

Bollettino pandemia SARS-COV-2

Lombardia e resto d'Italia

29-Dec-2020 (giorno #310/#84)

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 tornano a scendere in linea con le attese dei modelli in Lombardia (-14) con 45 ingressi e 59 dimissioni mentre calano pochissimo in Italia (-16) con 256 ingressi e 272 dimissioni cui corrisponde un calo effettivo di sole due unità nel resto d'Italia. Si assiste almeno da 5 giorni in Italia ad una pratica costante dei posti letto ICU.

Gli ospedalizzati tornano a scendere in modo significativo in Lombardia (-171) oltre le previsioni dei modelli mentre calano meno delle attese dei modelli in Italia (-286). Anche i dimessi guariti in Italia hanno visto un significativo calo negli ultimi 7-8 giorni (Figura 4).

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 (Figura 9).

I decessi giornalieri sono sufficientemente contenuti in Lombardia (+49) e invece sono decisamente superiori alle previsioni dei modelli in Italia (+659). I modelli stimano di avere raggiunto l'86% dei decessi totali attesi per la seconda ondata in Lombardia e il 74% 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 del 28 Dicembre i decessi avvenuti nella seconda ondata in Italia (36340) in appena 83 giorni hanno superato 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 18 giorni un marcato incremento dell'asintoto finale di casi totali in Italia e da 12 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 498 (-14) con 45 ingressi e 59 dimissioni
[valori ultima settimana: min = 498 max = 536 media = 516 mediana = 513]
[valori penultima settimana: min = 540 max = 629 media = 588 mediana = 592]
- Pazienti ospedalizzati 4132 (-171)
[valori ultima settimana: min = 4132 max = 4779 media = 4439 mediana = 4352]
[valori penultima settimana: min = 4793 max = 5575 media = 5124 mediana = 5087]
- Decessi 24958 (+49, VAE = 1.53) (totale prima ondata 16973; seconda ondata 7985)
[variazione ultima settimana: min = 36 max = 105 media = 64 mediana = 49]
[variazione penultima settimana: min = 41 max = 106 media = 74 mediana = 68]
- Nuovi casi positivi 843 (casi totali da inizio pandemia 473,371; casi totali seconda ondata 364,705)
[variazione ultima settimana: min = 466 max = 2656 media = 1561 mediana = 1606]
[variazione penultima settimana: min = 950 max = 2994 media = 2205 mediana = 2278]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 1141
[variazione ultima settimana: min = 658 max = 5093 media = 2458 mediana = 1721]
[variazione penultima settimana: min = 618 max = 9045 media = 4237 mediana = 2515]

Italia

- Pazienti in terapia intensiva 2549 (-16) con 256 ingressi e 272 dimissioni
[valori ultima settimana: min = 2549 max = 2624 media = 2582 mediana = 2580]
[valori penultima settimana: min = 2687 max = 2926 media = 2792 mediana = 2784]
- Pazienti ospedalizzati 26211 (-286)
[valori ultima settimana: min = 25892 max = 27170 media = 26367 mediana = 26211]
[valori penultima settimana: min = 27635 max = 29823 media = 28465 mediana = 28148]
- Decessi 73029 (+659, VAE = 20.59) (totale prima ondata 36030; seconda ondata 36999)
[variazione ultima settimana: min = 268 max = 659 media = 455 mediana = 459]
[variazione penultima settimana: min = 352 max = 683 media = 569 mediana = 628]
- Nuovi casi positivi 11210 (casi totali da inizio pandemia 2,067,487; casi totali seconda ondata 1,737,224)
[variazione ultima settimana: min = 8581 max = 19037 media = 12874 mediana = 11210]
[variazione penultima settimana: min = 10869 max = 18233 media = 15256 mediana = 15401]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 17044
[variazione ultima settimana: min = 7798 max = 32324 media = 17737 mediana = 17044]
[variazione penultima settimana: min = 12156 max = 34495 media = 22881 mediana = 22272]

Sezione PREVISIONI basate su MODELLO

Modelli previsionali ICU in Lombardia

- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.99033$ Previsione per domani = 485 (-13)
- Stima data massima velocità di decremento 14-12-2020
- 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 20-01-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 31-03-2021 ossia tra 92 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.9929$ Previsione per domani = 4024 (-108)
- Stima data massima velocità di decremento 22-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 03-12-2020
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 22-01-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 08-04-2021 ossia tra 100 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99936$ Previsione per domani = 8037 (+57)
- 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 9300 (C.I.95% min 9163 max 9437)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 85.86%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 05-02-2021 ossia tra 38 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99956$ Previsione per domani = 364994 (+809)
- 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 374219 (C.I.95% min 372051 max 376388)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 97.46%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 08-01-2021 ossia tra 10 giorni.

Modelli previsionali ICU in Italia

- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.98226$ Previsione per domani = 2504 (-45)
- Stima data massima velocità di decremento 22-12-2020
- 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 30-01-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 11-05-2021 ossia tra 133 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia

- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.98753$ Previsione per domani = 25846 (-365)
- Stima data massima velocità di decremento 11-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 28-12-2020
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 09-02-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 28-06-2021 ossia tra 181 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99986$ Previsione per domani = 37400 (+432)
- 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 50168 (C.I.95% min 49602 max 50735)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 73.75%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 09-03-2021 ossia tra 70 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99963$ Previsione per domani = 1,741,220 (+7673)
- 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 1,874,175 (C.I.95% min 1,859,519 max 1,888,832)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 92.69%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 30-01-2021 ossia tra 32 giorni.

Analisi dei dati OGGETTIVI relativi alla regione Lombardia

Per quanto riguarda la Lombardia oggi i pazienti in terapia intensiva (498) occupano il 36.06% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia il 03-04-2020. Ci sono 4.95 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti in regione.

Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 4132 ossia il 31.00% 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 12.05% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.

Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 843 ossia il 7.52% rispetto all'incremento nazionale (11210). La letalità (decessi rispetto a casi totali) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 5.27% 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 2.19% mentre quella nazionale vale 2.13%.

La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 248 mentre quella nazionale è 121.

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 61.

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 843 a valle di 11607 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 7.26%.

I nuovi positivi in Italia sono 11210 a valle di 128740 tamponi refertati. Percentuale positivi 8.71%.

I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 10367 a valle di 117133 tamponi refertati. Percentuale positivi 8.85%.

I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 20.86% 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 50.50% 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 8.3797.

I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 18.5719.

I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 20.6103.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 0.41 volte più positivi che nel resto d'Italia.

I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 4705 da inizio pandemia.

I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 3425 da inizio pandemia.

I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 3169 da inizio pandemia.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 1.48 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 31.00% rispetto al massimo della pandemia (4132, -171).

La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 68.07% rispetto al massimo della pandemia (26211, -286).

La percentuale di ICU in Lombardia è 36.06% rispetto al massimo della pandemia (498, -14).

La percentuale di ICU in Lombardia è 57.84% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (498 rispetto a 861).

La percentuale di ICU in Italia è 62.66% rispetto al massimo della pandemia (2549, -16).

La percentuale di ICU in Italia è 49.22% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (2549 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.

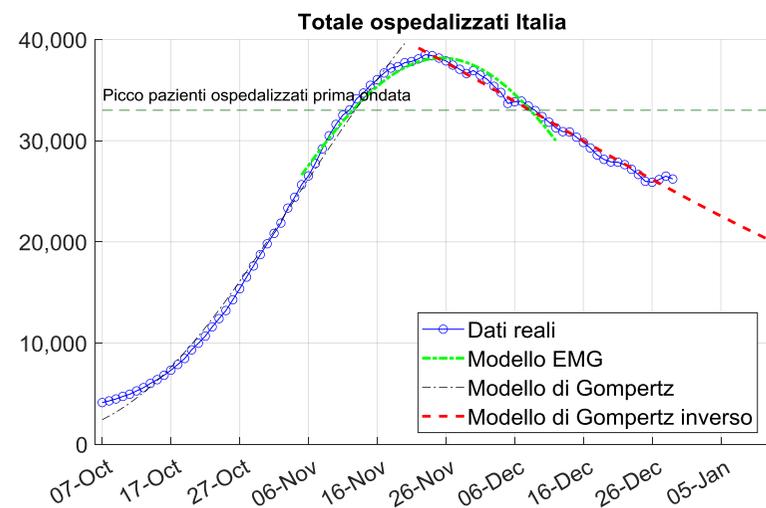
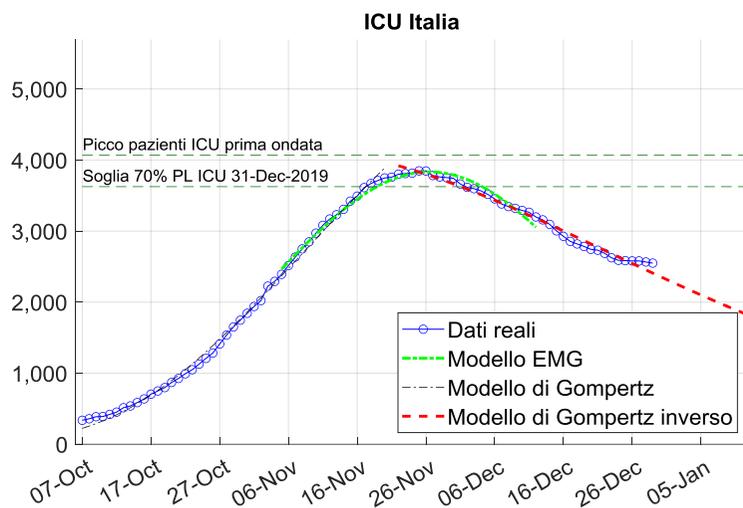
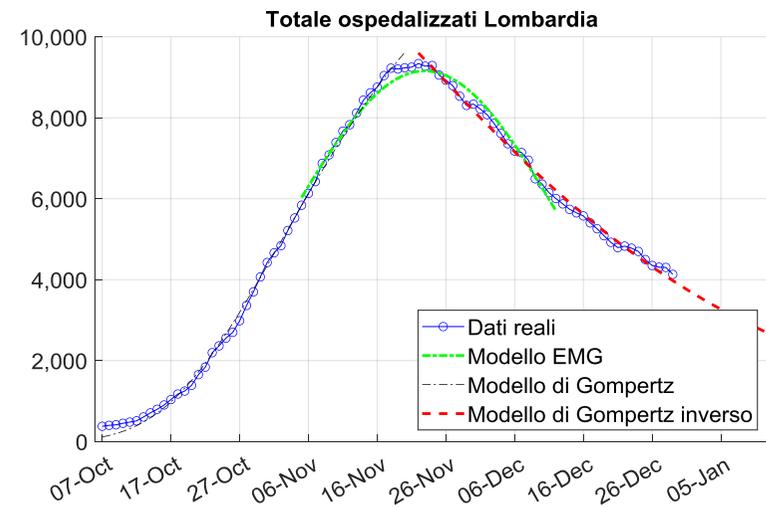
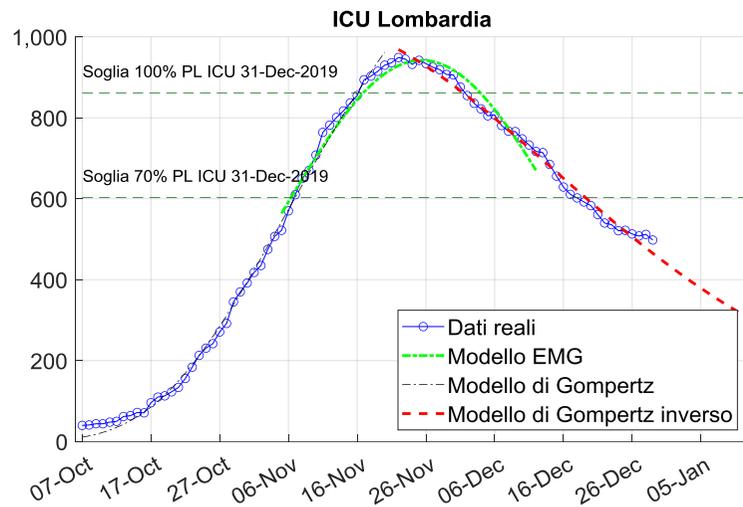


Figura 1: Modelli previsionali di posti in terapia intensiva e pazienti ospedalizzati. Confronto con i dati pubblicati dal Ministero della Salute. [PL = posti letto].

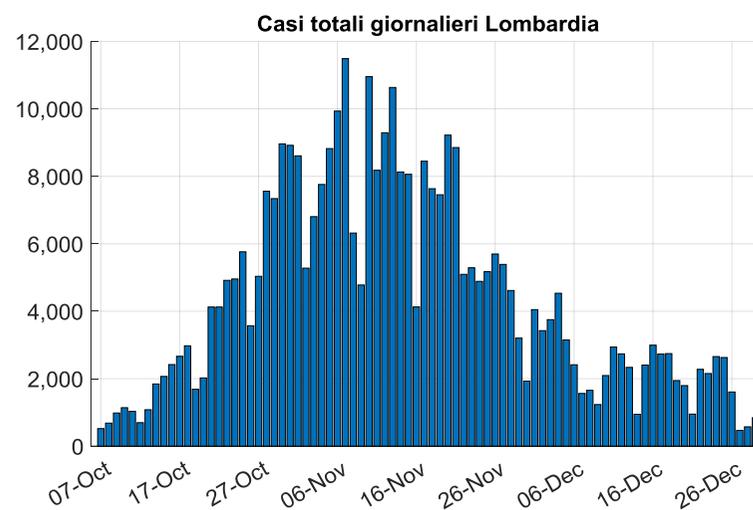
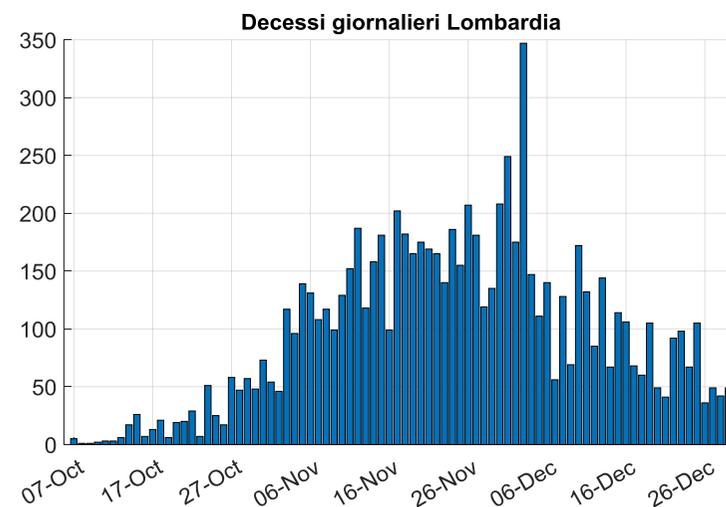
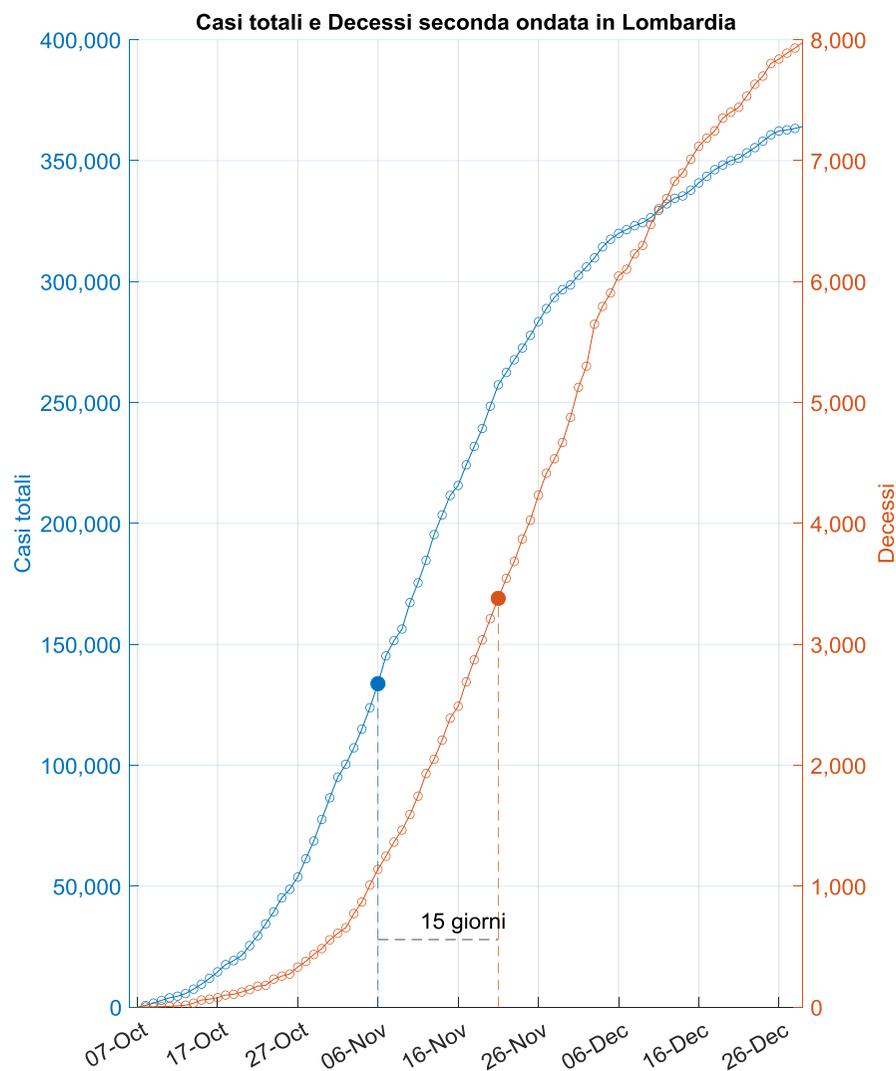


Figura 2: Decessi e Casi totali in regione su base cumulata e giornaliera. La virgola nei numeri sull'asse delle ordinate (verticale) rappresenta il separatore delle migliaia.

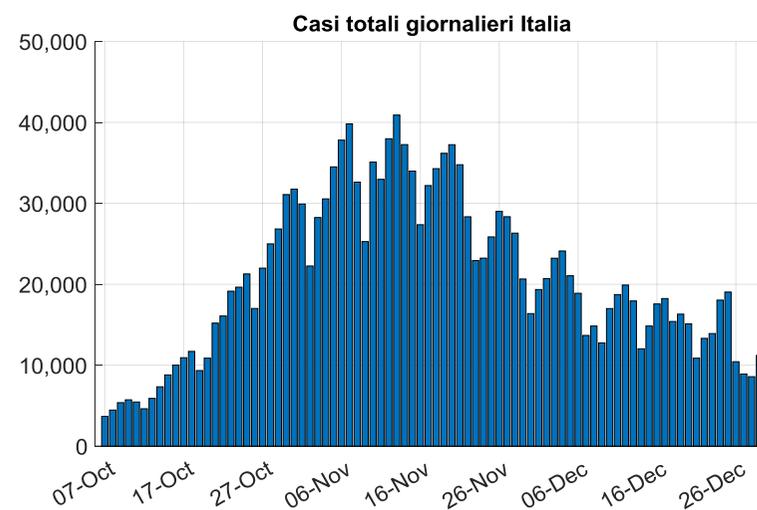
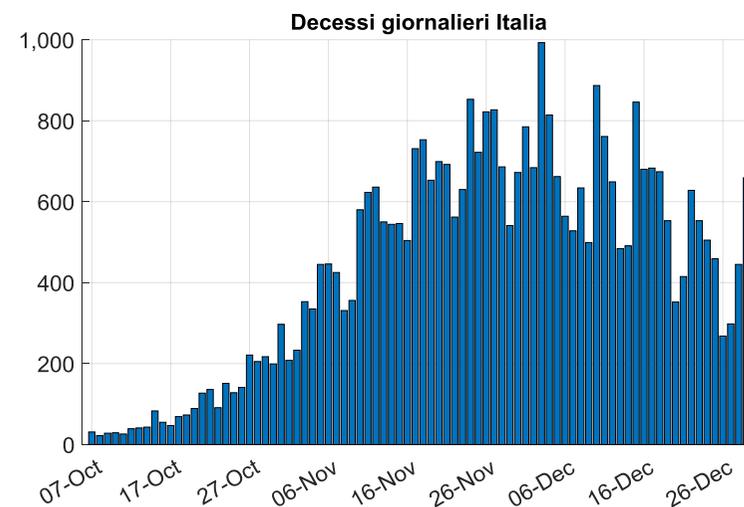
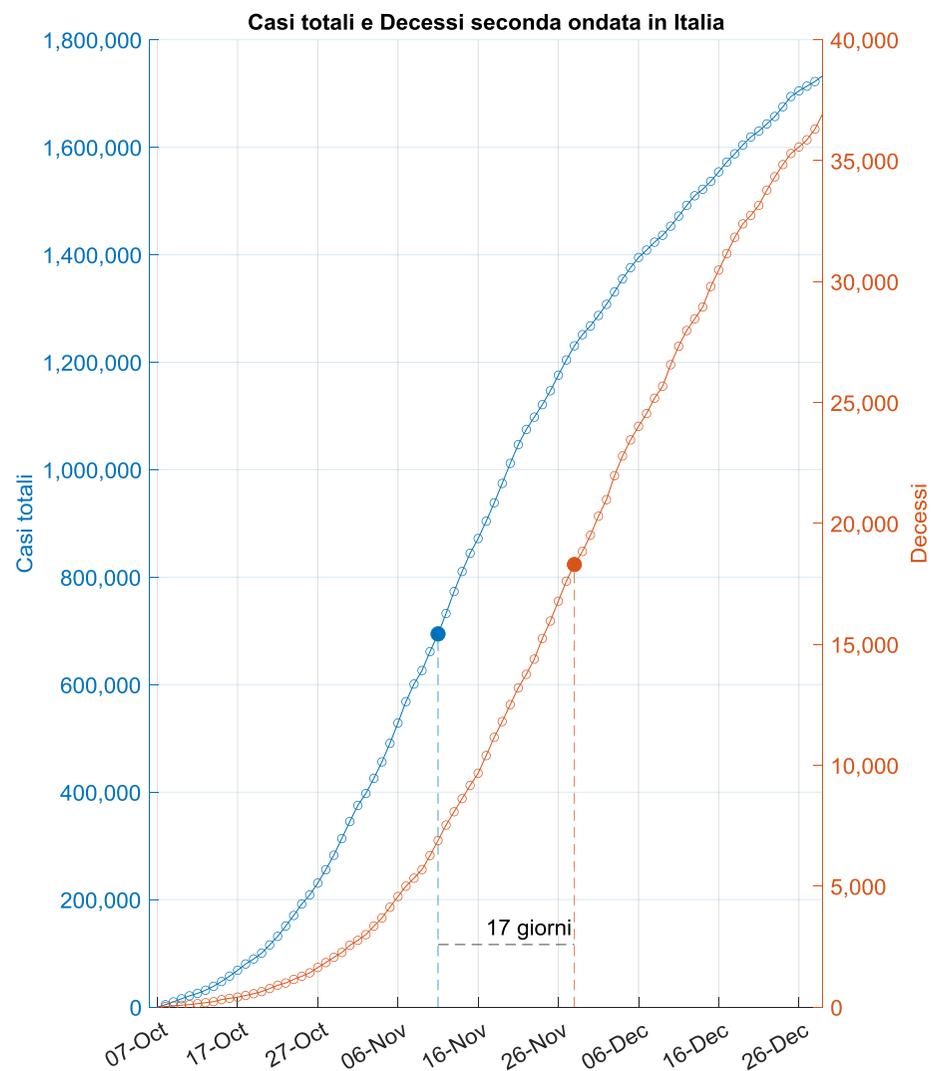


Figura 3: Decessi e Casi totali in Italia su base cumulata e giornaliera.

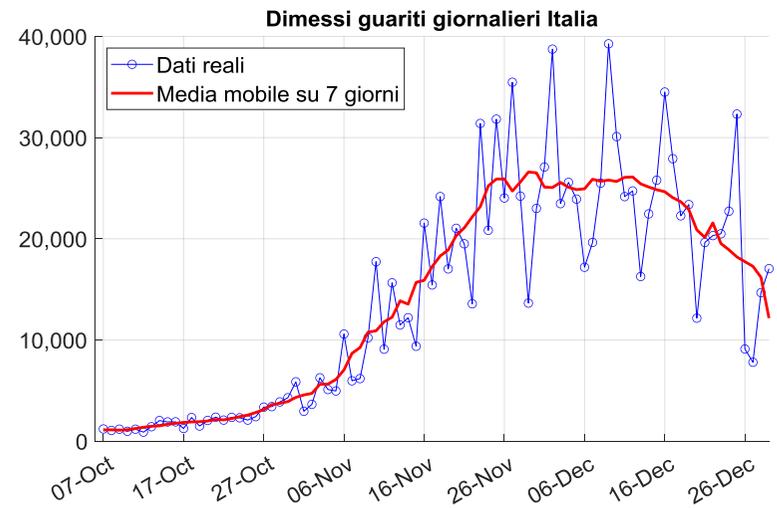
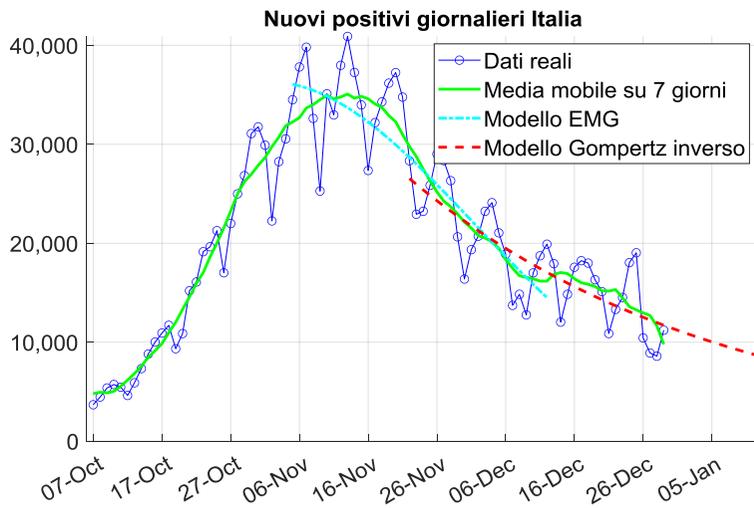
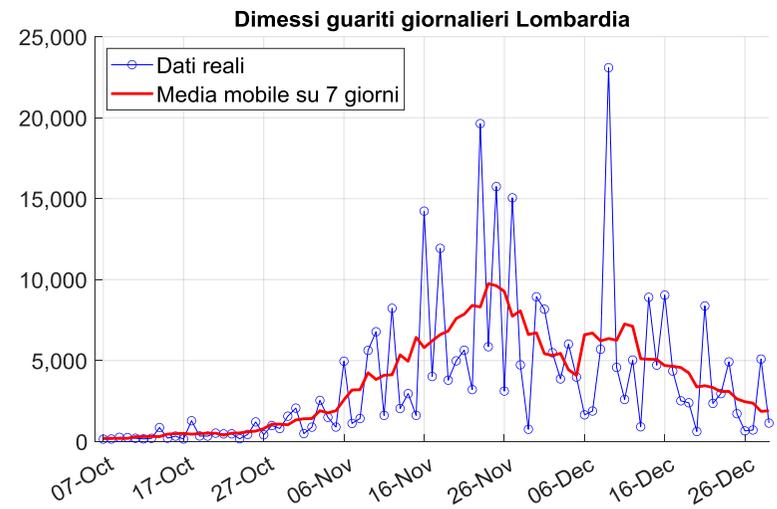
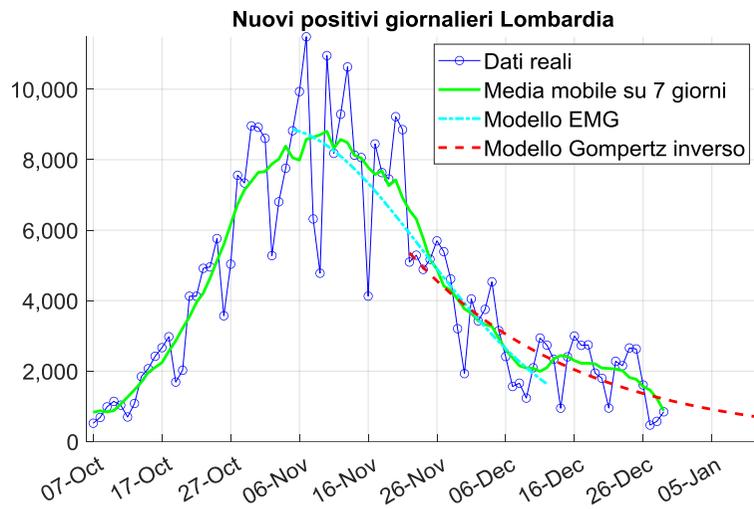


Figura 4: Nuovi casi positivi e dimessi guariti entrambi su base giornaliera in regione ed in Italia.

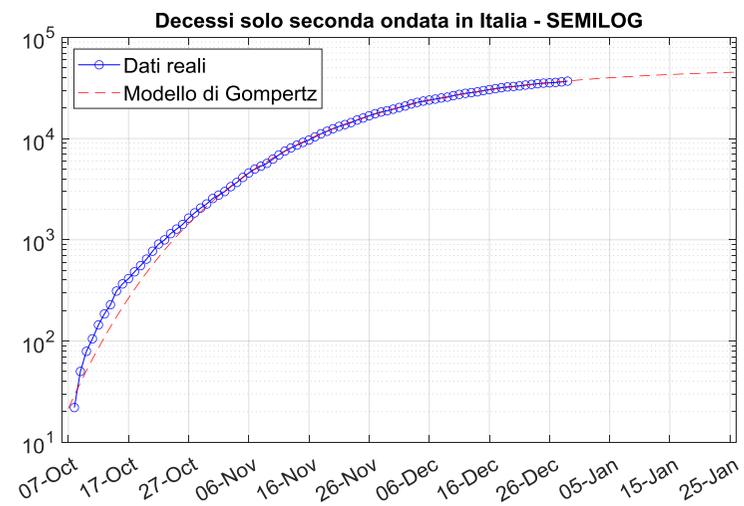
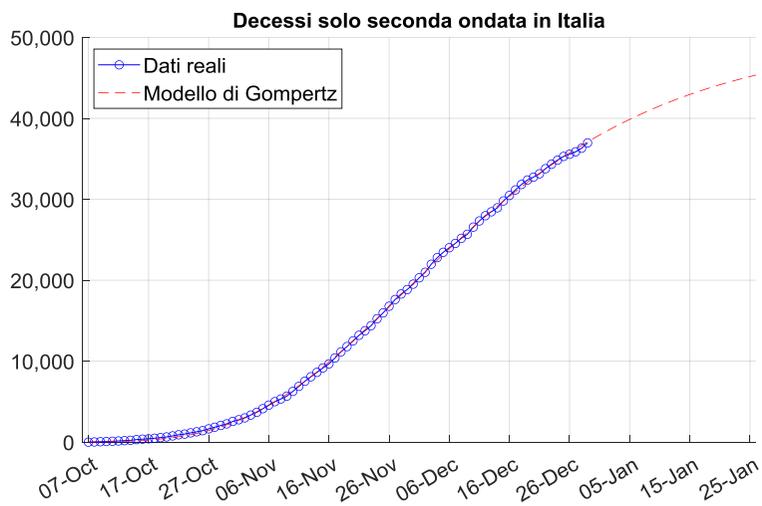
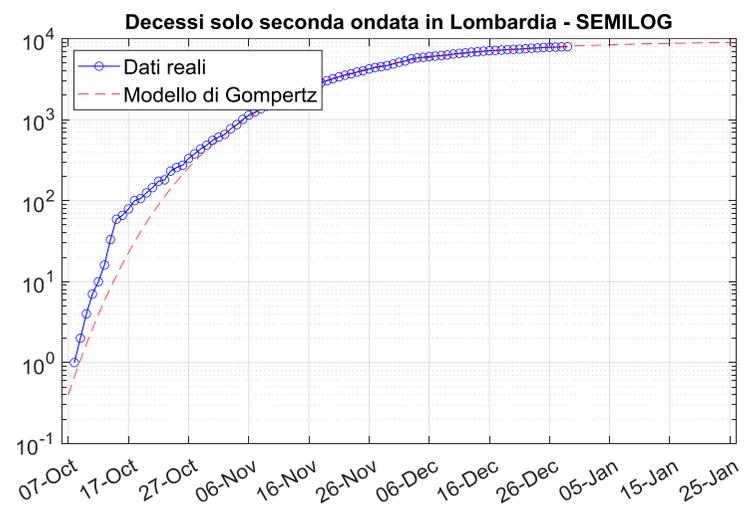
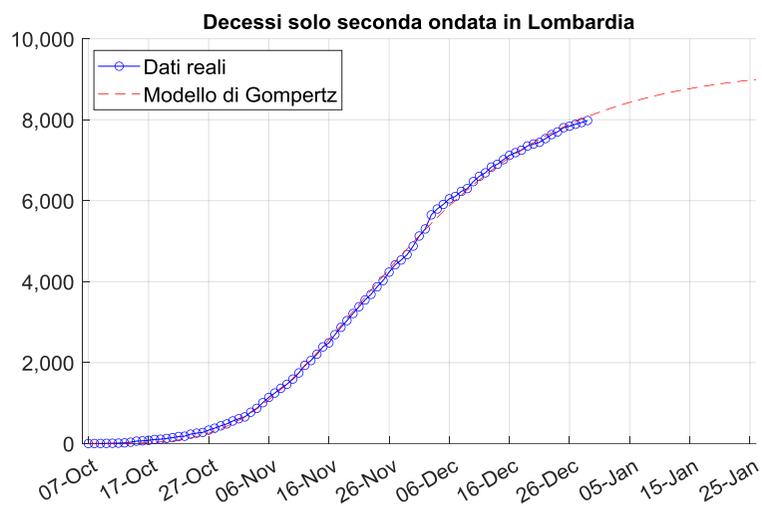


Figura 5: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei decessi in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

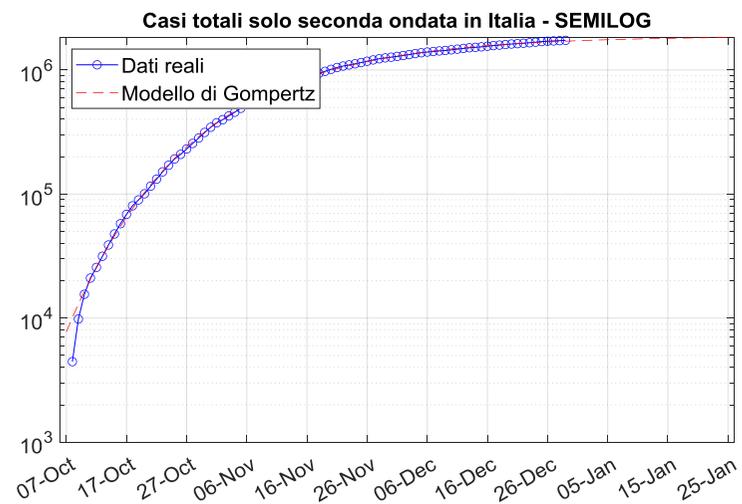
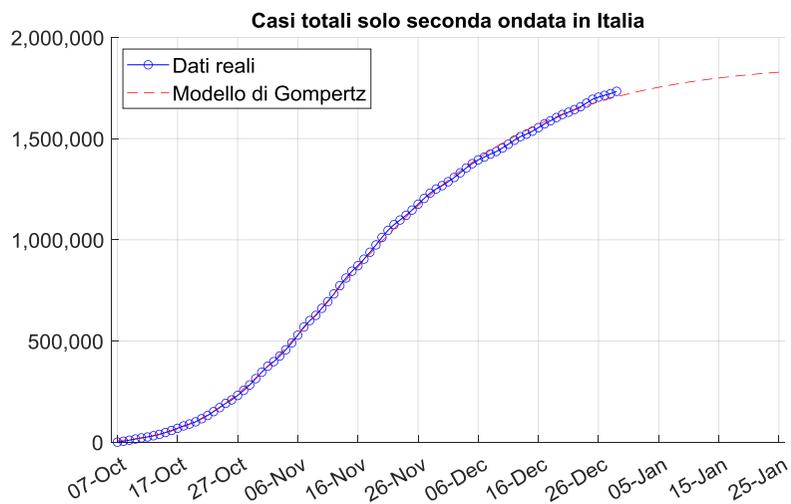
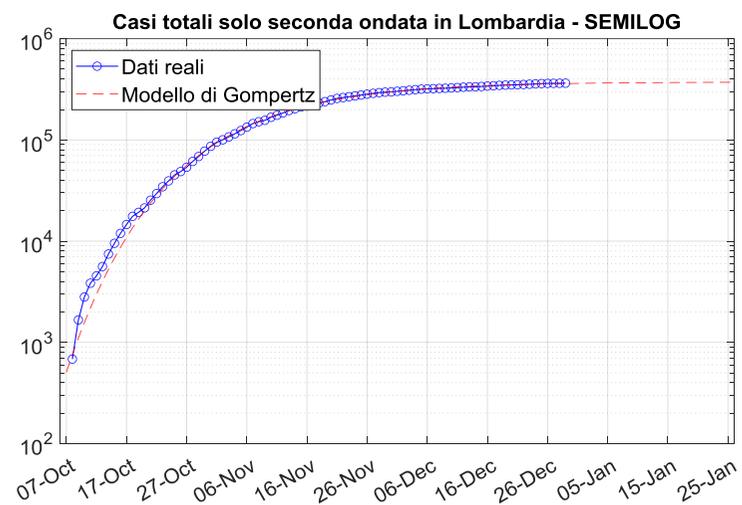
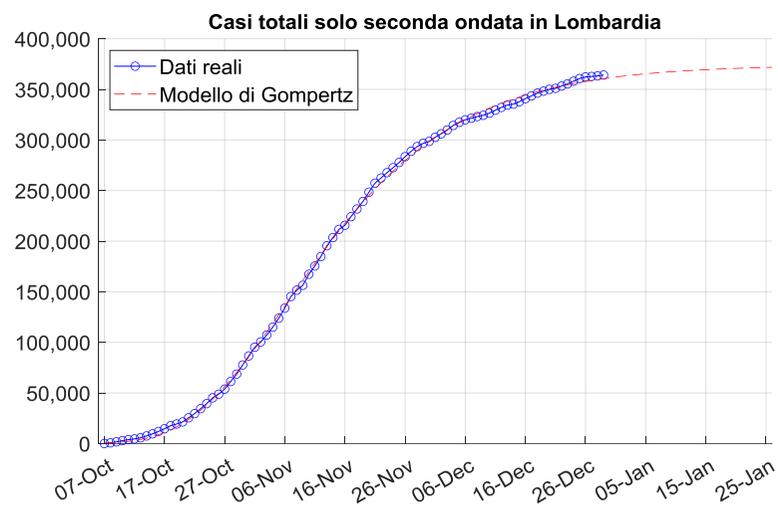


Figura 6: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei casi totali in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

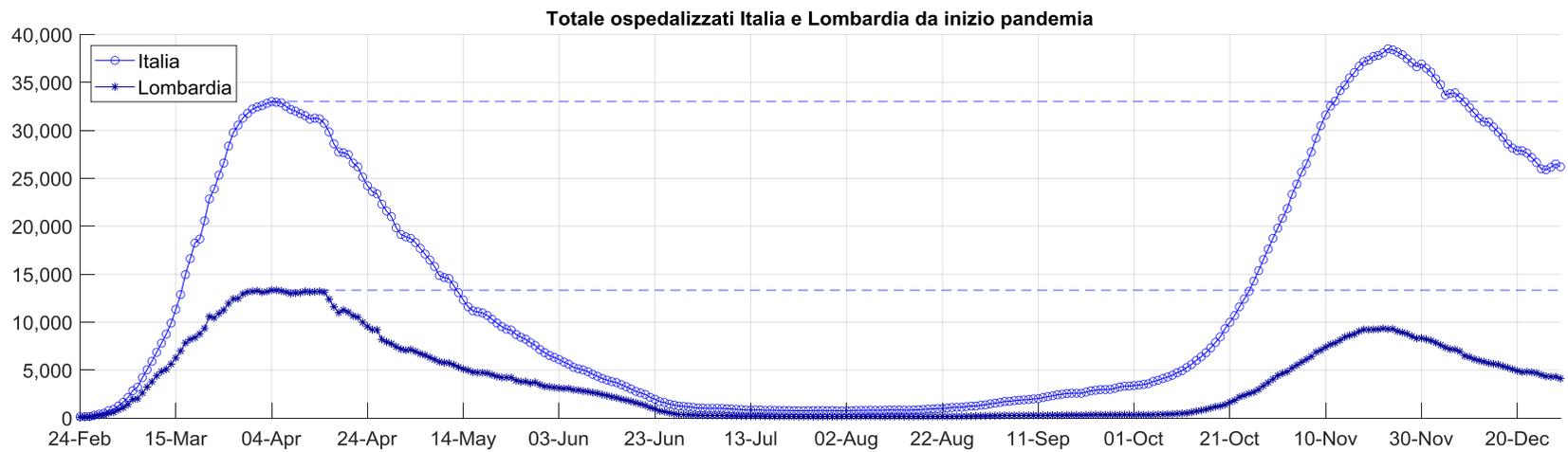
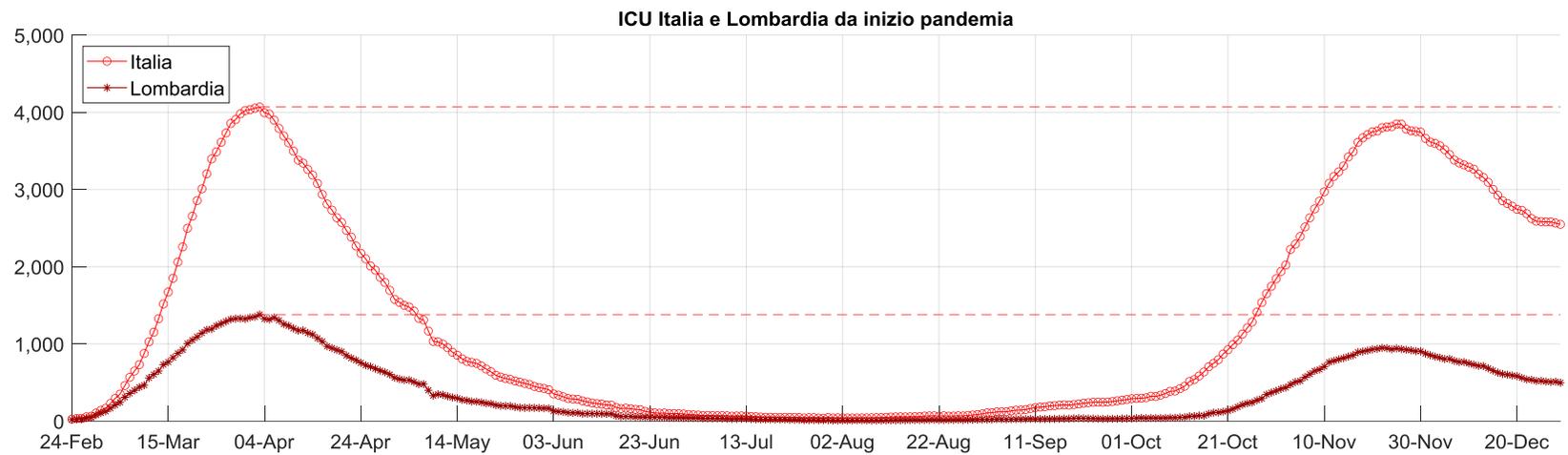


Figura 7: Pazienti in terapia intensiva e totale ospedalizzati da inizio pandemia.

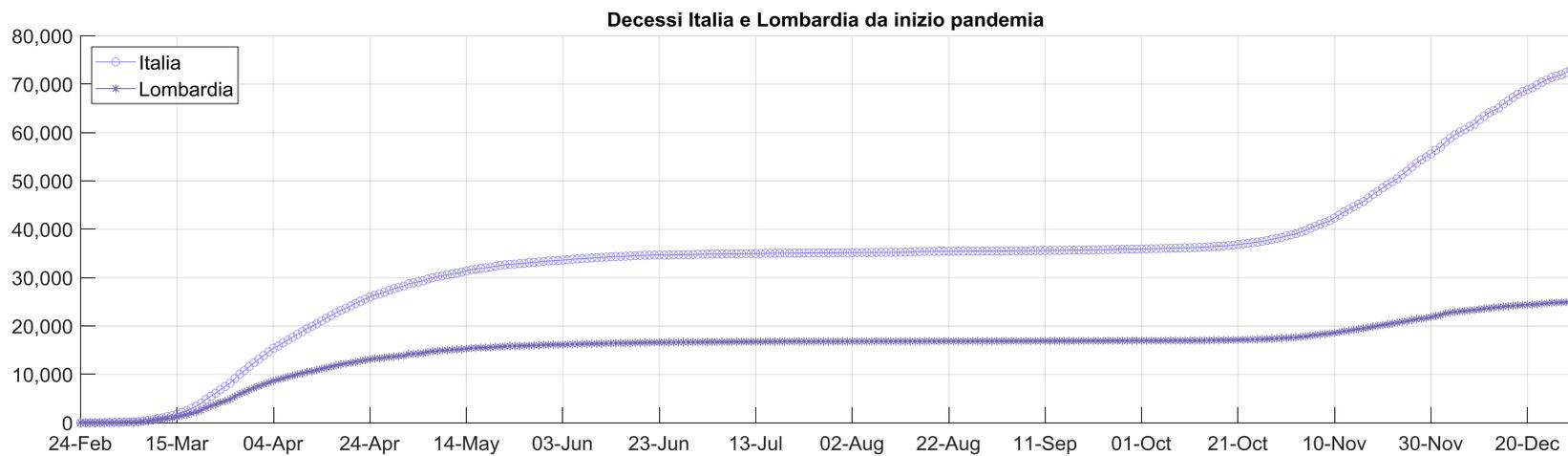
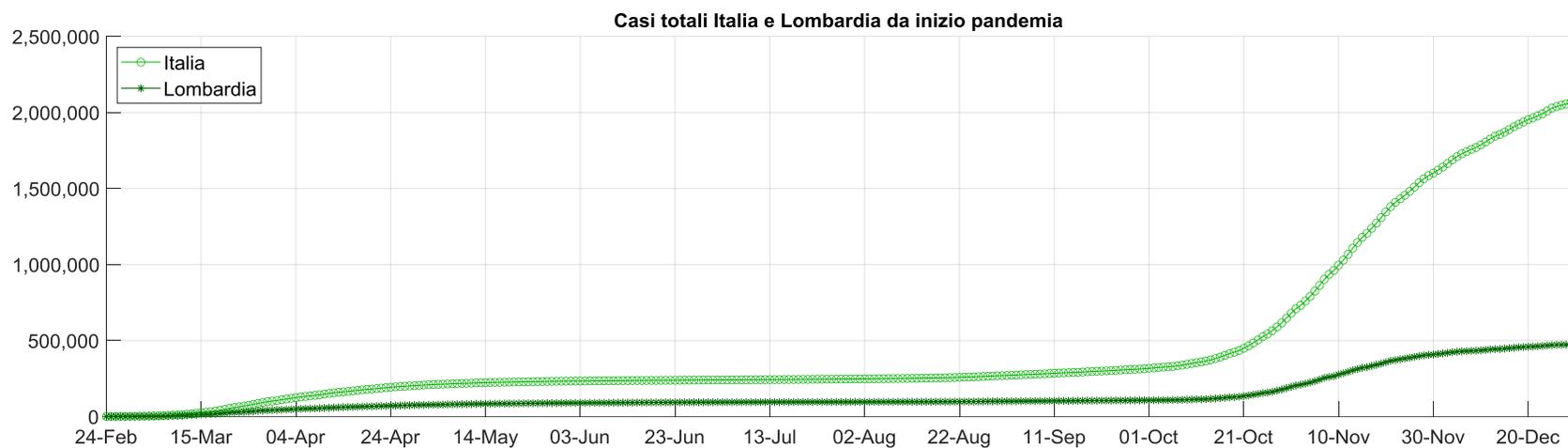


Figura 8: Casi totali e decessi da inizio pandemia.

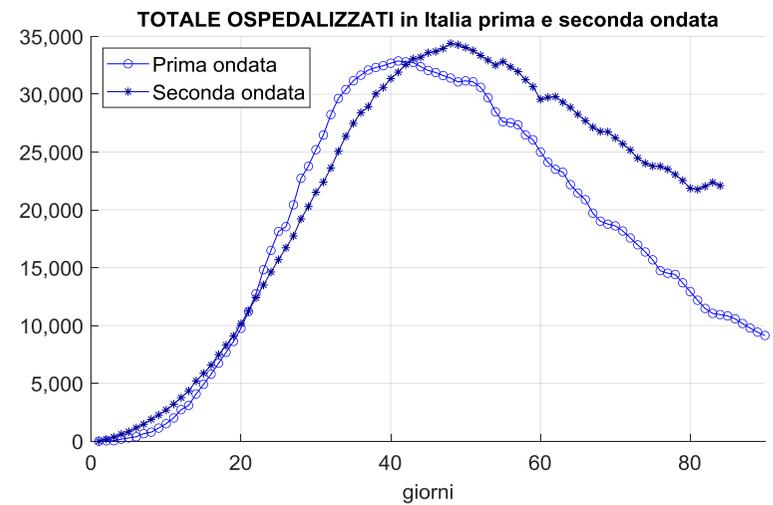
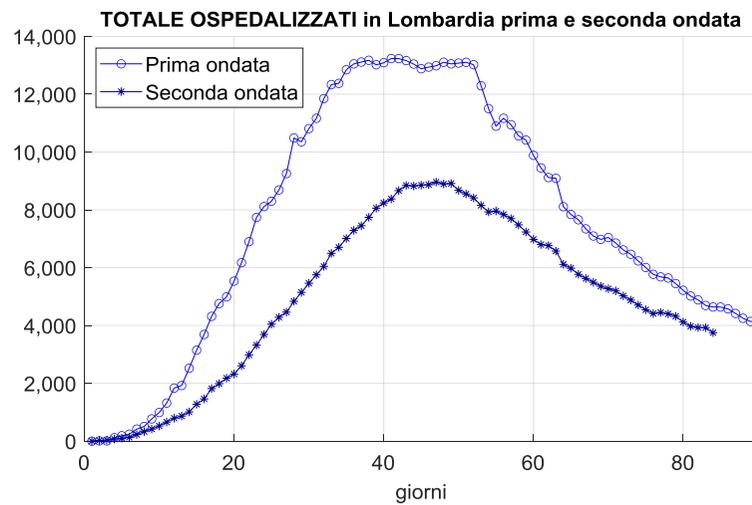
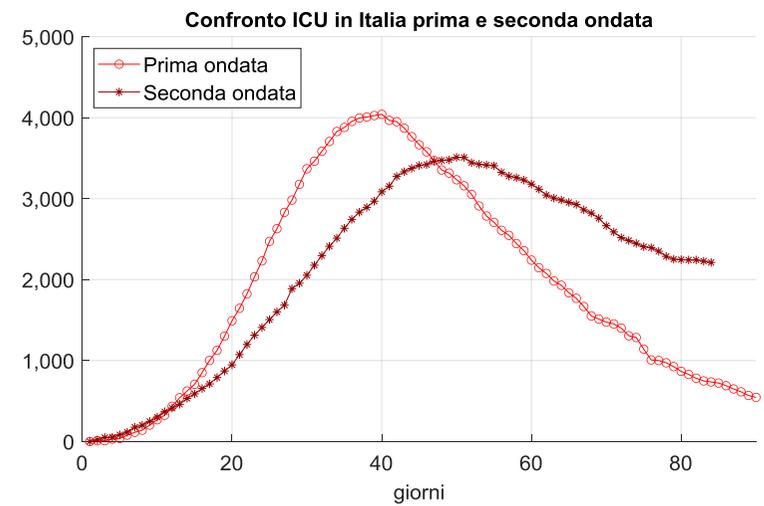
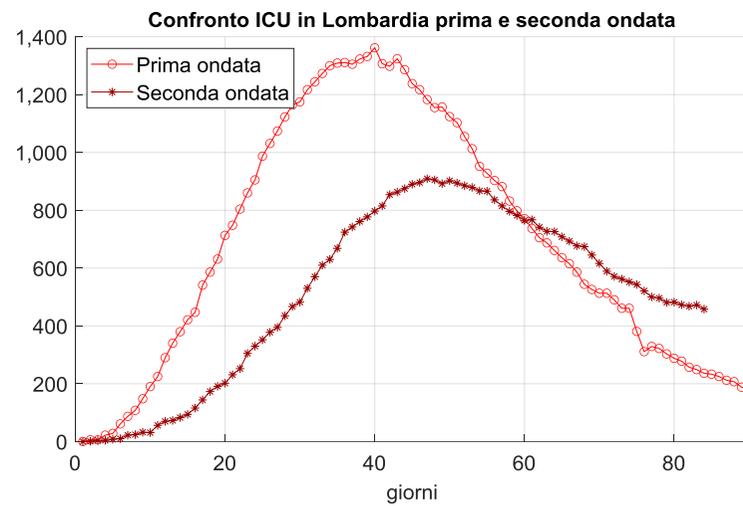


Figura 9: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020.

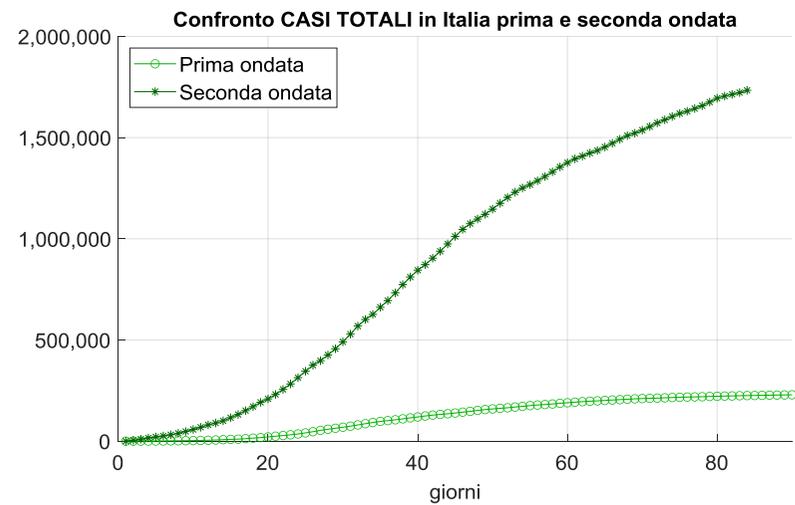
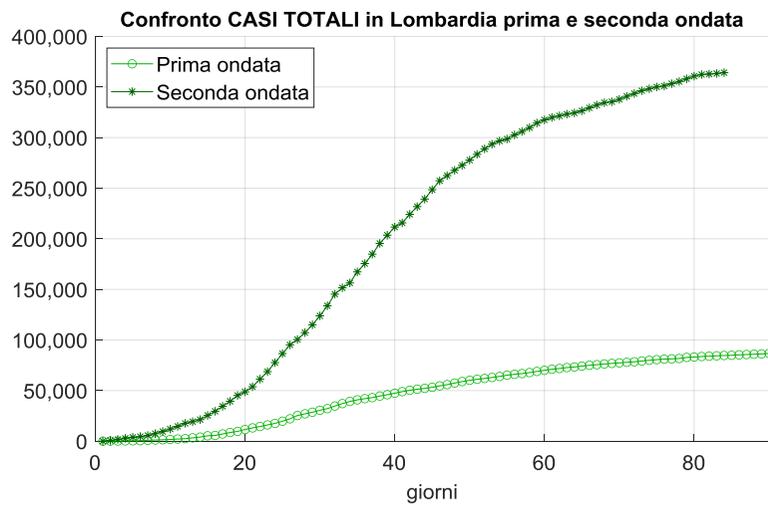
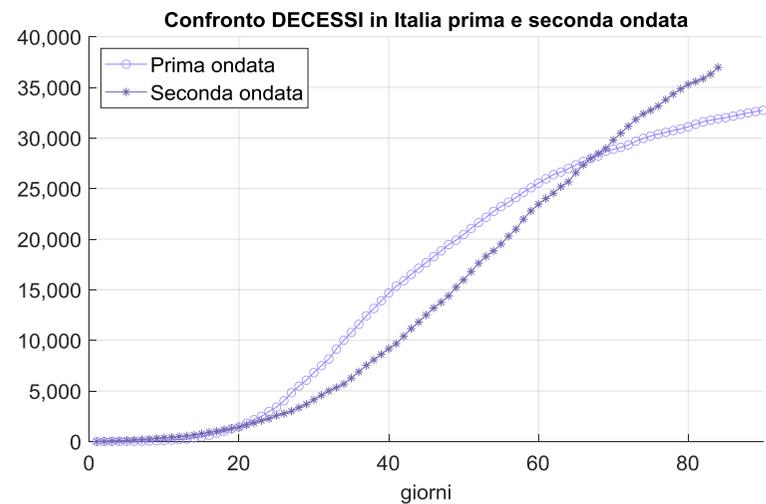
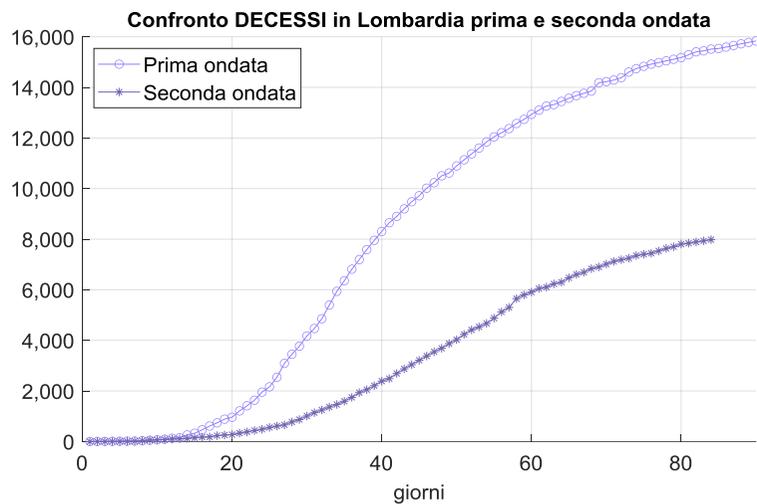


Figura 10: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020. Uno dei motivi per cui i casi totali sono decisamente superiori rispetto alla seconda ondata è che il numero di tamponi refertati quotidianamente è proporzionalmente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

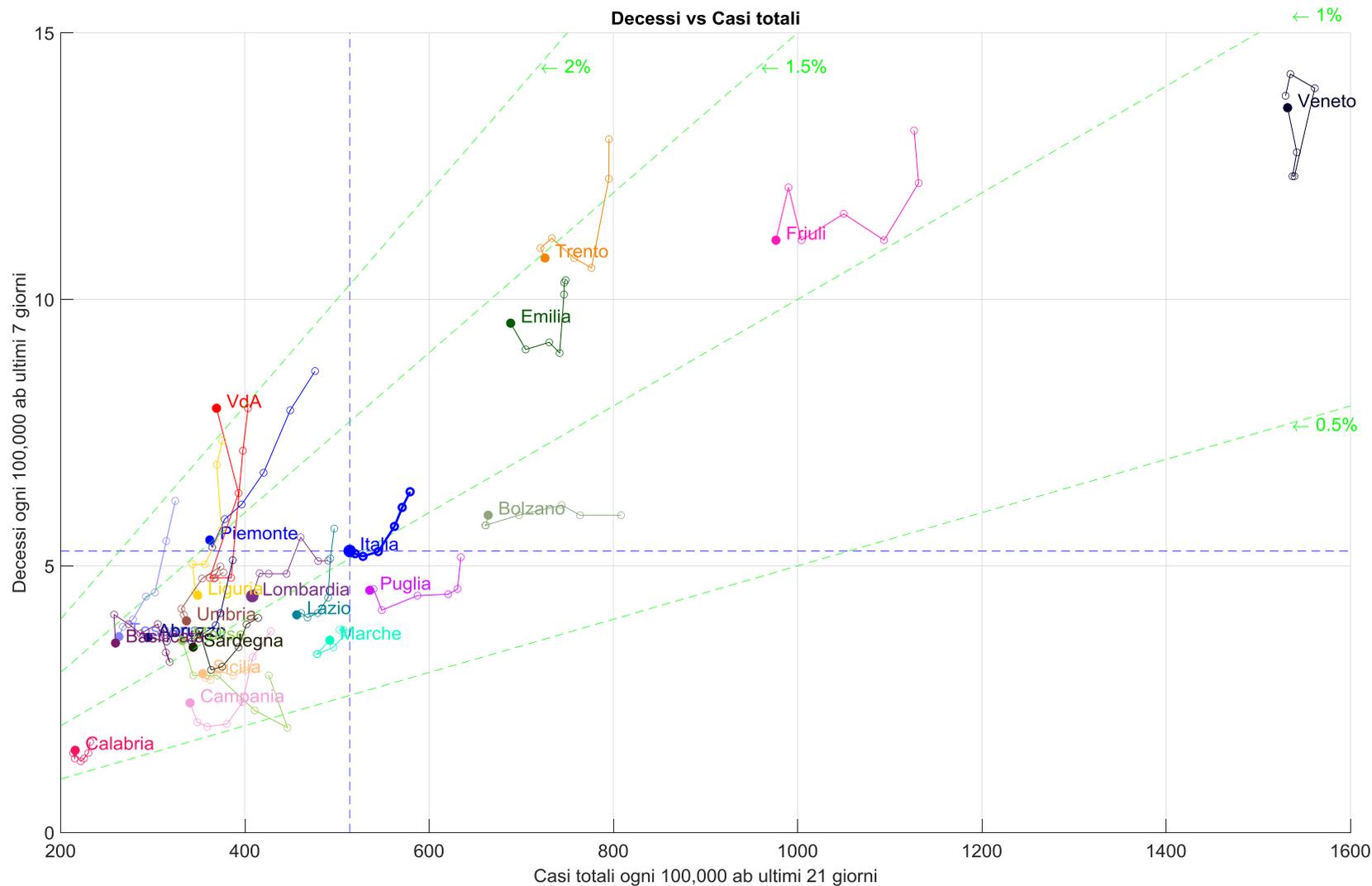


Figura 11: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. Le linee tratteggiate verdi indicano le percentuali di mortalità rispetto ai casi totali. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente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

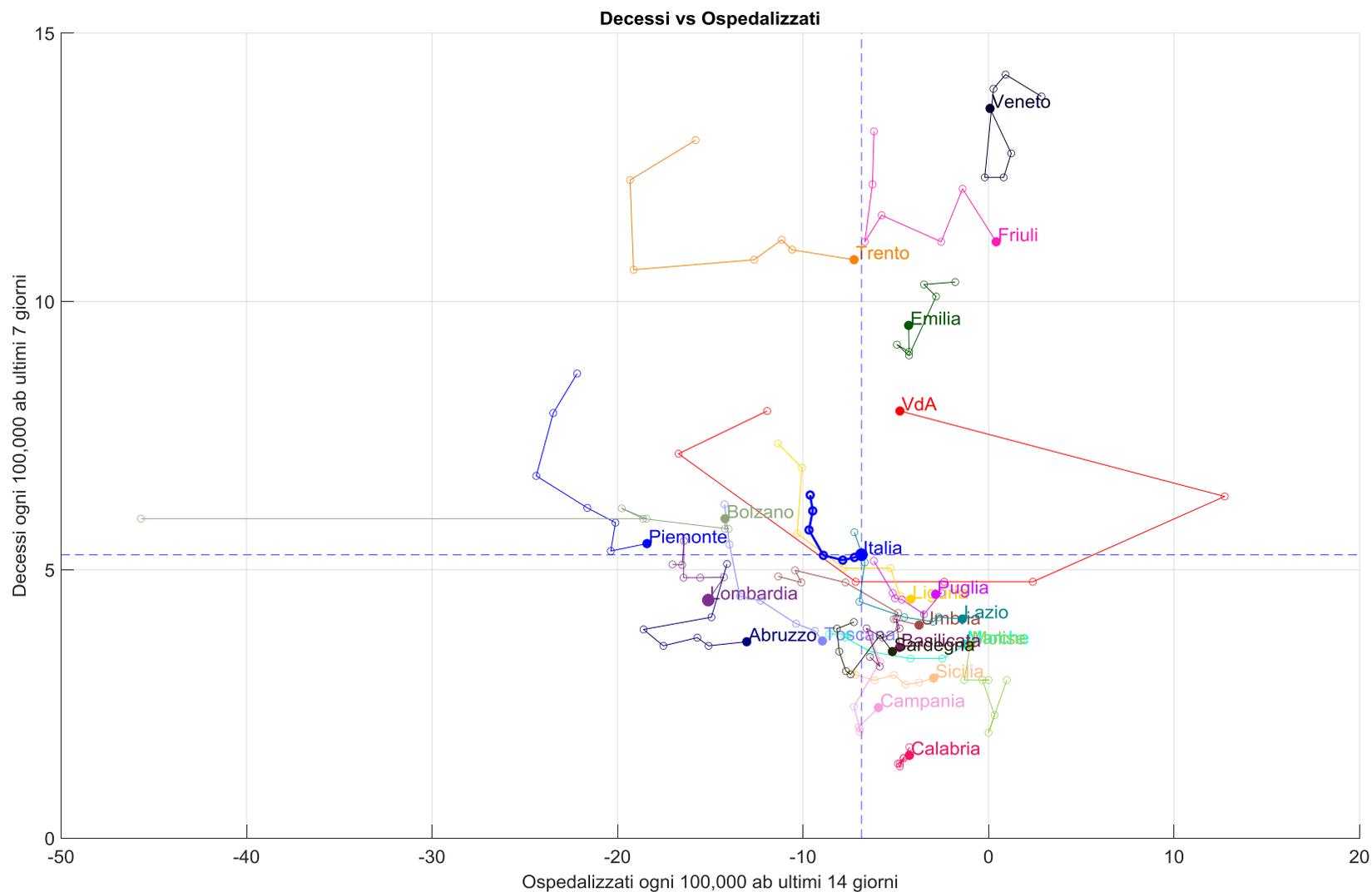


Figura 12: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a ospedalizzati (14 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'angolo in basso a sinistra meglio è. Le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

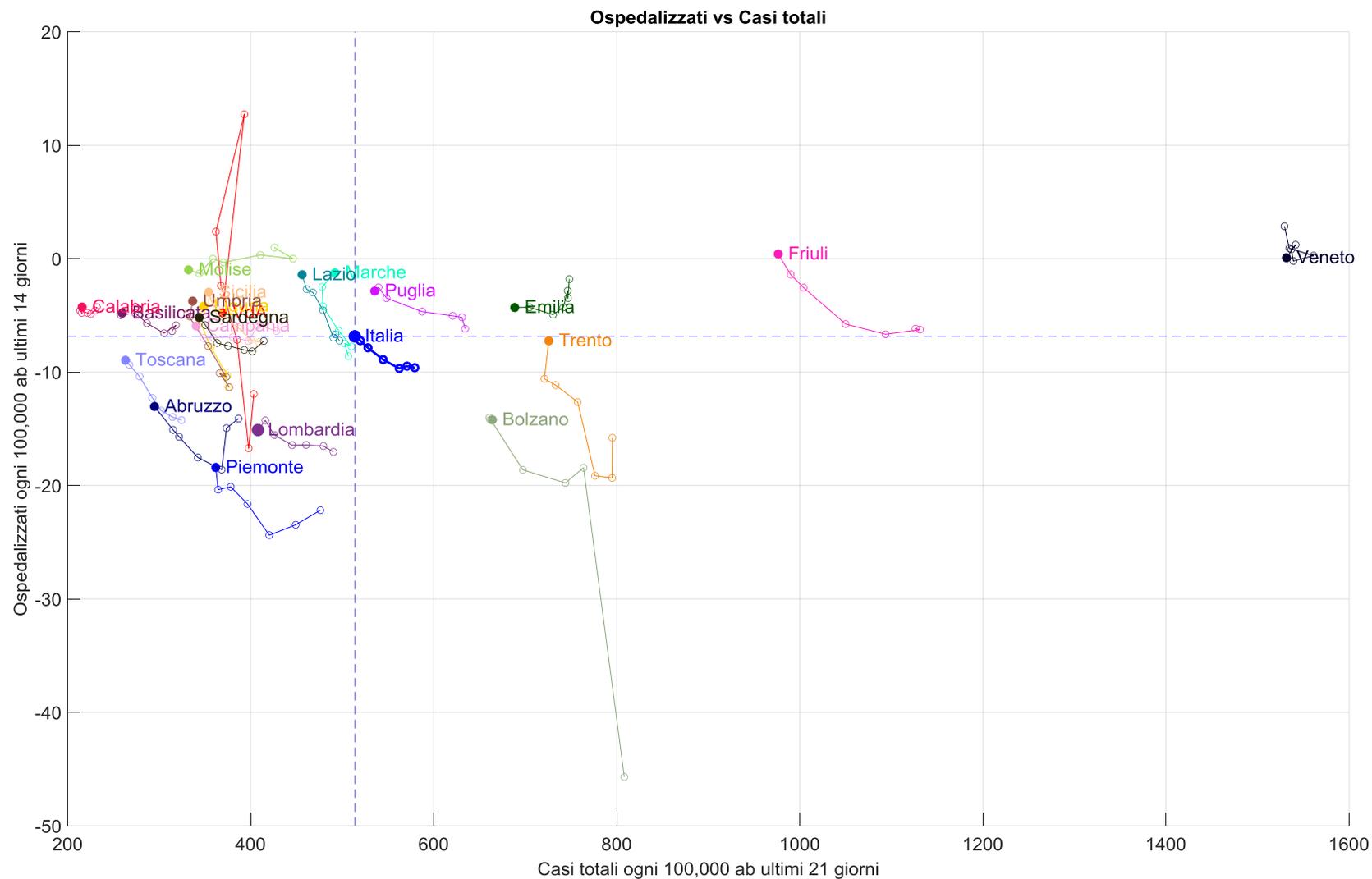


Figura 13: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e ospedalizzati (14 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'angolo in basso a sinistra meglio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

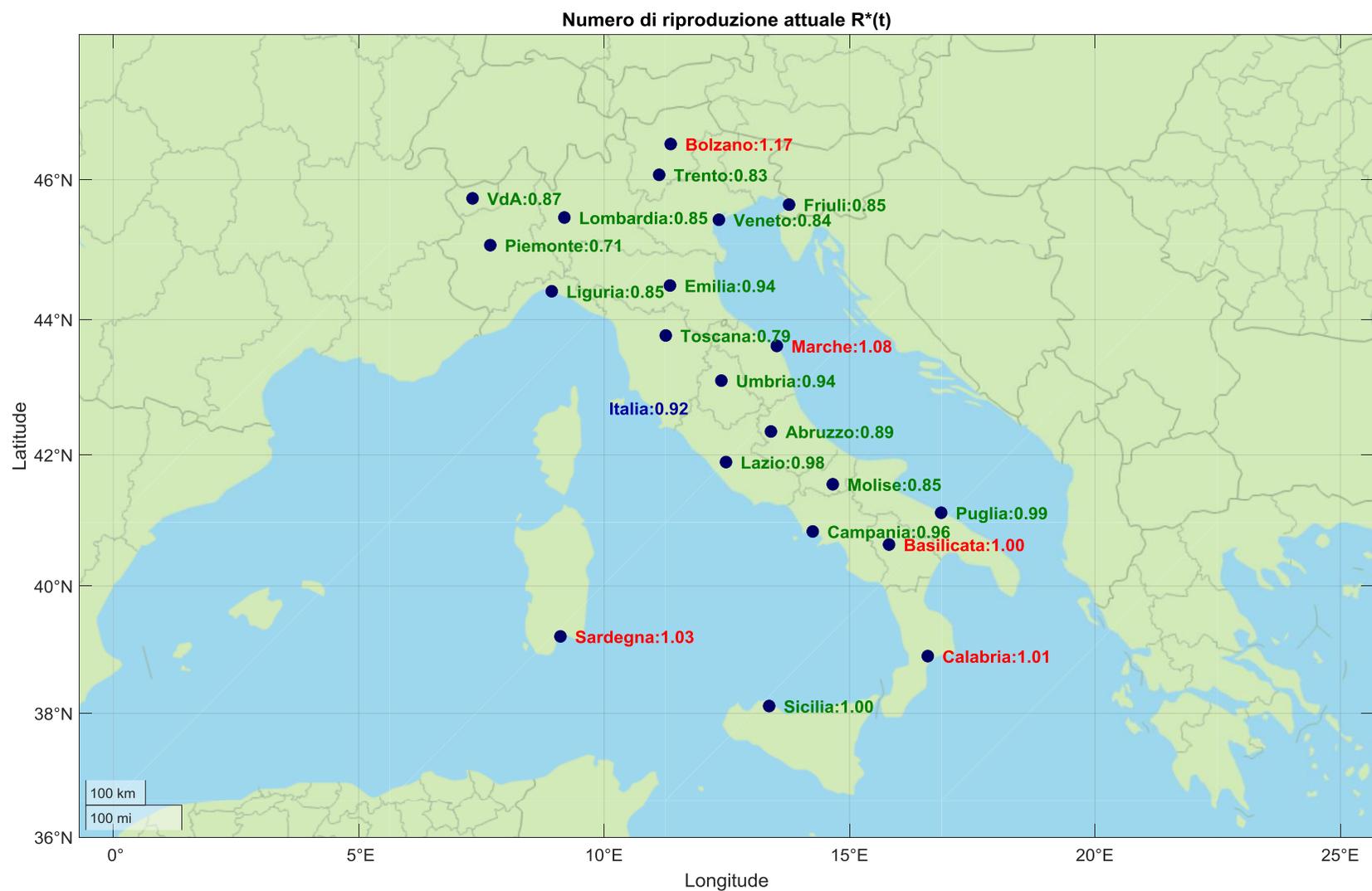


Figura 14: $R^*(t)$ numero di riproduzione nelle diverse regioni d'Italia. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi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

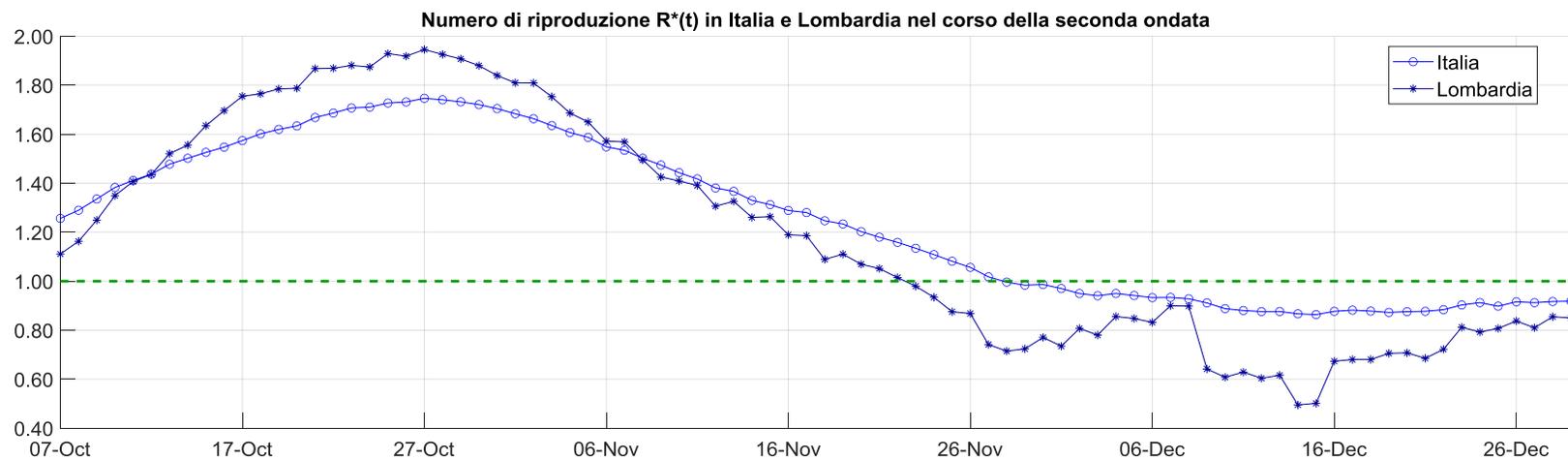
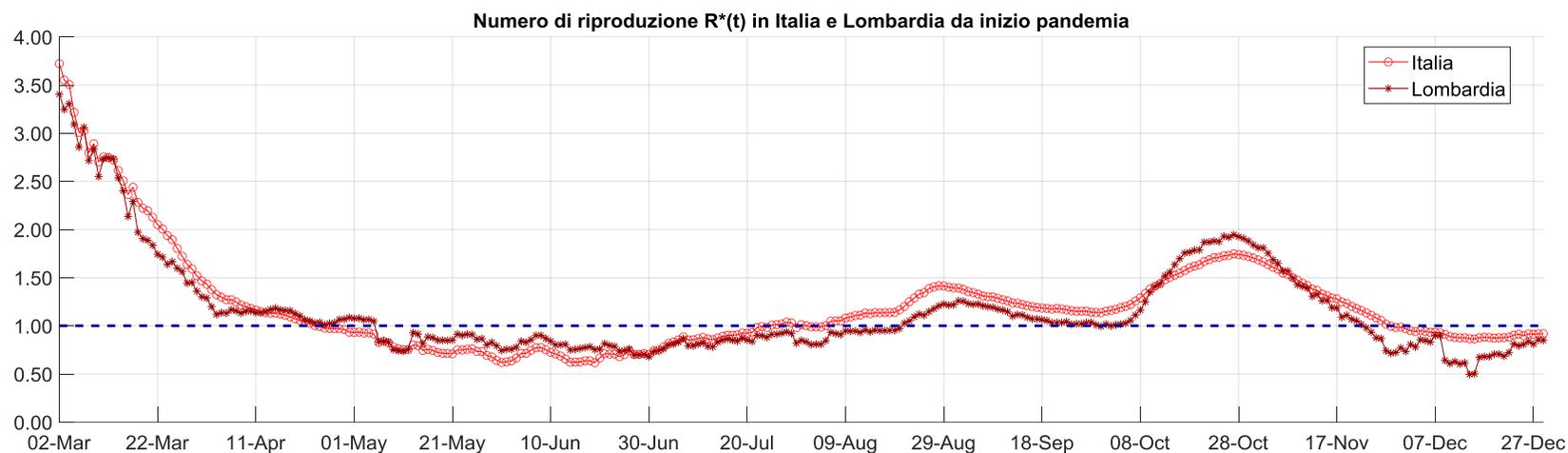


Figura 15: $R^*(t)$ numero di riproduzione in regione in Italia nel corso dell'intera pandemia e della seconda ondata. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero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

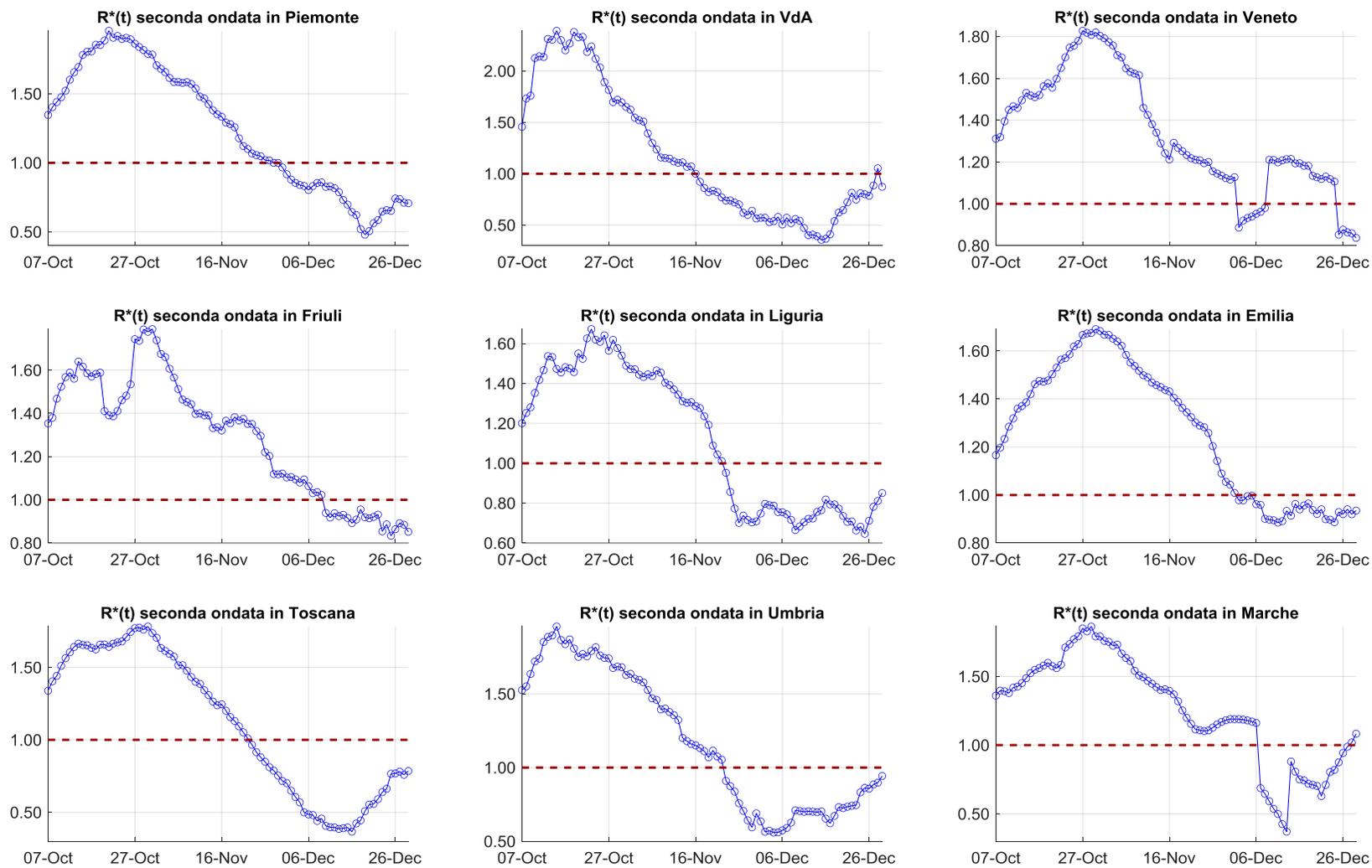


Figura 16: $R^*(t)$ numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni d'Italia. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

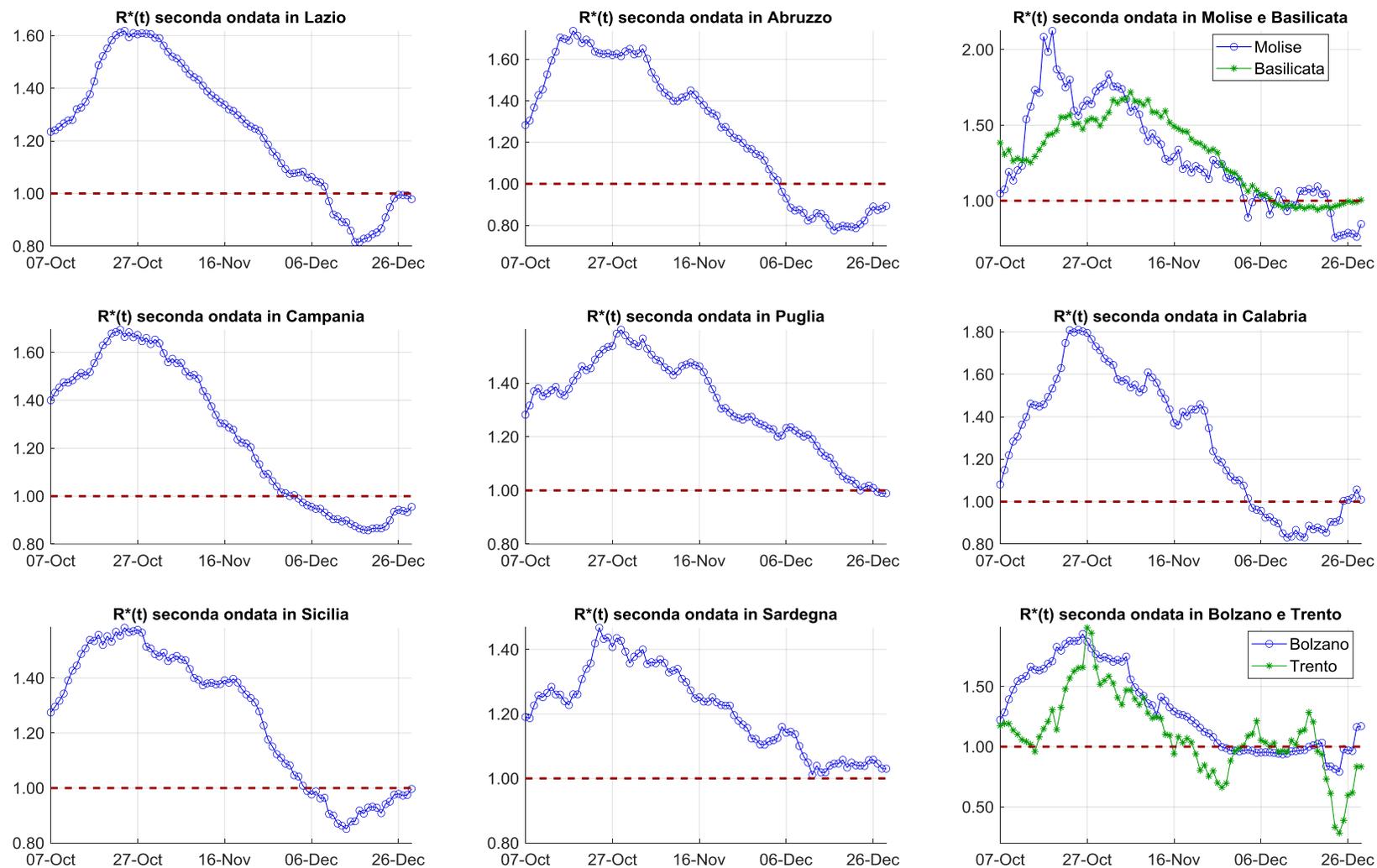


Figura 17: $R^*(t)$ numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni e province autonome d'Italia. I valori di $R^*(t)$ sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

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 = 498	Trento = 8.55	Trento = 9.86	Trento = 143.75%
2	Veneto = 366	Veneto = 7.46	Bolzano = 6.00	Veneto = 74.09%
3	Lazio = 305	Lazio = 5.19	Umbria = 4.13	Piemonte = 59.94%
4	Emilia = 221	Emilia = 4.96	Sardegna = 4.03	Bolzano = 59.46%
5	Piemonte = 196	Lombardia = 4.95	Molise = 3.82	Lombardia = 57.84%
6	Sicilia = 169	Friuli = 4.94	Friuli = 3.22	Umbria = 54.29%
7	Toscana = 157	Piemonte = 4.50	Veneto = 2.79	Lazio = 53.42%
8	Puglia = 136	Umbria = 4.31	Piemonte = 2.62	Marche = 53.04%
9	Campania = 97	Bolzano = 4.22	Toscana = 2.59	Friuli = 50.00%
10	Liguria = 63	Toscana = 4.21	Emilia = 2.50	Emilia = 49.22%
11	Marche = 61	Liguria = 4.06	Marche = 2.47	Puglia = 44.74%
12	Friuli = 60	Marche = 4.00	Abruzzo = 2.38	Toscana = 41.98%
13	Trento = 46	Sicilia = 3.38	VdA = 2.06	Sicilia = 40.43%
14	Sardegna = 45	Puglia = 3.38	Basilicata = 1.89	Liguria = 35.00%
15	Umbria = 38	Abruzzo = 2.90	Sicilia = 1.74	Sardegna = 33.58%
16	Abruzzo = 38	Sardegna = 2.74	Puglia = 1.64	Abruzzo = 30.89%
17	Bolzano = 22	Molise = 2.62	Lazio = 1.52	Campania = 28.96%
18	Calabria = 16	Campania = 1.67	Liguria = 1.42	Molise = 26.67%
19	Molise = 8	Basilicata = 1.07	Lombardia = 1.17	Basilicata = 12.24%
20	Basilicata = 6	Calabria = 0.82	Calabria = 0.64	Calabria = 10.96%
21	VdA = 1	VdA = 0.80	Campania = 0.39	VdA = 10.00%
	Italia = 2549	Italia = 4.22	Italia = 2.11	Italia = 49.22%

* 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 = 7985	VdA = 185	VdA = 479.07
2	Veneto = 4100	Friuli = 103	Bolzano = 119.18
3	Piemonte = 3690	Trento = 97	Trento = 111.42
4	Emilia = 3124	Piemonte = 85	Molise = 76.90
5	Lazio = 2682	Bolzano = 84	Basilicata = 67.83
6	Toscana = 2464	Veneto = 84	Friuli = 67.47
7	Campania = 2297	Liguria = 81	Umbria = 57.28
8	Sicilia = 2030	Lombardia = 79	Sardegna = 52.04
9	Puglia = 1825	Emilia = 70	Piemonte = 49.37
10	Friuli = 1257	Toscana = 66	Abruzzo = 43.83
11	Liguria = 1255	Umbria = 60	Toscana = 40.71
12	Abruzzo = 701	Abruzzo = 53	Emilia = 35.28
13	Sardegna = 581	Molise = 53	Veneto = 31.27
14	Marche = 554	Lazio = 46	Liguria = 28.26
15	Umbria = 527	Puglia = 45	Marche = 22.39
16	Trento = 520	Sicilia = 41	Puglia = 21.97
17	Bolzano = 437	Campania = 40	Sicilia = 20.88
18	Calabria = 362	Basilicata = 38	Lombardia = 18.81
19	VdA = 232	Marche = 36	Calabria = 14.54
20	Basilicata = 215	Sardegna = 35	Lazio = 13.37
21	Molise = 161	Calabria = 19	Campania = 9.27
	Italia = 36999	Italia = 61	Italia = 30.60

* 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 = 364705	Bolzano = 4864	VdA = 12140.00
2	Veneto = 217046	VdA = 4678	Bolzano = 6909.70
3	Campania = 172026	Veneto = 4424	Trento = 3226.66
4	Piemonte = 158844	Piemonte = 3647	Basilicata = 3037.42
5	Lazio = 141919	Lombardia = 3625	Umbria = 2777.93
6	Emilia = 131708	Friuli = 3571	Molise = 2728.61
7	Toscana = 103263	Campania = 2965	Sardegna = 2332.06
8	Sicilia = 83254	Emilia = 2954	Friuli = 2328.80
9	Puglia = 79410	Liguria = 2929	Piemonte = 2125.23
10	Liguria = 45436	Umbria = 2898	Abruzzo = 1871.11
11	Friuli = 43385	Trento = 2798	Toscana = 1705.97
12	Marche = 32136	Toscana = 2768	Veneto = 1655.11
13	Abruzzo = 29925	Lazio = 2414	Emilia = 1487.34
14	Sardegna = 26037	Abruzzo = 2281	Marche = 1299.05
15	Umbria = 25556	Marche = 2107	Liguria = 1022.95
16	Bolzano = 25335	Puglia = 1971	Puglia = 955.93
17	Calabria = 20960	Molise = 1869	Lombardia = 859.26
18	Trento = 15059	Basilicata = 1711	Sicilia = 856.22
19	Basilicata = 9628	Sicilia = 1665	Calabria = 841.65
20	VdA = 5879	Sardegna = 1588	Lazio = 707.57
21	Molise = 5713	Calabria = 1077	Campania = 694.48
	Italia = 1,737,224	Italia = 2878	Italia = 1436.85

* 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/>