

Bollettino pandemia SARS-COV-2

Lombardia e resto d'Italia

28-Dec-2020 (giorno #309/#83)

A cura di Davide Manca - PSE-Lab – Dipartimento CMIC – Politecnico di Milano
email: davide.manca@polimi.it - cellulare: +39 328 5690.430

Commento generale

I pazienti in terapia intensiva salgono di poco in Lombardia (+4) con 13 ingressi e 9 dimissioni mentre scendono in modo molto contenuto (rispetto alla previsione dei modelli) in Italia (-15) con 167 ingressi e 182 dimissioni.

Il totale degli ospedalizzati scende estremamente meno rispetto alla previsione dei modelli in Lombardia (-6) mentre nel resto d'Italia si assiste ad un significativo incremento dei ricoverati (+346).

La **dinamica evolutiva della seconda ondata a livello ospedaliero** in Lombardia ed in Italia è **notevolmente più lenta** rispetto alla prima ondata probabilmente a causa delle misure meno restrittive adottate nel corso della seconda ondata (vedasi Figura 9).

I decessi giornalieri sono decisamente contenuti in Lombardia (+42) e invece in linea con le previsioni dei modelli in Italia (+445). I modelli stimano di avere raggiunto l'85% dei decessi totali attesi per la seconda ondata in Lombardia e il 72% in Italia. Queste stime sono decisamente delicate e possono essere assai imprecise. Dipendono inoltre da eventuali future derive del sistema Italia (i.e. terza ondata) che per non sono ancora significativamente evidenti.

Con la giornata di oggi i decessi avvenuti nella seconda ondata in Italia (36340) in appena 83 giorni superano tutti quelli avvenuti nella prima ondata (36030) in 226 giorni.

Persiste una criticità in Figura 6 riguardo una percettibile deriva dei casi totali osservati. I modelli quantificano ormai da 17 giorni un marcato incremento dell'asintoto finale di casi totali in Italia e da 11 giorni un più contenuto analogo incremento in Lombardia.



NOVITÀ: è possibile ricevere il Bollettino quotidiano non appena viene preparato iscrivendosi al seguente **Canale pubblico di Telegram:** <https://t.me/BollettinoPandemia>

NOVITÀ: Sono disponibili delle animazioni molto esplicative relative al fenomeno pandemico in alcune regioni di Italia al seguente [link](#).

Si rammenta l'uso della **mascherina** e degli opportuni accorgimenti per il **distanziamento** sociale nonché l'**igiene** personale.

Sezione dati odierni pubblicati dal Ministero della Salute Italiano

Lombardia

- Pazienti in terapia intensiva 512 (+4) con 13 ingressi e 9 dimissioni
[valori ultima settimana: min = 508 max = 540 media = 522 mediana = 521]
[valori penultima settimana: min = 561 max = 656 media = 605 mediana = 602]
- Pazienti ospedalizzati 4303 (-6)
[valori ultima settimana: min = 4303 max = 4830 media = 4539 mediana = 4498]
[valori penultima settimana: min = 4793 max = 5652 media = 5242 mediana = 5258]
- Decessi 24909 (+42, VAE = 1.31) (totale prima ondata 16973; seconda ondata 7936)
[variazione ultima settimana: min = 36 max = 105 media = 70 mediana = 67]
[variazione penultima settimana: min = 41 max = 114 media = 78 mediana = 68]
- Nuovi casi positivi 573 (casi totali da inizio pandemia 472,528; casi totali seconda ondata 363,862)
[variazione ultima settimana: min = 466 max = 2656 media = 1766 mediana = 2153]
[variazione penultima settimana: min = 950 max = 2994 media = 2223 mediana = 2404]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 5093
[variazione ultima settimana: min = 658 max = 5093 media = 2631 mediana = 2356]
[variazione penultima settimana: min = 618 max = 9045 media = 4575 mediana = 4354]

Italia

- Pazienti in terapia intensiva 2565 (-15) con 167 ingressi e 182 dimissioni
[valori ultima settimana: min = 2565 max = 2687 media = 2601 mediana = 2584]
[valori penultima settimana: min = 2731 max = 3003 media = 2837 mediana = 2819]
- Pazienti ospedalizzati 26497 (+346)
[valori ultima settimana: min = 25892 max = 27635 media = 26570 mediana = 26497]
[valori penultima settimana: min = 27876 max = 30345 media = 28852 mediana = 28588]
- Decessi 72370 (+445, VAE = 13.91) (**totale prima ondata 36030; seconda ondata 36340**)
[variazione ultima settimana: min = 268 max = 628 media = 451 mediana = 459]
[variazione penultima settimana: min = 352 max = 846 media = 600 mediana = 674]
- Nuovi casi positivi 8581 (casi totali da inizio pandemia 2,056,277; casi totali seconda ondata 1,726,014)
[variazione ultima settimana: min = 8581 max = 19037 media = 13175 mediana = 13316]
[variazione penultima settimana: min = 10869 max = 18233 media = 15474 mediana = 15401]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 14675
[variazione ultima settimana: min = 7798 max = 32324 media = 18204 mediana = 20315]
[variazione penultima settimana: min = 12156 max = 34495 media = 23663 mediana = 23384]

Sezione PREVISIONI basate su MODELLO

Modelli previsionali ICU in Lombardia

- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.99125$ Previsione per domani = 498 (-14)
- Stima data massima velocità di decremento 15-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 24-12-2020
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 19-01-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 27-03-2021 ossia tra 89 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.99276$ Previsione per domani = 4191 (-112)
- Stima data massima velocità di decremento 24-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 05-12-2020
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 21-01-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 05-04-2021 ossia tra 98 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99935$ Previsione per domani = 7991 (+60)
- Stima data massima velocità di incremento 21-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 28-11-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 9330 (C.I.95% min 9185 max 9475)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 85.06%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 06-02-2021 ossia tra 40 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99957$ Previsione per domani = 364196 (+854)
- Stima data massima velocità di incremento 06-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 12-11-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 373833 (C.I.95% min 371610 max 376057)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 97.33%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 08-01-2021 ossia tra 11 giorni.

Modelli previsionali ICU in Italia

- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.98447$ Previsione per domani = 2518 (-47)
- Stima data massima velocità di decremento 23-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 04-01-2021
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 27-01-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 02-05-2021 ossia tra 125 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia

- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.98944$ Previsione per domani = 26110 (-387)
- Stima data massima velocità di decremento 16-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 01-01-2021
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 05-02-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 13-06-2021 ossia tra 167 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99986$ Previsione per domani = 36754 (+445)
- Stima data massima velocità di incremento 28-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 08-12-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 50254 (C.I.95% min 49653 max 50854)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 72.31%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 09-03-2021 ossia tra 71 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99965$ Previsione per domani = 1,730,272 (+7935)
- Stima data massima velocità di incremento 11-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 18-11-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 1,868,909 (C.I.95% min 1,854,292 max 1,883,527)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 92.35%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 29-01-2021 ossia tra 32 giorni.

Analisi dei dati OGGETTIVI relativi alla regione Lombardia

Per quanto riguarda la Lombardia oggi i pazienti in terapia intensiva (512) occupano il 37.07% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia il 03-04-2020. Ci sono 5.09 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti in regione.

Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 4303 ossia il 32.29% rispetto al valore massimo (13328) registrato sempre all'apice della pandemia.

La percentuale di pazienti in terapia intensiva rispetto al totale di ospedalizzati è pari al 11.90% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.

Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 573 ossia il 6.68% rispetto all'incremento nazionale (8581). La letalità (decessi rispetto a casi totali) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 5.27% mentre quella nazionale vale 3.52%.

La letalità della PRIMA ONDATA in Lombardia è pari a 15.62% mentre quella nazionale vale 10.91%.

La letalità della SECONDA ONDATA in Lombardia è pari a 2.18% mentre quella nazionale vale 2.11%.

La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 248 mentre quella nazionale è 120.

La mortalità della PRIMA ONDATA in Lombardia è pari a 169 mentre quella nazionale è 60.

La mortalità della SECONDA ONDATA in Lombardia è pari a 79 mentre quella nazionale è 60.

I valori di letalità sono più elevati che in altre nazioni anche perché il numero di casi totali individuati è decisamente inferiore rispetto alla popolazione che effettivamente è stata contagiata e che in parte è deceduta.

Al contrario i valori di mortalità sono più contenuti rispetto al dato realmente sofferto in quanto numerosi decessi ad inizio pandemia non sono stati contati perché i deceduti non furono sottoposti preliminarmente a tampone.

Si rammenta infine che gli abitanti in Italia sono poco più di 60 milioni e che quelli in Lombardia sono 10.06 milioni (quindi la Lombardia ospita il 16.67% degli abitanti dell'intera nazione).

La densità abitativa in Lombardia è 422 ab/km² mentre in Italia è 200 ab/km².

Sezione di CONFRONTO tra Lombardia e Italia/Resto d'Italia

I nuovi positivi in Lombardia sono 573 a valle di 5486 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 10.44%.

I nuovi positivi in Italia sono 8581 a valle di 68681 tamponi refertati. Percentuale positivi 12.49%.

I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 8008 a valle di 63195 tamponi refertati. Percentuale positivi 12.67%.

I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 9.86% rispetto al massimo numero refertato nel corso della pandemia pari a 55636 tamponi avvenuto il 13-11-2020.

I tamponi refertati oggi in Italia sono il 26.94% rispetto al massimo numero refertato nel corso della pandemia pari a 254908 tamponi avvenuto il 13-11-2020.

I positivi oggi in Lombardia su 100,000 abitanti sono 5.6958.

I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 14.2164.

I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 15.9205.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 0.36 volte più positivi che nel resto d'Italia.

I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 4697 da inizio pandemia.

I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 3407 da inizio pandemia.

I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 3149 da inizio pandemia.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 1.49 volte più casi totali che nel resto d'Italia.

CONFRONTO TRA ATTUALE SECONDA ONDATA (Oct- 2020) E PRIMA ONDATA PANDEMICA (Feb-Sep 2020)

La percentuale di Ospedalizzati in Lombardia è 32.29% rispetto al massimo della pandemia (4303, -6).

La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 68.81% rispetto al massimo della pandemia (26497, +346).

La percentuale di ICU in Lombardia è 37.07% rispetto al massimo della pandemia (512, +4).

La percentuale di ICU in Lombardia è 59.47% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (512 rispetto a 861).

La percentuale di ICU in Italia è 63.05% rispetto al massimo della pandemia (2565, -15).

La percentuale di ICU in Italia è 49.53% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (2565 rispetto a 5179).

Note

Il presente Bollettino descrive la seconda ondata pandemica di Covid-19 e fissa nel giorno 7 Ottobre 2020 l'effettiva significativa ripartenza di tale epidemia.

L'indice **R₂** meglio indicato come **R²** (*i.e.* coefficiente di determinazione; si legge: erre quadro) è un numero adimensionale compreso tra 0 e 1. Più è elevato migliore è la bontà del modello matematico utilizzato per regredire (*i.e.* descrivere) l'andamento dei dati sperimentali.

Il tempo di raddoppio del fenomeno corrisponde all'intervallo temporale necessario per raddoppiare l'attuale valore (*e.g.*, pazienti in terapia intensiva, ospedalizzati, ...). Più **R²** è elevato più il valore del tempo di raddoppio è affidabile. Il tempo di raddoppio del fenomeno indica il numero di giorni ed ore necessari (secondo le stime del modello esponenziale) affinché l'attuale valore descritto raddoppi (ad esempio il numero di pazienti in terapia intensiva oppure di pazienti ospedalizzati).

Per quanto riguarda il **confronto tra prima ondata** (ebbe inizio il 24-Feb-2020) e **seconda ondata** (ha avuto inizio il 7-Oct-2020) è opportuno notare che (i) la seconda ondata della Lombardia si posiziona per gli indicatori ICU, totale ospedalizzati e decessi sotto la prima ondata. Non altrettanto avviene per molte altre regioni italiane che vedono una seconda ondata decisamente superiore (in termini quantitativi) rispetto alla prima.

Discorso a parte va fatto per i casi totali che in tutte le regioni analizzate sono decisamente superiori nella seconda ondata rispetto alla prima e ciò è dovuto *in primis* alla maggiore capacità di effettuare e refertare giornalmente i tamponi alla popolazione a rischio.

Nel confronto tra prima e seconda ondata i valori delle singole variabili diagrammate partono da zero per permettere un confronto adeguato. L'asse delle ascisse riporta i giorni trascorsi dall'inizio della rispettiva ondata.

Il numero di riproduzione **R*(t)** è calcolato tramite il metodo della Derivata Logaritmica descritto da Battiston (2020). I valori di **R*(t)** debbono essere utilizzati con estrema cautela in quanto dipendono pesantemente dalla dinamica evolutiva del totale dei positivi (*i.e.* infettati attivi) e quindi dal numero di tamponi refertati e dalla popolazione esaminata. Affinché la pandemia si riduca occorre che **R*(t)** sia inferiore a 1. Non è necessario che **R*(t)** tenda a zero o comunque continui a ridursi indefinitamente affinché una pandemia abbia fine.

N.B.: I valori di **R*(t)** delle Figure 14-17 debbono essere utilizzati con estrema cautela in quanto dipendono pesantemente dalla dinamica evolutiva del totale dei positivi (*i.e.* infettati attivi) e quindi dal numero di tamponi refertati e dalla popolazione esaminata.

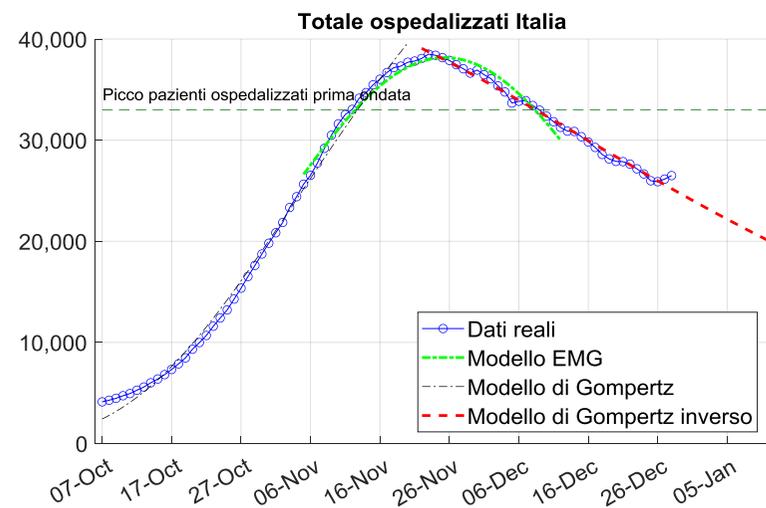
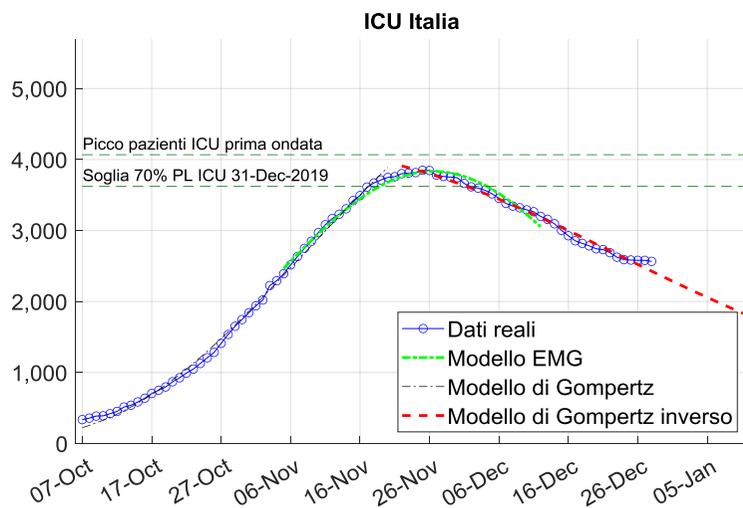
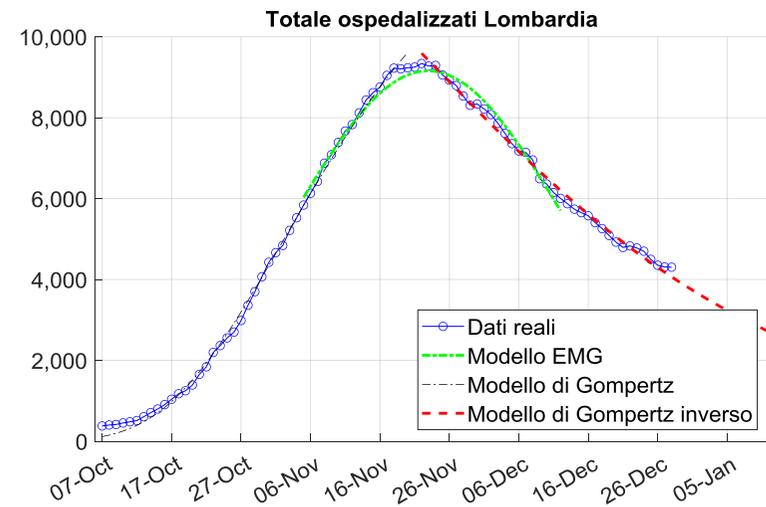
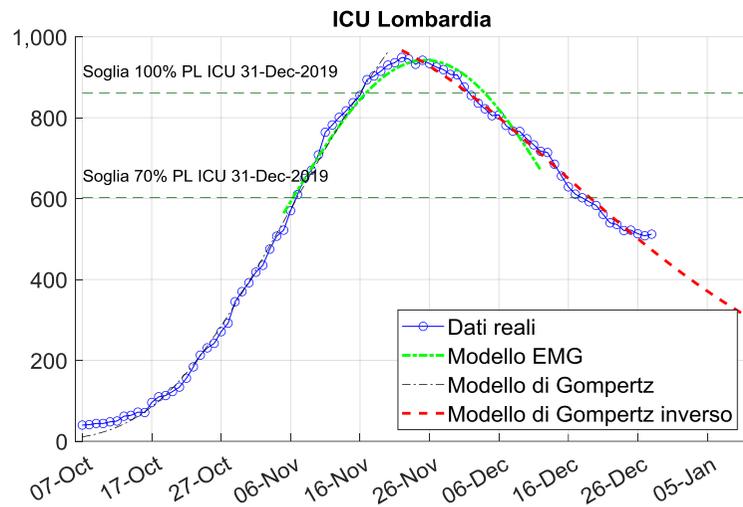


Figura 1: Modelli previsionali di posti in terapia intensiva e pazienti ospedalizzati. Confronto con i dati pubblicati dal Ministero della Salute. [PL = posti letto].

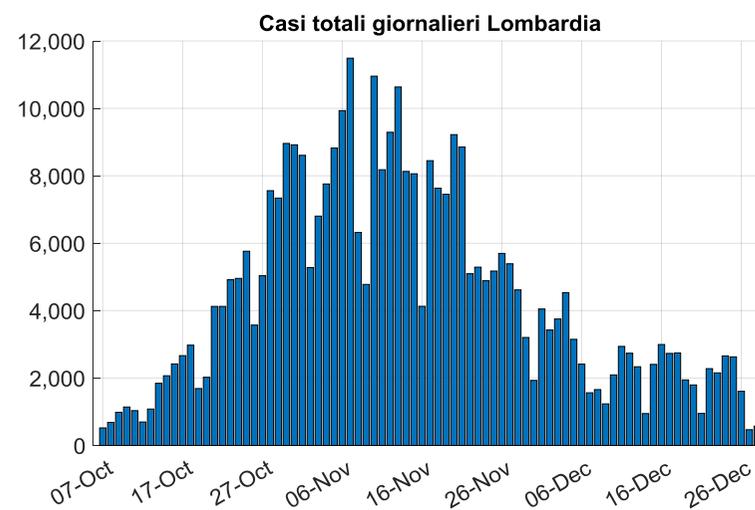
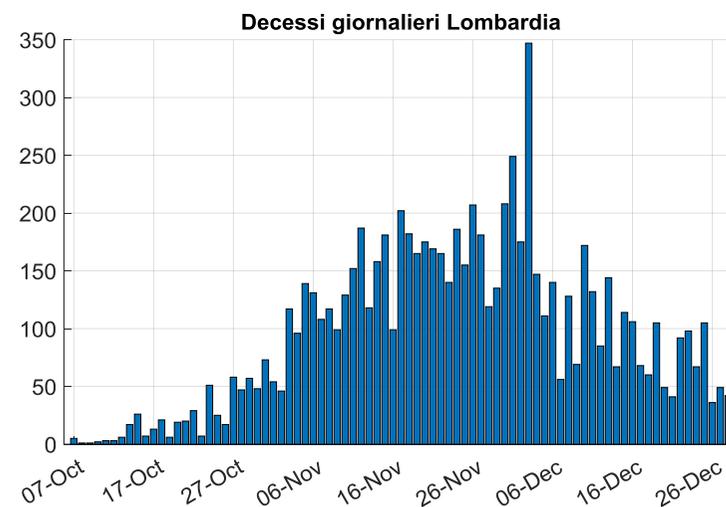
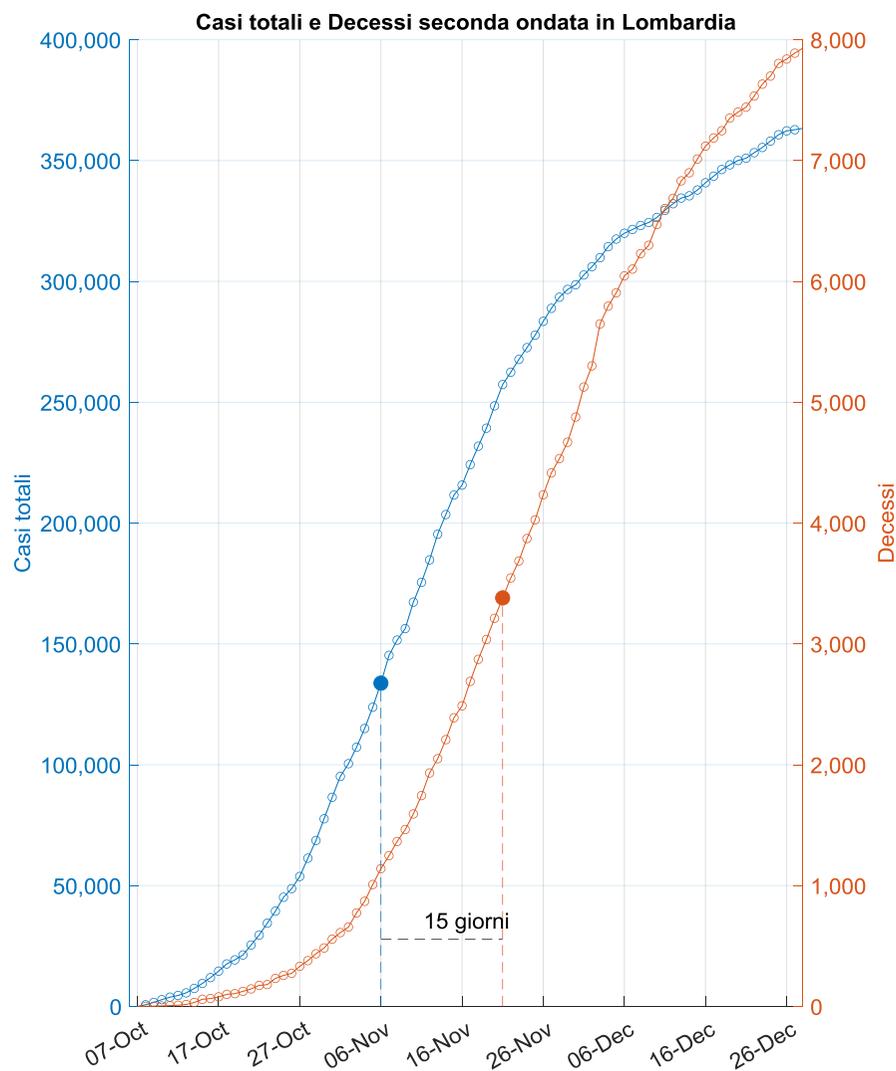


Figura 2: Decessi e Casi totali in regione su base cumulata e giornaliera. La virgola nei numeri sull'asse delle ordinate (verticale) rappresenta il separatore delle migliaia.

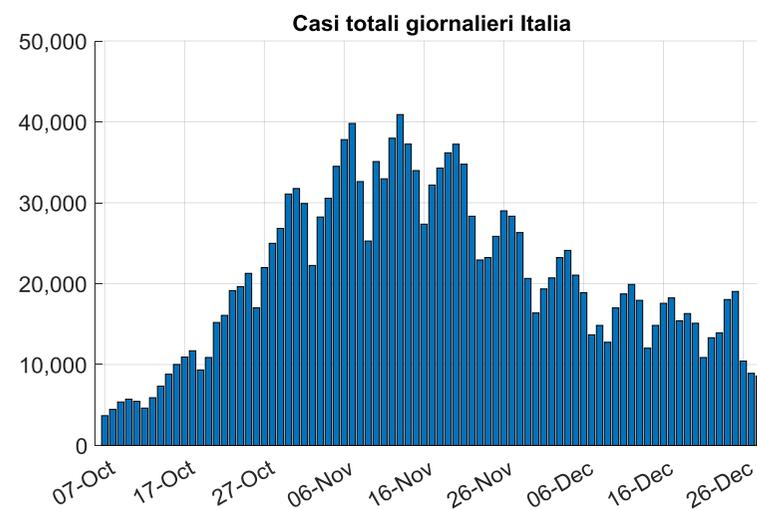
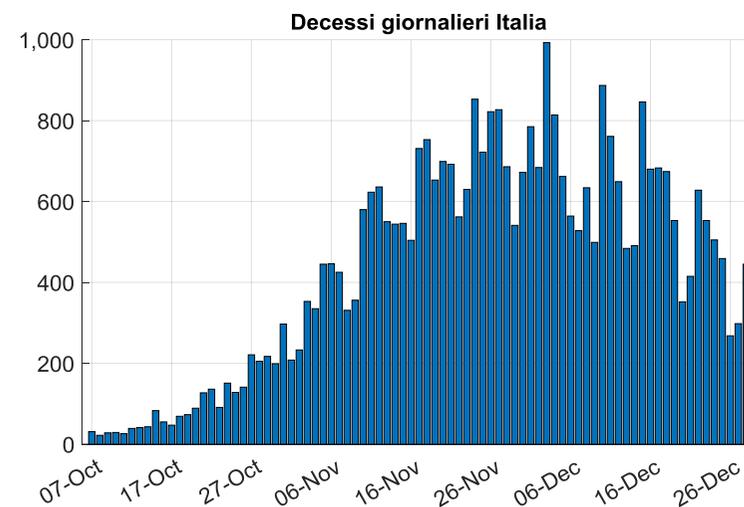
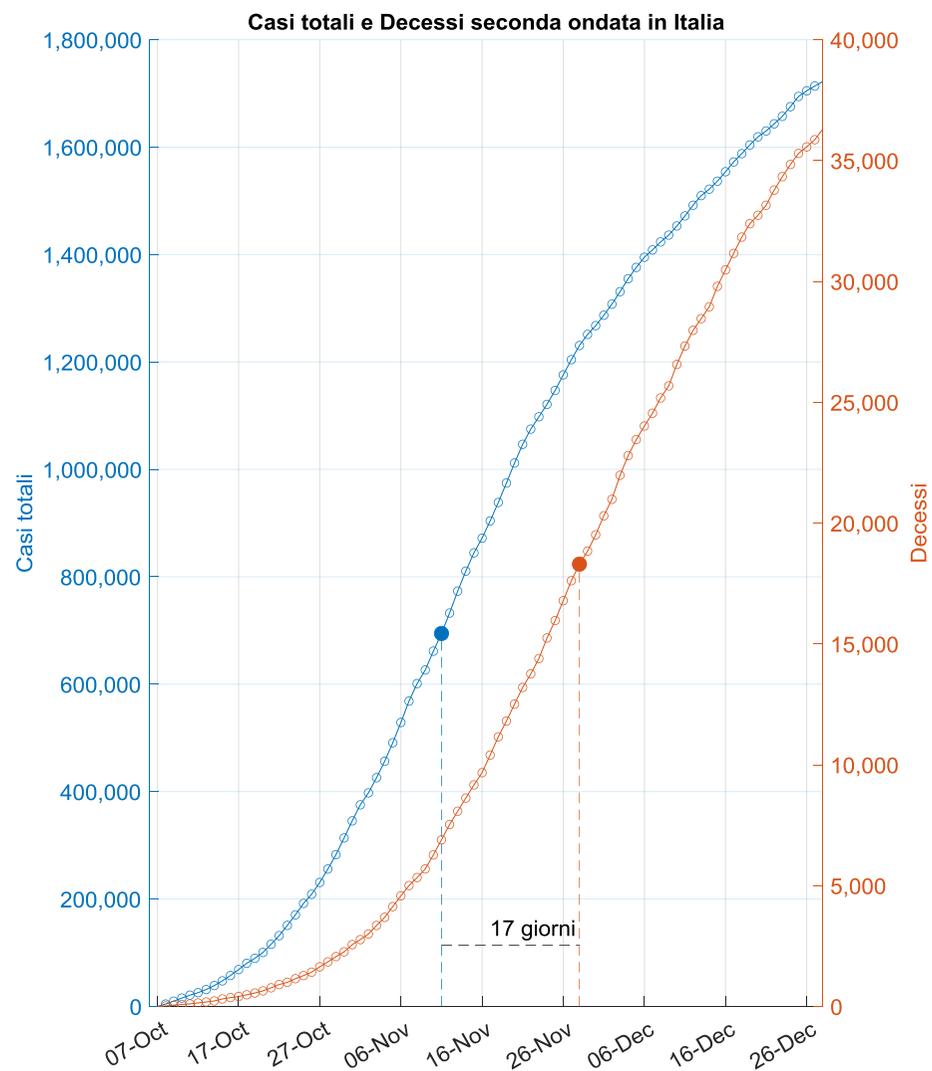


Figura 3: Decessi e Casi totali in Italia su base cumulata e giornaliera.

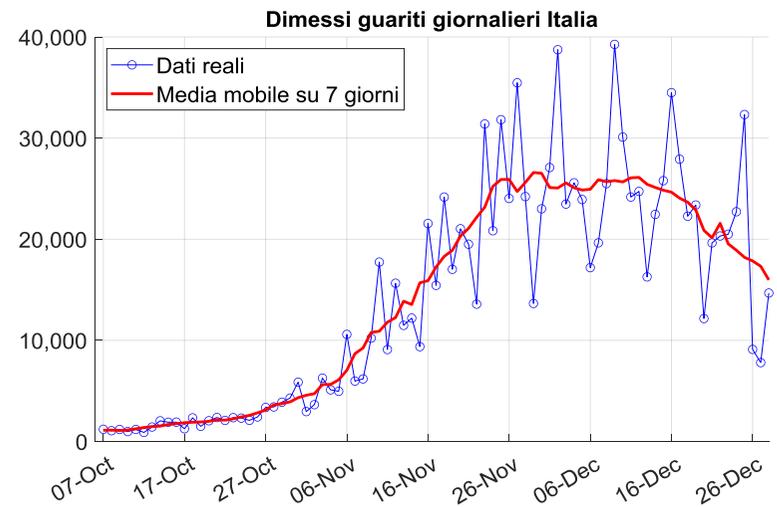
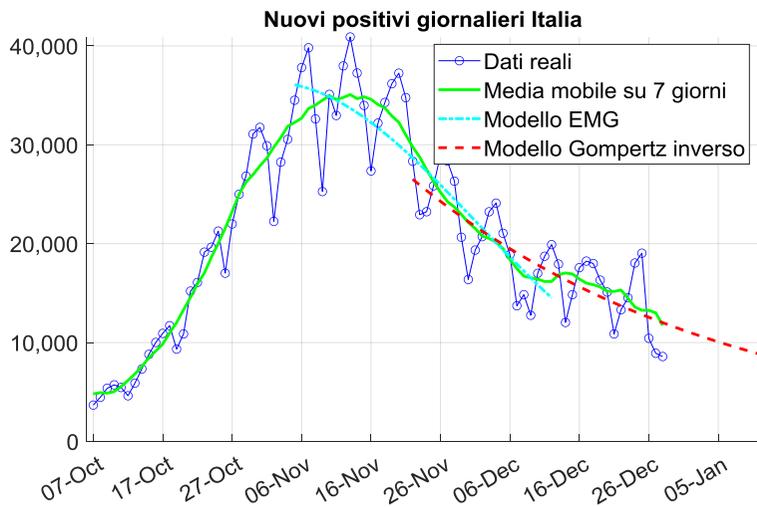
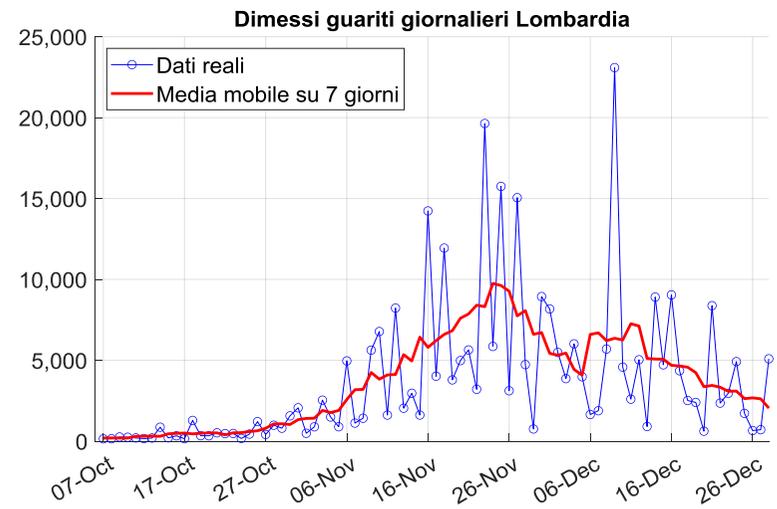
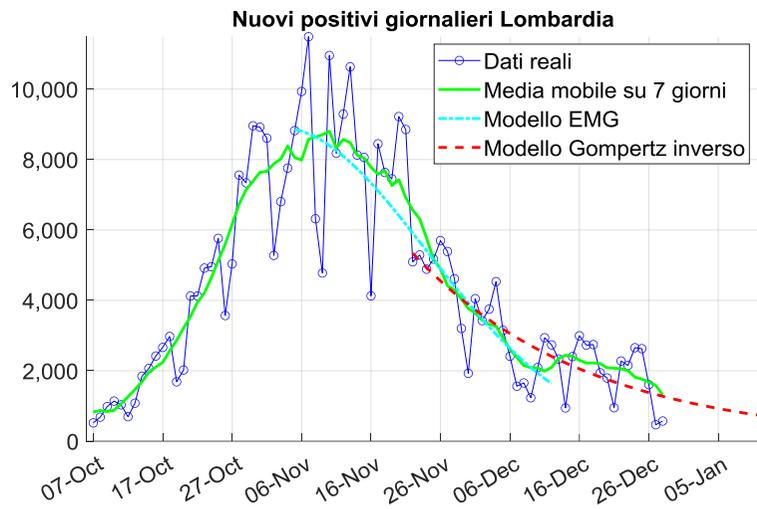


Figura 4: Nuovi casi positivi e dimessi guariti entrambi su base giornaliera in regione ed in Italia.

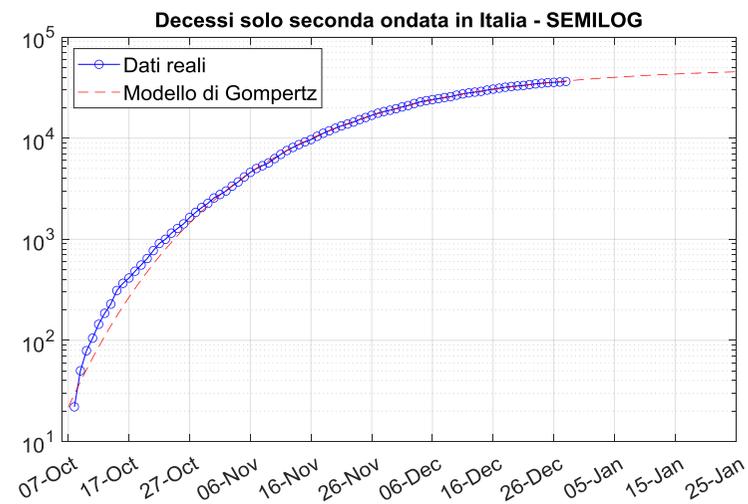
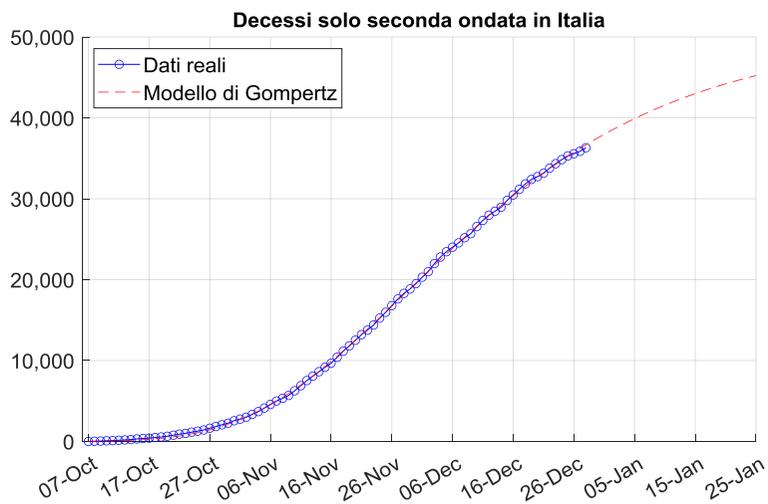
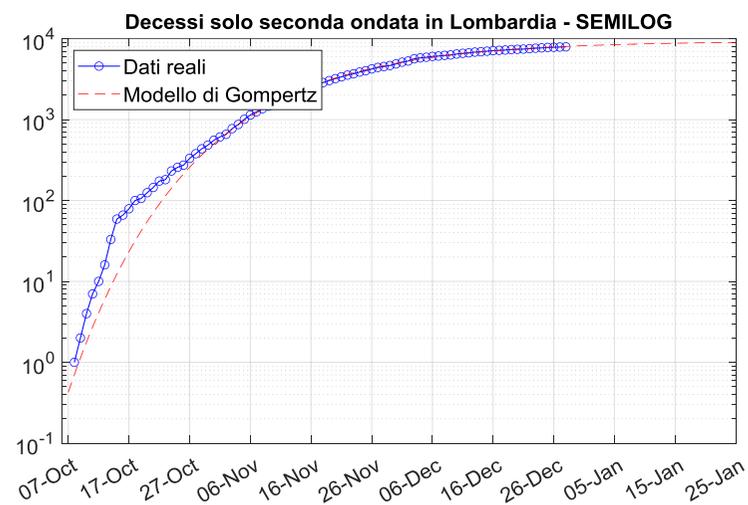
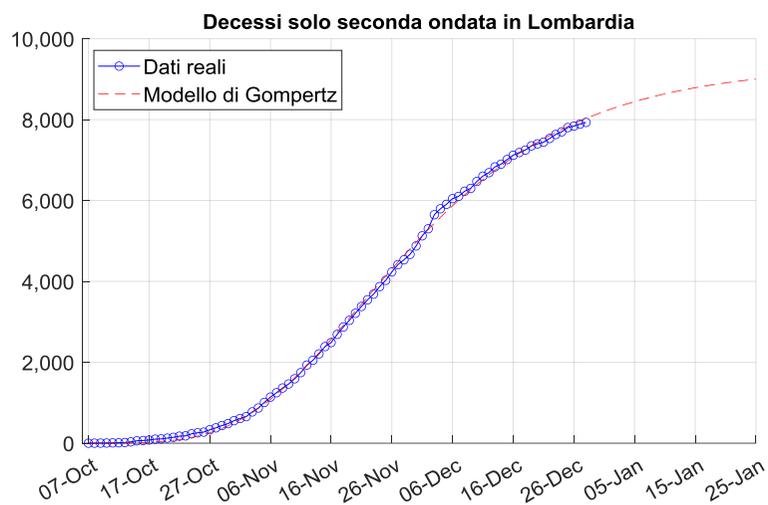


Figura 5: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei decessi in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

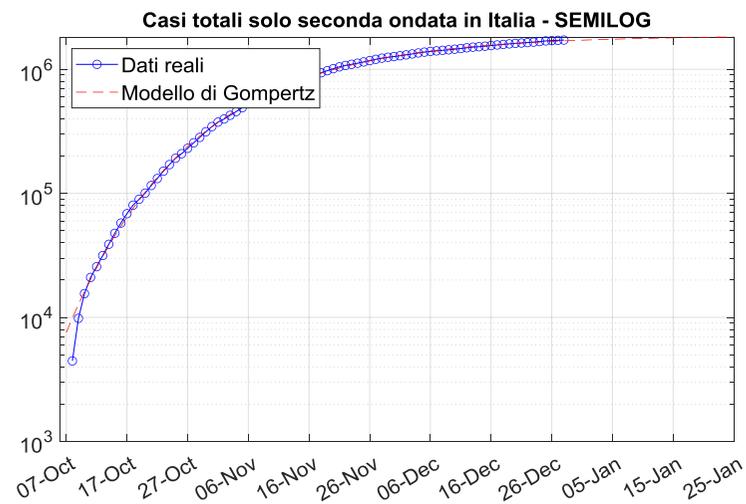
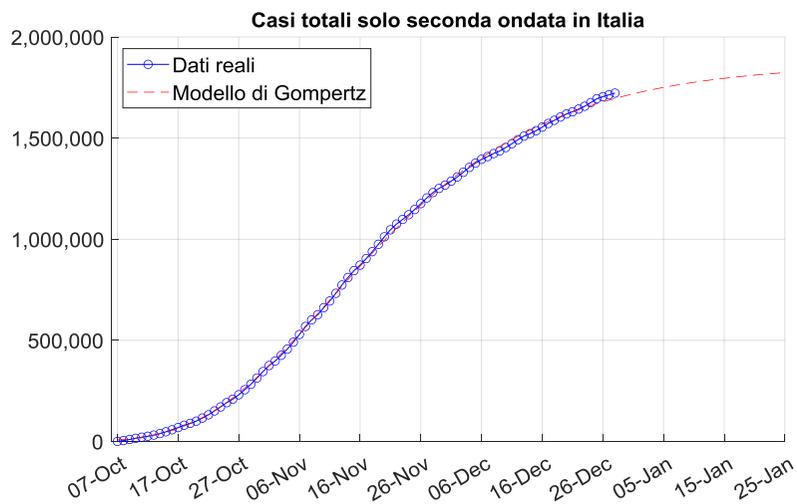
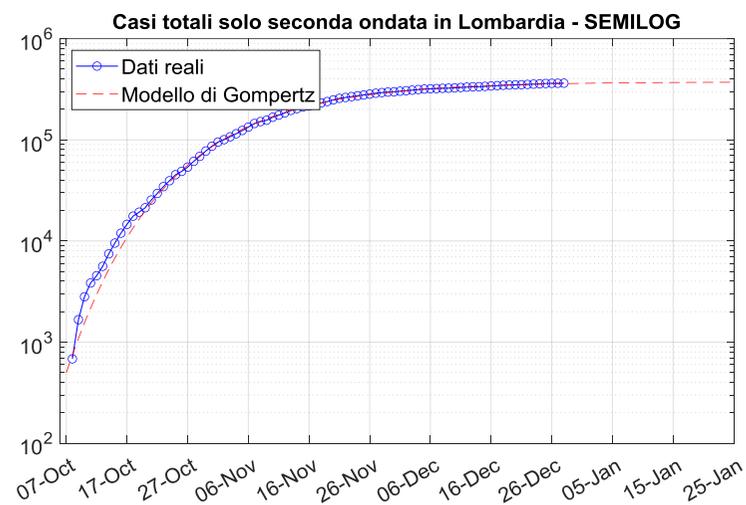
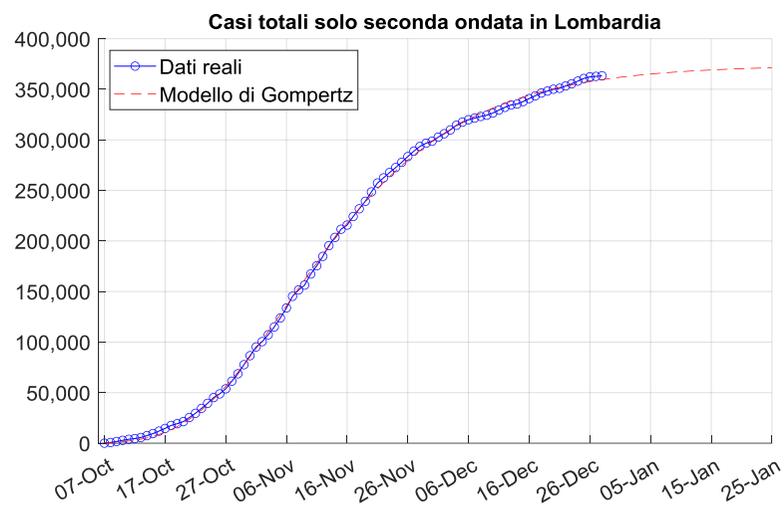


Figura 6: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei casi totali in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

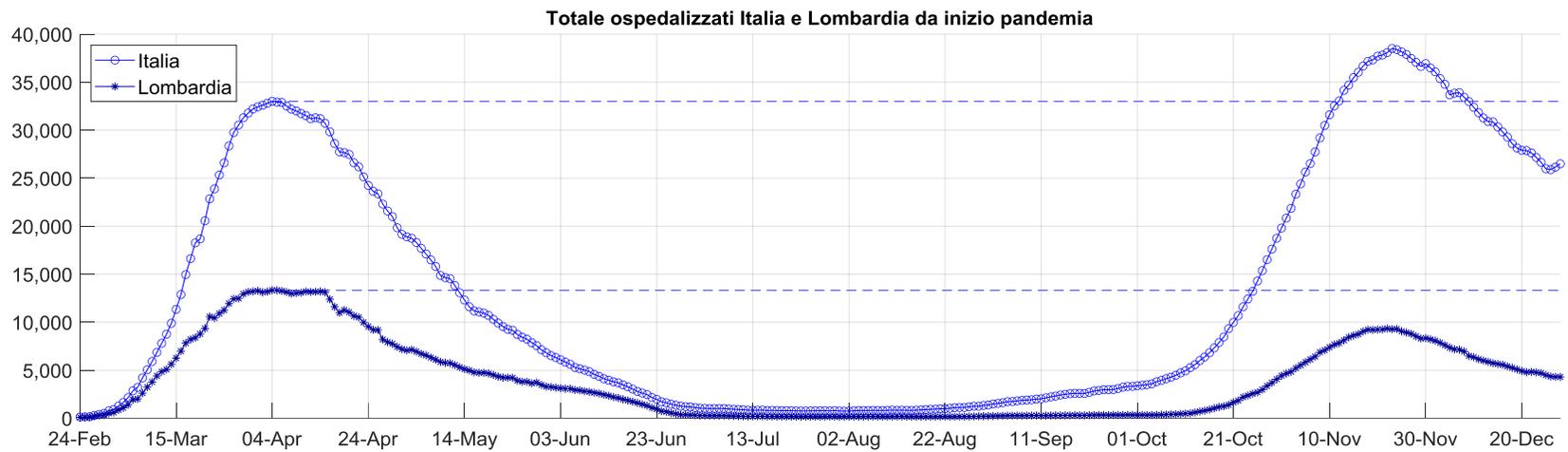
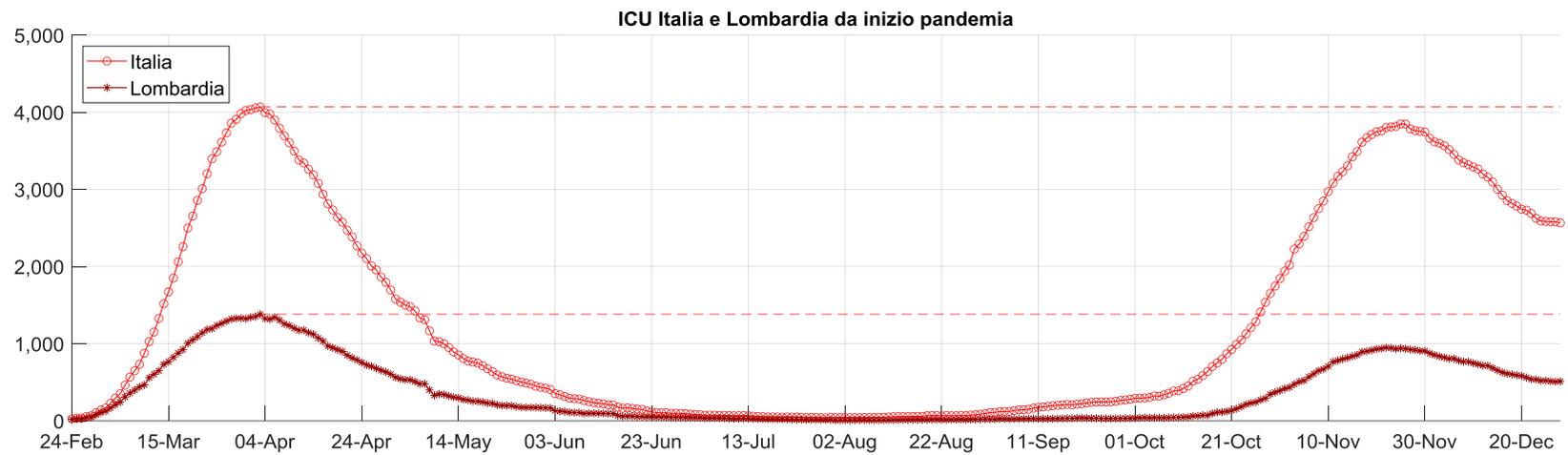


Figura 7: Pazienti in terapia intensiva e totale ospedalizzati da inizio pandemia.

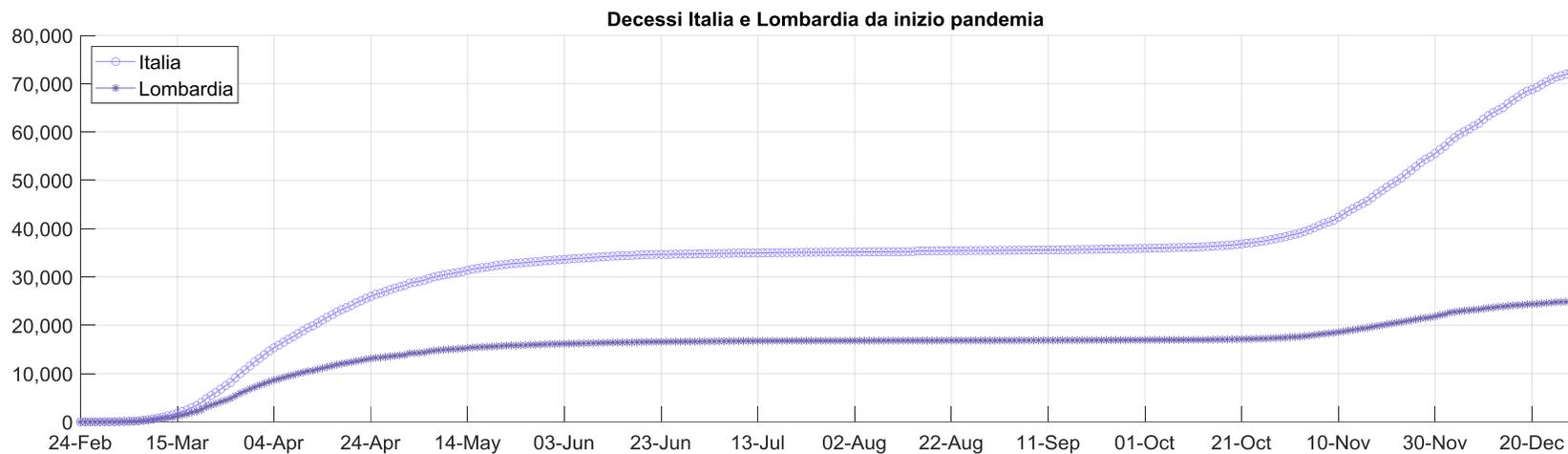
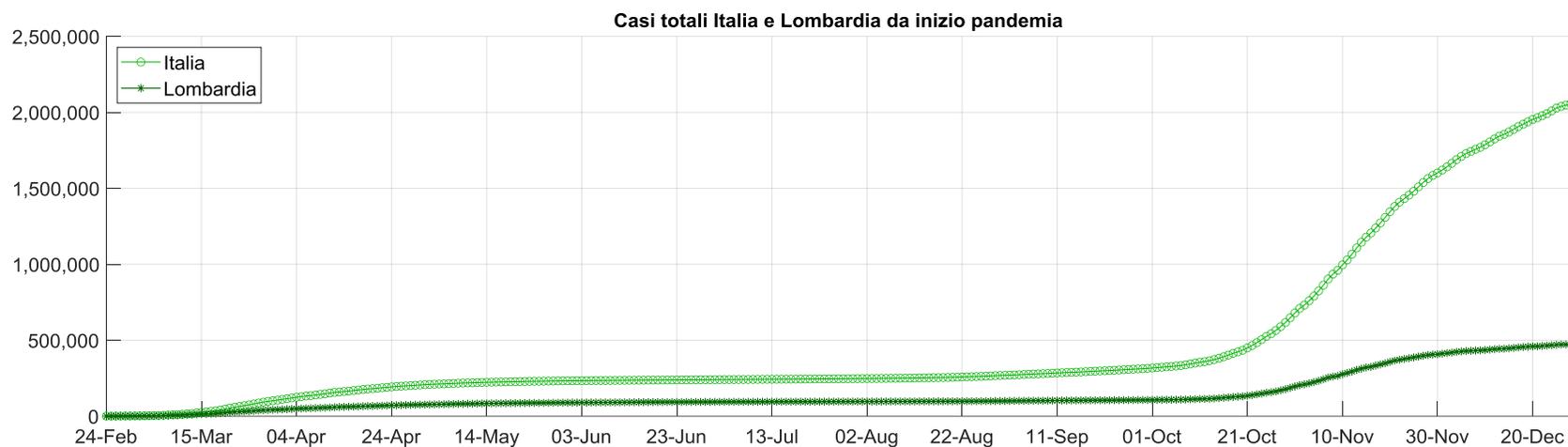


Figura 8: Casi totali e decessi da inizio pandemia.

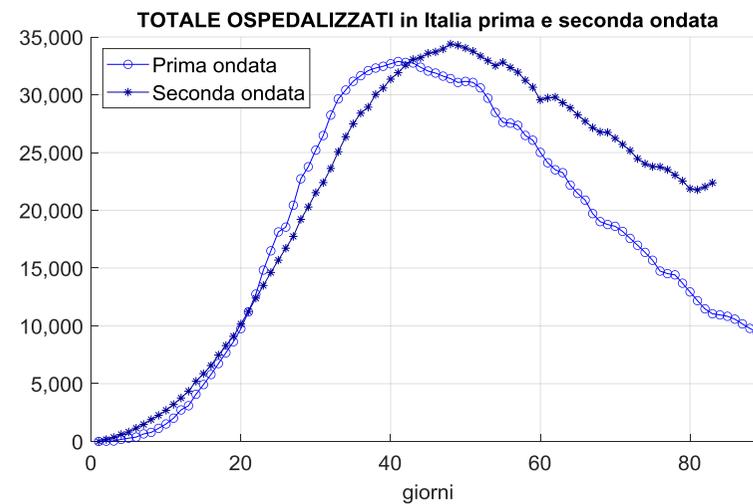
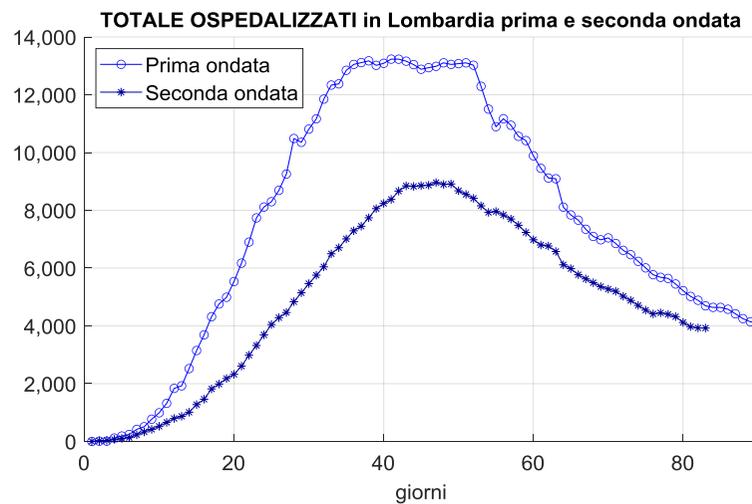
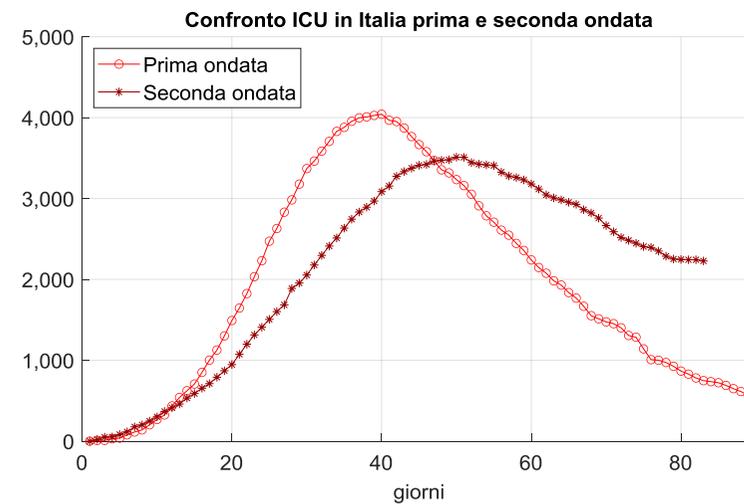
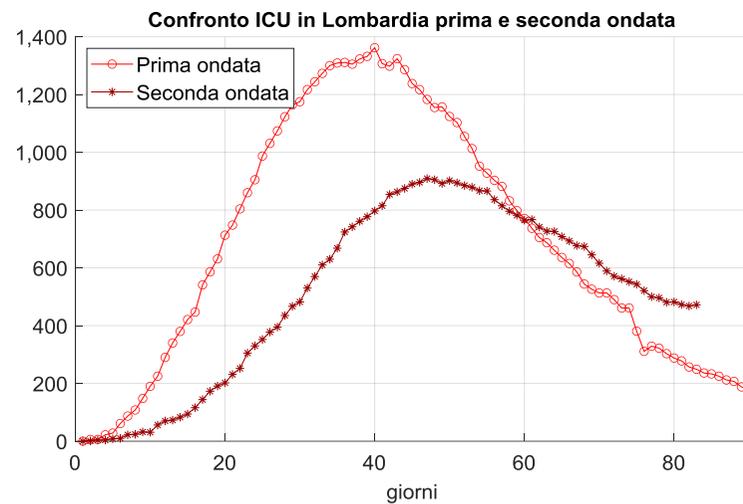


Figura 9: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020.

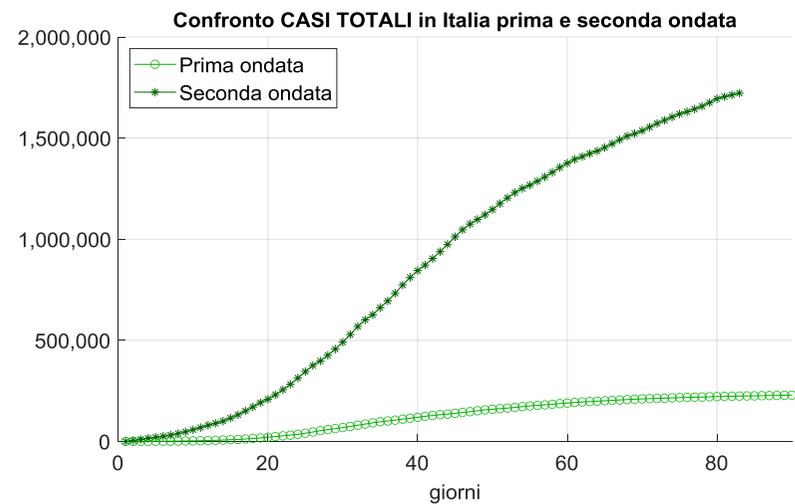
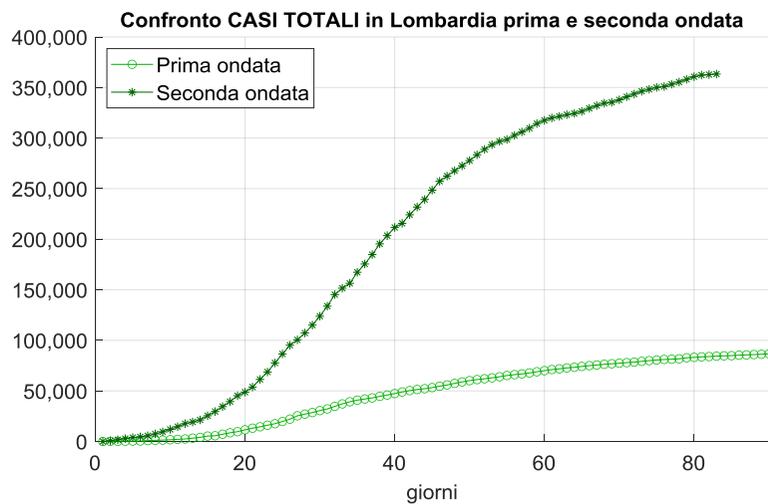
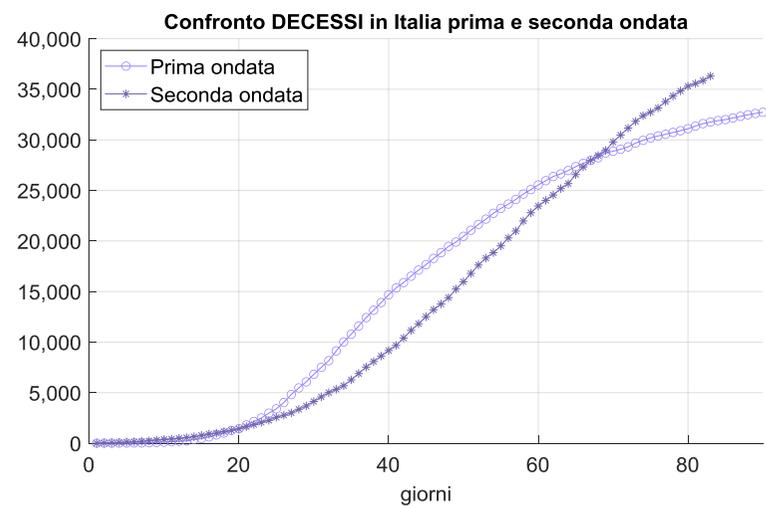
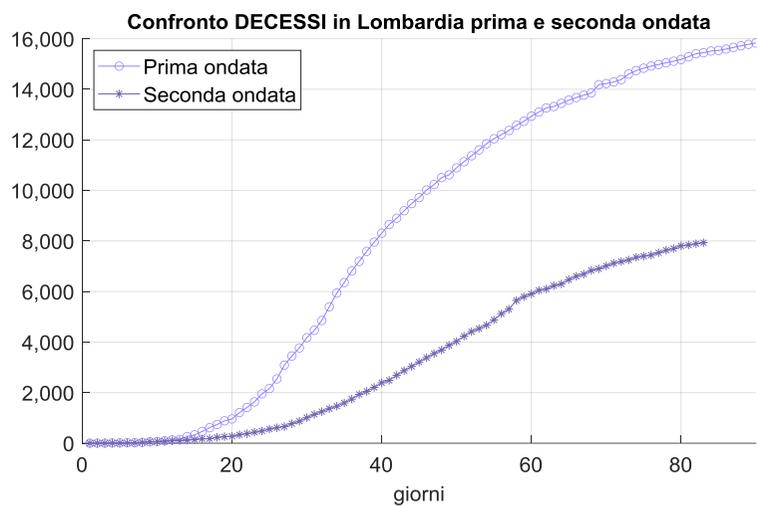


Figura 10: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020. Uno dei motivi per cui i casi totali sono decisamente superiori rispetto alla seconda ondata è che il numero di tamponi refertati quotidianamente è proporzionalmente maggiore.

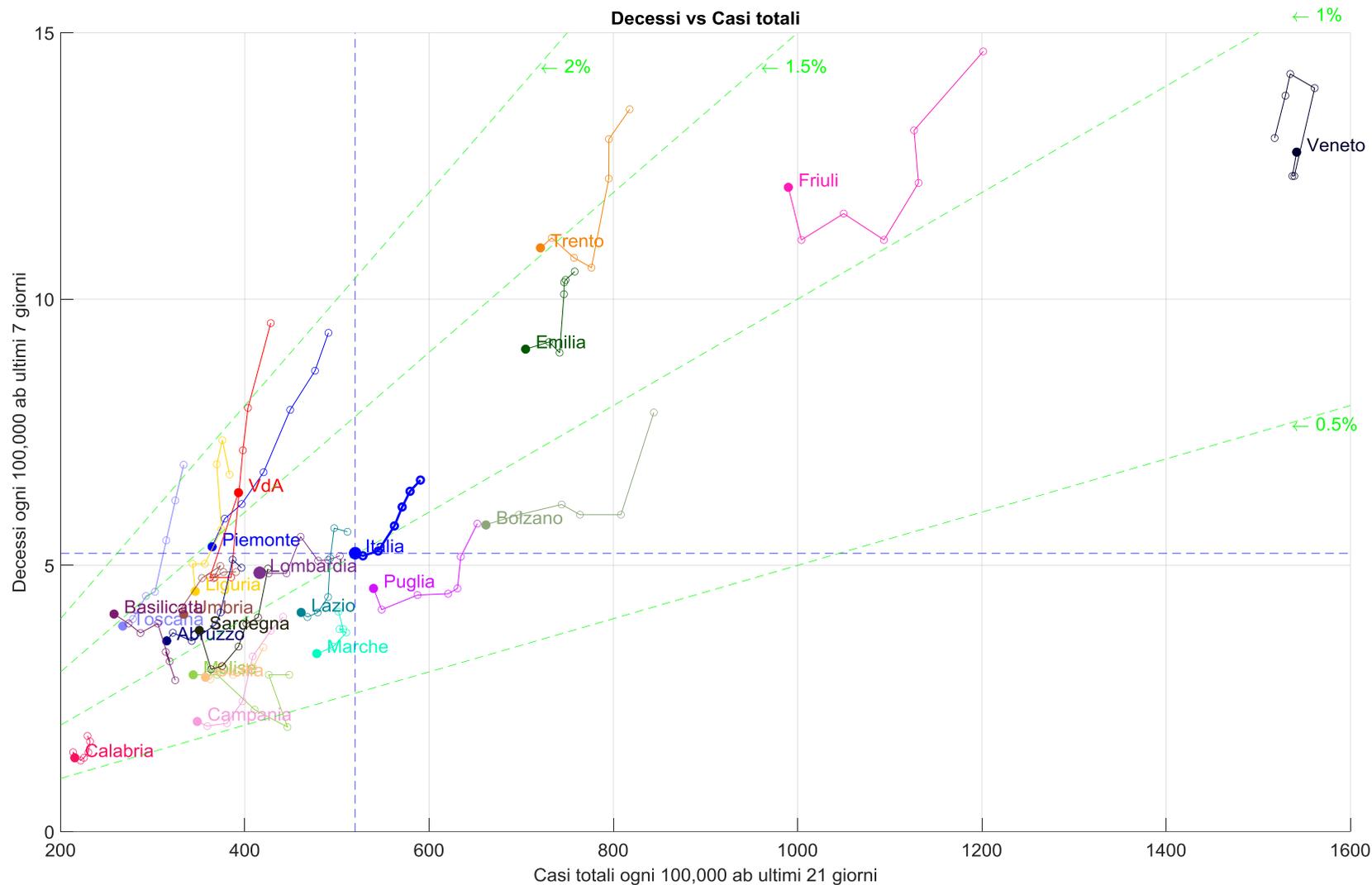


Figura 11: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. Le linee tratteggiate verdi indicano le percentuali di mortalità rispetto ai casi totali. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'origine (soprattutto asse y delle ordinate) meglio è. Le spezzate che si muovono in discesa verso l'origine sono le migliori.

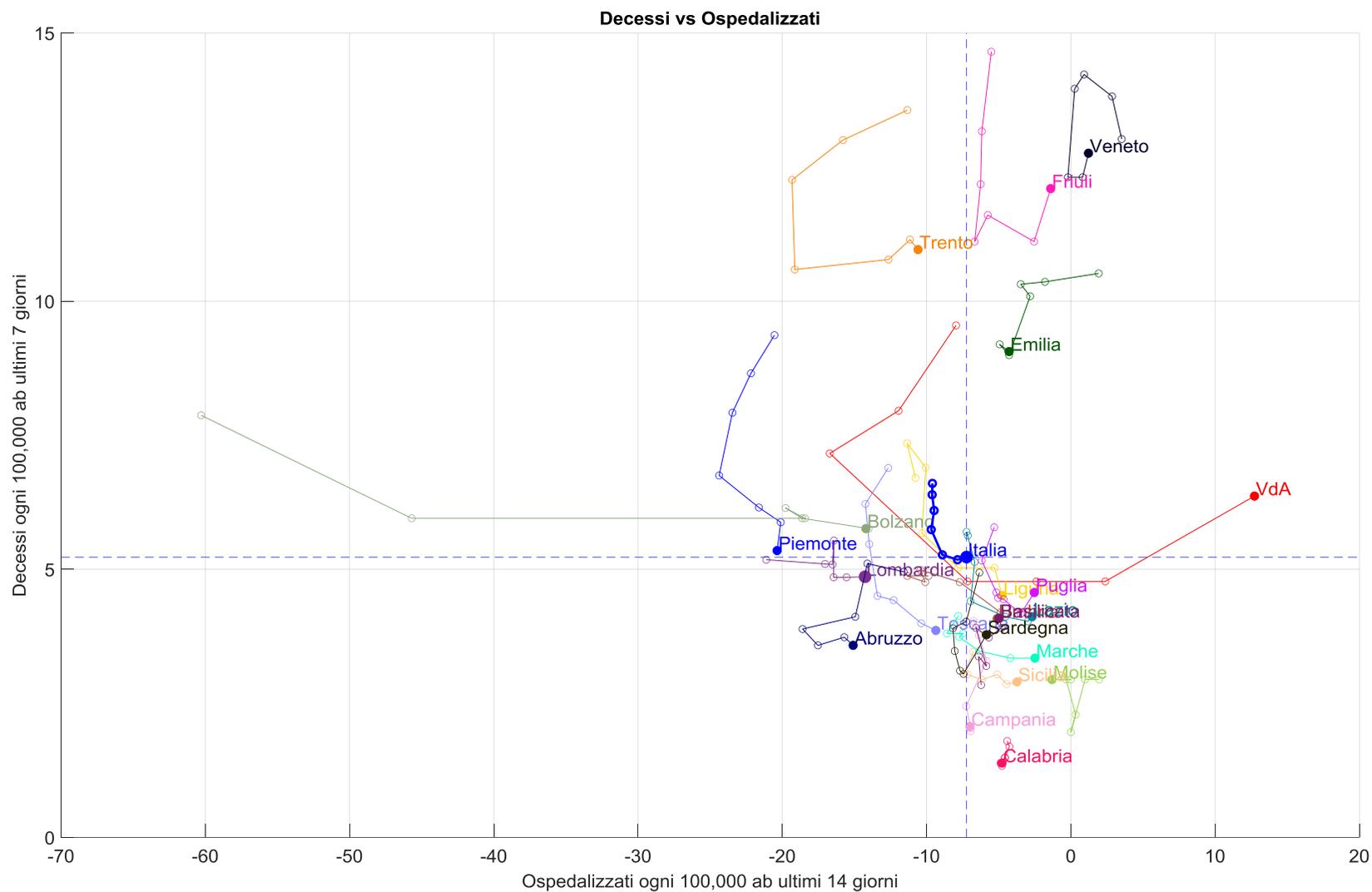


Figura 12: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a ospedalizzati (14 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'angolo in basso a sinistra meglio è. Le spezzate che si muovono in discesa e verso sinistra sono le migliori. Un numero di ospedalizzati negativo indica un calo rispetto a 14 giorni prima.

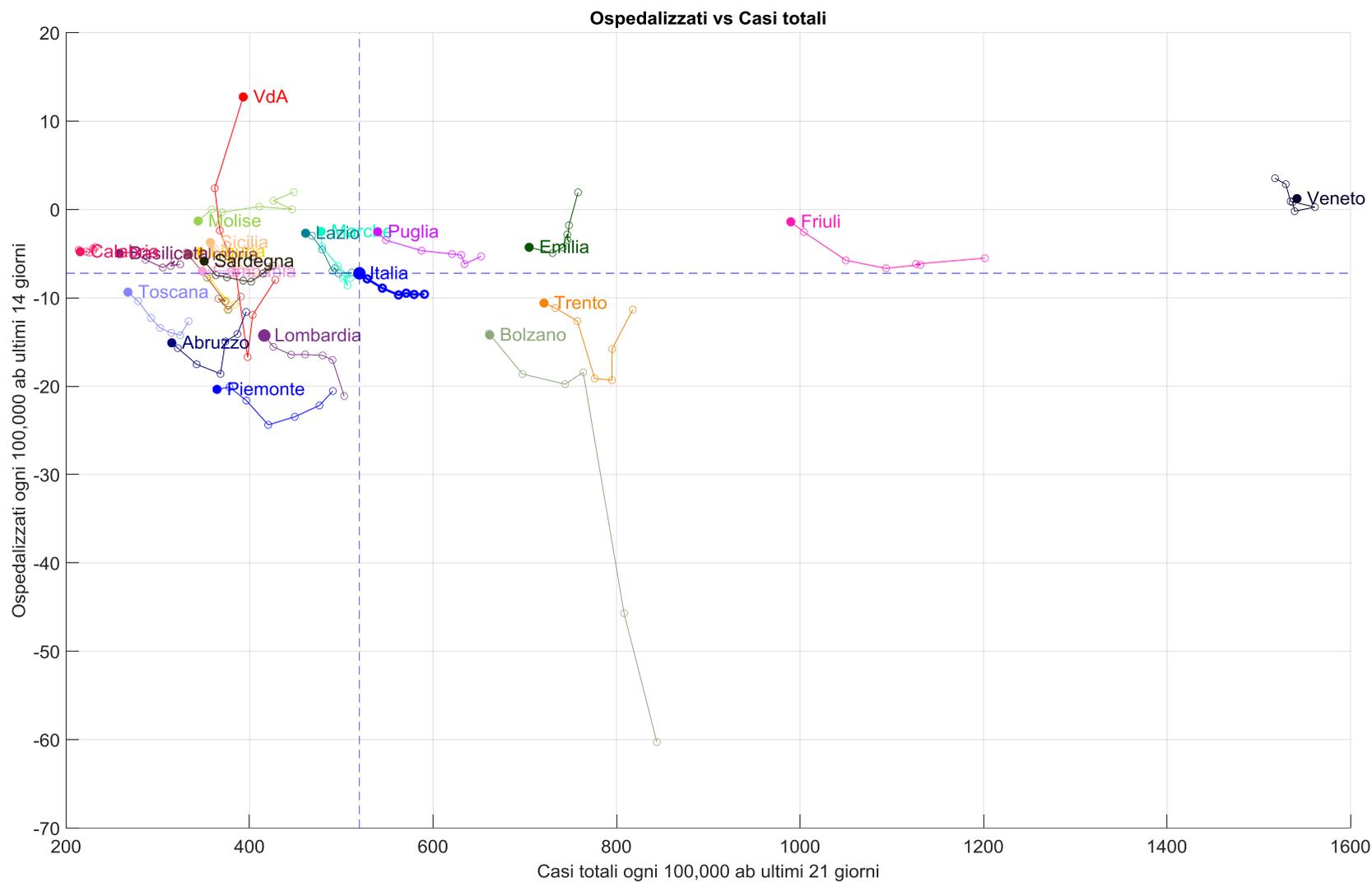


Figura 13: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e ospedalizzati (14 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'angolo in basso a sinistra meglio è. Le spezzate che si muovono in discesa e verso sinistra sono le migliori. Un numero di ospedalizzati negativo indica un calo rispetto a 14 giorni prima.

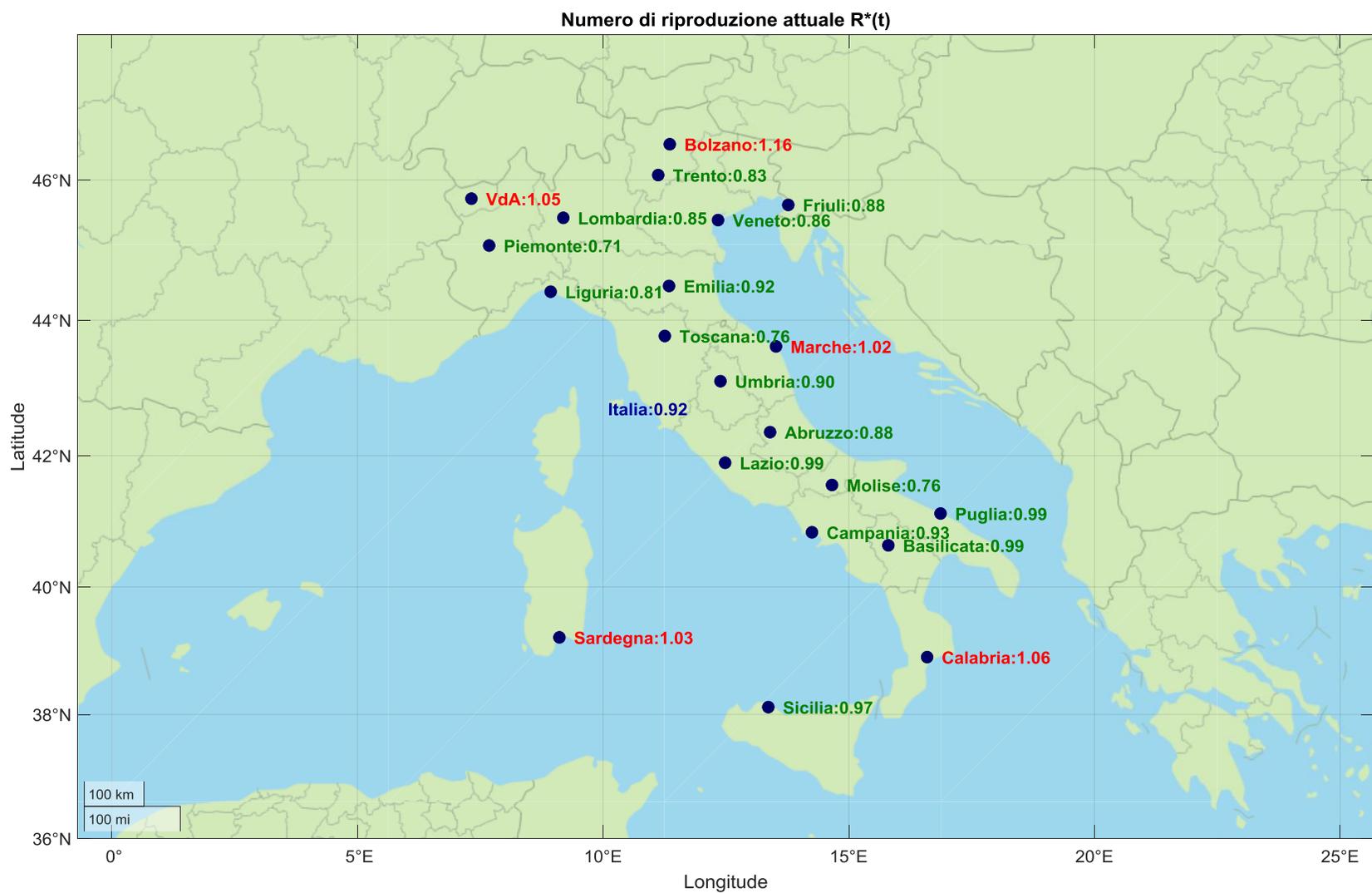


Figura 14: $R^*(t)$ numero di riproduzione nelle diverse regioni d'Italia. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

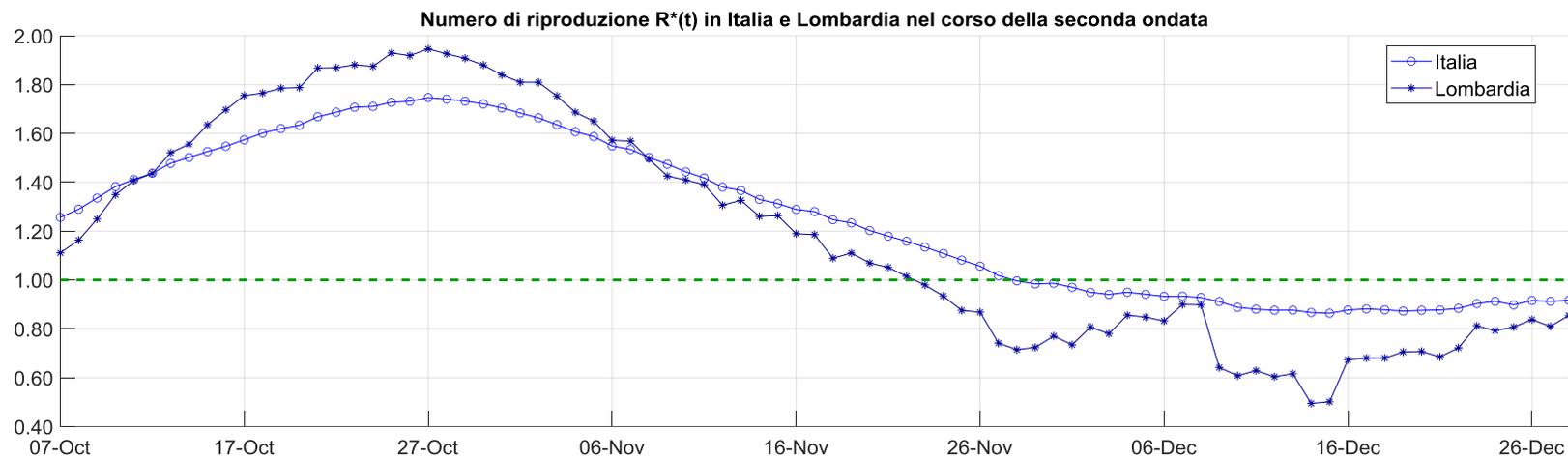
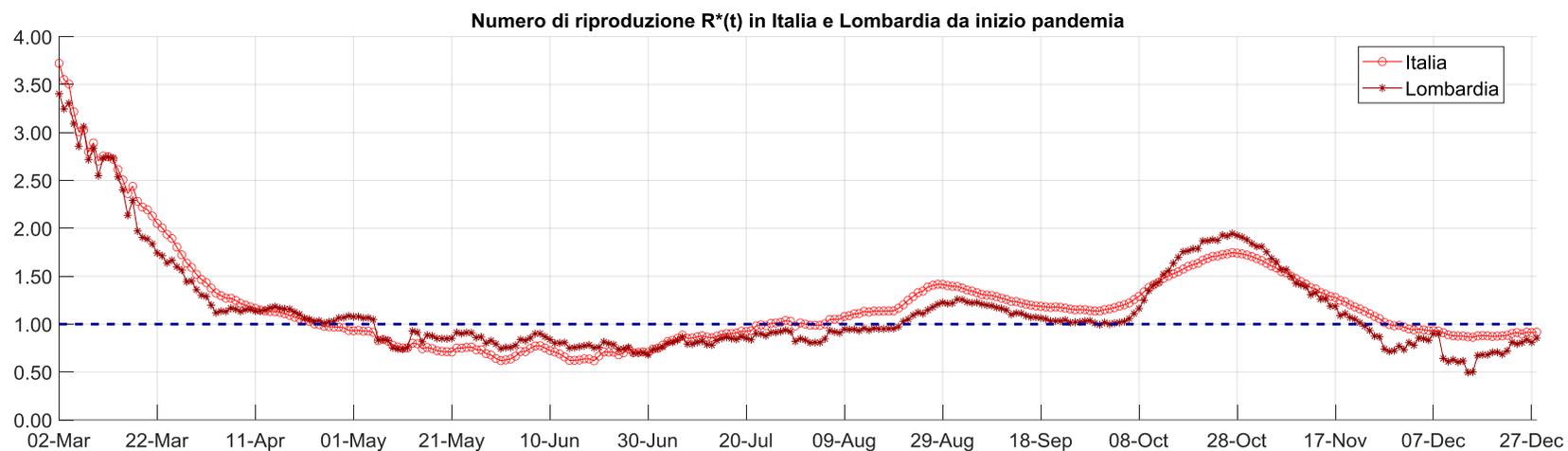


Figura 15: $R^*(t)$ numero di riproduzione in regione in Italia nel corso dell'intera pandemia e della seconda ondata. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

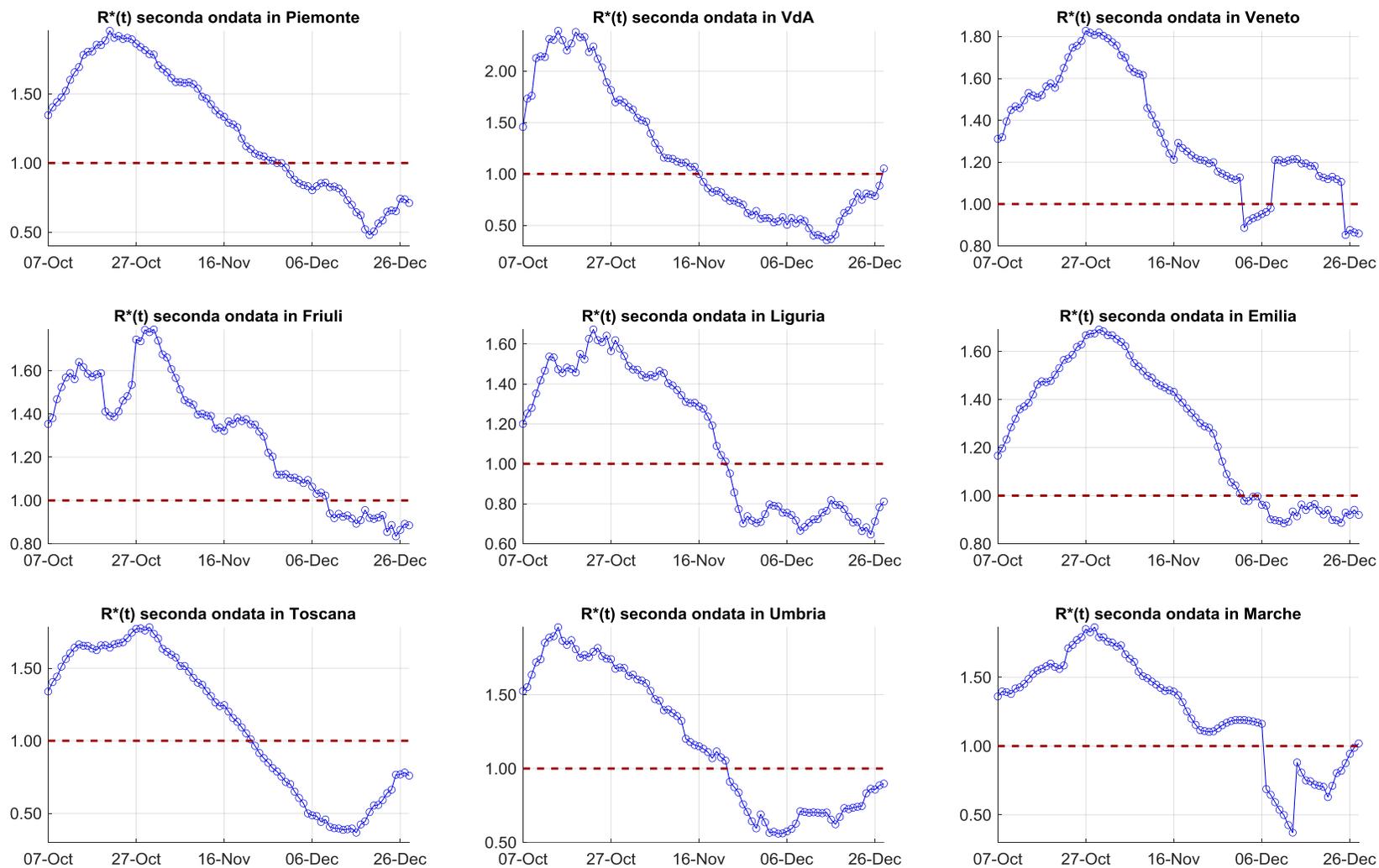


Figura 16: $R^*(t)$ numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni d'Italia. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

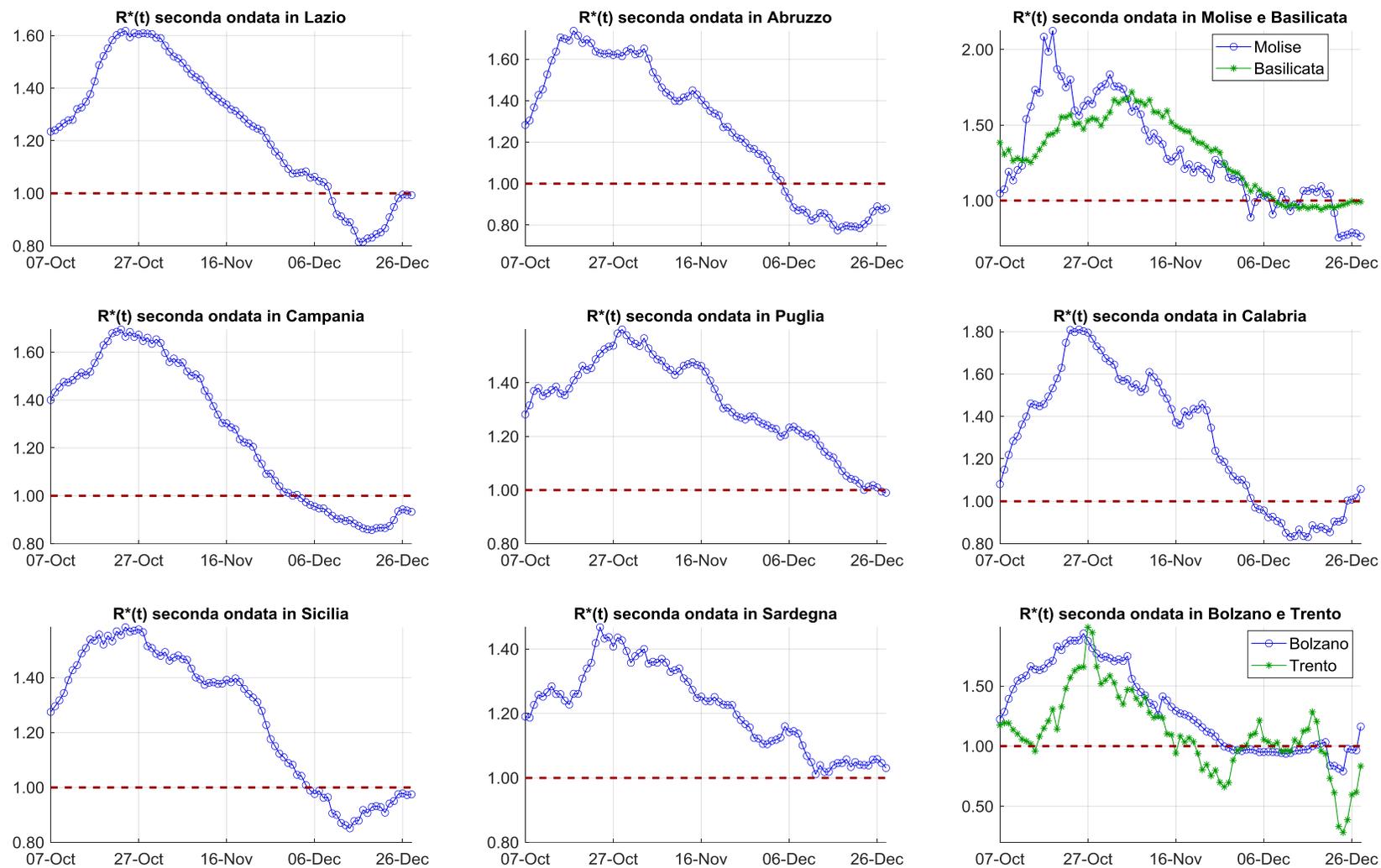


Figura 17: $R^*(t)$ numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni e province autonome d'Italia. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

Tabella 1: Valori ICU nelle varie regioni d'Italia (*) in ordine decrescente (1 = peggio, 21 = meglio). Colonna #1 posizione sequenziale, Colonna #2 pazienti ICU, Colonna #3 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti, Colonna #4 pazienti ICU rispetto (abitanti * densità abitativa) *1.e7, Colonna #5 percentuale di posti letto in terapia intensiva rispetto ai posti letto ICU totali disponibili al 31 Dicembre 2019.

#	# ICU	ICU ogni 100,000	ICU / (ab*densAb)	ICU / ICU2019
1	Lombardia = 512	Trento = 8.36	Trento = 9.64	Trento = 140.63%
2	Veneto = 355	Veneto = 7.24	VdA = 8.26	Veneto = 71.86%
3	Lazio = 307	Lazio = 5.22	Bolzano = 5.45	Piemonte = 62.69%
4	Emilia = 220	Lombardia = 5.09	Sardegna = 3.94	Lombardia = 59.47%
5	Piemonte = 205	Emilia = 4.93	Molise = 3.82	Bolzano = 54.05%
6	Sicilia = 175	Piemonte = 4.71	Umbria = 3.70	Lazio = 53.77%
7	Toscana = 164	Friuli = 4.61	Friuli = 3.01	Marche = 52.17%
8	Puglia = 139	Toscana = 4.40	Piemonte = 2.74	Emilia = 49.00%
9	Campania = 98	Marche = 3.93	Toscana = 2.71	Umbria = 48.57%
10	Liguria = 61	Liguria = 3.93	Veneto = 2.71	Friuli = 46.67%
11	Marche = 60	Umbria = 3.85	Emilia = 2.48	Puglia = 45.72%
12	Friuli = 56	Bolzano = 3.84	Marche = 2.43	Toscana = 43.85%
13	Trento = 45	Sicilia = 3.50	Abruzzo = 2.38	Sicilia = 41.87%
14	Sardegna = 44	Puglia = 3.45	Basilicata = 1.89	VdA = 40.00%
15	Abruzzo = 38	VdA = 3.18	Sicilia = 1.80	Liguria = 33.89%
16	Umbria = 34	Abruzzo = 2.90	Puglia = 1.67	Sardegna = 32.84%
17	Bolzano = 20	Sardegna = 2.68	Lazio = 1.53	Abruzzo = 30.89%
18	Calabria = 14	Molise = 2.62	Liguria = 1.37	Campania = 29.25%
19	Molise = 8	Campania = 1.69	Lombardia = 1.21	Molise = 26.67%
20	Basilicata = 6	Basilicata = 1.07	Calabria = 0.56	Basilicata = 12.24%
21	VdA = 4	Calabria = 0.72	Campania = 0.40	Calabria = 9.59%
	Italia = 2565	Italia = 4.25	Italia = 2.12	Italia = 49.53%

* Emilia = Emilia Romagna; Friuli = Friuli Venezia Giulia; Bolzano = P.A. Bolzano; Trento = P.A. Trento; VdA = Val d'Aosta

Tabella 2: Valori DECESSI avvenuti nella seconda ondata della pandemia nelle varie regioni d'Italia (*) in ordine decrescente (1 = peggio, 21 = meglio). Colonna #1 posizione sequenziale, Colonna #2 Decessi, Colonna #3 decessi ogni 100,000 abitanti, Colonna #4 decessi rispetto (abitanti * densità abitativa) *1.e7.

#	# Decessi	Decessi ogni 100,000	Decessi / (ab*densAb)
1	Lombardia = 7936	VdA = 183	VdA = 474.94
2	Veneto = 3909	Friuli = 102	Bolzano = 117.28
3	Piemonte = 3634	Trento = 94	Trento = 108.85
4	Emilia = 3034	Piemonte = 83	Molise = 75.94
5	Lazio = 2628	Bolzano = 83	Basilicata = 67.51
6	Toscana = 2449	Liguria = 80	Friuli = 66.35
7	Campania = 2251	Veneto = 80	Umbria = 56.96
8	Sicilia = 2004	Lombardia = 79	Sardegna = 51.41
9	Puglia = 1791	Emilia = 68	Piemonte = 48.62
10	Liguria = 1240	Toscana = 66	Abruzzo = 43.27
11	Friuli = 1236	Umbria = 59	Toscana = 40.46
12	Abruzzo = 692	Abruzzo = 53	Emilia = 34.26
13	Sardegna = 574	Molise = 52	Veneto = 29.81
14	Marche = 543	Lazio = 45	Liguria = 27.92
15	Umbria = 524	Puglia = 44	Marche = 21.95
16	Trento = 508	Sicilia = 40	Puglia = 21.56
17	Bolzano = 430	Campania = 39	Sicilia = 20.61
18	Calabria = 354	Basilicata = 38	Lombardia = 18.70
19	VdA = 230	Marche = 36	Calabria = 14.21
20	Basilicata = 214	Sardegna = 35	Lazio = 13.10
21	Molise = 159	Calabria = 18	Campania = 9.09
	Italia = 36340	Italia = 60	Italia = 30.06

* Emilia = Emilia Romagna; Friuli = Friuli Venezia Giulia; Bolzano = P.A. Bolzano; Trento = P.A. Trento; VdA = Val d'Aosta

Tabella 3: Valori CASI TOTALI refertati nella seconda ondata della pandemia nelle varie regioni d'Italia (*) in ordine decrescente (1 = peggio, 21 = meglio). Colonna #1 posizione sequenziale, Colonna #2 Casi totali, Colonna #3 casi totali ogni 100,000 abitanti, Colonna #4 casi totali rispetto (abitanti * densità abitativa) *1.e7.

#	# Casi totali	Casi totali ogni 100,000	Casi totali / (ab*densAb)
1	Lombardia = 363862	Bolzano = 4846	VdA = 12164.78
2	Veneto = 214391	VdA = 4688	Bolzano = 6884.88
3	Campania = 171401	Veneto = 4370	Trento = 3189.16
4	Piemonte = 158004	Piemonte = 3627	Basilicata = 3015.96
5	Lazio = 140701	Lombardia = 3617	Umbria = 2760.43
6	Emilia = 130816	Friuli = 3530	Molise = 2725.27
7	Toscana = 102992	Campania = 2954	Sardegna = 2321.67
8	Sicilia = 82259	Emilia = 2934	Friuli = 2302.33
9	Puglia = 78661	Liguria = 2910	Piemonte = 2113.99
10	Liguria = 45131	Umbria = 2879	Abruzzo = 1868.17
11	Friuli = 42892	Trento = 2765	Toscana = 1701.49
12	Marche = 31628	Toscana = 2761	Veneto = 1634.87
13	Abruzzo = 29878	Lazio = 2393	Emilia = 1477.27
14	Sardegna = 25921	Abruzzo = 2277	Marche = 1278.52
15	Umbria = 25395	Marche = 2074	Liguria = 1016.08
16	Bolzano = 25244	Puglia = 1952	Puglia = 946.92
17	Calabria = 20797	Molise = 1867	Lombardia = 857.27
18	Trento = 14884	Basilicata = 1698	Sicilia = 845.98
19	Basilicata = 9560	Sicilia = 1645	Calabria = 835.10
20	VdA = 5891	Sardegna = 1581	Lazio = 701.50
21	Molise = 5706	Calabria = 1068	Campania = 691.95
	Italia = 1,726,014	Italia = 2860	Italia = 1427.58

* Emilia = Emilia Romagna; Friuli = Friuli Venezia Giulia; Bolzano = P.A. Bolzano; Trento = P.A. Trento; VdA = Val d'Aosta

Ringraziamenti

Desidero ringraziare tutte le persone che mi hanno aiutato e indirizzato nello sviluppo delle elaborazioni che conducono alla redazione quotidiana di questo Bollettino. In primis i medici, dottori e primari che mi hanno spiegato cosa ci sia dietro il concetto di ICU e decessi. La persona in assoluto più importante, per me e per il lavoro che sto facendo, che vive lontano, molto lontano proprio nei primissimi giorni della epidemia (non ancora pandemia) è sicuramente il dott. Dario Caldiroli. Desidero parimenti ringraziare i dott. Enrico Storti, Piergiorgio Villani, Giovanni Mistraletti, Francesco Trotta ed Edoardo De Robertis. Le afferenze di ciascuno di essi sono consultabili presso i link qui sotto riportati. Li ringrazio ancor di più perché in questi giorni frenetici e di carico lavorativo altissimo hanno trovato modo, anche a notte fonda, di rispondere ai miei dubbi o richieste di maggiori dettagli. A loro il mio tributo, riconoscenza e stima.

Ringrazio anche i colleghi nazionali Mario Grassi, Gaetano Lamberti, Domenico Larobina ed Elena Novello per le interessanti disquisizioni modellistiche rigorosamente virtuali intercorse dalle rispettive residenze di Trieste, Salerno, Napoli e Milano.

Riferimenti

Davide Manca, Dario Caldiroli, Enrico Storti, **A simplified math approach to predict ICU beds and mortality rate for hospital emergency planning under Covid-19 pandemic**, Computers & Chemical Engineering, Vol. 1402, Article 106945, (2020) <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2020.106945>

Davide Manca, **Analysis of the number growth of ICU patients with Covid-19 in Italy and Lombardy**, In: ESA, European Society of Anaesthesiology, (2020)

Davide Manca, **Dynamics of ICU patients and deaths in Italy and Lombardy due to Covid-19**, In: ESA, European Society of Anaesthesiology, (2020)

Davide Manca, Dario Caldiroli, Enrico Storti, **How to predict the evolution of pandemics for medical decision-making with easy math tools – The Covid-19 case study**, Submitted to Frontiers in Public Health, (2020)

Roberto Battiston, **Un modo semplice per calcolare R(t)**, <https://www.scienzainrete.it/articolo/modo-semplice-calcolare-rt/roberto-battiston/2020-11-20>, (2020)

Questo bollettino è pubblicato anche su: <https://pselab.chem.polimi.it/bollettino-pandemia-covid-19/>

Per ulteriori approfondimenti: <https://pselab.chem.polimi.it/pse-lab-on-esa/>

Rassegna stampa PSE-Lab su Covid-19: <https://pselab.chem.polimi.it/rassegna-stampa-covid-19/>

Video del canale POLIMI su YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=4Qwmbewxitc>

Alumni POLIMI: <https://cm.alumni.polimi.it/news/covid-19-progress-in-research-news-1-july-use-of-mathematics-for-predicting-an-end-to-the-pandemic-or-detecting-early-warnings/>