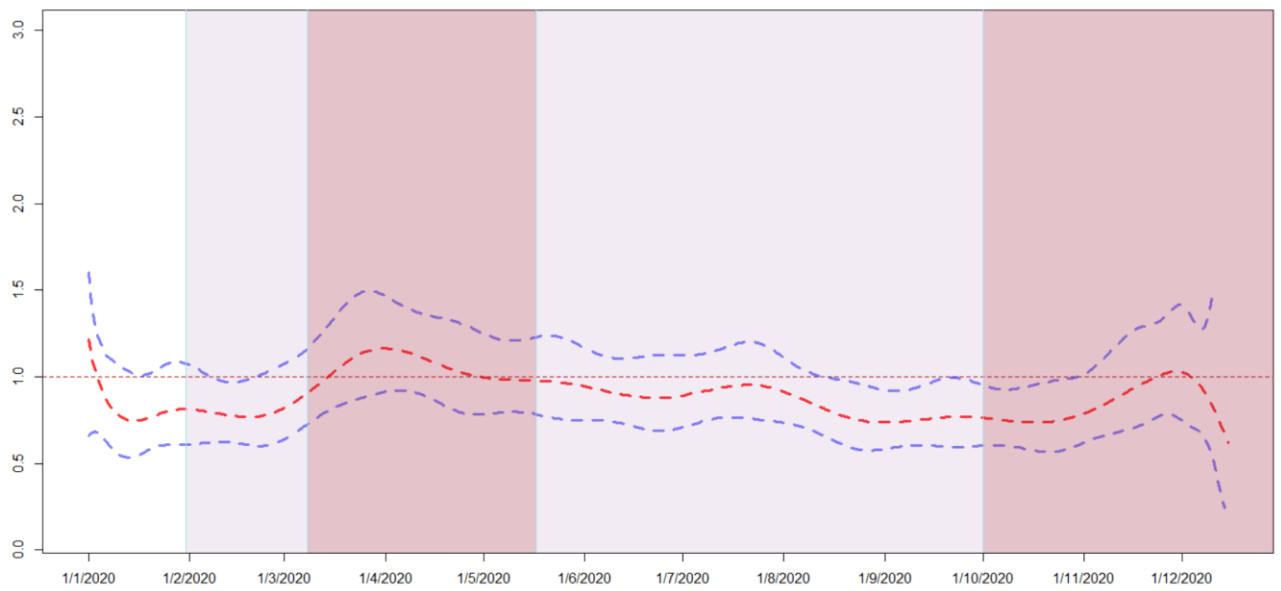


Tabella 24. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Trombolisi eseguite durante ricoveri per ictus ischemico

	Atteso	IC 95% atteso		Osservato 2020	Variazione percentuale
		Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	14.13	13.16	16.17	13.33	-5.68
Febbraio	18.11	10.16	19.13	14.40	-20.51
Marzo	16.16	13.12	19.15	15.09	-6.60
Aprile	17.14	12.12	21.11	19.14	11.62
Maggio	17.14	15.12	21.13	16.84	-1.75
Giugno	18.15	14.13	18.32	16.63	-8.38
Luglio	17.14	11.10	18.10	16.01	-6.59
Agosto	21.12	14.10	22.12	17.94	-15.06
Settembre	16.10	10.11	18.11	12.17	-24.41
Ottobre	20.12	15.15	24.13	15.18	-24.57
Novembre*	18.13	17.11	22.13	14.03	-22.61
Dicembre	13.12	9.14	16.12	14.33	9.26
Totale 2020	17.10	9.11	18.14	15.43	-9.78

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

Stent e EAC per ictus ischemico

La serie storica giornaliera del numero di stent e EAC eseguiti nell'ambito di ricoveri per ictus ischemici si presenta stazionaria con elementi ciclici in corrispondenza dei periodi festivi. La stazionarietà della serie non appare mutata nell'anno pandemico. Questo emerge sia dall'osservazione della Figura 27 sia della Tabella 25 dove si osserva un campo di variazione del numero di stent e EAC, che passa da un minimo di 278 procedure nel 2015 ad un massimo di 362 nel 2019. L'andamento dell'IRR giornaliero (Figura 28) conferma il quadro già osservato nella Figura 28: non si osservano infatti variazioni significative, ad eccezione di una lieve riduzione nella prima metà di luglio, riduzione che però si riassorbe velocemente.

Tabella 25. Andamento del numero di Stent e EAC per ictus ischemici negli anni dal 2015 al 2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N Stent e EAC	278	330	318	324	362	333

Figura 27. Serie storica della proporzione di Stent e EAC eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020

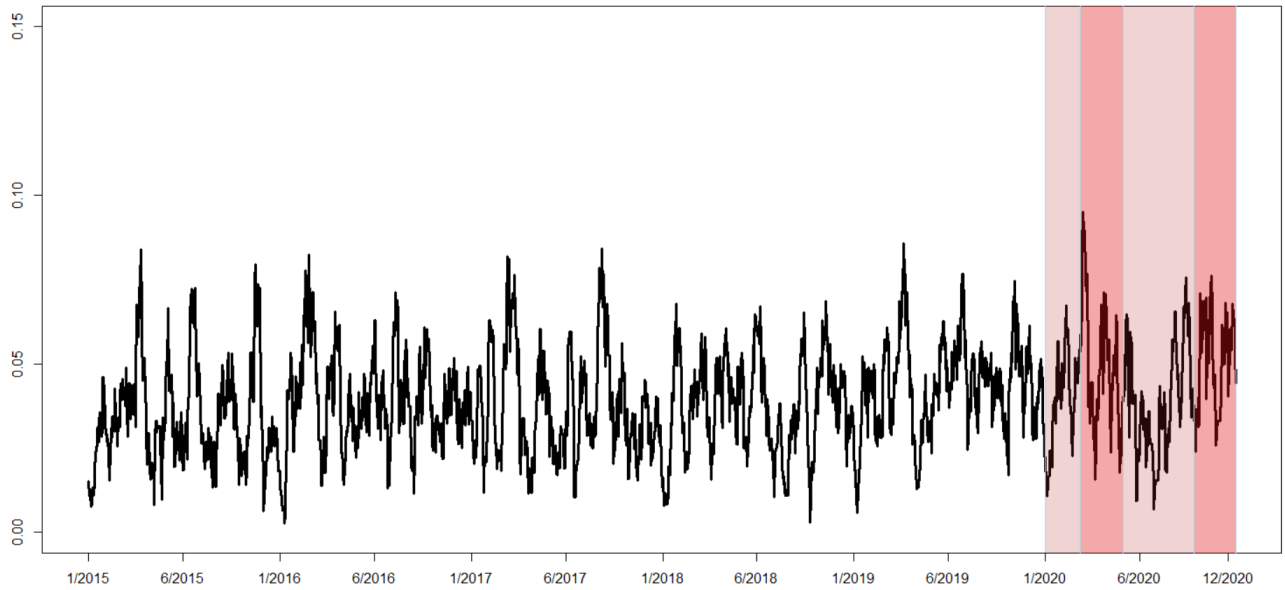


Figura 28. IRR giornaliero della proporzione di stent e EAC eseguiti durante ricoveri per ictus ischemici

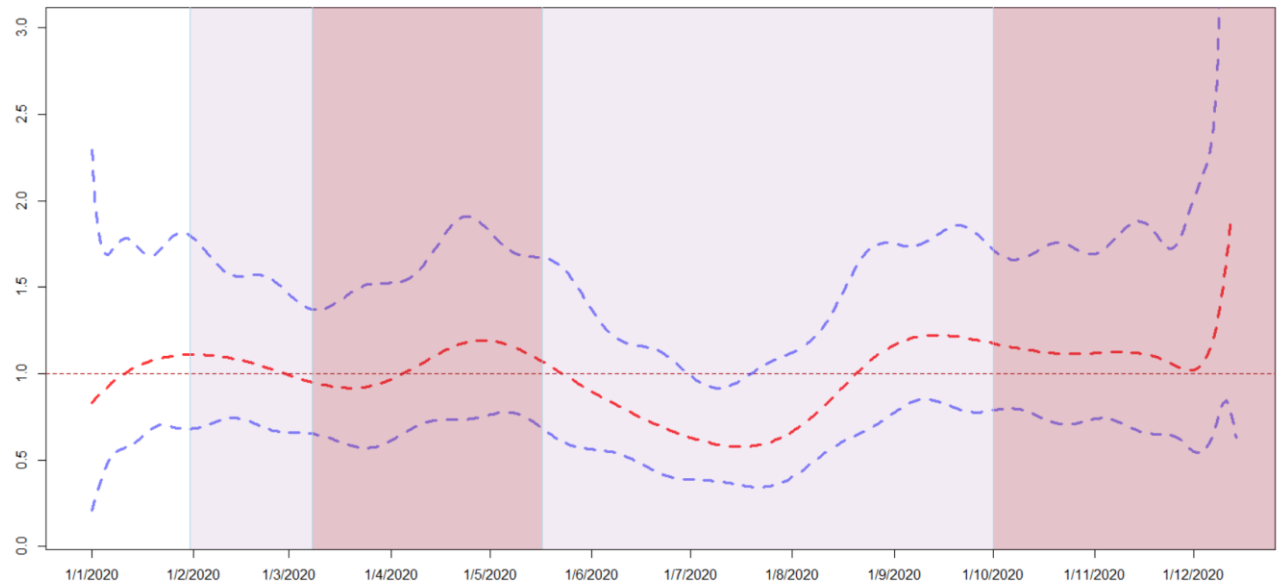


Tabella 26. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello . Stent e EAC eseguiti durante ricoveri per ictus ischemico

	Atteso	IC 95% atteso		Osservato 2020	Variazione percentuale
		Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	3.11	2.12	6.14	3.12	0.33
Febbraio	4.16	2.13	7.12	4.70	12.94
Marzo	5.11	4.16	6.17	5.08	-0.46
Aprile	5.15	3.12	7.16	5.50	6.92
Maggio*	4.13	2.13	4.52	4.60	11.16
Giugno	5.14	3.13	5.15	4.03	-21.43
Luglio	4.17	2.16	7.14	2.50	-39.95
Agosto	5.13	3.15	8.15	4.24	-17.34
Settembre	4.16	3.16	8.16	4.84	16.28
Ottobre	4.13	2.16	7.17	4.74	14.86
Novembre	5.14	4.12	7.15	5.16	0.26
Dicembre	4.13	3.14	7.13	5.69	37.65
Totale 2020	4.14	3.14	7.16	4.11	-0.55

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

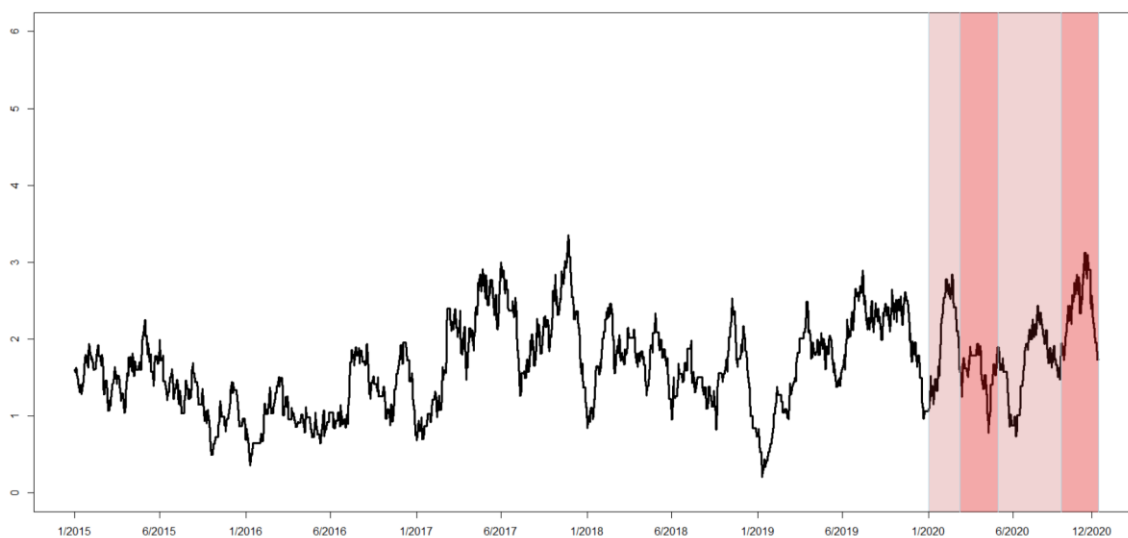
Analisi delle riammissioni

L'andamento giornaliero delle riammissioni a 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico si caratterizza per numerose oscillazioni. Tale caratteristica si mantiene immutata negli anni. A giornate nelle quali non si registrano riammissioni seguono giornate in cui si osservano numeri più elevati che portano a picchi nella serie storica che muovono la proporzione delle riammissioni tra il 3% e quasi il 4%. Dall'osservazione dell'andamento annuale delle riammissioni a 30 giorni, emerge che il fenomeno è piuttosto costante nel tempo con una percentuale dal 2015 al 2020 che non mostra scostamenti rilevanti, variando da un minimo di 1.2% (Tabella 27) ad un massimo dell'1.8%. L'andamento dell'IRR giornaliero (Figura 29) mostra che non sono intercorse variazioni significative nell'anno pandemico rispetto agli anni precedenti.

Tabella 27. Andamento temporale del numero e della percentuale di riammissioni per ictus ischemico entro 30 gg dal ricovero indice

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N riammissioni	99	105	154	120	129	121
% riammissioni	1.2	1.3	1.8	1.4	1.5	1.6

Figura 29. Andamento della proporzione giornaliera di riammissioni in seguito ad un ricovero per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Figura 30. IRR del numero di riammissioni entro 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico

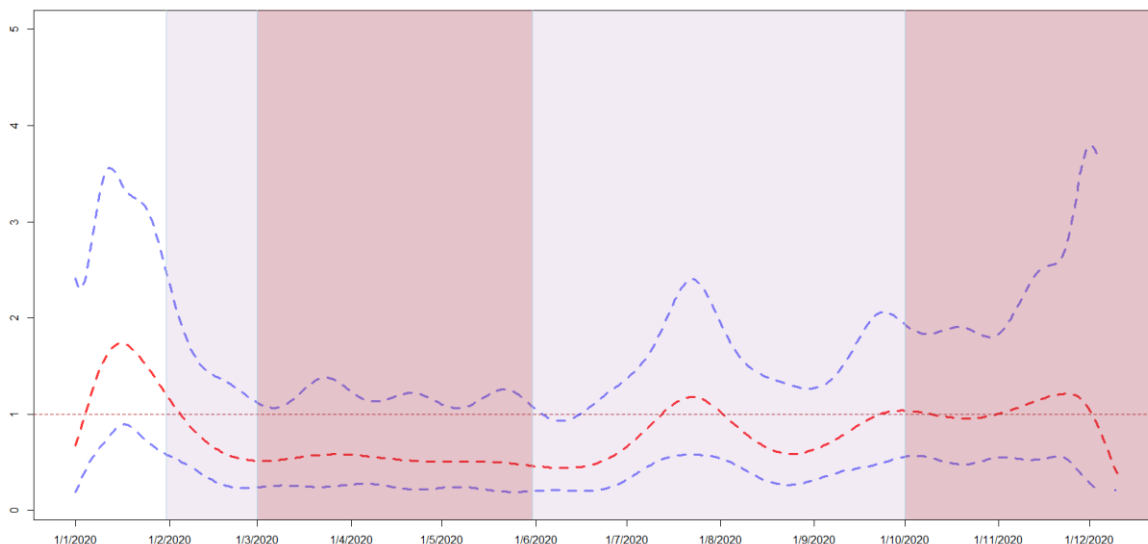


Tabella 28. Variazione percentuale tra la percentuale osservata nel 2020 e la percentuale attesa in base al modello. Riammissioni entro 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico

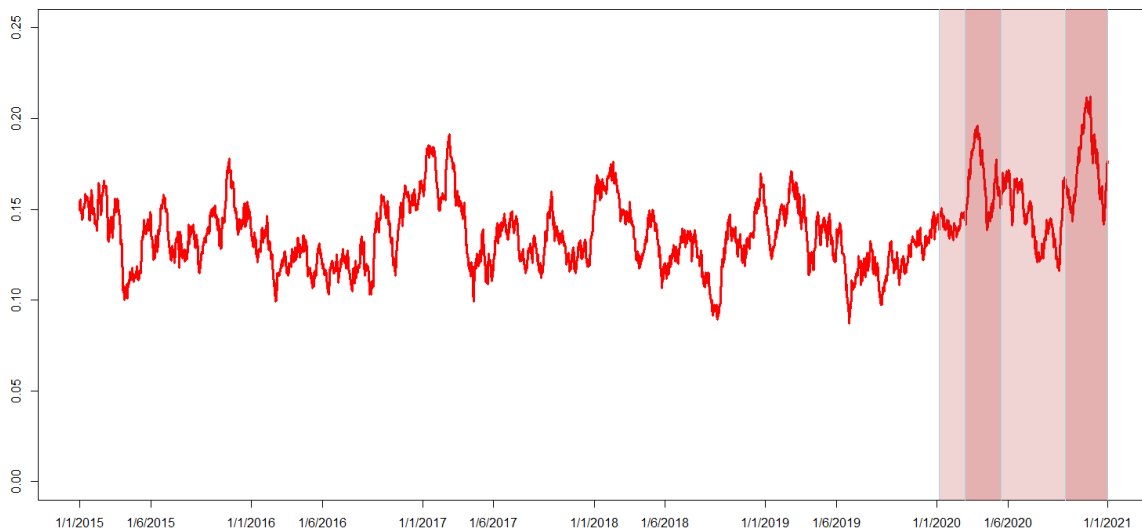
	IC 95% atteso		Osservato 2020	Variazione percentuale	
	Atteso	Lim. Inferiore			Lim. Superiore
Gennaio	2.69	1.52	2.87	2.74	1.86
Febbraio	1.98	1.32	2.93	1.95	-1.52
Marzo	2.04	1.01	2.79	2.2	7.84
Aprile	0.86	0.64	2.62	0.88	2.33
Maggio	1.92	0.95	1.98	1.86	-3.12
Giugno	0.61	0.68	2.61	0.58	-4.92
Luglio	1.89	1.38	2.99	1.93	2.12
Agosto	2.09	1.74	2.86	2.17	3.83
Settembre	1.68	1.27	3.01	1.56	-7.14
Ottobre	2.33	1.53	2.9	2.26	-3.00
Novembre	3.03	2.03	3.59	3.04	0.33
Dicembre	0.61	0.55	2.18	0.59	-3.28
Totale 2020	1.71	1.24	2.39	1.81	5.85

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

Analisi della mortalità

La serie storica della quota di decessi intraospedalieri si mostra stazionaria negli anni con alcune oscillazioni importanti (figura 31). Il 2020 si caratterizza invece, per una tendenza ad incremento di mortalità maggiormente evidente nelle due prime ondate (figura 32). L'IRR annuale stimato mostra un aumento significativo di mortalità del 20% (tabella 29). Gli IRR stimati mensili evidenziano incrementi significativi, sia da marzo a giugno (fino a + 28% nel mese di giugno), sia da agosto a dicembre (fino a + 59% nel mese di novembre).

Figura 31. Serie storica giornaliera della percentuale di decessi intraospedalieri in seguito ad un ricovero per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Figura 32. Andamento IRR della percentuale di decessi intraospedalieri dall'ictus ischemico

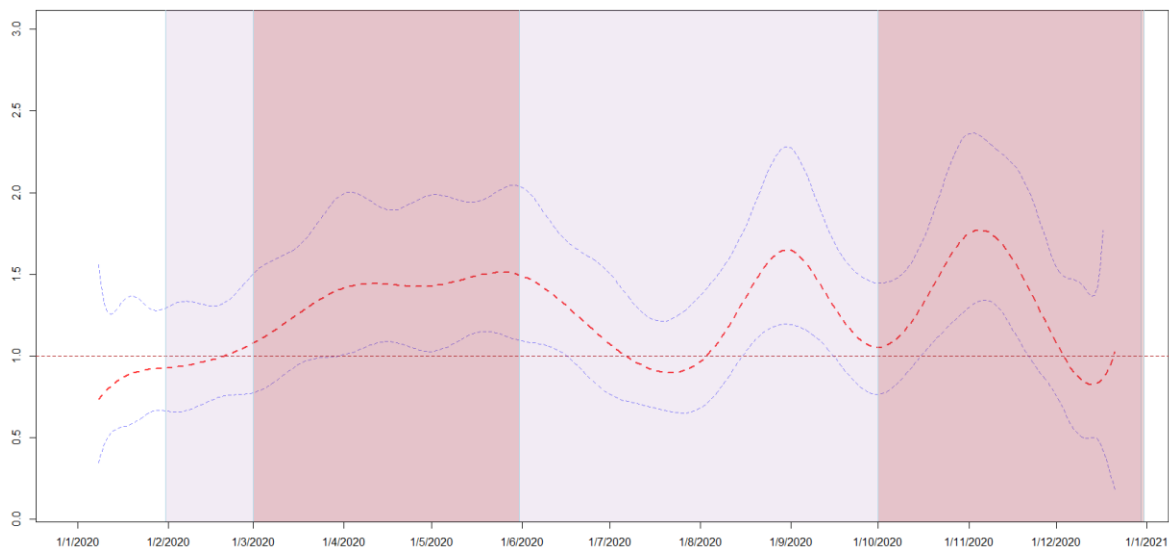


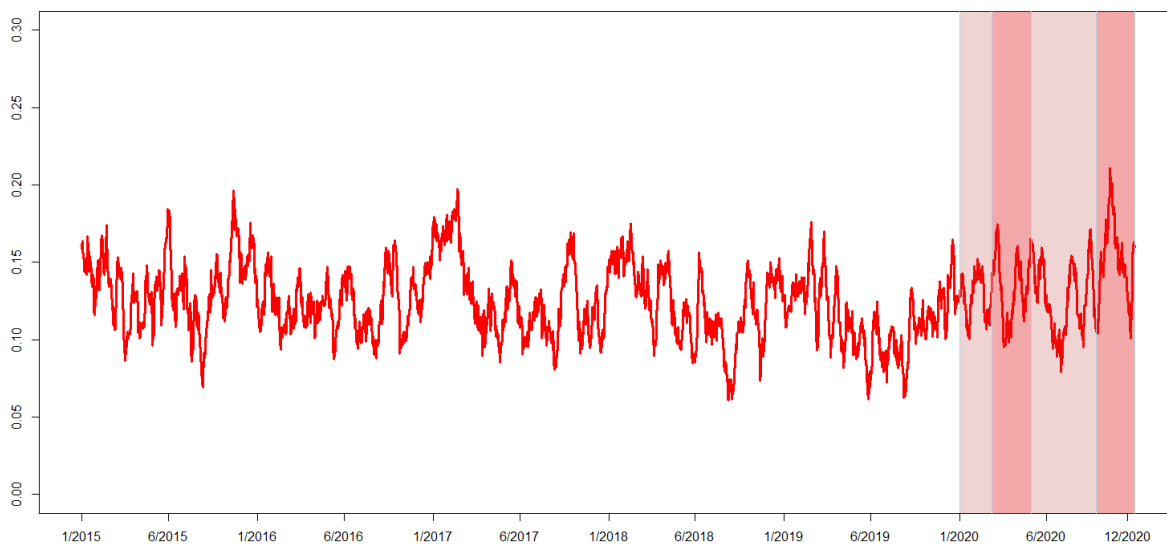
Tabella 29. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Mortalità intraospedaliera in seguito ad un ricovero per ictus ischemico.

	IC 95% atteso			Osservato 2020	Variazione percentuale
	Atteso	Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	7.99	6.54	9.33	7.94	-0.63
Febbraio	7.74	6.33	9.06	7.47	-3.49
Marzo*	8.21	6.12	9.68	9.56	16.44
Aprile*	7.98	6.01	9.21	9.32	16.79
Maggio*	7.77	6.35	9.38	9.85	26.77
Giugno*	7.39	6.47	9.33	9.48	28.28
Luglio	7.78	6.02	8.49	6.05	-22.24
Agosto*	7.32	6.12	8.78	9.13	24.73
Settembre	7.99	6.99	8.13	8.12	1.63
Ottobre*	7.85	6.34	8.77	9.16	16.69
Novembre*	7.12	6.06	8.38	10.88	52.81
Dicembre	8.04	6.53	8.68	8.59	6.84
Totale 2020*	8.13	6.77	8.98	9.77	20.17

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

Allo stesso modo, la serie storica della quota di decessi a 30 giorni si mostra stazionaria negli anni con una tendenza alla crescita nell'ultimo semestre 2020 (figura 33). L'IRR giornaliero e mensile mostrano incrementi significativi a partire dal mese di agosto e mostrano un picco nel mese di novembre (+20%). L'IRR stimato annuale risulta allo stesso modo di quello relativo alla quota di decessi intraricovero, significativo ma di entità inferiore (+ 5% vs +20%).

Figura 33. Serie storica giornaliera della percentuale di decessi a 30 giorni dal ricovero per ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020



Nota: Media mobile a 7 giorni. La data di riferimento è quella dell'ammissione al ricovero indice.

Figura 34. Andamento IRR della percentuale di decessi a 30 giorni dall'ictus ischemico

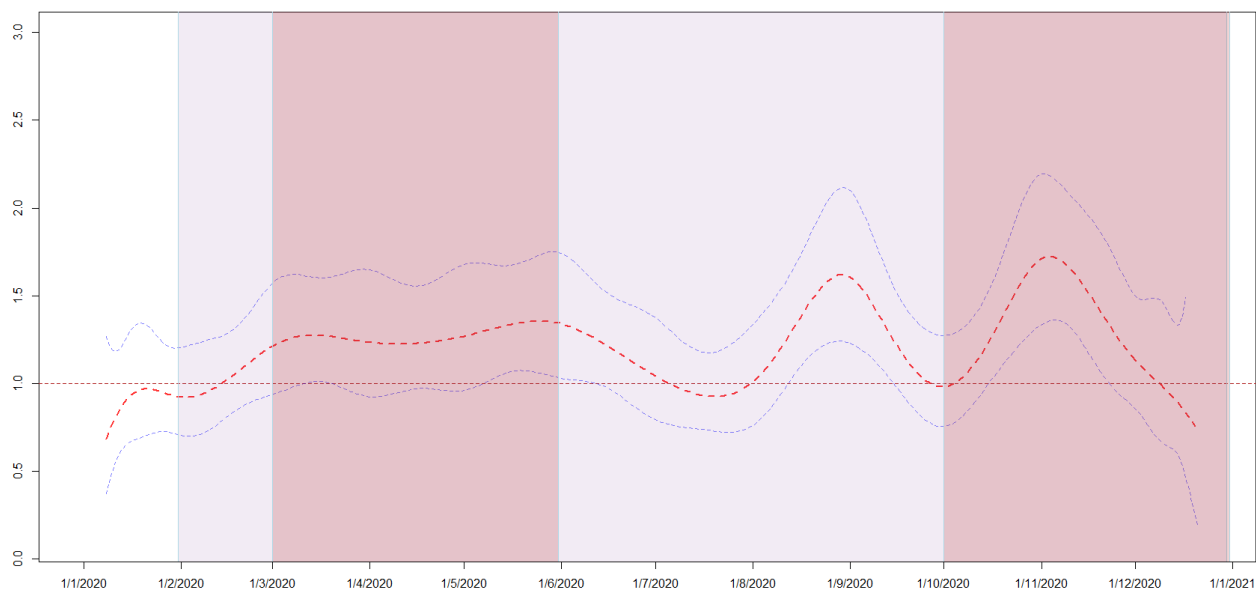


Tabella 30. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Mortalità entro 30 giorni in seguito ad un ricovero per ictus ischemico.

	IC 95% atteso			Osservato 2020	Variazione percentuale
	Atteso	Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	12.99	9.07	13.22	12.81	-1.39
Febbraio	12.81	9.11	13.34	13.11	2.34
Marzo	12.11	9.12	13.51	13.48	11.31
Aprile	11.24	8.69	13.39	13.31	18.42
Maggio*	12.31	9.05	13.61	14.05	14.13
Giugno	12.92	9.47	13.41	13.40	9.10
Luglio	11.78	8.22	12.89	10.14	-13.92
Agosto*	12.33	9.1	13.21	13.54	9.81
Settembre*	12.48	8.63	13.27	13.38	7.21
Ottobre	12.99	8.87	13.22	13.06	0.54
Novembre*	12.52	9.63	13.78	15.20	21.41
Dicembre	13.15	8.96	13.19	12.89	-1.98
Totale 2020*	12.59	8.54	13.14	13.14	4.37

* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso)

Analisi del luogo di decesso

La Tabella 31 mostra l'andamento temporale dal 2015 al 2020 del luogo di decesso per ictus (abitazione del paziente, istituti di cura, hospice, strutture ospedaliere e istituti di pena). I luoghi di decesso non presentano sostanziali variazioni tra il 2015 ed il 2019. Nell'anno 2020 si evidenzia un cospicuo aumento nei valori assoluti e percentuale dei decessi presso l'abitazione ed in valore assoluto presso istituti di cura, hospice e strutture residenziali. Lo stesso fenomeno si evidenzia distinguendo tra ictus ischemico ed emorragico (Tabella 32 e Tabella 33).

Tabella 31. Distribuzione assoluta e percentuale delle morti per ictus per i luogo del decesso dal 2015 al 2020

		2015	2016	2017	2018	2019	2020
ABITAZIONE	N	427	324	402	340	328	818
	%	17	14	15	14	14	20%
ISTITUTO DI CURA	N	1724	1560	1786	1669	1617	2594
	%	67	69%	68%	70	69	62
HOSPICE	N	21	25	37	52	47	110
	%	1	1	1	2	2	3
STRUTTURA RESIDENZIALE	N	299	285	339	268	295	501
	%	12	13	13	11	13	12
ISTITUTO DI PENA	N	1	0	0	1	1	1
	%	0	0	0	0	0	0
ALTRO	N	102	67	61	62	63	129
	%	4	3	2	3	3	3
TOTALE	N	2574	2261	2625	2392	2351	4153

Tabella 32. Distribuzione assoluta e percentuale delle morti per ictus ischemico per luogo del decesso dal 2015 al 2020

		2015	2016	2017	2018	2019	2020
ABITAZIONE	N	381	278	355	290	292	728
	%	22	19	21	18	19	25
ISTITUTO DI CURA	N	989	885	1014	1003	918	1569
	%	58	61	59	62	60	54
HOSPICE	N	15	21	30	43	35	81
	%	1	1	2	3	2	3
	N	245	233	268	236	245	425

		2015	2016	2017	2018	2019	2020
STRUTTURA RESIDENZIALE	%	14	16	16	15	16	15
	N	1	0	0	1	0	1
ISTITUTO DI PENA	%	0	0	0	0	0	0
	N	68	43	45	38	32	104
ALTRO	%	4	3	3	2	2	4
TOTALE	N	1699	1460	1712	1611	1522	2908

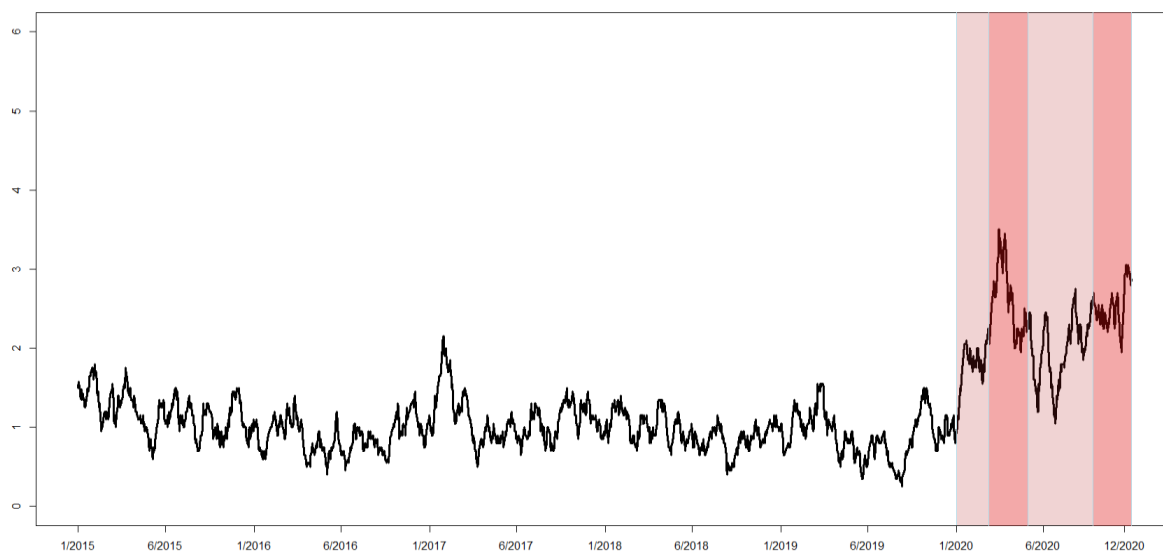
Tabella 33. Distribuzione assoluta e percentuale delle morti per ictus emorragico per il luogo del decesso dal 2015 al 2020

		2015	2016	2017	2018	2019	2020
ABITAZIONE	N	46	46	47	50	36	90
	%	5	6	5	6	4	
ISTITUTO DI CURA	N	735	675	772	666	699	1025
	%	84	84	85	85	84	82
HOSPICE	N	6	4	7	9	12	29
	%	1	0	1	1	1	2
STRUTTURA RESIDENZIALE	N	54	52	71	32	50	76
	%	6	6	8		6	6
ISTITUTO DI PENA	N	0	0	0	0	1	0
	%	0	0	0	0	0	0
ALTRO	N	34	24	16	24	31	25
	%	4	3	2	3	4	2
TOTALE	N	875	801	913	781	829	1245

Analisi dei volumi dei decessi presso l'abitazione

La serie storica dei decessi per ictus emorragico o ischemico presso l'abitazione dal 2015 al 2020 (Figura 35) si mostra decisamente stazionaria fino alla fine del 2019 per poi evidenziare una brusca impennata in coincidenza con l'inizio della pandemia

Figura 35. Andamento del numero giornaliero di decessi presso la propria abitazione in seguito ad un episodio cerebrovascolare acuto dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020

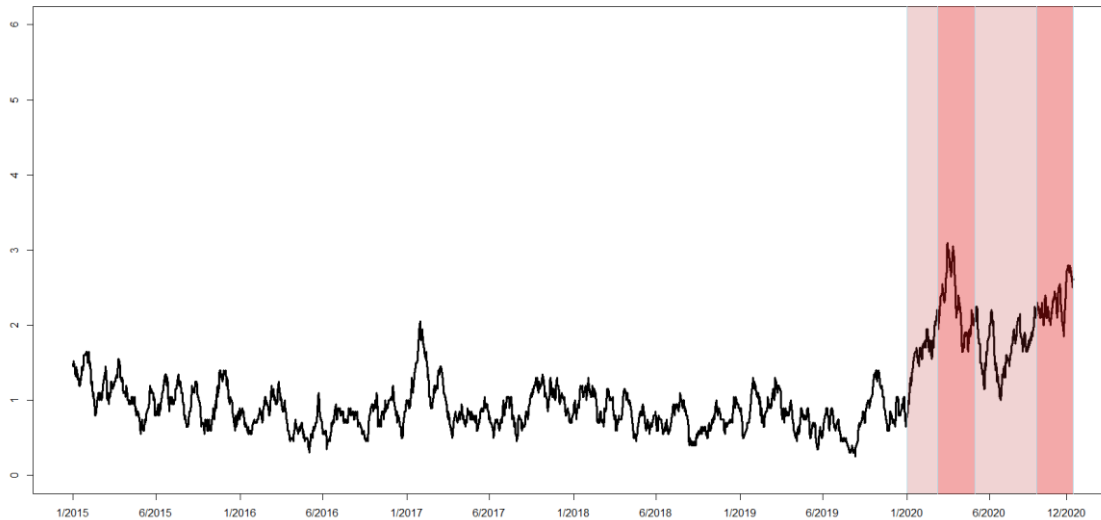


Nota: media mobile a 7 giorni

Decessi per ictus ischemico

Considerando i soli decessi per ictus ischemico presso l'abitazione si osserva un andamento sovrapponibile a quello in Figura 36. La differenza media (DM) è sempre significativa a partire dall'inizio del periodo pandemico (Figura 37). La differenza media complessiva dei decessi nel 2020 rispetto al 2015-2019 è di circa due decessi giornalieri in più nel 2020 (Tabella 34)

Figura 36. Andamento del numero giornaliero di decessi presso la propria abitazione in seguito ad ictus ischemico dal 1 Gennaio 2015 al 31 Dicembre 2020



Nota: media mobile a 7 giorni

Figura 37. Differenza media del numero di decessi per icus iscehmico presso l'abitazione in seguito ad un ictus

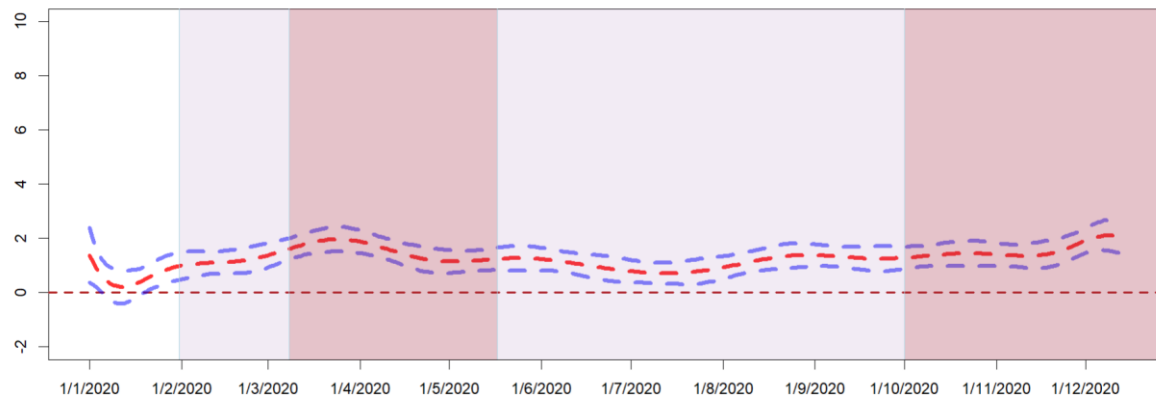


Tabella 34. Variazione percentuale tra il dato osservato 2020 e il valore 2020 atteso in base al modello. Ictus ischemico

	IC 95% atteso			Osservato 2020	Differenza media 2015-2019 vs 2020 ¹
	Media giornaliera attesa	Lim. Inferiore	Lim. Superiore		
Gennaio	1.59	1.01	1.73	1.61	0.74
Febbraio*	1.38	1.13	1.58	2.33	1.22
Marzo*	1.06	1.03	1.74	3.91	2.05
Aprile*	1.33	1.05	1.64	3.65	2.13
Maggio*	1.15	1.12	1.56	3.01	1.81
Giugno*	1.21	1.01	1.35	2.17	1.75
Luglio*	1.14	1.03	1.27	2.31	1.17
Agosto*	1.23	1.15	1.63	2.45	1.75
Settembre*	1.49	1.11	1.58	2.86	1.67
Ottobre*	1.21	1.09	1.67	2.77	1.65
Novembre*	1.33	1.17	1.74	2.98	1.74
Dicembre*	1.40	1.26	1.63	3.01	1.84
Totale 2020*	1.22	1.12	1.68	2.39	1.66

Nota:* variazioni percentuali significative (valore osservato non compreso negli IC del valore atteso); ¹ Differenza calcolata come media delle differenze giornaliere tra i valori osservati e quelli attesi dal modello.

Ictus ischemico nel secondo anno di pandemia

Il secondo anno di pandemia è stato caratterizzato da diverse ondate, dall'arrivo di nuove varianti del virus e dall'introduzione dei vaccini. L'anno 2021 si è caratterizzato per un andamento non parallelo della curva dei contagi rispetto a quella della mortalità, diversamente dal 2020. Mentre nel 2020 la risposta d'emergenza all'impatto del virus sul Sistema Sanitario si era tradotta in misure fortemente restrittive, nel 2021 si è assistito invece ad un graduale allentamento delle misure che solo in condizioni di forte criticità sono state rese più severe. Sia il carattere restrittivo sia la durata temporale di queste misure non hanno mai raggiunto nel 2021 i livelli che hanno caratterizzato il 2020.

In questo paragrafo si pone l'attenzione su quanto accaduto nel contesto delle malattie cerebrovascolari acute nel secondo anno di pandemia. Viene proposto un approfondimento sull'ictus ischemico che costituisce la quota maggiore di MCA. Si è proceduto al confronto tra i volumi dei ricoveri e gli esiti osservati nel 2020 e nel 2021 rispetto all'atteso sulla base del quinquennio 2015-2019. Questo approccio ha consentito di osservare le differenze tra il primo e il secondo anno di pandemia e il periodo pre-pandemico.

Analisi dei volumi dei ricoveri

I volumi di ricovero registrati nel 2021 si caratterizzano per oscillazioni meno brusche rispetto a quelle evidenziate nell'anno precedente. Pur non essendoci un evidente trend verso l'alto, la curva non mostra comunque segni di contrazione nel 2021, ad esclusione di una lieve riduzione nei mesi estivi, riconducibile però più all'andamento stagionale del fenomeno che all'effetto della pandemia (Figura 38)

Confrontando i volumi del 2021 con quelli del quinquennio 2015-2019 si osservano differenze statisticamente significative fino a metà maggio circa. L'IRR giornaliero riportato in Figura 39 si mostra infatti significativamente sotto l'uno. La differenza con il quinquennio non pandemico scompare da giugno per poi ritornare significativa verso la fine dell'anno, quando si è assistito nuovamente ad un forte aumento dei contagi, nonostante la popolazione fosse perlopiù vaccinata.

Confrontando l'andamento del 2021 con quello del 2015-2019 si osserva che i primi mesi del secondo anno della pandemia sono ancora caratterizzati da riduzioni statisticamente significative dei ricoveri (a gennaio -20%, a febbraio -29%, a marzo -18% e ad aprile -17%). A differenza del 2020, non si registra un nuovo calo significativo dei ricoveri nella stagione autunnale, che invece si osserva nell'ultimo mese del 2021, quando i ricoveri subiscono una significativa riduzione (-19%).

I dati annuali (Tabella 35) mostrano come i ricoveri per IS sono diminuiti in modo statisticamente significativo del 13% e del 12%, rispettivamente nel 2020 e nel 2021.

Figura 38. Andamento dei volumi di ricovero per ictus ischemico dal 1/01/2020 al 31/12/2021

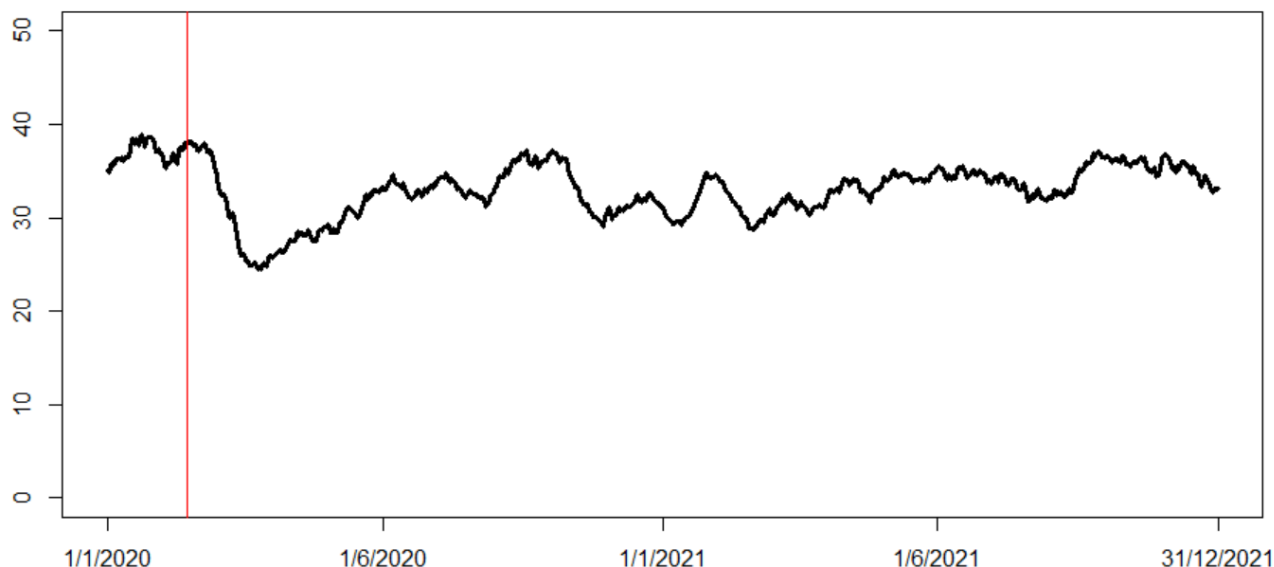


Figura 39. IRR giornaliero del numero di ricoveri per ictus ischemico 2015-2019 vs 2021

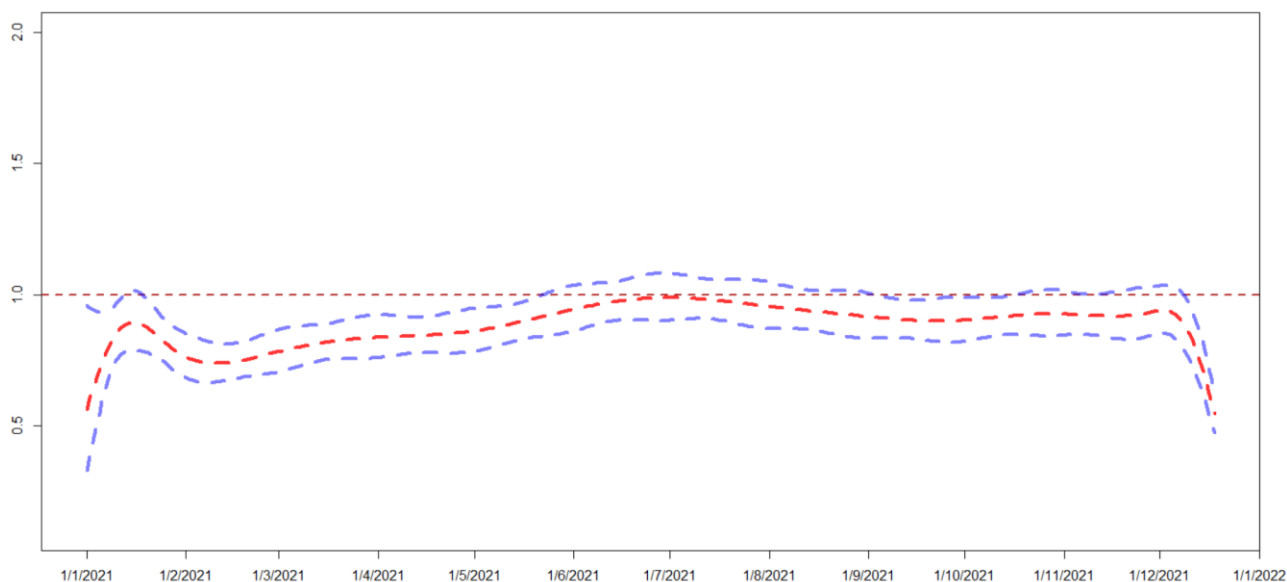


Tabella 35. Confronto tra valori osservati del volume dei ricoveri per ictus ischemico negli anni 2020 e 2021 rispetto agli attesi stimati sugli anni 2015-2019

	Osservato 2020	Osservato 2021	Atteso 2021	Variazione percentuale Atteso vs osservato 2020	Variazione percentuale Atteso vs osservato 2021
Gennaio	730	635	798	-8.18	-20.43*
Febbraio	673	483	682	-2.60	-29.18*
Marzo	596	612	743	-17.57*	-17.63*
Aprile	535	608	731	-28.48*	-16.83*
Maggio	551	640	676	-20.83	-5.33
Giugno	620	683	702	-14.01	-2.71
Luglio	669	676	691	-5.64	-2.17
Agosto	638	645	661	-5.48	-2.42
Settembre	669	637	669	-2.90*	-4.78
Ottobre	683	669	718	-10.13*	-6.82
Novembre	556	663	701	-20.80*	-5.42
Dicembre	596	568	702	-19.57*	-19.09*
Totale 2020*	7516	7519	8474	-13.03*	-12.33*

Nota: ¹Significatività della differenza valutata con il test di Wilcoxon; * differenza significativa al livello di confidenza del 95%, p-value<0,05.

Analisi delle riammissioni

La quota di riammissioni entro 30 giorni non subisce variazioni rispetto al trend evidenziato durante l'inizio della pandemia, mantenendosi sui livelli osservati negli anni precedenti (Figura 40 e 41). L'andamento dell'IRR giornaliero conferma l'assenza di differenze statisticamente significative nel 2021 rispetto al quinquennio 2015-2019 (tabella 36) con l'eccezione del mese di giugno 2021 (-25%).

Figura 40. Andamento della proporzione di riammissioni entro 30 giorni da un ictus ischemico dal 1/01/2020 al 31/12/2021

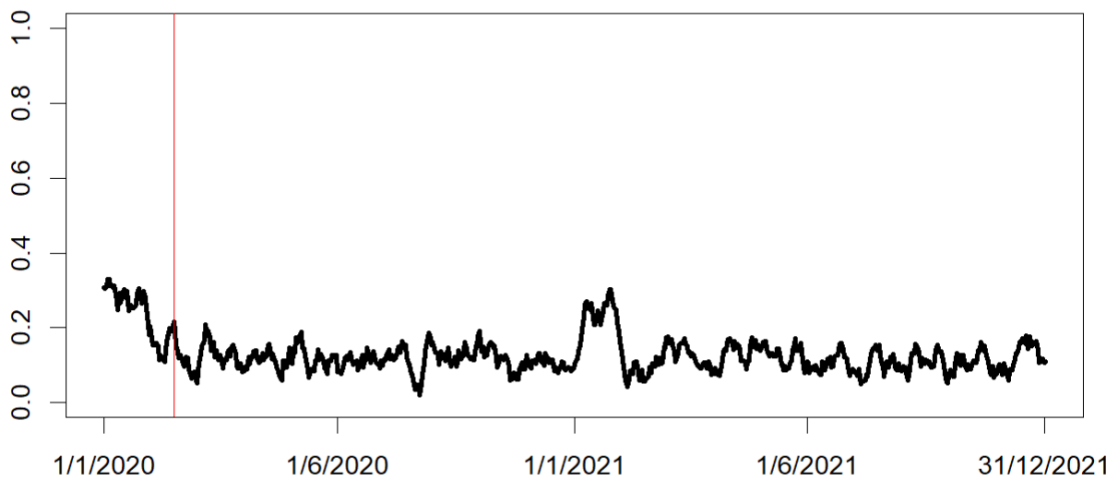


Figura 41. IRR giornaliero della proporzione di riammissioni entro 30 giorni da un ictus ischemico nell'anno 2021, confrontato con il quinquennio 2015-2019 (escluso il 2020)

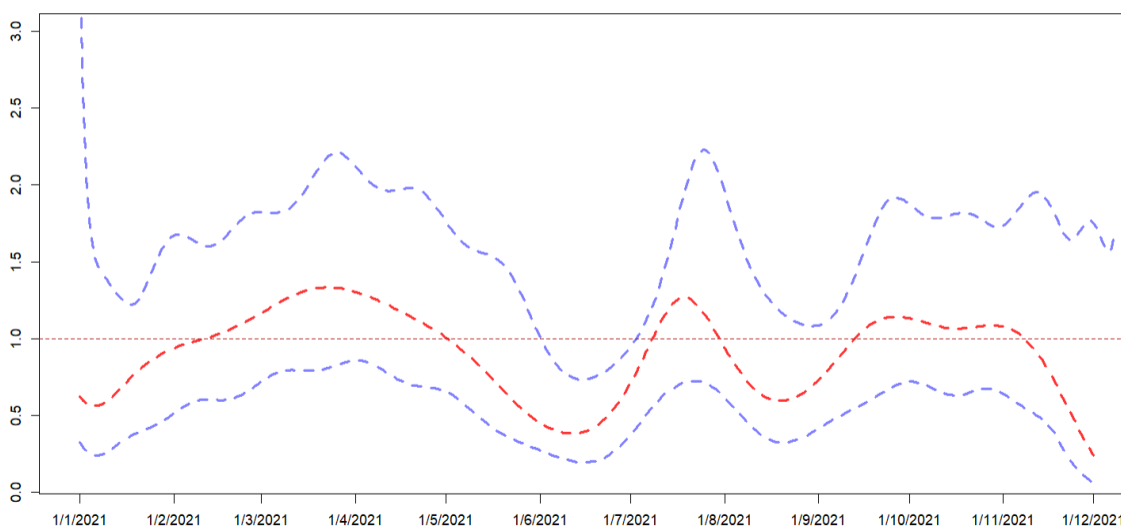


Tabella 36. Confronto tra valori osservati e attesi in base ai modelli della proporzione di riammissioni entro 30 giorni da un ictus ischemico negli anni 2020 e 2021.

	Osservato 2020	Osservato 2021	Atteso 2021	Variazione percentuale Atteso vs osservato 2020	Variazione percentuale Atteso vs osservato 2021
Gennaio	2.74	2.52	2.69	1.86	-6.75
Febbraio	1.95	2.69	2.47	-1.52	8.18
Marzo	2.2	2.58	2.22	7.84	13.95
Aprile	0.88	1.89	1.76	2.33	6.88
Maggio	1.86	1.98	1.92	-3.12	3.03
Giugno	0.58	0.57	0.71	-4.92	-24.56*
Luglio	1.93	1.78	1.99	2.12	-11.80
Agosto	2.17	2.12	2.09	3.83	1.42
Settembre	1.56	1.69	1.77	-7.14	-4.73
Ottobre	2.26	2.24	2.22	-3.00	0.89
Novembre	3.04	3.17	3.03	0.33	4.42
Dicembre	0.59	0.58	0.61	-3.28	-5.17
Totale 2020	1.81	1.76	1.71	5.85	-6.75

Analisi della mortalità

A differenza dell'anno 2020, per tutto l'anno 2021 non si registrano aumenti né della mortalità intraospedaliera né di quella a 30 giorni.

Figura 42. Andamento dei decessi durante un ricovero per ictus ischemico dal 1/01/2020 al 31/12/2021

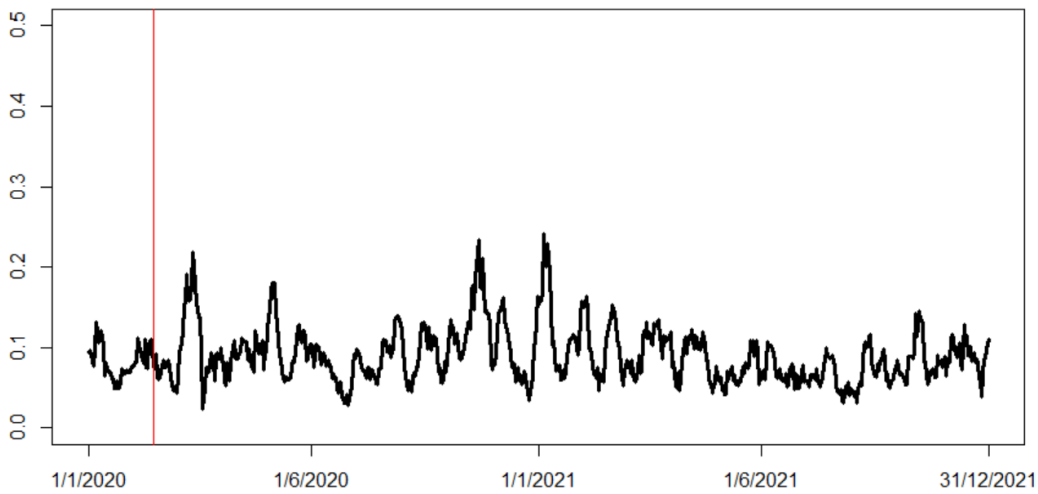


Figura 43. IRR giornaliero della percentuale di decessi durante un ricovero per ictus ischemico Anno 2021 confrontato con il quinquennio 2015-2019 (escluso il 2020)

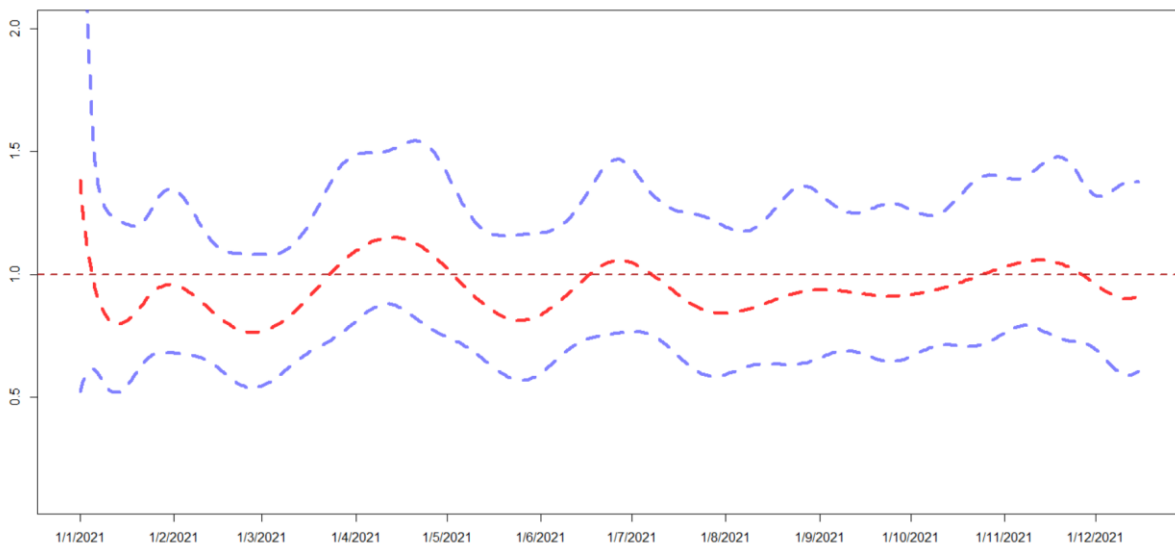


Tabella 37. Confronto tra valori percentuali di decessi intraospedalieri nei ricoverati per ictus ischemico, osservati negli anni 2020 e 2021 rispetto agli attesi stimati sugli anni 2015-2019

	Osservato 2020	Osservato 2021	Atteso 2021	Variazione percentuale Atteso vs osservato 2020	Variazione percentuale Atteso vs osservato 2021
Gennaio	7.94	8.89	8.51	-0.63	4.47
Febbraio	7.47	9.07	8.79	-3.49	3.19
Marzo	9.56	8.09	8.01	16.44*	1.00
Aprile	9.32	9.05	8.11	16.79*	11.59
Maggio	9.85	7.03	7.77	26.77*	-9.52
Giugno	9.48	7.17	7.39	28.28*	-2.98
Luglio	6.05	7.31	7.39	-22.24	-1.08
Agosto	9.13	6.05	7.02	24.73*	-13.82
Settembre	8.12	6.44	7.29	1.63	-11.66
Ottobre	9.16	7.47	7.85	16.69*	-4.84
Novembre	10.88	8.6	7.92	52.81*	8.59
Dicembre	8.59	8.32	8.04	6.84	3.48
Totale 2020	9.77	8.18	8.13	20.17*	0.62

Nota: ¹Significatività della differenza valutata con il test di Wilcoxon; * differenza significativa al livello di confidenza del 95%, p-value<0.05.

Figura 44. Andamento dei decessi entro 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico dal 1/01/2020 al 31/12/2021

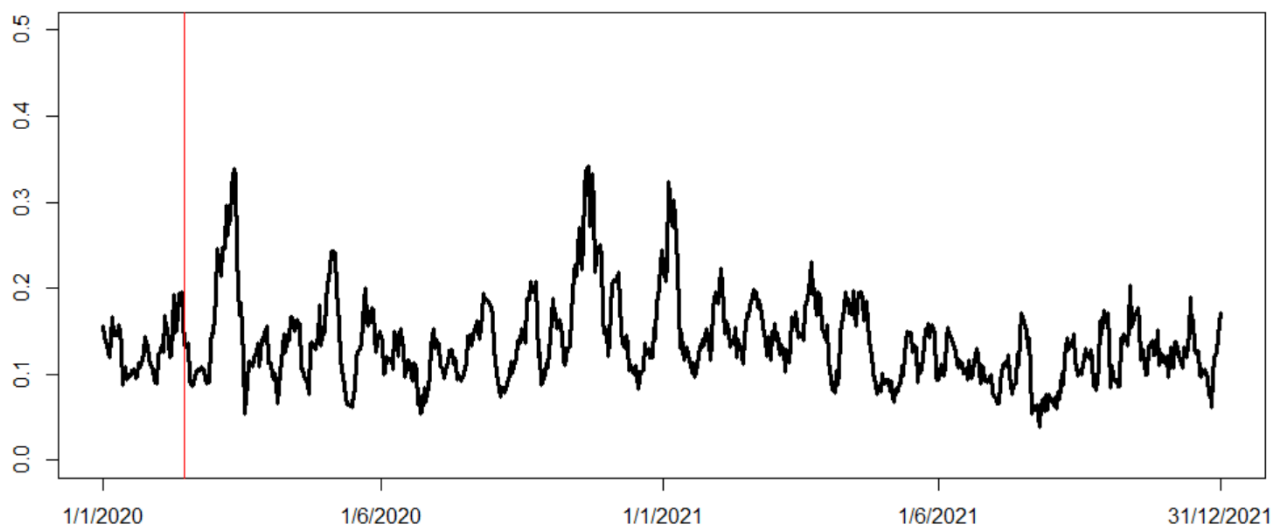


Figura 45. IRR giornaliero della percentuale di decessi entro 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico nell'anno 2021, confrontato con il quinquennio 2015-2019 (escluso il 2020)

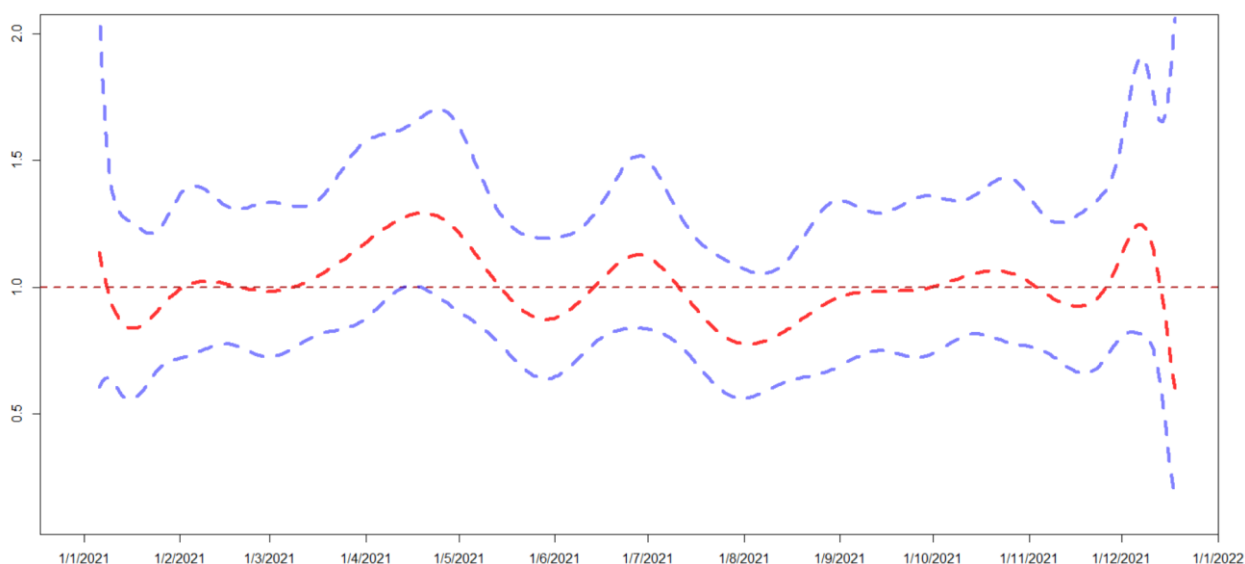


Tabella 38. Confronto tra valori percentuali di decessi osservati entro 30 giorni da un ricovero per ictus ischemico negli anni 2020 e 2021 rispetto agli attesi stimati sugli anni 2015-2019

	Osservato 2020	Osservato 2021	Atteso 2021	Variazione percentuale Atteso vs osservato 2020	Variazione percentuale Atteso vs osservato 2021
Gennaio	12.81	13.56	13.01	-1.39	4.23
Febbraio	13.11	13.38	12.81	2.34	4.45
Marzo	13.48	12.58	12.28	11.31	2.44
Aprile	13.31	12.28	11.39	18.42	7.81
Maggio	14.05	11.99	12.13	14.13*	-1.15
Giugno	13.4	12.9	12.92	9.1	-0.15
Luglio	10.14	10.12	11.81	-13.92	-14.31
Agosto	13.54	12.59	13.03	9.81*	-3.38
Settembre	13.38	12.09	12.21	7.21*	-0.98
Ottobre	13.06	13.01	12.89	0.54	0.93
Novembre	15.2	12.13	12.43	21.41*	-2.41
Dicembre	12.89	12.83	13.15	-1.98	-2.43
Totale 2020	13.14	12.19	12.59	4.37*	-3.18

Nota: ¹Significatività della differenza valutata con il test di Wilcoxon; * differenza significativa al livello di confidenza del 95%, p-value<0,05.

Analisi dei volumi di decessi presso l'abitazione

Il numero di decessi a domicilio per ictus ischemico permane ancora elevato per tutto l'anno 2021 seppure ridotto rispetto al 2020 (figura 46). La differenza media di decessi a domicilio per ictus ischemico risulta nel 2021 ancora significativamente superiore rispetto al quinquennio 2015-2019 (Figura 47). Dai valori medi giornalieri osservati nel 2020 e nel 2021, si può notare che il numero giornaliero di decessi è aumentato di 2 nel primo anno pandemico e di 1 nel secondo anno pandemico (Tabella 39).

Figura 46. Andamento dei decessi per ictus ischemico presso la propria abitazione dal 1/01/2020 al 31/12/2021

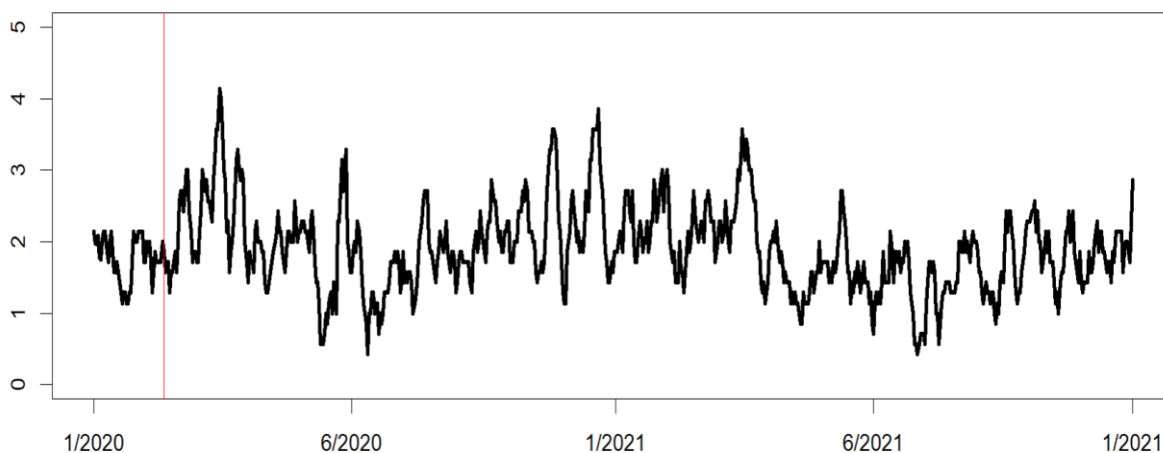


Figura 47. Differenza media giornaliera del numero di decessi presso l'abitazione per ictus ischemico. Anno 2021 confrontato con il quinquennio 2015-2019 (escluso il 2020)

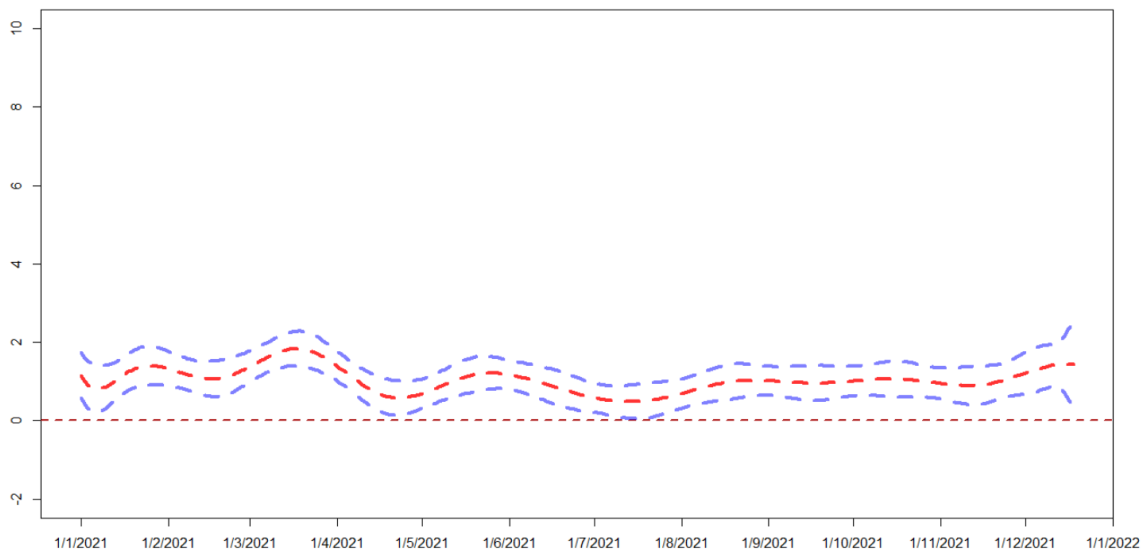


Tabella 39. Confronto tra valori osservati nel 2020 e nel 2021 di differenza media nel numero di decessi per ictus ischemico e attesi rispetto agli anni 2015-2019.

	Media giornaliera osservata 2020	Media giornaliera osservata 2021	Media giornaliera attesa 2021	Variazione della media di decessi attesa vs quella osservata 2020	Variazione della media di decessi attesa vs quella osservata 2021
Gennaio	1.61	2.19	1.72	0.74	1.12*
Febbraio	2.33	3.07	1.16	1.22*	1.57*
Marzo	3.91	3.55	1.08	2.05*	2.01*
Aprile	3.65	2.57	1.14	2.13*	1.55*
Maggio	3.01	2.82	1.22	1.81*	1.21*
Giugno	2.17	2.37	1.19	1.75*	1.19*
Luglio	2.31	1.98	1.18	1.17*	1.06*
Agosto	2.45	2.21	1.28	1.75*	1.12*
Settembre	2.86	2.25	1.46	1.67*	1.33*
Ottobre	2.77	2.23	1.22	1.65*	1.41*
Novembre	2.98	2.56	1.36	1.74*	1.39*
Dicembre	3.01	2.88	1.47	1.84*	1.55*
Totale 2020	2.39	1.81	1.27	1.66*	1.37*

Sintesi dei risultati

Nella tabella 40, sono riportati i principali risultati riguardanti le variazioni su base annuale nel numero di ricoveri, nella proporzione di procedure diagnostiche, nelle riammissioni ospedaliere e nella mortalità ospedaliera e a domicilio, confrontati con l'andamento atteso. Nella tabella 41 un prospetto delle principali misure di outcome per ictus ischemico.

Tabella 40. Prospetto sintetico delle variazioni misurate e occorse nel 2020

	Osservato 2020	Atteso (2015-2019)	Lim. Inferiore	Lim. Superiore	Variazione percentuale
TUTTI I RICOVERI	11843	13661	10139	13889	-13,31
RICOVERI PER TIA*	1237	1403	1238	1608	-11,83
RICOVERI X ICTUS EMORRAGICO	3125	3659	2164	3544	-14,59
Riammissioni	2,20	1,91	1,76	3,43	15,81
Mortalità intraricovero	22,23	20,55	16,66	22,38	8,15
Mortalità 30 giorni	25,49	25,41	20,01	25,51	0,31
RICOVERI X ICTUS ISCHEMICO*	7516	8642	7533	9028	-13,03
AngioTC *	9,24	9,12	4,12	9,16	14,45
EcoTSA	27,16	27,16	26,17	30,14	15,43
Ecocardio*	39,06	34,11	30,16	38,11	14,5
Holter	14,75	14,14	12,13	17,12	4,31
Trombectomie	6,83	8,16	6,16	18,14	-16,32
Trombolisi	15,43	17,10	9,11	18,14	-9,78
Carotidi	4,11	4,14	3,14	7,16	-0,55
Riammissioni	1,80	1,70	1,20	2,30	5,80
Mortalità intraricovero*	9,77	8,13	6,77	8,98	20,17
Mortalità 30 giorni*	13,14	12,59	8,54	13,14	4,37
Mortalità a domicilio*	216	204	253	728	70,33

Tabella 41. Prospetto sintetico delle variazioni misurate e occorse nel 2021 per ictus ischemico

	Osservato 2020	Osservato 2021	Atteso 2021	Variazione percentuale osservato 2020 vs atteso 2015- 2019	Variazione percentuale osservato 2021 vs atteso 2015- 2019
RICOVERI X ICTUS ISCHEMICO	7516	7519	8474	-13.03*	-12.33*
Mortalità intraricovero	9.77	8.18	8.13	20.17*	0.62
Mortalità a 30 giorni	13.14	12.19	12.59	4.37*	-3.18
Riammissioni	1.81	1.76	1.71	5.85	-6.75
	Osservato 2020	Osservato 2021	Atteso 2021	Variazione della media di decessi attesa vs quella osservata 2020	Variazione della media di decessi attesa vs quella osservata 2021
Mortalità giornaliera a domicilio	2.39	1.81	1.27	1.66*	1.37*

Discussione

La pandemia COVID-19 ha avuto un significativo impatto sull'organizzazione e la performance dei sistemi sanitari. Tale impatto è particolarmente negativo sulle reti di patologie tempo-dipendenti, quali le malattie cerebrovascolari acute. In tale contesto, l'effetto della pandemia COVID-19 si divide in diretto, correlato all'incremento di mortalità con infezione SARS-CoV-2 e all'incremento del rischio di ictus nei pazienti con SARS-CoV-2, e indiretto, correlato a tutte quelle variazioni organizzative, logistiche, diagnostiche e terapeutiche che la pandemia ha comportato (Lange et al. 2020; Romoli et al. 2021; Katsanos et al. 2020).

In questo Dossier vengono riassunti i risultati dello studio delle variazioni epidemiologiche delle patologie cerebrovascolari acute durante la pandemia COVID-19, e dell'impatto diretto della pandemia sulle performance diagnostiche e terapeutiche delle reti stroke.

Variazioni epidemiologiche generali

Lo studio mostra come il numero complessivo di ricoveri per patologia cerebrovascolare acuta (TIA, ictus ischemico ed ictus emorragico) abbia subito una sostanziale riduzione durante il 2020. Tale decremento, che si attesta globalmente al -13% rispetto ai ricoveri del 2019, trova picchi di riduzione fino al -32% giornaliero durante i mesi interessati dalle misure contenitive più aspre (es. Aprile 2020). Inoltre, l'uscita dalle misure di lockdown non ha implicato un immediato rientro nella normalità, ma ha anzi mostrato come, seppur con andamento crescente, durante i mesi estivi i tassi di ricoveri non si sono mai allineati con quelli degli anni precedenti.

Sembra ragionevole inquadrare tale riduzione nel contesto pandemico, durante il quale i pazienti con ictus potrebbero aver preferito non afferire nelle strutture ospedaliere per evitare il contagio. Allo stesso modo, la lenta e infruttuosa crescita nelle ammissioni per patologia cerebrovascolare acuta dopo il primo lockdown sembra in linea con un lento recupero della confidenza verso l'utilizzo delle strutture ospedaliere per tale patologia.

Transient ischemic attack (TIA)

Il numero di ricoveri per TIA ha subito una significativa limitazione durante la pandemia (-17%), con una riduzione mensile massima nel mese di aprile (-46%). La riduzione rilevata si proietta ben oltre il trend che

risultava già in decrescita tra il 2015 ed il 2019, supportando l'ipotesi di una mancata presentazione delle persone con tali disturbi in ospedale durante la pandemia

Ictus ischemico

L'analisi del numero di ricoveri per ictus ischemico ha mostrato una significativa flessione dall'inizio della pandemia (-13%), con riduzioni mensili massime nel mese di aprile (-29%). Rispetto al numero atteso di ricoveri, i dati dimostrano una sostanziale riduzione durante la prima ondata, con un graduale ritorno delle ammissioni verso i livelli attesi durante i mesi estivi, per poi incorrere in una nuova, seppur minore, flessione durante i mesi autunnali, in corrispondenza della seconda ondata. I primi mesi del 2021 si sono caratterizzati da una forte diminuzione dei ricoveri sia rispetto al quinquennio 15-19 sia rispetto lo stesso 2020. Tuttavia, nei mesi successivi la differenza con il quinquennio ha perso significatività a causa di un'inversione di marcia dei ricoveri per ictus ischemico.

Dalla riduzione di ammissioni emerge la conseguente riduzione in termini assoluti dei trattamenti riperfusivi, ma un mantenimento della proporzione di pazienti sottoposti a tali terapie rispetto ai valori attesi. In particolare, sia trombolisi che trombectomia, interrompono il solido trend in crescita dal 2015 al 2019, con una riduzione del numero di procedure nel 2020, soprattutto durante la seconda ondata. Tali variazioni, sia in termini di ricoveri che in termini di trattamento, risultano in linea con precedenti studi collaborativi o su database sanitari, che hanno evidenziato fluttuazioni nei trattamenti riperfusivi durante la pandemia (Nogueira, Qureshi, et al. 2021; Sacco, Ricci, Ornello, Eusebi, Petraglia, Gasparro, et al. 2020; Katsanos et al. 2021; Romoli et al. 2021; Aguiar de Sousa, Sandset, and Elkind 2020). In uno studio osservazionale che ha monitorato l'attività di 457 Stroke Units durante i primi 4 mesi di pandemia, rispetto al quadrimestre precedente emergeva una riduzione del 11.5% di ricoveri per ictus, ed una riduzione relativa del 13.2% delle trombolisi (Nogueira, Qureshi, et al. 2021). Nello studio promosso dalla Associazione Italiana Ictus che monitorava il primo mese di pandemia comparandolo allo stesso intervallo temporale dell'anno 2019, il numero assoluto di trombolisi si riduceva del 35% (345 nel 2020 vs 531 nel 2019), confermando la sostanziale riduzione dei trattamenti (Sacco, Ricci, Ornello, Eusebi, Petraglia, and Toni 2020). Tuttavia, tali studi non mostravano dati complessivi delle varie ondate, che sono invece emersi dalle recenti meta-analisi (Romoli et al. 2021; Katsanos et al. 2021), con una sostanziale contrazione dei ricoveri per ictus ischemico durante tutta la pandemia e una riduzione nel numero assoluto di trattamenti riperfusivi. Tuttavia, emerge anche come tali trattamenti siano cresciuti in relazione ai pazienti ricoverati per ictus, con un incremento relativo dei tassi di pazienti trattati con trombectomia rispetto a tutti i pazienti ricoverati per ictus nel 2020, in rapporto al 2019. Tali trend appaiono complessivamente in linea con quanto emerge da questa analisi della Regione Emilia-

Romagna, che evidenzia una sostanziale contrazione nel numero di ricoveri, ma proporzioni di trattamento nell'anno pandemico non significativamente inferiori rispetto a quanto atteso. Va evidenziato come questo studio, adottando un disegno *"population-based interrupted time series"*, aggiunga elementi sostanziali rispetto a quanto rilevato dalle precedenti indagini, basate invece su semplici comparazioni con l'anno precedente a quello pandemico in esame. Il modello qui elaborato permette infatti di tenere conto dei trend evolutivi nelle terapie riperfusivo nel corso del tempo, e fornisce una migliore contestualizzazione delle variazioni nei volumi dei ricoveri e delle terapie riperfusivo, rispetto ad un confronto diretto con gli anni precedenti. Mentre la riduzione di ammissioni per ictus risulta significativa, l'IRR per trombectomia e trombolisi ha avuto una flessione annuale non significativa, con riduzioni sostanziali significative solo in corrispondenza della seconda ondata. Tali riscontri suggeriscono una buona *compliance* in termini di trattamenti iperacuti da parte delle reti stroke, che hanno sostanzialmente mantenuto le proporzioni di terapie di rivascolarizzazione, pur in presenza di una grossolana contrazione degli accessi. Emerge dunque un mantenimento dello *standard-of-care* pur in presenza di una contrazione degli accessi derivante in prima ipotesi dalla ridotta presentazione ad attenzione medica durante la pandemia.

Per quanto concerne la completezza diagnostica, misurata in base alla proporzione di prestazioni diagnostiche effettuate per ogni paziente, le procedure considerate hanno mantenuto il loro trend in crescita dal 2015. Si segnala inoltre come nell'anno pandemico sia corrisposto un significativo maggiore utilizzo di AngioTC intracranico e di ecocardiogrammi, ragionevolmente in relazione ad una ottimizzazione dell'inquadramento diagnostico già nel primo tempo di presentazione. Il mantenimento della quantità di procedure effettuate mostra come la parte diagnostica intra-ospedaliera del percorso stroke sia stata mantenuta a fronte del carico ospedaliero legato alla pandemia. Tale dato evidenzia una capacità elastica maggiore rispetto ad altri sistemi sanitari, dove la riduzione della diagnostica ha seguito la drastica riduzione dei ricoveri (Kansagra et al. 2020; Naccarato et al. 2020).

Infine, i dati mostrano un incremento significativo di mortalità sia intraricovero (+20%) che a 30 giorni (+4%) per ictus ischemico durante l'intero anno pandemico. Risulta sostanzialmente incrementata la quota di pazienti con ictus ischemico che decede al domicilio (+70,3% rispetto al valore atteso), con una ciclicità che mostra un significativo incremento di mortalità presso la propria abitazione specie durante i mesi coinvolti dalle due ondate pandemiche. Tali risultati completano e avvalorano gli incrementi in mortalità riportati in precedenti studi osservazionali (Tejada Meza et al. 2020; Mehrpour et al. 2020; Yang et al. 2020; Markus 2020; Wu et al. 2021). Un incremento globale di mortalità correlata a causa cerebrovascolare è stato documentato negli Stati Uniti durante la pandemia, e attestato intorno al 7% al netto di sostanziali variazioni all'interno dei singoli stati federali (Sharma et al. 2021). Un incremento nella mortalità intra-ospedaliera emergeva da una recente metanalisi (Katsanos et al. 2021), con stime sovrapponibili a quanto emerso in Regione Emilia-

Romagna (+26%, 95%CI 5-52%). Allo stesso modo, il più ampio studio di popolazione disponibile, basato nel Regno Unito, ha evidenziato un incremento significativo di mortalità domiciliare per causa cardiovascolare del 35%, con analogo incremento anche nelle case di cura e strutture di *hospice* (Wu et al. 2021; Markus 2020), in linea con quanto definito dal corrente report. È necessario contestualizzare tale incremento di mortalità. Globalmente, il numero di ricoveri per stroke è diminuito, mentre non si è osservata una riduzione dei trattamenti riperfusivi. Questo è in relativo contrasto, rispetto ad alcuni dati internazionali, specie riguardanti l'anno 2020, all'interno del quale venivano evidenziate sostanziali flessioni delle procedure di trombolisi, anche fino al -23% in studi nazionali (Balucani et al. 2021), e globalmente stimate intorno al -13% tramite meta-analisi (Nogueira, Abdalkader, et al. 2021). Il mantenimento di tassi di trattamento simili al periodo pre-pandemico conferma lo sforzo del sistema sanitario regionale in Emilia-Romagna nel garantire lo standard di cura e assistenza anche all'interno del contesto pandemico. Più fattori possono aver contribuito all'incremento di mortalità evidenziato in questo report. In primo luogo, i dati disponibili da meta-analisi evidenziano come, a fronte di una riduzione di ammissioni, i pazienti ospedalizzati fossero più gravi e con conseguente peggior prognosi (Romoli et al. 2021; Katsanos et al. 2020, 2021). In secondo luogo, un più lento ricorso all'attenzione medica può aver comportato un ritardo nei trattamenti riperfusivi ed una riduzione dei tassi di recupero funzionale dei pazienti, specie nei sistemi che non hanno implementato una centralizzazione diretta, che ha dimostrato di poter garantire tassi e tempi di trattamento invariati durante la pandemia (Zini et al. 2020; Romoli et al. 2021).. Infine, la riduzione significativa dei ricoveri per ictus e l'incremento di mortalità a domicilio evidenziano come al mancato accesso ospedaliero si associ una prognosi sfavorevole, relazione confermata da recenti evidenze (Sharma et al. 2021; Wu et al. 2021) e che suggerisce la necessità di garantire il percorso ictus per tutti i pazienti colpiti dalla patologia. Nel 2021 si assiste ad una riduzione significativa della mortalità(-7%) rispetto ai livelli del 2020

Tra gli elementi di impatto di questa analisi, si sottolinea come la profondità diagnostica sia rimasta sostanzialmente invariata nel 2020, così come il numero riammissioni per ictus a 30 giorni, a conferma della bontà dell'inquadramento diagnostico e terapeutico offerto presso gli ospedali della Regione Emilia-Romagna. Va sottolineato infine che la riduzione dei ricoveri per ictus è stata relativamente minore rispetto a quanto riportato in altri contesti (Nogueira, Abdalkader, et al. 2021; Aguiar de Sousa, Sandset, and Elkind 2020), suggerendo l'efficacia delle campagne di informazione e divulgazione messe in atto dalla Regione Emilia-Romagna, potenzialmente da rafforzare al fine di mantenere tale tendenza.

Ictus emorragico

Come per tutte le malattie cerebrovascolari acute, anche i ricoveri per ictus emorragico hanno trovato una sostanziale riduzione durante il periodo pandemico. Tale flessione risulta sostanzialmente simile a quella emersa da studi collaborativi, con riduzione del 10-20% nei ricoveri totali per ictus emorragico (Nogueira, Abdalkader, et al. 2021; Sacco, Ricci, Ornello, Eusebi, Petraglia, Gasparro, et al. 2020). In uno studio promosso dalla Associazione Italiana Ictus (All-Italian Stroke Association), che ha coinvolto 93 Stroke Units in Italia, è stata registrata una flessione del 19% nei ricoveri per ictus emorragico durante il solo Marzo 2020 (primo mese di pandemia), dato che veniva confermato anche in territori con una scarsa incidenza, al tempo, di COVID-19 (Sacco, Ricci, Ornello, Eusebi, Petraglia, Gasparro, et al. 2020). Tuttavia, lo studio non presentava elementi circa l'osservazione longitudinale della pandemia, che vengono colmati dal presente studio. In particolare, la deflessione in ricoveri per ictus emorragico viene confermata nel tempo, ed anzi subisce una ulteriore flessione durante la seconda ondata. Risulta perciò ragionevole attribuire all'isolamento e alla percezione del rischio da parte della popolazione almeno una parte del trend.

Al contempo, non sono state registrate sostanziali variazioni nelle procedure diagnostiche (AngioTC) cui i pazienti con ictus emorragico sono stati sottoposti, dato che suggerisce un relativo mantenimento dello standard di cura in questa categoria. A tale ulteriore riprova sono rimasti stabili i tassi di riammissione per ictus emorragico entro 30 giorni dal primo ricovero.

L'IRR riferito ai decessi intraricovero ed entro 30 giorni dal ricovero mostra nel complesso variazioni non significative. Tuttavia, nella prima fase della pandemia, in particolare nei mesi di Marzo e Aprile, e nella fase finale dell'anno si registrano aumenti di mortalità statisticamente significativi.

Ictus ischemico nel secondo anno di pandemia

I primi mesi del 2021 sono stati caratterizzati ancora da una forte diminuzione dei ricoveri rispetto al quinquennio 15-19. Tuttavia, da maggio in poi, la differenza con il quinquennio 15-19 ha perso significatività. L'analisi mostra come i cali significativi del numero di ricoveri per ictus ischemico coincidano con i periodi di aumento delle infezioni da COVID-19. Dalla fine di dicembre 2020 ha preso avvio la campagna di vaccinazione, che inizialmente ha coinvolto solo gli operatori sanitari e la popolazione fragile, per poi estendersi dalla primavera del 2021 a tutta la popolazione. È ragionevole supporre che la copertura vaccinale abbia influito positivamente sulla risalita del numero di ricoveri per ictus. Nonostante una nuova ondata di infezioni sia stata registrata a partire dall'autunno 2021, i ricoveri per ictus ischemico non hanno mostrato una differenza significativa se non a dicembre 2021. La mortalità intra-ospedaliera e quella entro 30 giorni dall'episodio di

ictus, così come le riammissioni ospedaliere, non hanno mostrato variazioni significative nel 2021 rispetto al 2015-2019. Anche per questo indicatore la copertura vaccinale può avere avuto sia un ruolo diretto che indiretto (maggiore senso di protezione) consentendo interventi più tempestivi e con migliore prognosi. L'aumento del numero di decessi per IS a domicilio nel 2021 si è ridotto ma non è scomparso. Prima della pandemia, in Emilia-Romagna si contava in media un decesso a domicilio al giorno per IS. Questo numero è raddoppiato e talvolta quasi triplicato durante i primi 23 mesi della pandemia. L'analisi ha mostrato un aumento medio significativo di quasi due decessi al giorno nel 2020 e di circa un decesso al giorno nel 2021.

Conclusioni

In questo studio, basato su database regionali all'interno della Regione Emilia-Romagna, viene valutato l'impatto indiretto della pandemia COVID-19 sulle malattie cerebrovascolari acute.

Durante la pandemia, si è assistito ad una significativa riduzione dei ricoveri per patologia cerebrovascolare acuta. Tali dati sono in linea con recenti evidenze (Nogueira, Qureshi, et al. 2021; Romoli et al. 2021; Katsanos et al. 2021), che attestano una riduzione dei ricoveri a circa il 10-20% degli standard pre-pandemici, e possono suggerire una generale minor tendenza da parte della popolazione di afferire in ospedale durante la pandemia, per timore del contagio. Tale trend risulta sostanzialmente mitigato rispetto ad altre realtà regionali ed extra-regionali, potenzialmente in relazione alle recenti campagne informative regionali (Zini et al. 2020; Romoli et al. 2021).

Analogamente alla riduzione dei ricoveri, si sono ridotti i numeri assoluti dei trattamenti riperfusivi. Tuttavia la proporzione di tali trattamenti rispetto ai ricoveri non ha mostrato sostanziali variazioni, pur trovando riduzioni significative perlopiù durante la seconda ondata epidemica. È stato mantenuto un adeguato livello di procedure diagnostiche durante il ricovero (AngioTC ed ecocardiogrammi aumentati, Holter ECG ed ecoTSA, invariati), che si estrinseca in un tasso di recidiva e riammissione ospedaliera nei 30 giorni successivi il ricovero analogo al periodo pre-pandemico. Tali dati dimostrano una sostanziale preservazione della performance diagnostica e terapeutica durante il periodo pandemico da parte della rete stroke dell'Emilia-Romagna.

Si evidenzia da questa indagine un incremento di mortalità per le patologie cerebrovascolari acute, sia intra-ospedaliera che a 30 giorni dall'evento. Tale dato deve necessariamente essere contestualizzato nell'ambito delle evidenze disponibili. In primo luogo, a fronte di una riduzione di ammissioni, i pazienti ospedalizzati durante la pandemia tendono ad essere più gravi e con conseguente peggior prognosi (Romoli et al. 2021;

Katsanos et al. 2020, 2021). Secondariamente, il ritardo nell'accesso ospedaliero comporta minore successo delle terapie riperfusive, in quanto trattamenti tempo-dipendenti. Infine, la riduzione significativa dei ricoveri per ictus e l'incremento di mortalità a domicilio evidenziano la relazione tra mancato accesso ospedaliero e prognosi sfavorevole (Sharma et al. 2021; Wu et al. 2021). In considerazione della mitigata deflessione nei numeri totali di ictus ricoverati durante la pandemia rispetto ad altri studi internazionali (Romoli et al. 2021; Balucani et al. 2021), l'implementazione delle campagne di sensibilizzazione è auspicabile al fine di consentire a quanti più pazienti possibili di accedere a trattamenti riperfusivi in grado di migliorare il recupero funzionale, e limitare sostanzialmente la mortalità.

Bibliografia

- Adams, Karen M., Paul A. Burns, Annemarie Hunter, Ian Rennie, Peter A. Flynn, Graham Smyth, Patricia L. Gordon, et al. 2019. "Outcomes after Thrombectomy in Belfast: Mothership and Drip-and-Ship in the Real World." *Cerebrovascular Diseases* 47 (5–6): 231–37. <https://doi.org/10.1159/000500849>.
- Aguiar de Sousa, Diana, Else Charlotte Sandset, and Mitchell S. V. Elkind. 2020. "The Curious Case of the Missing Strokes During the COVID-19 Pandemic." *Stroke* 51 (7): 1921–23. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.030792>.
- Balucani, Clotilde, J. Ricardo Carhuapoma, Joseph K. Canner, Roland Faigle, Brenda Johnson, Anna Aycok, Michael S. Phipps, et al. 2021. "Exploring the Collateral Damage of the COVID-19 Pandemic on Stroke Care: A Statewide Analysis." *Stroke*, no. May: 1822–25. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.121.034150>.
- Berge, Eivind, William Whiteley, Heinrich Audebert, Gian Marco De Marchis, Ana Catarina Fonseca, Chiara Padiglioni, Natalia Pérez de la Ossa, Daniel Strbian, Georgios Tsivgoulis, and Guillaume Turc. 2021. *European Stroke Organisation (ESO) Guidelines on Intravenous Thrombolysis for Acute Ischaemic Stroke. European Stroke Journal*. <https://doi.org/10.1177/2396987321989865>.
- Campbell, Bruce C.V., and Pooja Khatri. 2020. "Stroke." *The Lancet* 396 (10244): 129–42. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31179-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31179-X).
- Feigin, Valery L, Benjamin A Stark, Catherine Owens Johnson, Gregory A Roth, Catherine Bisignano, Gdiom Gebreheat Abady, Mitra Abbasifard, et al. 2021. "Global, Regional, and National Burden of Stroke and Its Risk Factors, 1990–2019: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019." *The Lancet Neurology* 20 (10): 795–820. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(21\)00252-0](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(21)00252-0).
- Holodinsky, Jessalyn K., Alka B. Patel, John Thornton, Noreen Kamal, Lauren R. Jewett, Peter J. Kelly, Sean Murphy, et al. 2018. "Drip and Ship versus Direct to Endovascular Thrombectomy: The Impact of Treatment Times on Transport Decision-Making." *European Stroke Journal* 3 (2): 126–35. <https://doi.org/10.1177/2396987318759362>.
- Kansagra, Akash P., Manu S. Goyal, Scott Hamilton, and Gregory W. Albers. 2020. "Collateral Effect of Covid-19 on Stroke Evaluation in the United States." *New England Journal of Medicine*, 9–10. <https://doi.org/10.1056/nejmc2014816>.
- Katsanos, Aristeidis H., Lina Palaiodimou, Ramin Zand, Shadi Yaghi, Hooman Kamel, Babak B. Navi, Guillaume Turc, et al. 2021. "Changes in Stroke Hospital Care During the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Stroke* 52 (11): 3651–60. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.121.034601>.
- Katsanos, Aristeidis H, Lina Palaiodimou, Ramin Zand, Shadi Yaghi, Hooman Kamel, Babak B Navi, Guillaume Turc, et al. 2020. "The Impact of SARS-CoV-2 on Stroke Epidemiology and Care: A Meta-Analysis." *Annals of Neurology*, 0–3. <https://doi.org/10.1002/ana.25967>.

- Lange, Samantha J., Matthew D. Ritchey, Alyson B. Goodman, Taylor Dias, Evelyn Twentyman, Jennifer Fuld, Laura A. Schieve, et al. 2020. "Potential Indirect Effects of the COVID-19 Pandemic on Use of Emergency Departments for Acute Life-Threatening Conditions — United States, January–May 2020." *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report* 69 (25): 795–800. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6925e2>.
- Ljung, G. M., and G. E.P. Box. 1978. "On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models." *Biometrika* 65 (2): 297–303. <https://doi.org/10.1093/biomet/65.2.297>.
- Markus, Hugh S. 2020. "EXPRESS: COVID-19 and Stroke - A Global World Stroke Organisation Perspective." *International Journal of Stroke : Official Journal of the International Stroke Society*. <https://doi.org/10.1177/1747493020923472>.
- Mehrpour, Masoud, Ashfaq Shuaib, Mehrdad Farahani, Hamid Reza Hatamabadi, Zahra Fatehi, Mehran Ghaffari, Nahid Beladi Moghadam, et al. 2020. "EXPRESS: COVID-19 and Stroke in Iran; a Case Series, and Effects on Stroke Admissions." *International Journal of Stroke : Official Journal of the International Stroke Society*, 1747493020937397. <https://doi.org/10.1177/1747493020937397>.
- Naccarato, Marcello, Ilario Scali, Sasha Olivo, Miloš Ajčević, Alex Buoite Stella, Giovanni Furlanis, Carlo Lugnan, et al. 2020. "Has COVID-19 Played an Unexpected 'Stroke' on the Chain of Survival?" *Journal of the Neurological Sciences* 414 (May): 116889. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2020.116889>.
- Nguyen, Thanh N., Mohamad Abdalkader, Tudor G. Jovin, Raul G. Nogueira, Ashutosh P. Jadhav, Diogo C. Haussen, Ameer E. Hassan, et al. 2020. "Mechanical Thrombectomy in the Era of the COVID-19 Pandemic: Emergency Preparedness for Neuroscience Teams: A Guidance Statement From the Society of Vascular and Interventional Neurology." *Stroke*, 1–6. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.030100>.
- Nogueira, Raul G., Mohamad Abdalkader, Muhammed M. Qureshi, Michael R. Frankel, Ossama Yassin Mansour, Hiroshi Yamagami, Zhongming Qiu, et al. 2021. "Global Impact of COVID-19 on Stroke Care." *International Journal of Stroke* 16 (5): 573–84. <https://doi.org/10.1177/1747493021991652>.
- Nogueira, Raul G., Muhammad M. Qureshi, Mohamad Abdalkader, Sheila Ouriques Martins, Hiroshi Yamagami, Zhongming Qiu, Ossama Yassin Mansour, et al. 2021. "Global Impact of COVID-19 on Stroke Care and IV Thrombolysis." *Neurology* 96 (23): e2824–38. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000011885>.
- Report Regione Emilia-Romagna. 2020. "Ictus Cerebrale, Assistenza Ospedaliera." <https://Salute.Regione.Emilia-Romagna.It/Assistenza-Ospedaliera/Ictus>. 2020. <https://salute.regione.emilia-romagna.it/assistenza-ospedaliera/ictus>.
- Romoli, Michele, Paolo Eusebi, Stefano Forlivesi, Mauro Gentile, Fabrizio Giammello, Laura Piccolo, David Giannandrea, et al. 2021. "Stroke Network Performance during the First COVID-19 Pandemic Stage: A Meta-Analysis Based on Stroke Network Models." *International Journal of Stroke* 0 (0): 174749302110412. <https://doi.org/10.1177/17474930211041202>.

- Romoli, Michele, Maurizio Paciaroni, Georgios Tsivgoulis, Elio Clemente Agostoni, and Simone Vidale. 2020. "Mothership versus Drip-and-Ship Model for Mechanical Thrombectomy in Acute Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis for Clinical and Radiological Outcomes." *Journal of Stroke* 22 (3): 317–23. <https://doi.org/10.5853/jos.2020.01767>.
- Roth, Gregory A., George A. Mensah, Catherine O. Johnson, Giovanni Addolorato, Enrico Ammirati, Larry M. Baddour, Noël C. Barengo, et al. 2020. "Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019: Update From the GBD 2019 Study." *Journal of the American College of Cardiology* 76 (25): 2982–3021. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.010>.
- Sacco, Simona, Stefano Ricci, Raffaele Ornello, Paolo Eusebi, Luca Petraglia, and Danilo Toni. 2020. "Reduced Admissions for Cerebrovascular Events during COVID-19 Outbreak in Italy." *Stroke*, no. December: 3746–50. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.031293>.
- Sacco, Simona, Stefano Ricci, Raffaele Ornello, Paolo Eusebi, Luca Petraglia, Danilo Toni, Eugenia Rota, et al. 2020. "Reduced Admissions for Cerebrovascular Events During COVID-19 Outbreak in Italy." *Stroke* 51 (12): 3746–50. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.031293>.
- Sharma, Richa, Lindsey R. Kuohn, Daniel M. Weinberger, Joshua L. Warren, Lauren H. Sansing, Adam Jasne, Guido Falcone, Amar Dhand, and Kevin N. Sheth. 2021. "Excess Cerebrovascular Mortality in the United States during the COVID-19 Pandemic." *Stroke*, no. February: 563–72. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.031975>.
- Siegler, James E., Alicia M. Zha, Alexandra L. Czap, Santiago Ortega-Gutierrez, Mudassir Farooqui, David S. Liebeskind, Shashvat M. Desai, et al. 2020. "Influence of the COVID-19 Pandemic on Treatment Times for Acute Ischemic Stroke." *Stroke*, November. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.032789>.
- Tejada Meza, Herbert, Álvaro Lambea Gil, Agustín Sancho Saldaña, Maite Martínez-Zabaleta, Patricia de la Riva Juez, Elena López Cancio Martínez, María Castañón Apilánez, et al. 2020. "Impact of COVID-19 Outbreak on Ischemic Stroke Admissions and in-Hospital Mortality in North-West Spain." *International Journal of Stroke*, June, 174749302093830. <https://doi.org/10.1177/1747493020938301>.
- Tobías, Aurelio. 2020. "Evaluation of the Lockdowns for the SARS-CoV-2 Epidemic in Italy and Spain after One Month Follow Up." *Science of the Total Environment* 725. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138539>.
- Wu, Jianhua, Mamas A. Mamas, Mohamed O. Mohamed, Chun Shing Kwok, Chris Roebuck, Ben Humberstone, Tom Denwood, et al. 2021. "Place and Causes of Acute Cardiovascular Mortality during the COVID-19 Pandemic." *Heart* 107 (2): 113–19. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-317912>.
- Yang, Bin, Tao Wang, Jian Chen, Yanfei Chen, Yabing Wang, Peng Gao, Guilin Li, et al. 2020. "Impact of the COVID-19 Pandemic on the Process and Outcome of Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke." *Journal of Neurointerventional Surgery*, 1–5. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2020-016177>.

- Zini, Andrea. 2019. "[Reperfusion Therapies in Acute Ischemic Stroke]." *Giornale Italiano Di Cardiologia (2006)* 20 (5): 279–88. <https://doi.org/10.1714/3151.31320>.
- Zini, Andrea, Michele Romoli, Mauro Gentile, Ludovica Migliaccio, Cosimo Picoco, Oscar Dell'Arciprete, Luigi Simonetti, et al. 2020. "The Stroke Mothership Model Survived during COVID-19 Era: An Observational Single-Center Study in Emilia-Romagna, Italy." *Neurological Sciences* 41 (12): 3395–99. <https://doi.org/10.1007/s10072-020-04754-2>.

APPENDICE**La popolazione Covid-19 positiva con ictus**

Di seguito viene fornita una descrizione dei pazienti ricoverati per accidente cerebrovascolare acuto e che presentano un tampone SARS-CoV-2 positivo nei 14 giorni prima e nei 30 giorni dopo la data di ammissione del ricovero.

Tabella A1. Pazienti con ricovero per accidente cerebrovascolare acuto positivi al Covid-19 (pazienti esclusi dalle analisi sulla mortalità)

	N	% nel 2020	% su tutti gli anni
Emorragico	41	1.31	0.20
Ischemico	76	1.01	0.15
TIA	16	1.33	0.16
Tutti i pazienti	133	1.12	0.17

Tabella A2. Pazienti con ricovero per accidente cerebrovascolare acuto positivi al Covid-19 (pazienti esclusi dalle analisi sulla mortalità)

		Emorragico	Ischemico	TIA	Totale
Prima ondata	N	10	12	6	28
	%	1.46	0.71	2.76	1.08
	% 2020	0.32	0.16	0.50	0.24
Seconda ondata	N	26	59	10	95
	%	3.30	3.22	3.26	3.24
	% 2020	0.83	0.78	0.83	0.80
Mesi senza ondate	N	5	5	0	10
	%	0.30	0.13	0	0.16
	% 2020	0.16	0.07	0	0.08

Nota: La tabella contiene informazioni riferite a pazienti con tampone positivo al massimo 14 giorni prima dell'episodio ischemico che ha richiesto il ricovero e al massimo 30 giorni dopo l'ammissione al ricovero. La prima percentuale è calcolata considerando i casi rispettivamente di ictus ischemico, emorragico e di TIA che si sono verificati in ciascuna ondata. La "percentuale 2020" è calcolata considerando i casi di ictus ischemico, emorragico e TIA del 2020 senza distinguere nei periodi delle ondate del virus

Tabella A3. Procedure diagnostico-terapeutiche eseguite su pazienti Covid-19 positivi

	ICTUS EMORRAGICO	ICTUS ISCHEMICO	TIA	Totale
AngioTC intracranico	7%	9%	13%	9%
EcoTSA/TCCS	5%	13%	6%	10%
Ecocardiogramma	2%	16%	6%	11%
Holter	12%	12%	6%	11%
Trombectomia + trombolisi	0%	13%	0%	8%
Stent carotideo/EAC	0%	1%	0%	0%

Tabella A4. Esiti osservati nei pazienti Covid-19 positivi

	ICTUS EMORRAGICO	ICTUS ISCHEMICO	TIA	Totale
Mortalità intraricovero	29%	22%	0%	22%
Mortalità a 30 giorni	37%	30%	6%	29%
Riammissioni a 30 giorni	7%	3%	0%	4%

Tabella A5. Percentuale di decessi intraospedalieri di pazienti covid positivi.

	Ictus Ischemico	Ictus emorragico
Gennaio	0	0
Febbraio	0	0
Marzo	20	16.67
Aprile	11.11	14.29
Maggio	0	20
Giugno	12.5	50
Luglio	0	0
Agosto	0	0
Settembre	0	0
Ottobre	11.76	18.18
Novembre	26.09	33.33
Dicembre	57.14	75

Tabella A6. Percentuale di decessi di pazienti Covid-19 positivi avvenuti entro 30 giorni dal ricovero.

	Ictus Ischemico	Ictus emorragico
Gennaio	0	0
Febbraio	0	0
Marzo	70	58.33
Aprile	22.22	28.57
Maggio	0	20
Giugno	12.5	100
Luglio	0	0
Agosto	0	0
Settembre	0	25
Ottobre	41.18	18.18
Novembre	69.57	66.67
Dicembre	100	99

