

Bollettino pandemia SARS-COV-2

Regione Lombardia

17-Dec-2020 (giorno #298/#72)

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 scendono moderatamente sia in Lombardia (-18) con 44 ingressi e 62 dimissioni che in Italia (-71) con 183 ingressi e 254 dimissioni.

Il termine tecnico "dimissioni" indica sia i pazienti trasferiti in altri reparti sia quelli deceduti.

Gli ospedalizzati scendono moderatamente sia in Lombardia (-171) che in Italia (-541).

I modelli stimano per il **9-17 Dicembre** la massima velocità di discesa di ospedalizzati ed ICU in **Lombardia** e per il **23 Dicembre** in **Italia**. Queste date di giorno in giorno si stanno allontanando ed indicano quindi una **lenta deriva del sistema** rispetto alle dinamiche attese.

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

I decessi giornalieri sono oggi inferiori alla giornata di ieri in Lombardia (+68) mentre permangono costanti in Italia (+683). I modelli stimano di avere raggiunto il 72% dei decessi totali attesi per la seconda ondata in Lombardia e il 60% in Italia (queste stime sono decisamente delicate e possono essere assai imprecise).

I modelli confermano la stima del **punto di flesso** ossia il momento di **massimo incremento giornaliero** per il **23 Novembre** per la Lombardia e per il **29 Novembre** per l'Italia. Dopo tali date l'incremento giornaliero dei decessi inizia progressivamente a ridursi sempreché nuovi disturbi non interferiscano col contenimento della dinamica pandemica indotti da eccessivi rilassamenti delle misure di contenimento.

La **Figura 10** mostra per l'Italia il netto superamento della curva dei decessi da parte della seconda ondata rispetto alla prima (a parità di giorni trascorsi). Ciò significa che la dinamica evolutiva della seconda ondata è più veloce ed ingente in termini quantitativi rispetto alla prima ondata.

NOVITÀ: la **Figura 4** riporta l'ulteriore traiettoria attesa dei nuovi positivi giornalieri predetta dal modello di Gompertz inverso.



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

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.

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 611 (-18) con 44 ingressi e 62 dimissioni
 - [valori ultima settimana: min = 611 max = 733 media = 678 mediana = 685]
 - [valori penultima settimana: min = 748 max = 822 media = 785 mediana = 781]
- Pazienti ospedalizzati 5404 (-171)
 - [valori ultima settimana: min = 5404 max = 6150 media = 5771 mediana = 5738]
 - [valori penultima settimana: min = 6361 max = 7614 media = 7015 mediana = 7143]
- Decessi 24165 (+68, VAE = 2.13) (totale prima ondata 16973; seconda ondata 7192)
 - [variazione ultima settimana: min = 67 max = 144 media = 102 mediana = 106]
 - [variazione penultima settimana: min = 56 max = 172 media = 118 mediana = 128]
- Nuovi casi positivi 2730 (casi totali da inizio pandemia 452,735; casi totali seconda ondata 344,069)
 - [variazione ultima settimana: min = 945 max = 2994 media = 2440 mediana = 2730]
 - [variazione penultima settimana: min = 1233 max = 4533 media = 2377 mediana = 2093]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 4354
 - [variazione ultima settimana: min = 908 max = 9045 media = 5081 mediana = 4721]
 - [variazione penultima settimana: min = 1650 max = 23090 media = 6700 mediana = 4581]

Italia

- Pazienti in terapia intensiva 2855 (-71) con 183 ingressi e 254 dimissioni
 - [valori ultima settimana: min = 2855 max = 3265 media = 3072 mediana = 3095]
 - [valori penultima settimana: min = 3291 max = 3567 media = 3411 mediana = 3382]
- Pazienti ospedalizzati 29282 (-541)
 - [valori ultima settimana: min = 29282 max = 31827 media = 30614 mediana = 30860]
 - [valori penultima settimana: min = 32379 max = 34767 media = 33567 mediana = 33675]
- Decessi 67220 (+683, VAE = 21.34) (totale prima ondata 36030; seconda ondata 31190)
 - [variazione ultima settimana: min = 484 max = 846 media = 656 mediana = 680]
 - [variazione penultima settimana: min = 499 max = 887 media = 655 mediana = 634]
- Nuovi casi positivi 18233 (casi totali da inizio pandemia 1,906,377; casi totali seconda ondata 1,576,114)
 - [variazione ultima settimana: min = 12025 max = 19902 media = 17033 mediana = 17937]
 - [variazione penultima settimana: min = 12755 max = 24110 media = 17474 mediana = 16998]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 27913
 - [variazione ultima settimana: min = 16270 max = 34495 media = 25117 mediana = 24728]
 - [variazione penultima settimana: min = 17186 max = 39266 media = 25884 mediana = 25497]

Sezione PREVISIONI basate su MODELLO

Modelli previsionali ICU in Lombardia

- Modello EMG, $R^2 = 0.93817$ Previsione per domani = 585 (-26)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 26-11-2020 a quota 932 posti letto ICU
- Modello di Gompertz inverso, $R^2 = 0.98923$ Previsione per domani = 593 (-18)
- Stima data massima velocità di decremento 17-12-2020
- 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 06-01-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 09-03-2021 ossia tra 82 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

- Modello EMG, $R^2 = 0.9427$ Previsione per domani = 5154 (-250)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 23-11-2020 a quota 8976 pazienti ospedalizzati
- Modello di Gompertz inverso, $R^2 = 0.99323$ Previsione per domani = 5234 (-170)
- Stima data massima velocità di decremento 09-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 17-12-2020
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 05-01-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 05-03-2021 ossia tra 78 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R^2 = 0.99939$ Previsione per domani = 7294 (+107)
- Stima data massima velocità di incremento 23-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 30-11-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 10013 (C.I.95% min 9738 max 10287)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 71.83%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 13-02-2021 ossia tra 58 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R^2 = 0.99956$ Previsione per domani = 345097 (+1548)
- 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 369482 (C.I.95% min 366351 max 372612)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 93.12%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 06-01-2021 ossia tra 20 giorni.

Modelli previsionali ICU in Italia

- Modello EMG, $R^2 = 0.95864$ Previsione per domani = 2763 (-92)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 27-11-2020 a quota 3809 posti letto ICU
- Modello di Gompertz inverso, $R^2 = 0.98992$ Previsione per domani = 2791 (-64)
- Stima data massima velocità di decremento 23-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 31-12-2020
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 09-01-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 19-03-2021 ossia tra 92 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia

- Modello EMG, $R^2 = 0.91659$ Previsione per domani = 28443 (-839)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 26-11-2020 a quota 37774 pazienti ospedalizzati
- Modello di Gompertz inverso, $R^2 = 0.98842$ Previsione per domani = 28798 (-484)
- Stima data massima velocità di decremento 23-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 03-01-2021
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 18-01-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 25-04-2021 ossia tra 129 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R^2 = 0.99984$ Previsione per domani = 31755 (+596)
- Stima data massima velocità di incremento 29-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 09-12-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 51691 (C.I.95% min 50606 max 52775)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 60.34%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 12-03-2021 ossia tra 85 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R^2 = 0.99985$ Previsione per domani = 1,584,009 (+11572)
- Stima data massima velocità di incremento 10-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 17-11-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 1,807,502 (C.I.95% min 1,794,676 max 1,820,328)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 87.20%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 25-01-2021 ossia tra 39 giorni.

Analisi dei dati OGGETTIVI relativi alla regione Lombardia

Per quanto riguarda la Lombardia oggi i pazienti in terapia intensiva (611) occupano il 44.24% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia il 03-04-2020. Ci sono 6.07 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti in regione.

Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 5404 ossia il 40.55% 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 11.31% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.

Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 2730 ossia il 14.97% rispetto all'incremento nazionale (18233).

La letalità (decessi rispetto a casi totali) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 5.34% mentre quella nazionale vale 3.53%.

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 2.09% mentre quella nazionale vale 1.98%.

La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 240 mentre quella nazionale è 111.

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 71 mentre quella nazionale è 52.

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 2730 a valle di 31587 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 8.64%.

I nuovi positivi in Italia sono 18233 a valle di 185320 tamponi refertati. Percentuale positivi 9.84%.

I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 15503 a valle di 153733 tamponi refertati. Percentuale positivi 10.08%.

I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 56.77% 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 72.70% 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 27.1372.

I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 30.2071.

I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 30.8211.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 0.88 volte più positivi che nel resto d'Italia.

I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 4500 da inizio pandemia.

I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 3158 da inizio pandemia.

I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 2890 da inizio pandemia.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 1.56 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 40.55% rispetto al massimo della pandemia (5404, -171).

La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 76.04% rispetto al massimo della pandemia (29282, -541).

La percentuale di ICU in Lombardia è 44.24% rispetto al massimo della pandemia (611, -18).

La percentuale di ICU in Lombardia è 70.96% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (611 rispetto a 861).

La percentuale di ICU in Italia è 70.18% rispetto al massimo della pandemia (2855, -71).

La percentuale di ICU in Italia è 55.13% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (2855 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.

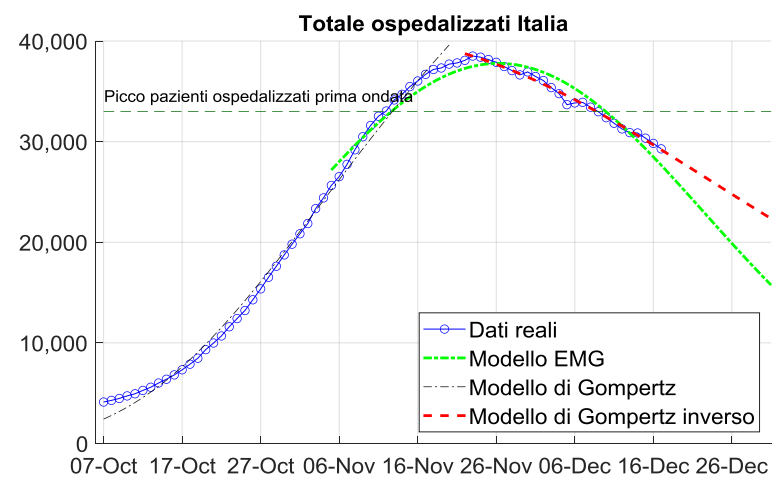
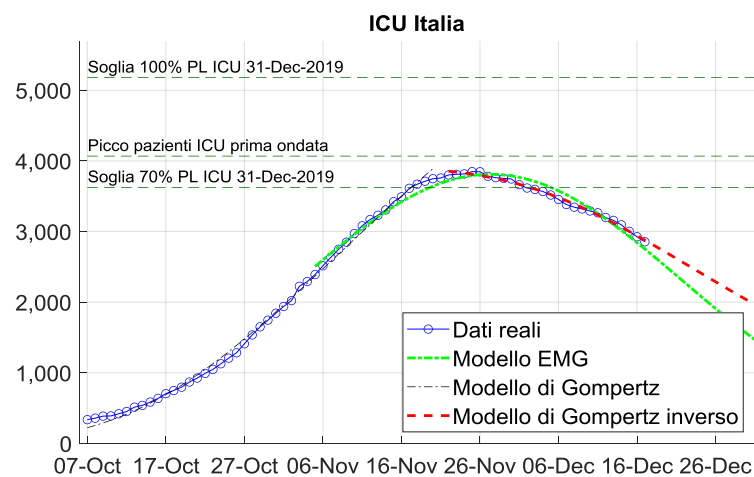
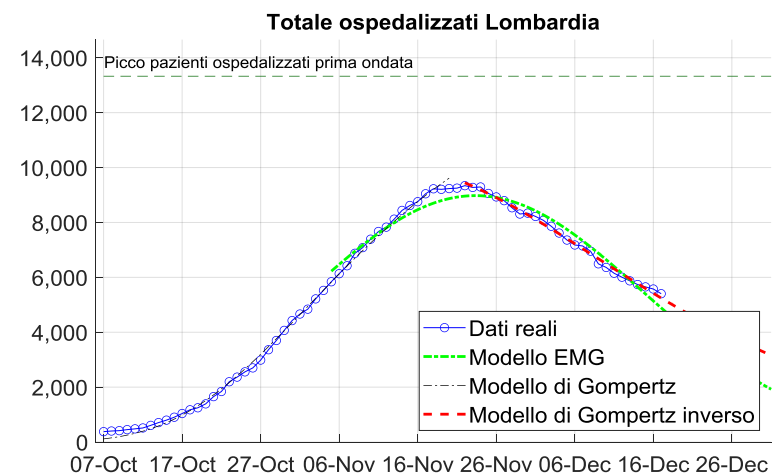
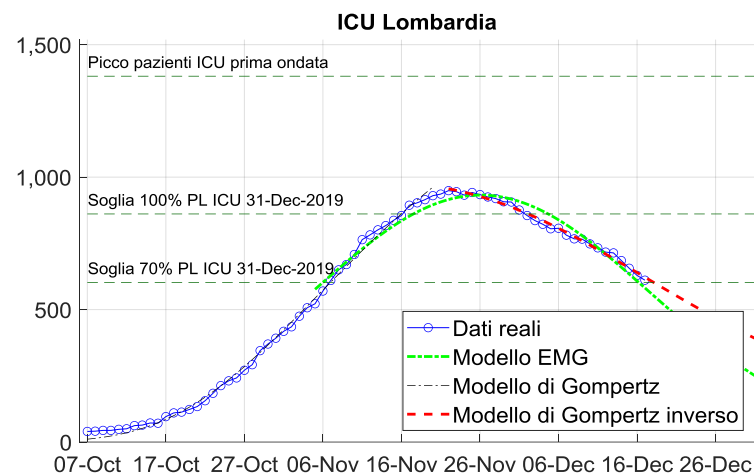


Figura 1: Modelli previsionali di posti in terapia intensiva e pazienti ospedalizzati. Confronto con i dati pubblicati dal Ministero della Salute. [PL = posti letto].

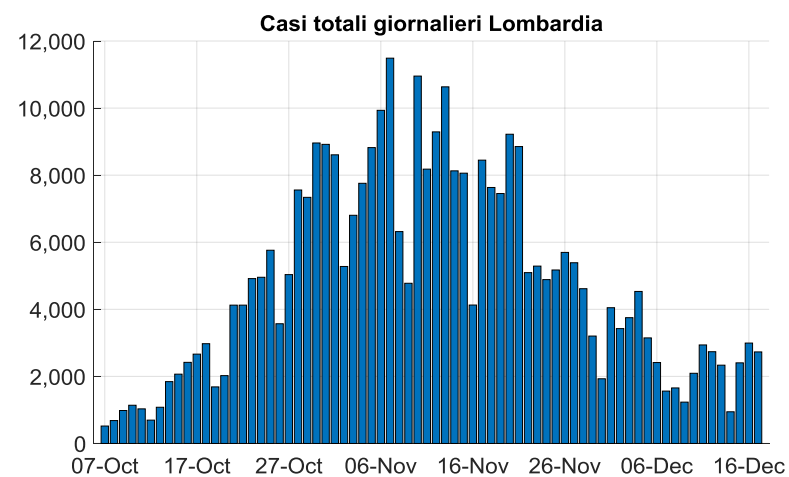
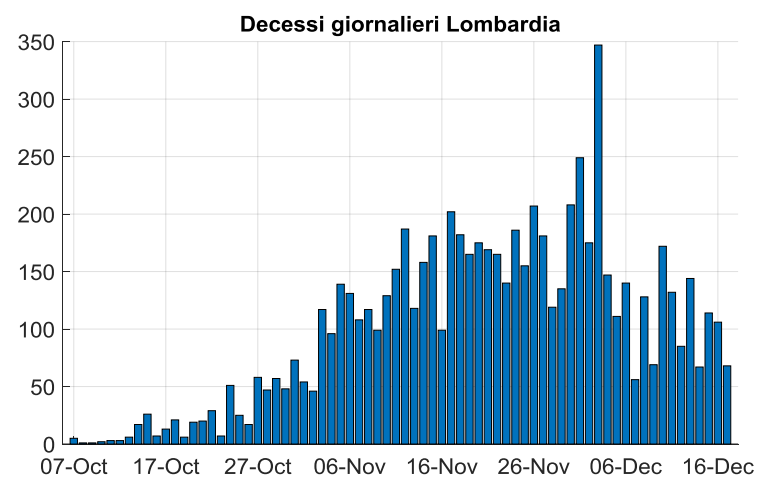
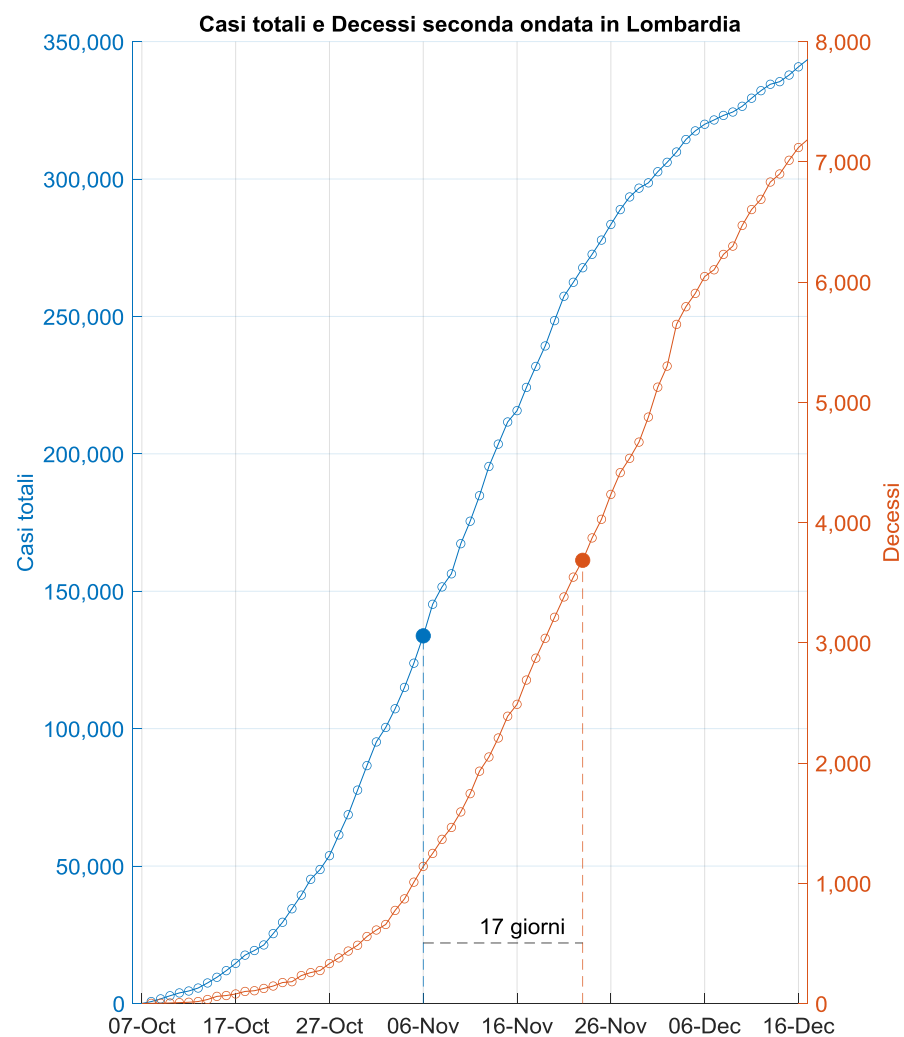


Figura 2: Decessi e Casi totali in regione su base cumulata e giornaliera. La virgola nei numeri sull'asse delle ordinate (verticale) rappresenta il separatore delle migliaia.

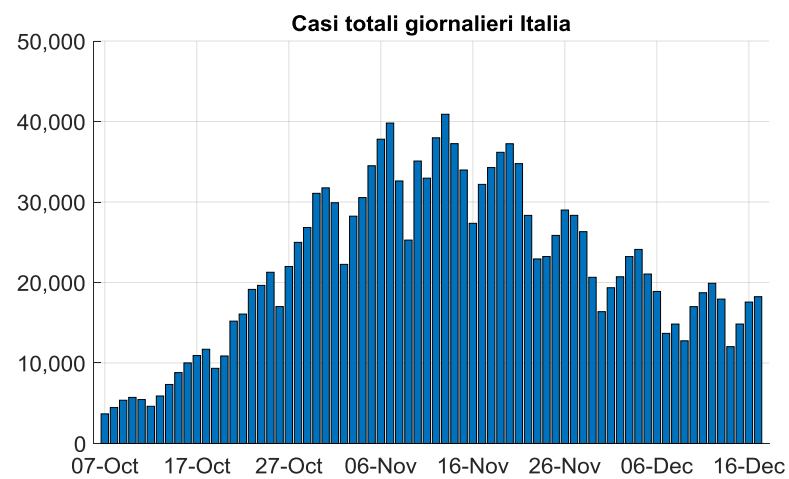
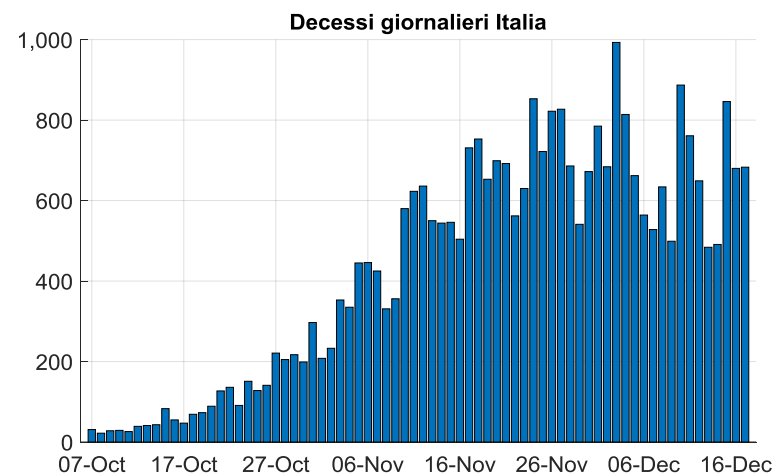
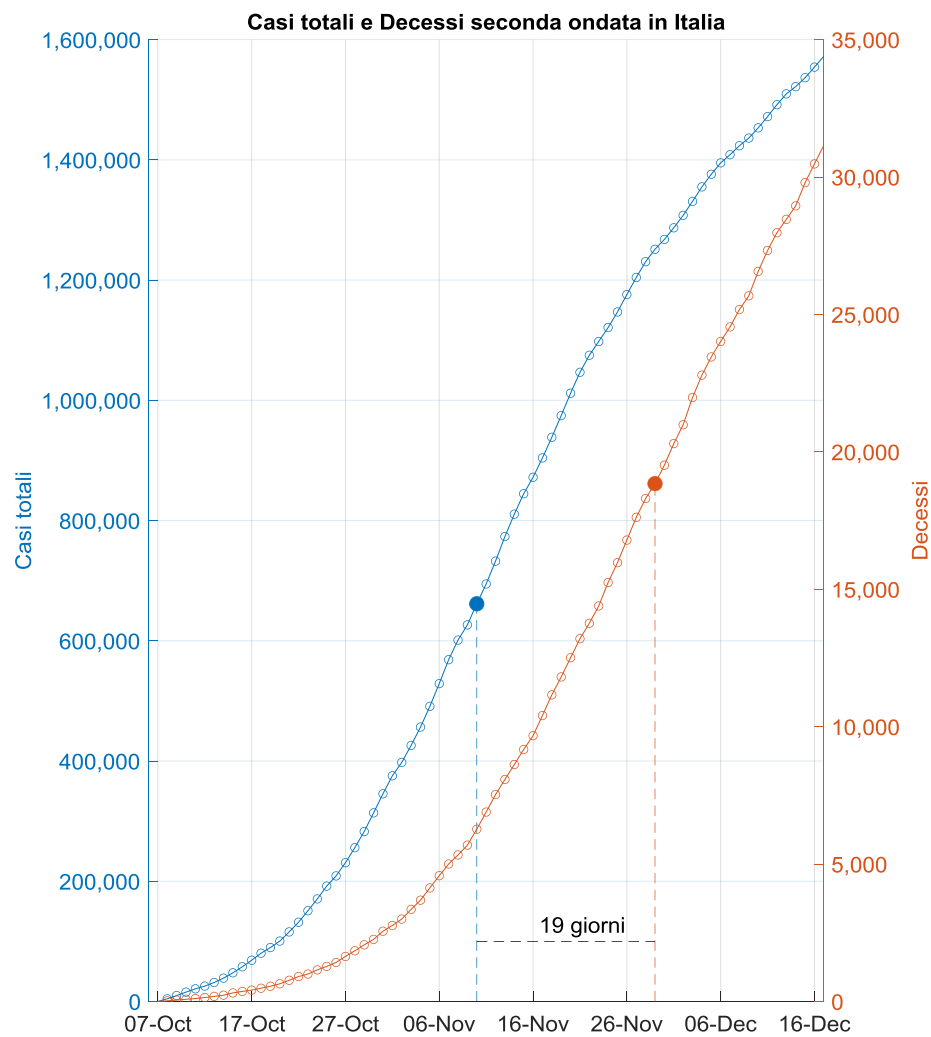


Figura 3: Decessi e Casi totali in Italia su base cumulata e giornaliera.

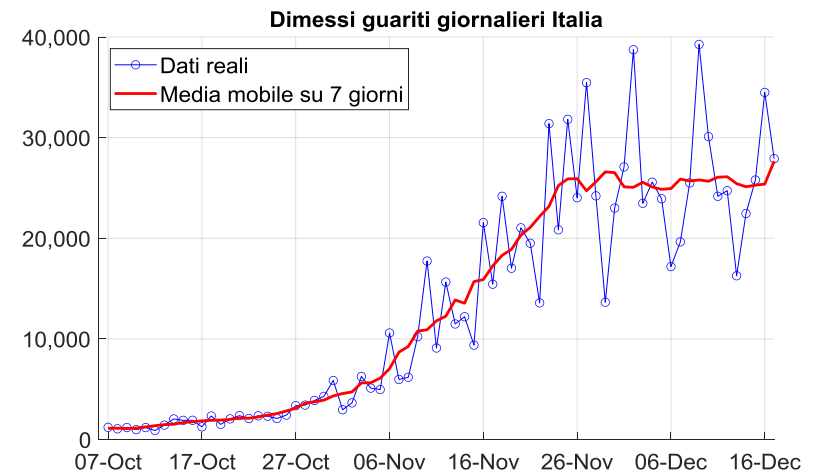
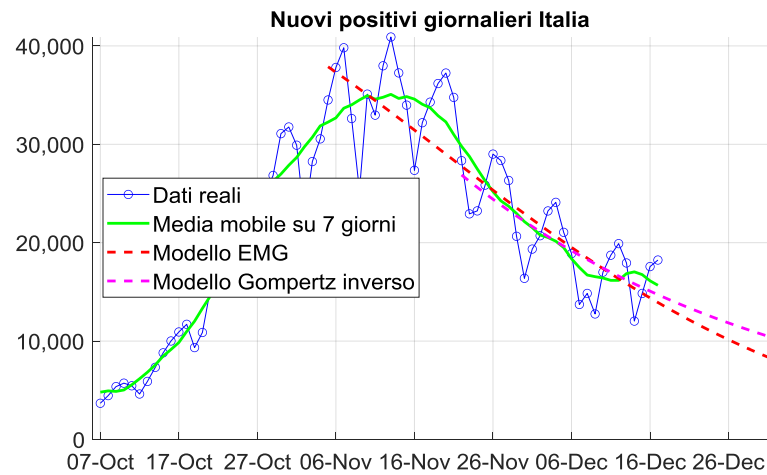
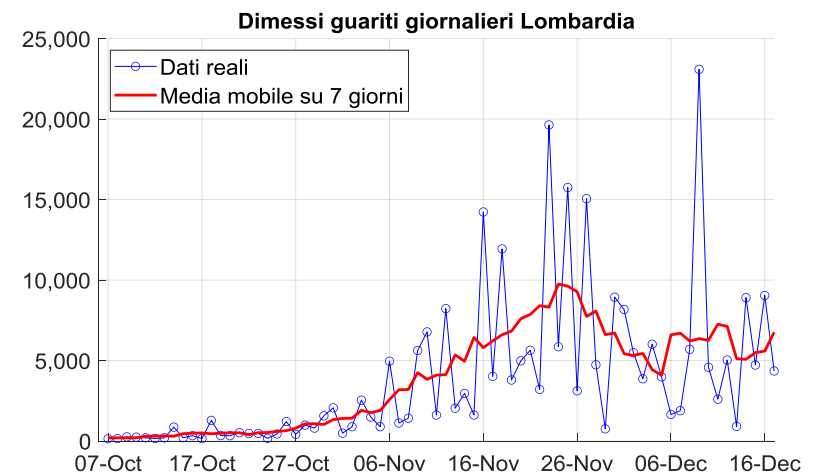
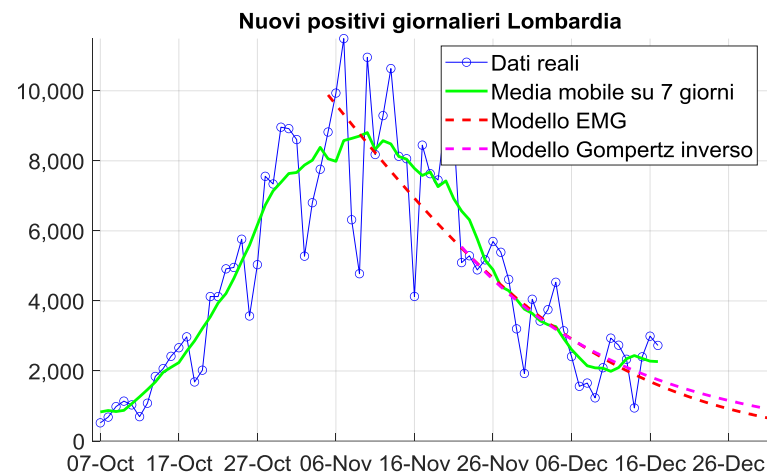


Figura 4: Nuovi casi positivi e dimessi guariti entrambi su base giornaliera in regione ed in Italia.

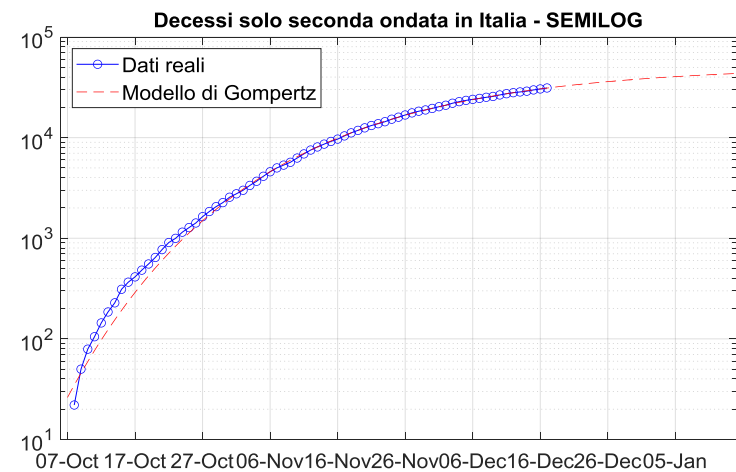
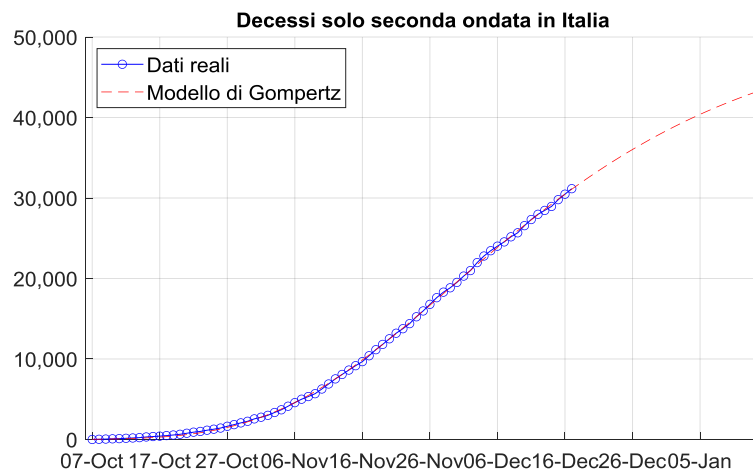
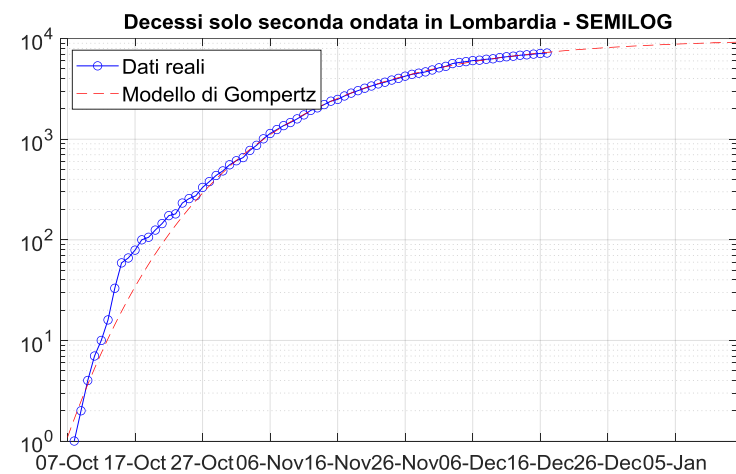
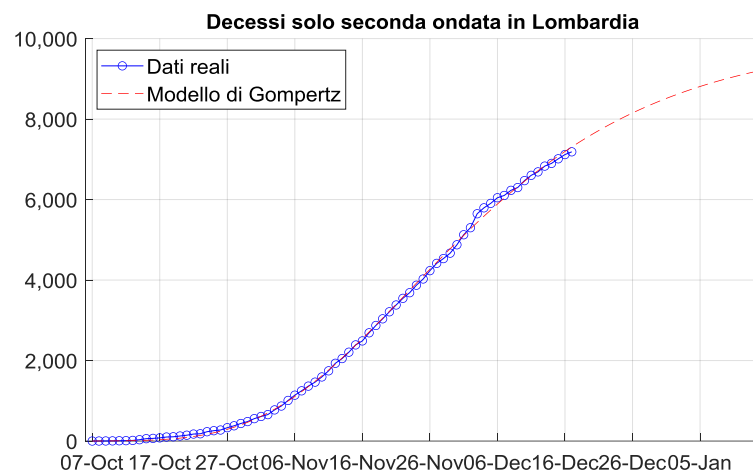


Figura 5: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei decessi in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

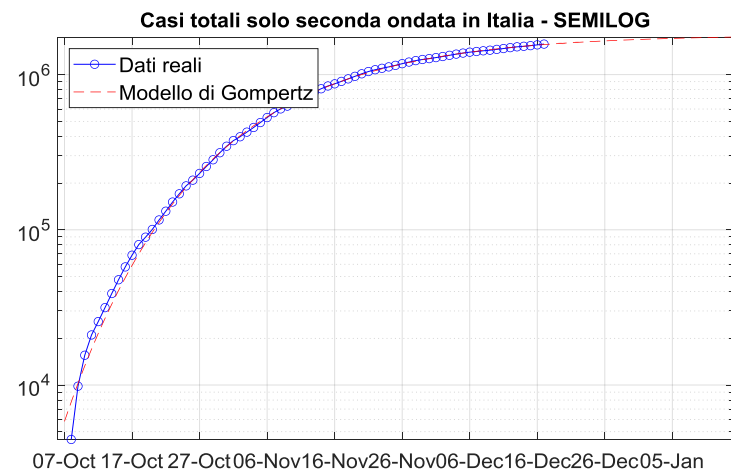
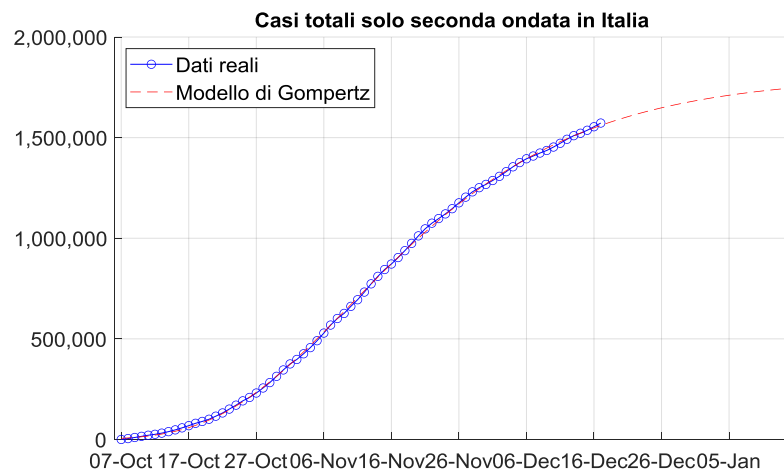
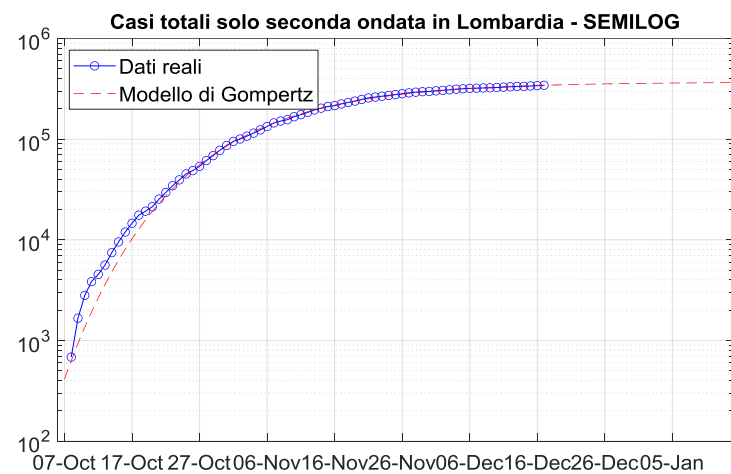
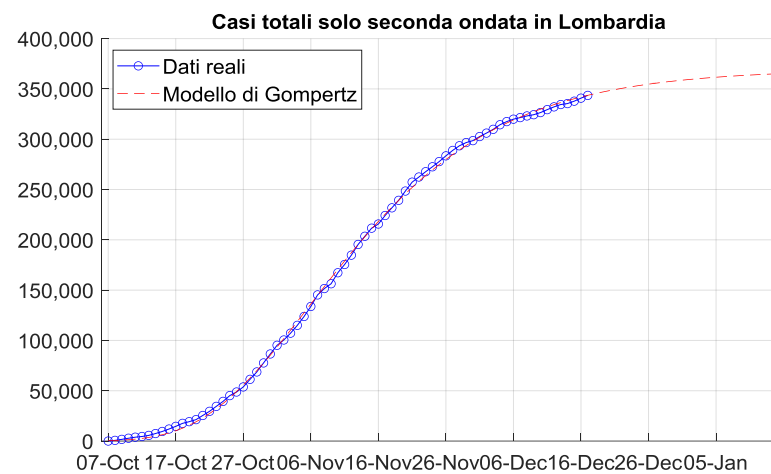


Figura 6: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei casi totali in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

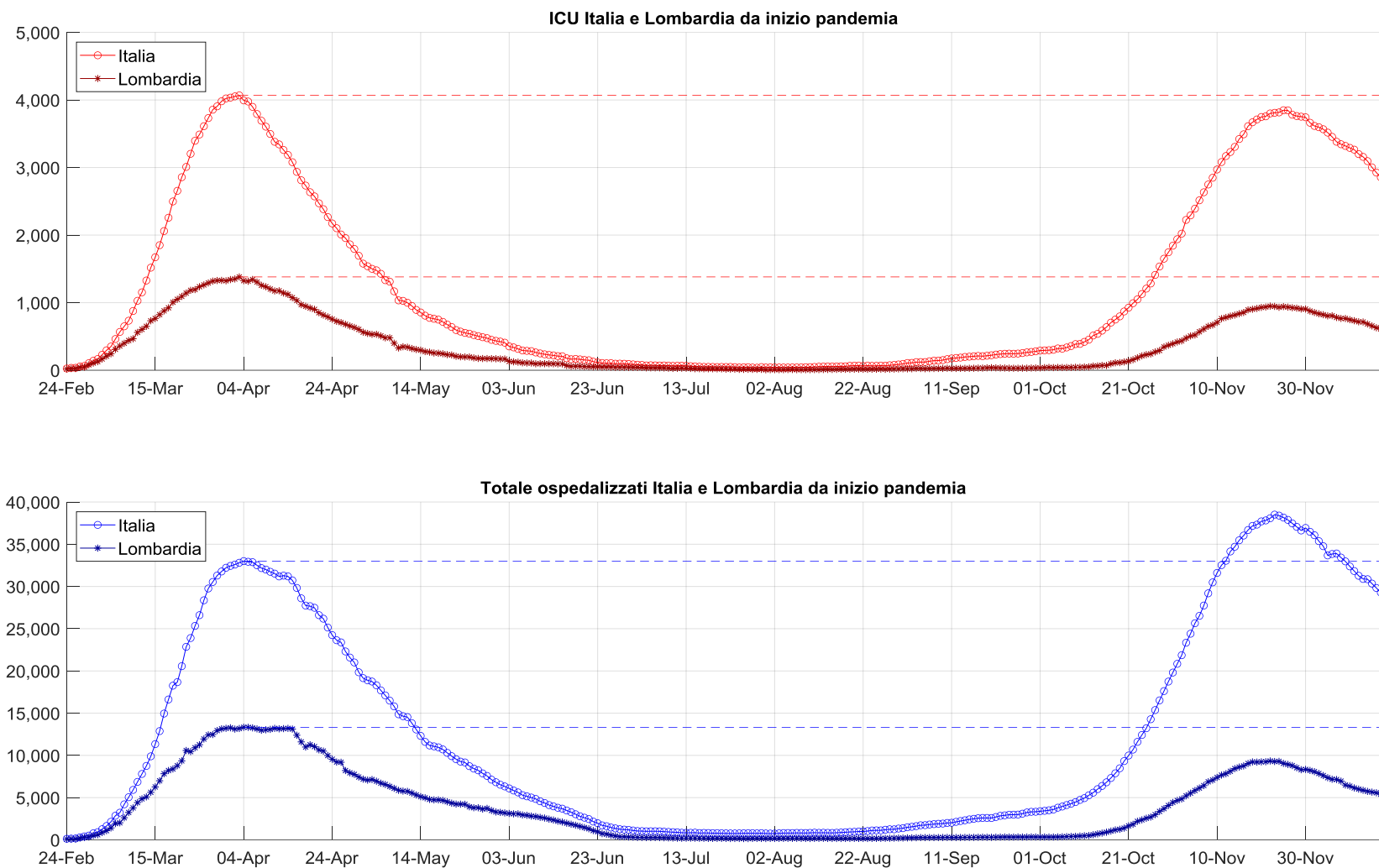


Figura 7: Pazienti in terapia intensiva e totale ospedalizzati da inizio pandemia.

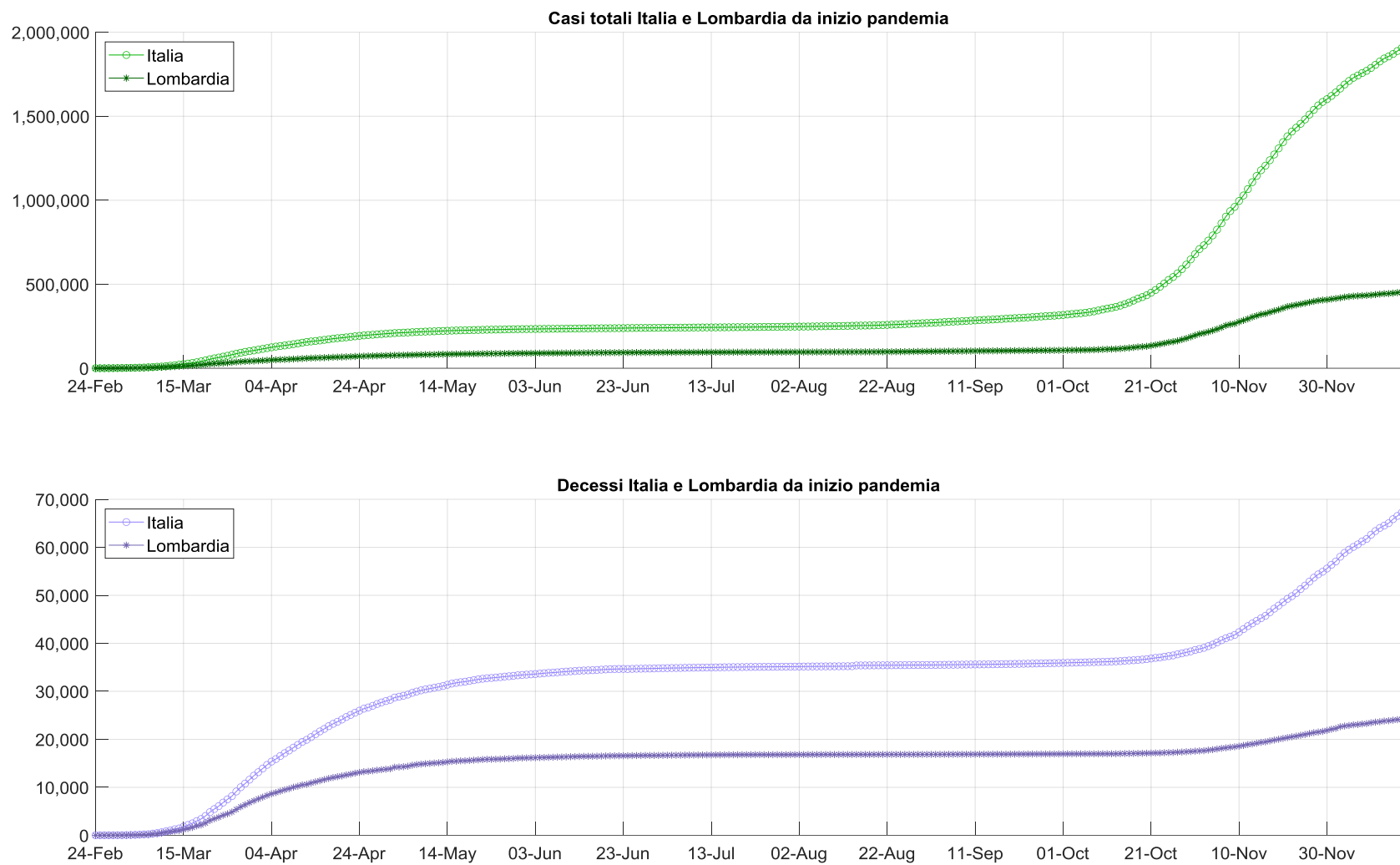


Figura 8: Casi totali e decessi da inizio pandemia.

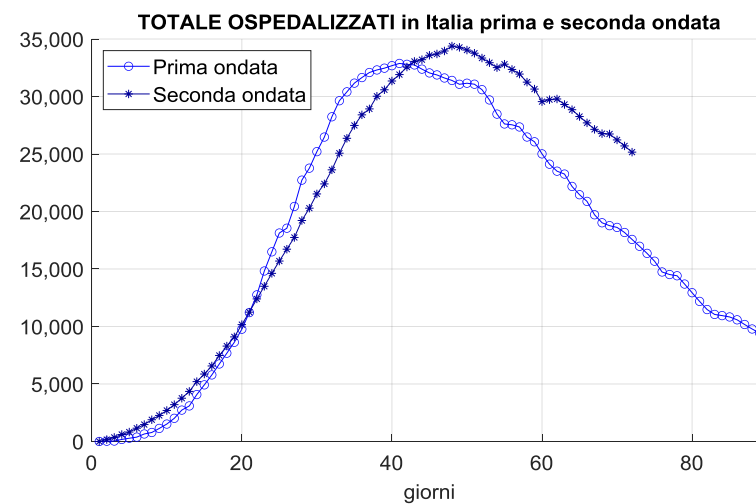
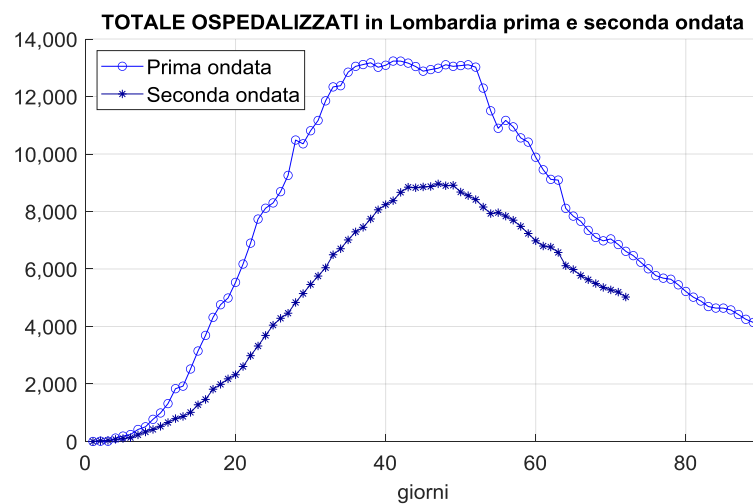
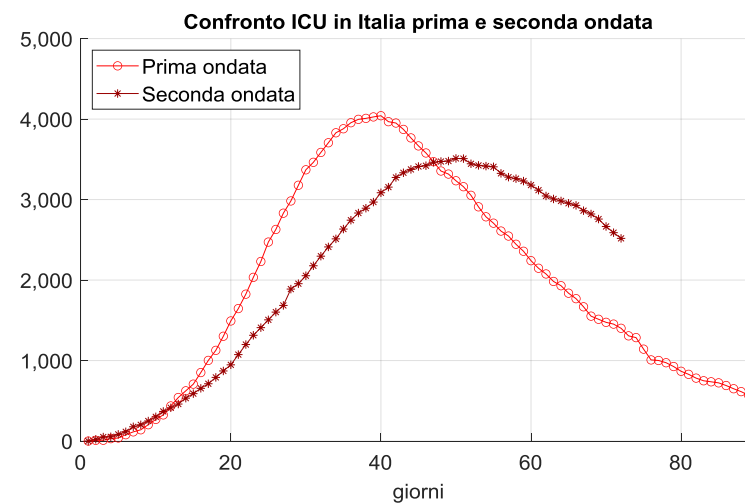
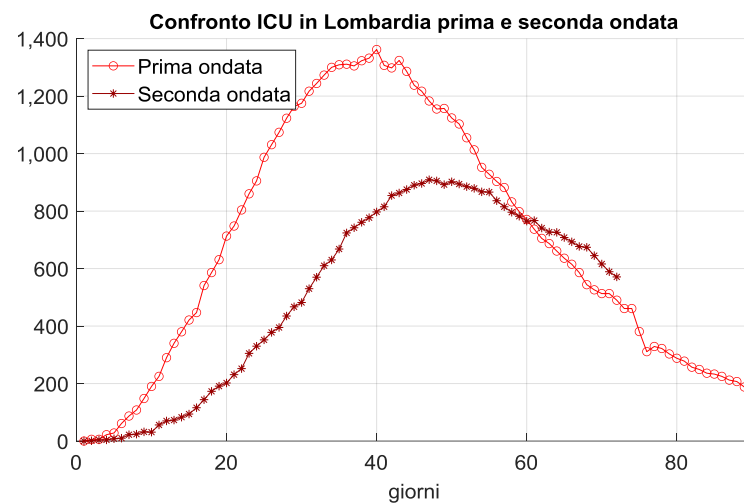


Figura 9: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020.

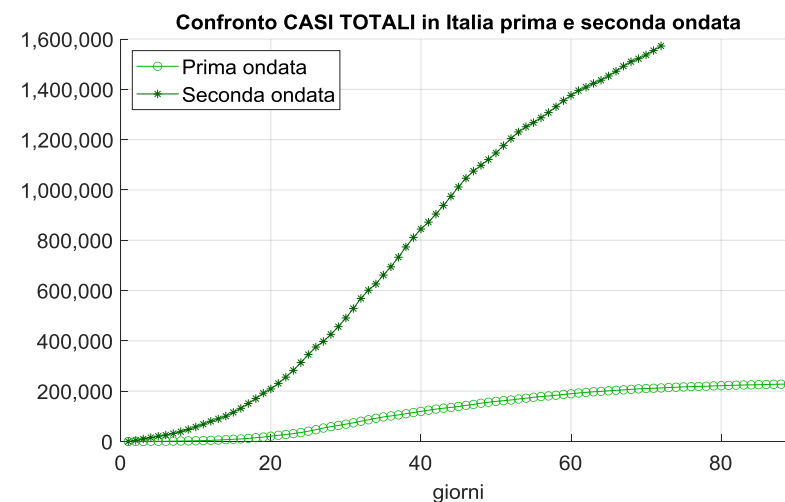
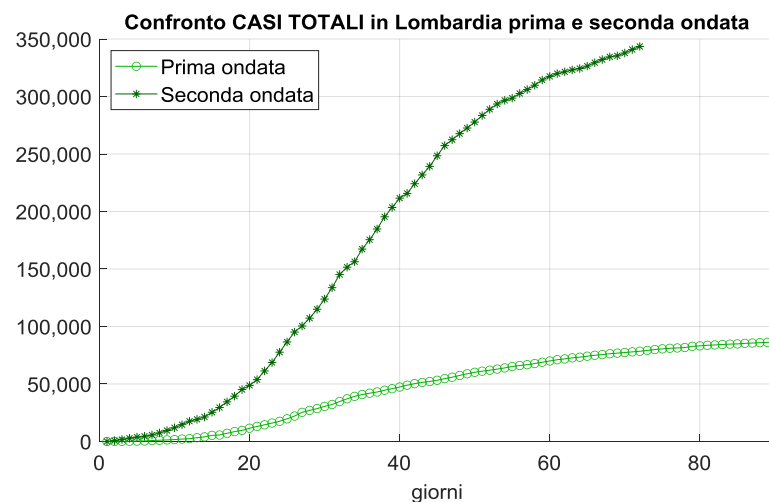
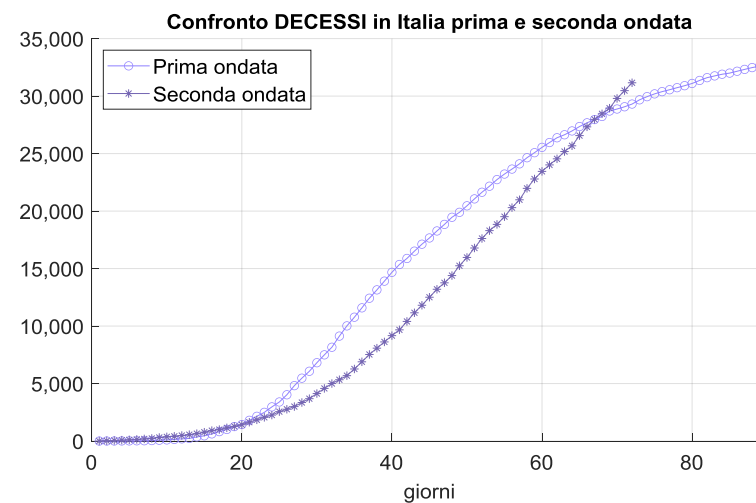
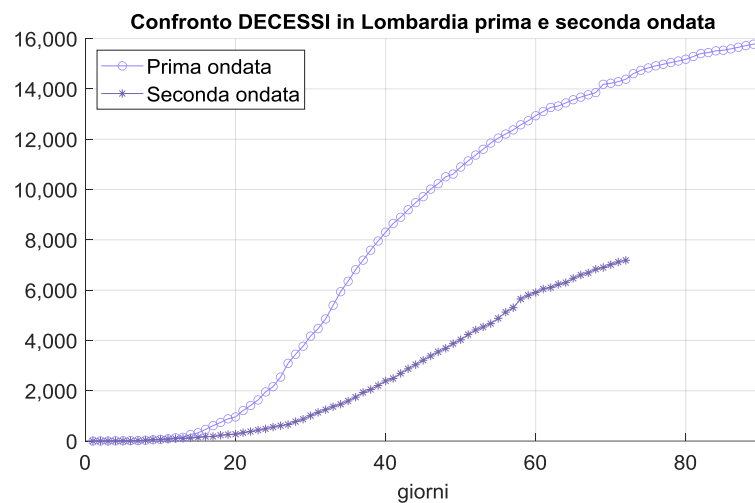


Figura 10: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020. Uno dei motivi per cui i casi totali sono decisamente superiori rispetto alla seconda ondata è che il numero di tamponi refertati quotidianamente è proporzionalmente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

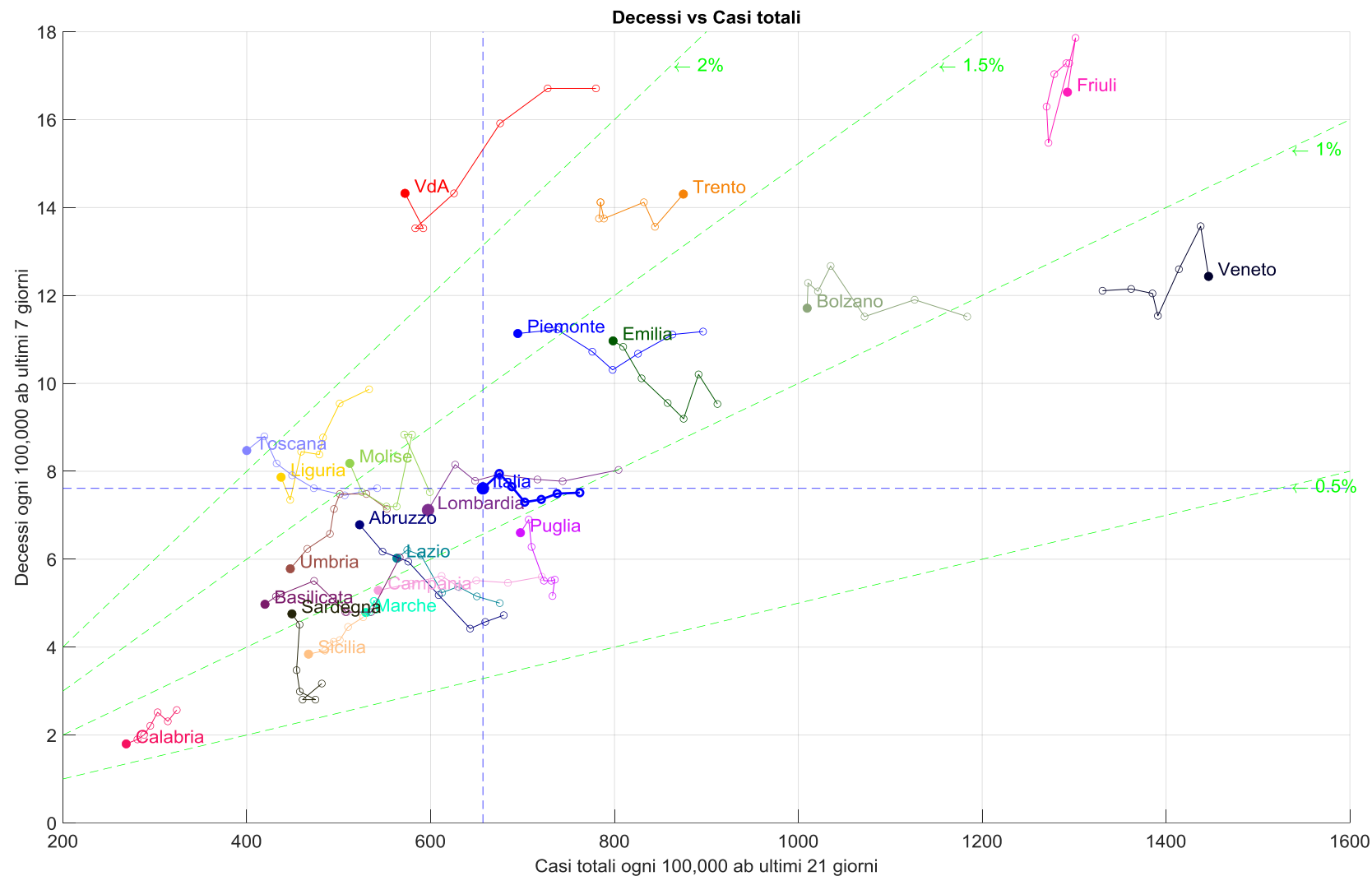


Figura 11: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. Le linee tratteggiate verdi indicano le percentuali di mortalità rispetto ai casi totali. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (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.

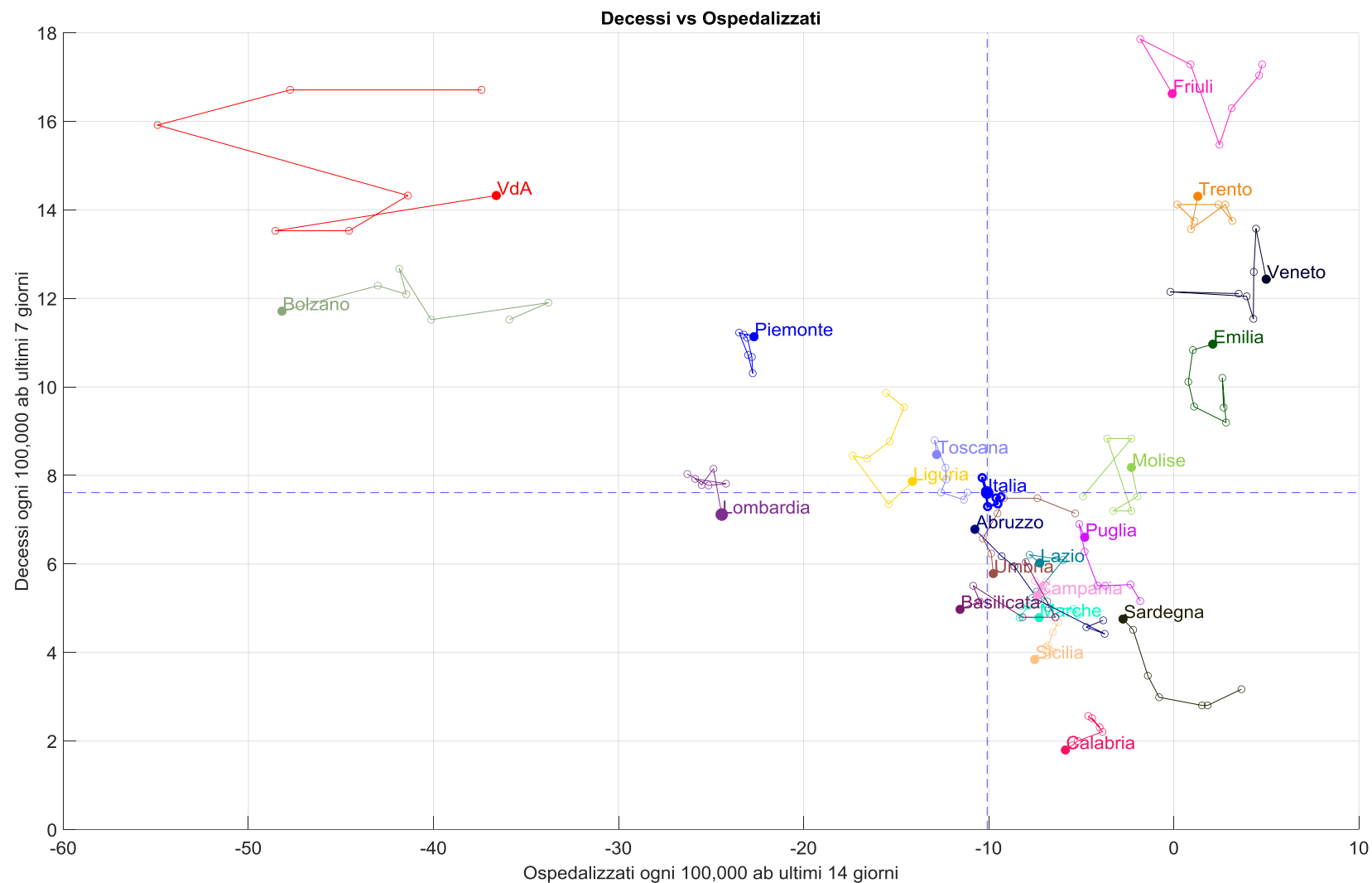


Figura 12: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a ospedalizzati (14 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'angolo in basso a sinistra meglio è. Le 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.

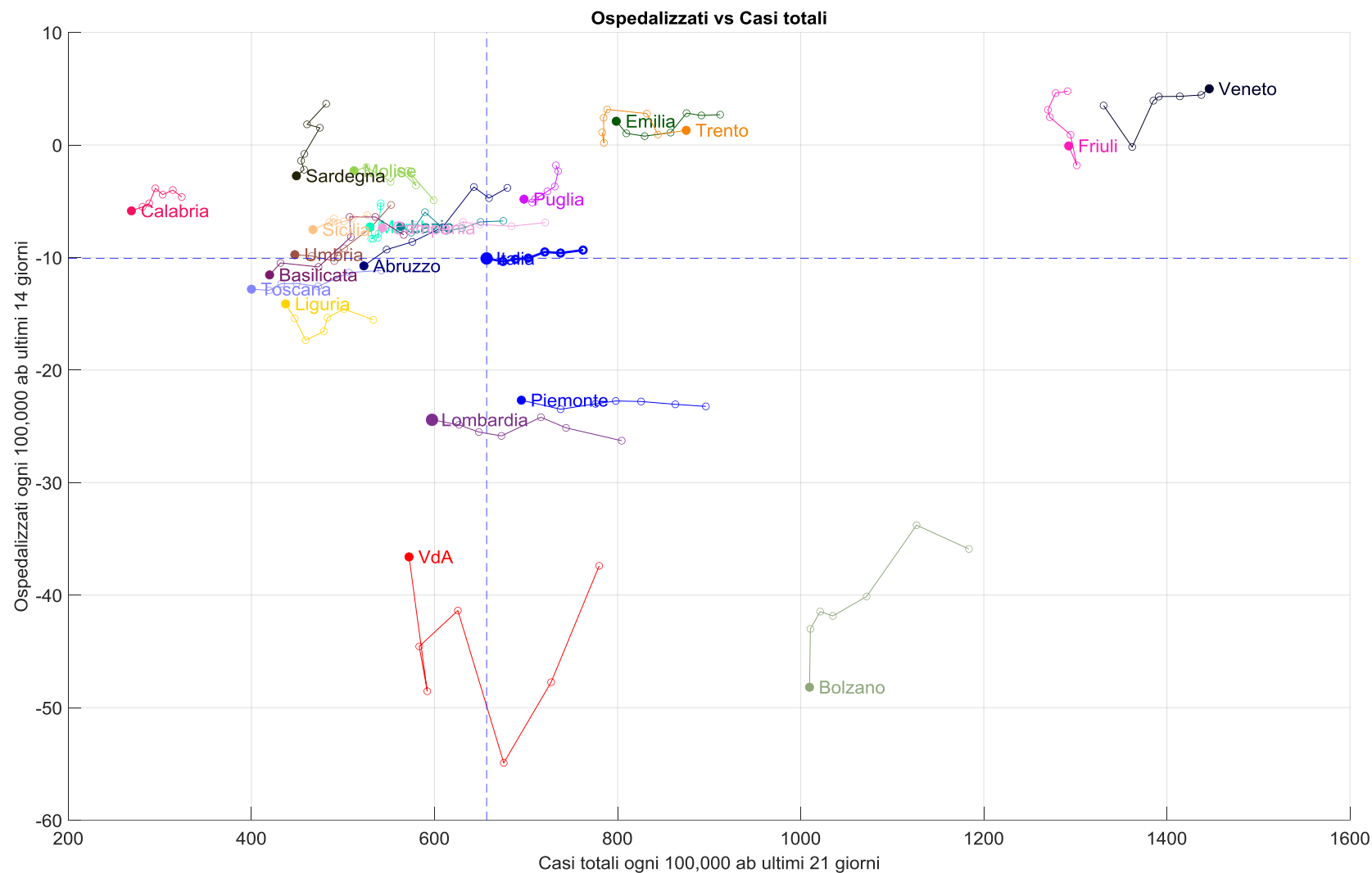


Figura 13: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e ospedalizzati(14 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'angolo in basso a sinistra meglio è. 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.

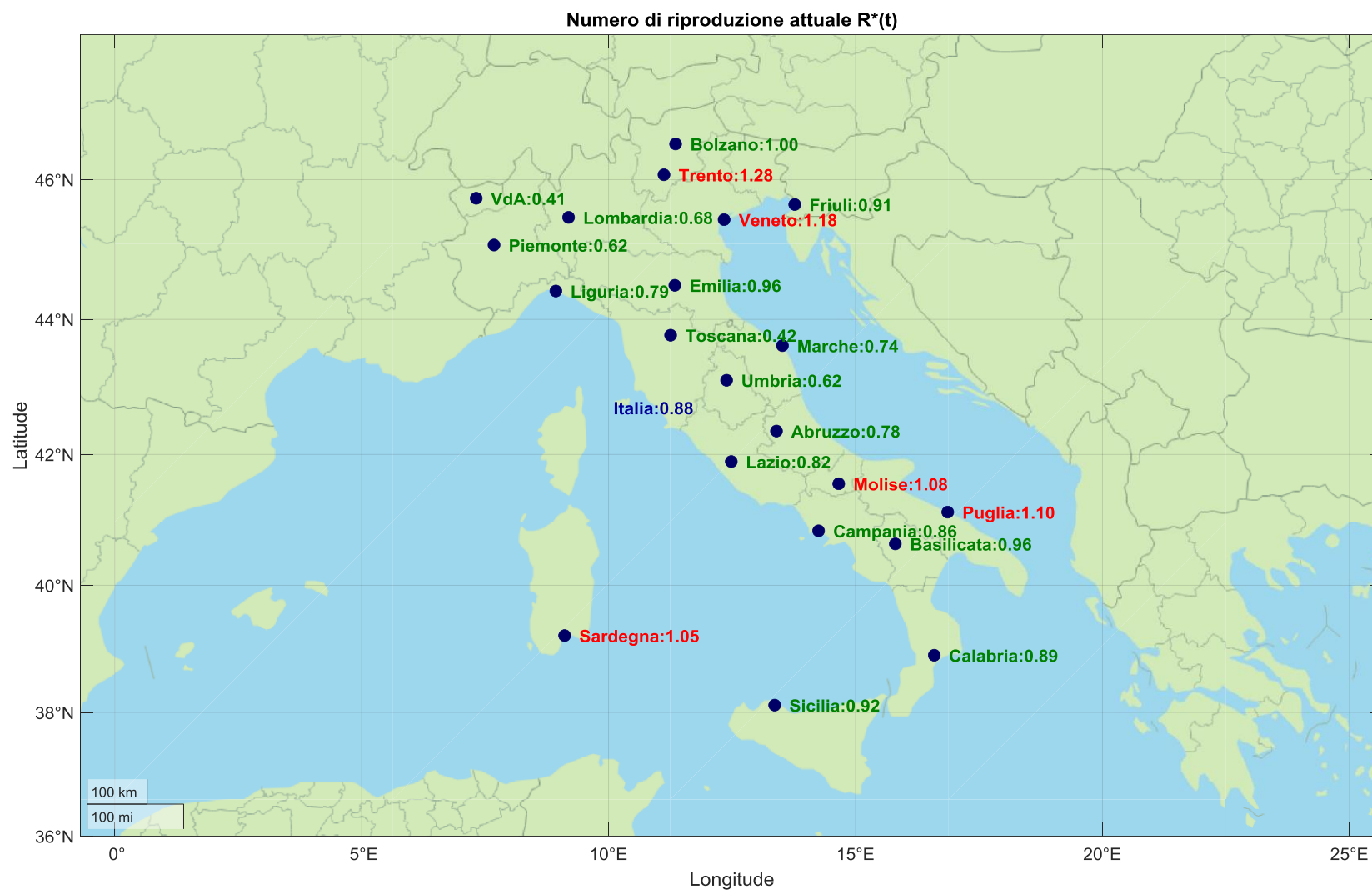


Figura 14: $R^*(t)$ numero di riproduzione nelle diverse regioni d'Italia. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi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

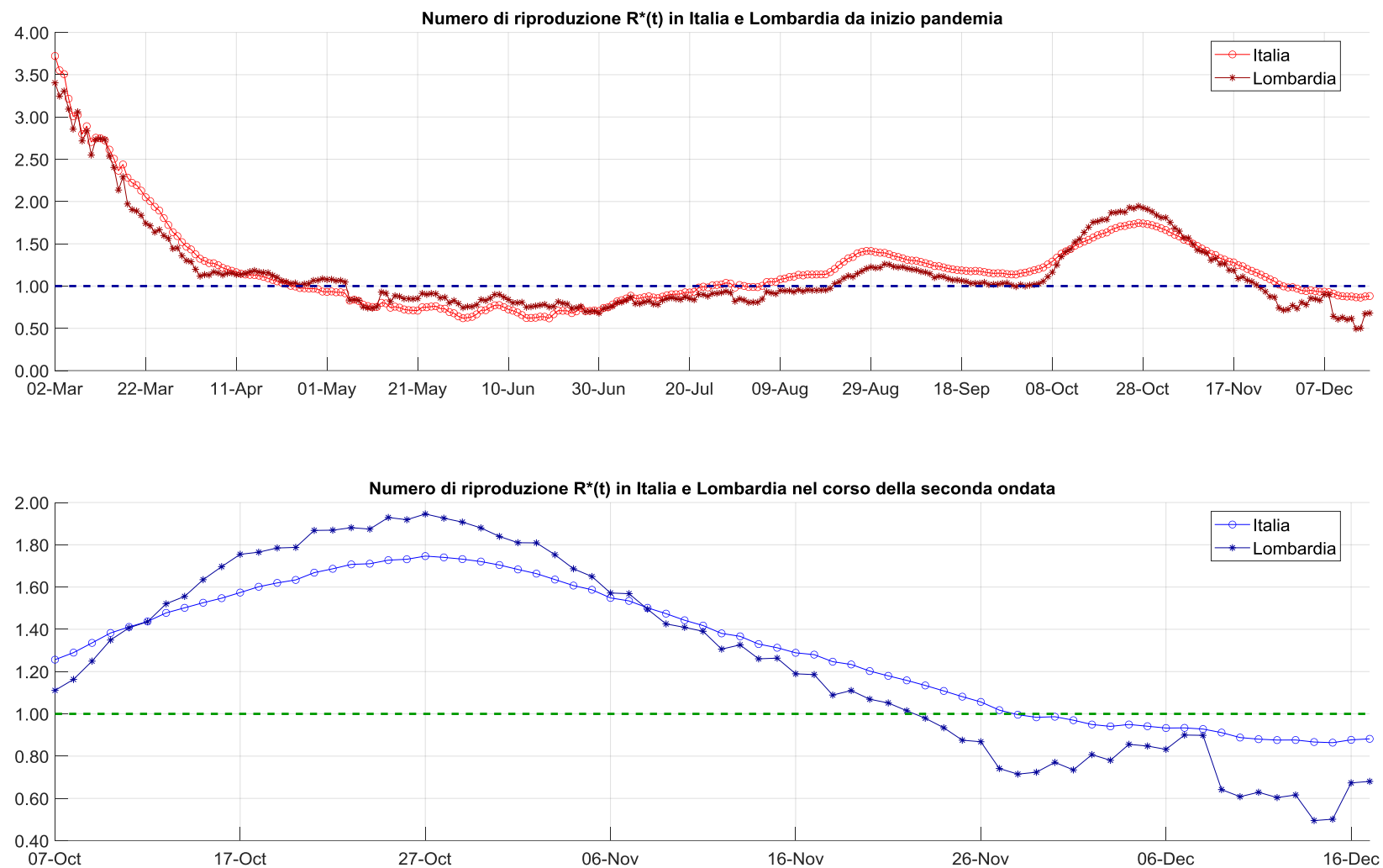


Figura 15: $R^*(t)$ numero di riproduzione in regione in Italia nel corso dell'intera pandemia e della seconda ondata. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero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

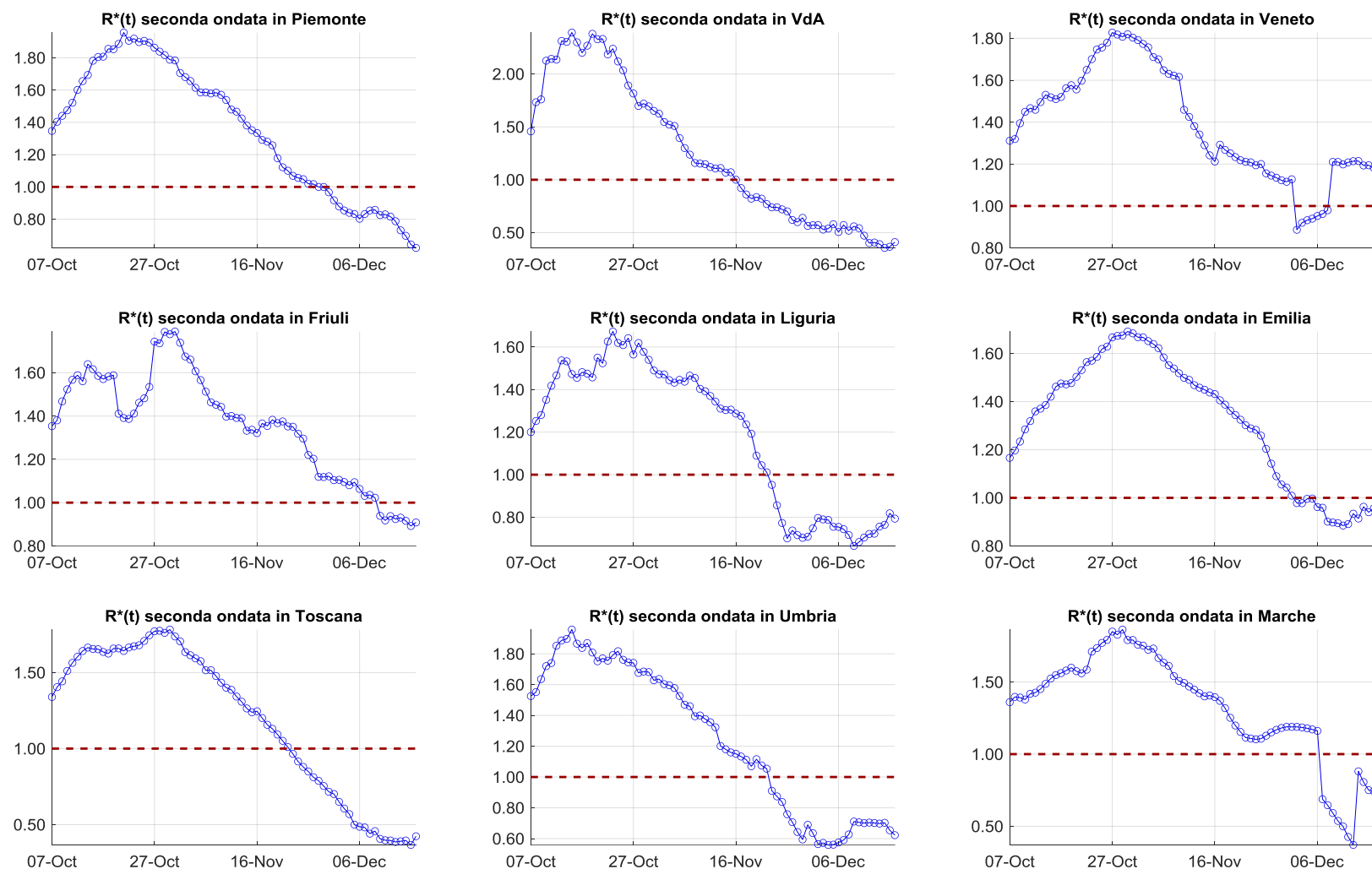


Figura 16: $R^*(t)$ numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni d'Italia. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

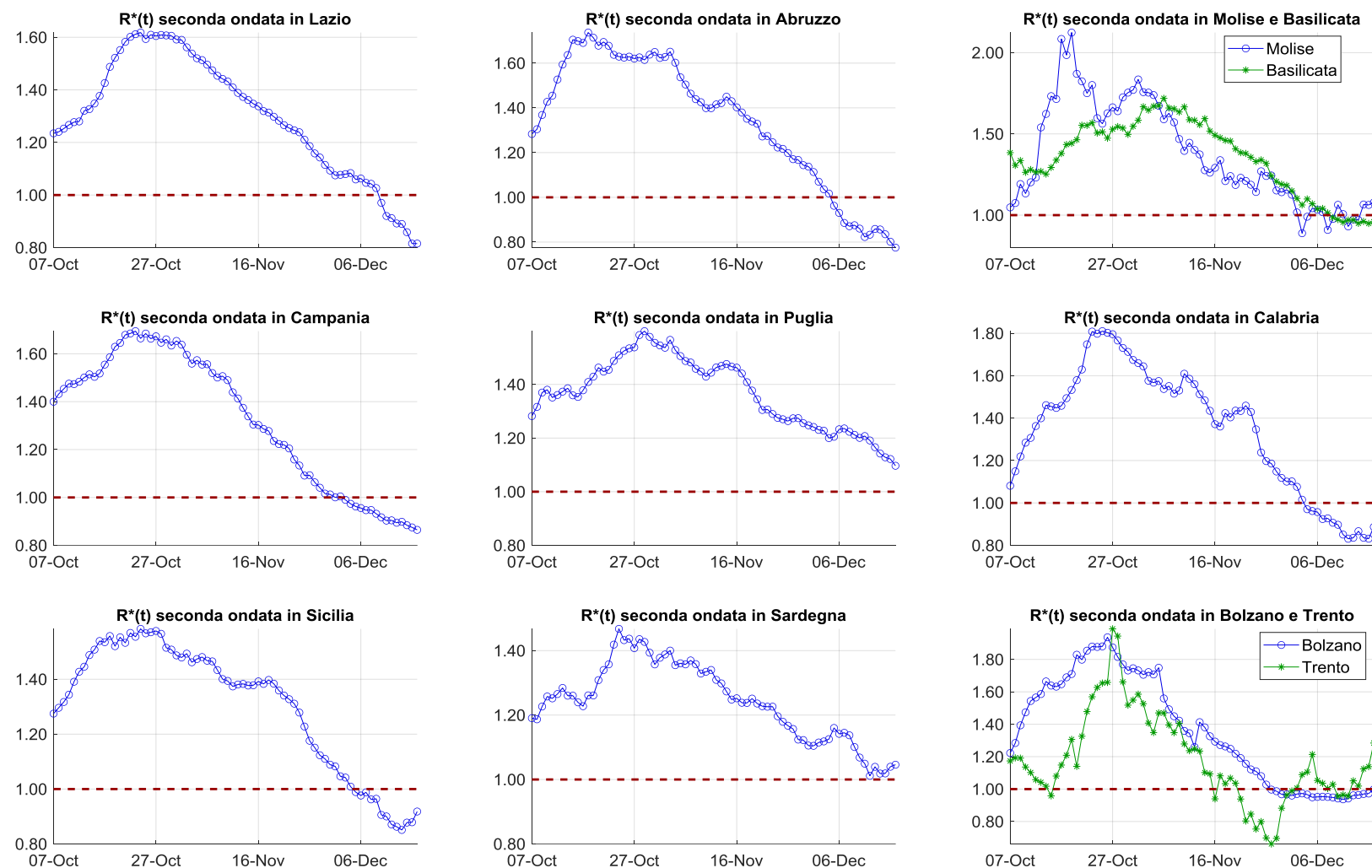


Figura 17: $R^*(t)$ numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni e province autonome d'Italia. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

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 = 611	Trento = 8.92	VdA = 16.52	Trento = 150.00%
2	Veneto = 352	Veneto = 7.17	Trento = 10.28	VdA = 80.00%
3	Lazio = 311	VdA = 6.37	Bolzano = 6.00	Piemonte = 73.39%
4	Piemonte = 240	Lombardia = 6.07	Sardegna = 5.02	Veneto = 71.26%
5	Emilia = 206	Piemonte = 5.51	Molise = 4.78	Lombardia = 70.96%
6	Toscana = 199	Toscana = 5.34	Umbria = 4.57	Umbria = 60.00%
7	Puglia = 179	Lazio = 5.29	Toscana = 3.29	Bolzano = 59.46%
8	Sicilia = 179	Umbria = 4.76	Piemonte = 3.21	Puglia = 58.88%
9	Campania = 119	Friuli = 4.69	Basilicata = 3.15	Marche = 58.26%
10	Liguria = 69	Emilia = 4.62	Abruzzo = 3.06	Lazio = 54.47%
11	Marche = 67	Liguria = 4.45	Friuli = 3.06	Toscana = 53.21%
12	Friuli = 57	Puglia = 4.44	Marche = 2.71	Friuli = 47.50%
13	Sardegna = 56	Marche = 4.39	Veneto = 2.68	Emilia = 45.88%
14	Abruzzo = 49	Bolzano = 4.22	Emilia = 2.33	Sicilia = 42.82%
15	Trento = 48	Abruzzo = 3.73	Puglia = 2.15	Sardegna = 41.79%
16	Umbria = 42	Sicilia = 3.58	Sicilia = 1.84	Abruzzo = 39.84%
17	Bolzano = 22	Sardegna = 3.41	Liguria = 1.55	Liguria = 38.33%
18	Calabria = 21	Molise = 3.27	Lazio = 1.55	Campania = 35.52%
19	Molise = 10	Campania = 2.05	Lombardia = 1.44	Molise = 33.33%
20	Basilicata = 10	Basilicata = 1.78	Calabria = 0.84	Basilicata = 20.41%
21	VdA = 8	Calabria = 1.08	Campania = 0.48	Calabria = 14.38%
	Italia = 2855	Italia = 4.73	Italia = 2.36	Italia = 55.13%

* 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 = 7192	VdA = 172	VdA = 446.04
2	Piemonte = 3212	Friuli = 83	Bolzano = 103.91
3	Veneto = 2963	Trento = 77	Trento = 88.92
4	Emilia = 2385	Piemonte = 74	Molise = 70.21
5	Lazio = 2208	Bolzano = 73	Basilicata = 58.05
6	Toscana = 2180	Liguria = 72	Friuli = 54.27
7	Campania = 2004	Lombardia = 71	Umbria = 50.33
8	Sicilia = 1765	Veneto = 60	Piemonte = 42.97
9	Puglia = 1497	Toscana = 58	Sardegna = 42.72
10	Liguria = 1112	Emilia = 53	Abruzzo = 38.64
11	Friuli = 1011	Umbria = 52	Toscana = 36.01
12	Abruzzo = 618	Molise = 48	Emilia = 26.93
13	Sardegna = 477	Abruzzo = 47	Liguria = 25.04
14	Umbria = 463	Lazio = 38	Veneto = 22.59
15	Marche = 454	Puglia = 37	Marche = 18.35
16	Trento = 415	Sicilia = 35	Sicilia = 18.15
17	Bolzano = 381	Campania = 35	Puglia = 18.02
18	Calabria = 306	Basilicata = 33	Lombardia = 16.94
19	VdA = 216	Marche = 30	Calabria = 12.29
20	Basilicata = 184	Sardegna = 29	Lazio = 11.01
21	Molise = 147	Calabria = 16	Campania = 8.09
	Italia = 31190	Italia = 52	Italia = 25.80

* 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 = 344069	Bolzano = 4575	VdA = 11586.59
2	Veneto = 175966	VdA = 4465	Bolzano = 6500.05
3	Campania = 162364	Veneto = 3587	Trento = 2847.41
4	Piemonte = 152699	Piemonte = 3505	Basilicata = 2801.12
5	Lazio = 126935	Lombardia = 3420	Umbria = 2609.88
6	Emilia = 114199	Friuli = 3115	Molise = 2467.83
7	Toscana = 98273	Campania = 2798	Sardegna = 2062.73
8	Sicilia = 74121	Liguria = 2746	Piemonte = 2043.02
9	Puglia = 68689	Umbria = 2722	Friuli = 2031.37
10	Liguria = 42588	Toscana = 2635	Abruzzo = 1764.44
11	Friuli = 37844	Emilia = 2561	Toscana = 1623.53
12	Abruzzo = 28219	Trento = 2469	Veneto = 1341.85
13	Marche = 27947	Lazio = 2159	Emilia = 1289.62
14	Umbria = 24010	Abruzzo = 2151	Marche = 1129.72
15	Bolzano = 23833	Marche = 1833	Liguria = 958.83
16	Sardegna = 23030	Puglia = 1705	Puglia = 826.87
17	Calabria = 18382	Molise = 1691	Lombardia = 810.64
18	Trento = 13289	Basilicata = 1577	Sicilia = 762.29
19	Basilicata = 8879	Sicilia = 1482	Calabria = 738.13
20	VdA = 5611	Sardegna = 1404	Campania = 655.47
21	Molise = 5167	Calabria = 944	Lazio = 632.86
	Italia = 1,576,114	Italia = 2611	Italia = 1303.60

* 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/>