Bollettino pandemia SARS-COV-2
Regione Lombardia
09-Dec-2020 (giorno #290/#64)

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 diminuiscono sia in Lombardia (--1) che in Italia (-25).

FINALMENTE sono forniti anche i dati di ingresso nelle terapie intensive rispettivamente +24 e +152 pazienti. Nei prossimi giorni maggiori dettagli e valutazioni a riguardo.

Gli ospedalizzati scendono sia in Lombardia (-461) che in Italia (-453). Quindi nel resto d'Italia c'è stato un incremento di +8 unità. In Italia il totale degli ospedalizzati scende finalmente al valore massimo registrato nella prima ondata.

I modelli stimano per il **11-16 Dicembre** la massima velocità di discesa di ospedalizzati ed ICU **in Lombardia** e per il **20-22 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 a livello ospedaliero** in Lombardia ed in Italia è **notevolmente più lenta nella seconda ondata** rispetto alla prima probabilmente a causa delle misure meno ristrettive adottate nel corso della seconda ondata (vedasi Figura 9).

I decessi giornalieri sono decisamente contenuti in Lombardia (+69) mentre l'Italia conferma i valori elevati dei recenti giorni (+499). I valori ancora alti sono dovuti al fatto che si è appena lasciato alle spalle il punto di flesso ossia di massimo incremento giornaliero stimato dai modelli.

I modelli confermano la stima del **punto di flesso** ossia il momento di **massimo incremento giornaliero** per il **25 Novembre** per la Lombardia e per il **30 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.

L'andamento dei decessi in Italia appare in ritardo rispetto a quello della Lombardia e ciò è visibilmente apprezzabile osservando il rallentamento dell'andamento regionale (concavità rivolta verso il basso) rispetto al corrispondente nazionale che appare ancora decisamente lineare (vedasi Figura 5).

Il modello di **Gompertz** è molto affidabile per descrivere l'evoluzione dei **decessi**.

NOVITÀ: il Bollettino riporta **tre nuove Figure 11-13** che mostrano combinazioni degli andamenti degli ultimi 7 giorni relativi a nuovi casi totali (21 giorni precedenti) decessi (7 giorni precedenti) e ospedalizzati (14 giorni precedenti) ogni centomila abitanti. Ogni regione è descritta da una spezzata che termina con il dato più recente (pallino pieno). Più il pallino di arrivo della regione è vicino all'angolo in basso a sinistra meglio è. Le spezzate che si muovono in discesa e verso sinistra sono le migliori.

Le Figure 2 e 3 sono state rinnovate al fine di mostrare il tempo di ritardo tra casi totali e decessi (su due scale di ordinate differenti).

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

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

Sezione dati odierni pubblicati dal Ministero della Salute Italiano

Lombardia

-- Pazienti in terapia intensiva 766 (-1) con 24 ingressi
[valori ultima settimana: min = 766 max = 836 media = 798 mediana = 805]
[valori penultima settimana: min = 855 max = 934 media = 903 mediana = 907]
-- Pazienti ospedalizzati 6493 (-461)
[valori ultima settimana: min = 6493 max = 7861 media = 7229 mediana = 7179]
[valori penultima settimana: min = 8077 max = 8930 media = 8457 mediana = 8339]
-- Decessi 23277 (+69, VAE = 2.16) (totale prima ondata 16973; seconda ondata 6304)
[variazione ultima settimana: min = 56 max = 347 media = 143 mediana = 128]
[variazione penultima settimana: min = 119 max = 249 media = 182 mediana = 181]
-- Nuovi casi positivi 1233 (casi totali da inizio pandemia 433,560; casi totali seconda ondata 324,894)
[variazione ultima settimana: min = 1233 max = 4533 media = 2614 mediana = 2413]
[variazione penultima settimana: min = 1929 max = 5697 media = 4044 mediana = 4048]
-- Nuovi pazienti dimessi guariti 23090
[variazione ultima settimana: min = 1650 max = 23090 media = 6599 mediana = 3983]
[variazione penultima settimana: min = 756 max = 15054 media = 6609 mediana = 5487]

Italia

-- Pazienti in terapia intensiva 3320 (-25) con 152 ingressi
[valori ultima settimana: min = 3320 max = 3597 media = 3455 mediana = 3454]
[valori penultima settimana: min = 3616 max = 3846 media = 3738 mediana = 3753]
-- Pazienti ospedalizzati 32973 (-453)
[valori ultima settimana: min = 32973 max = 35369 media = 33994 mediana = 33845]
[valori penultima settimana: min = 36070 max = 37884 media = 36931 mediana = 36931]
-- Decessi 61739 (+499, VAE = 15.59) (totale prima ondata 36030; seconda ondata 25709)
[variazione ultima settimana: min = 499 max = 993 media = 671 mediana = 634]
[variazione penultima settimana: min = 541 max = 827 media = 717 mediana = 686]
-- Nuovi casi positivi 12755 (casi totali da inizio pandemia 1,770,149; casi totali seconda ondata 1,439,886)
[variazione ultima settimana: min = 12755 max = 24110 media = 18363 mediana = 18887]
[variazione penultima settimana: min = 16376 max = 29001 media = 22962 mediana = 20709]
-- Nuovi pazienti dimessi guariti 39266
[variazione ultima settimana: min = 17186 max = 39266 media = 24937 mediana = 23923]
[variazione penultima settimana: min = 13642 max = 38740 media = 26598 mediana = 24214]

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

Sezione PREVISIONI basate su MODELLO

Modelli previsionali ICU in Lombardia

-- Modello EMG, R2 = 0.97266 Previsione per domani = 738 (-28)
---- Stima della data di raggiungimento del plateau 25-11-2020 a quota 948 posti letto ICU
-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.97608 Previsione per domani = 748 (-18)
---- Stima data massima velocità di decremento 16-12-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 22-12-2020
---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 29-12-2020
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 26-02-2021 ossia tra 79 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

-- Modello EMG, R2 = 0.97471 Previsione per domani = 6202 (-291)
---- Stima della data di raggiungimento del plateau 23-11-2020 a quota 9210 pazienti ospedalizzati
-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.98888 Previsione per domani = 6292 (-201)
---- Stima data massima velocità di decremento 11-12-2020
---- 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 27-12-2020
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 22-02-2021 ossia tra 75 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Lombardia - SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99944 Previsione per domani = 6452 (+153)
---- Stima data massima velocità di incremento 25-11-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 04-12-2020
---- Stima valore massimo raggiungibile 11215 (C.I.95% min 10705 max 11724)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 56.21%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 24-02-2021 ossia tra 77 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Lombardia - SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99955 Previsione per domani = 326976 (+2602)
---- 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 375634 (C.I.95% min 370947 max 380321)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 86.49%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 08-01-2021 ossia tra 30 giorni.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

Modelli previsionali ICU in Italia

-- Modello EMG, R2 = 0.9901 Previsione per domani = 3230 (-90)
---- Stima della data di raggiungimento del plateau 26-11-2020 a quota 3844 posti letto ICU
-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.97866 Previsione per domani = 3253 (-67)
---- Stima data massima velocità di decremento 20-12-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 26-12-2020
---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 30-12-2020
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 24-02-2021 ossia tra 77 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia

-- Modello EMG, R2 = 0.96936 Previsione per domani = 32098 (-875)
---- Stima della data di raggiungimento del plateau 25-11-2020 a quota 38304 pazienti ospedalizzati
-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.96467 Previsione per domani = 32464 (-509)
---- Stima data massima velocità di decremento 22-12-2020
---- 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 07-01-2021
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 29-03-2021 ossia tra 110 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Italia – SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99977 Previsione per domani = 26373 (+695)
---- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 87 giorni e 0 ore
---- Stima data massima velocità di incremento 30-11-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 10-12-2020
---- Stima valore massimo raggiungibile 53658 (C.I.95% min 51650 max 55667)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 47.91%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 16-03-2021 ossia tra 97 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Italia – SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99982 Previsione per domani = 1,452,408 (+16199)
---- 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 1,804,790 (C.I.95% min 1,785,097 max 1,824,483)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 79.78%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 25-01-2021 ossia tra 47 giorni.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

Analisi dei dati OGGETTIVI relativi alla regione Lombardia

Per quanto riguarda la Lombardia oggi i pazienti in terapia intensiva (766) occupano il 55.47% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia il 03-04-2020. Ci sono 7.61 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti in regione.
Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 6493 ossia il 48.72% 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 11.80% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.
Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 1233 ossia il 9.67% rispetto all'incremento nazionale (12755).
La letalità (decessi rispetto a casi totali) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 5.37% mentre quella nazionale vale 3.49%.
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 1.94% mentre quella nazionale vale 1.79%.
La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 231 mentre quella nazionale è 102.
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 63 mentre quella nazionale è 43.
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 1233 a valle di 14175 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 8.70%.
I nuovi positivi in Italia sono 12755 a valle di 118475 tamponi refertati. Percentuale positivi 10.77%.
I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 11522 a valle di 104300 tamponi refertati. Percentuale positivi 11.05%.
I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 25.48% 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 46.48% 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 12.2565.
I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 21.1315.
I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 22.9066.
Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 0.54 volte più positivi che nel resto d'Italia.
I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 4310 da inizio pandemia.
I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 2933 da inizio pandemia.
I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 2657 da inizio pandemia.
Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 1.62 volte più casi totali che nel resto d'Italia.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

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

La percentuale di Ospedalizzati in Lombardia è 48.72% rispetto al massimo della pandemia (6493, -461).
La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 85.63% rispetto al massimo della pandemia (32973, -453).
La percentuale di ICU in Lombardia è 55.47% rispetto al massimo della pandemia (766, -1).
La percentuale di ICU in Lombardia è 88.97% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (766 rispetto a 861).
La percentuale di ICU in Italia è 81.61% rispetto al massimo della pandemia (3320, -25).
La percentuale di ICU in Italia è 64.11% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (3320 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 $\mathbf{R^2}$ (*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 R^2 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.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

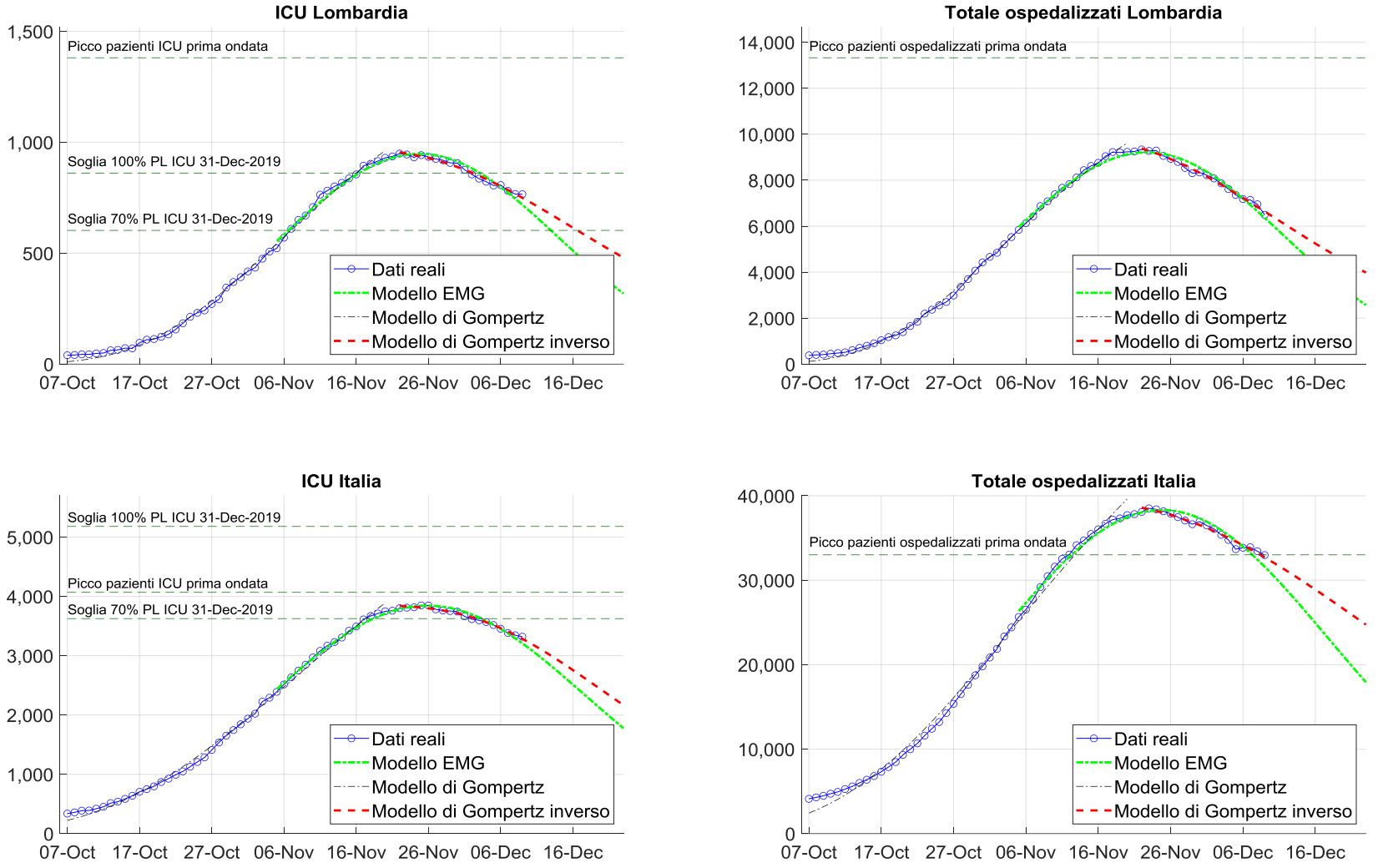


Figura 1: Modelli previsionali di posti in terapia intensiva e pazienti ospedalizzati. Confronto con i dati pubblicati dal Ministero della Salute. [PL = posti letto].

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

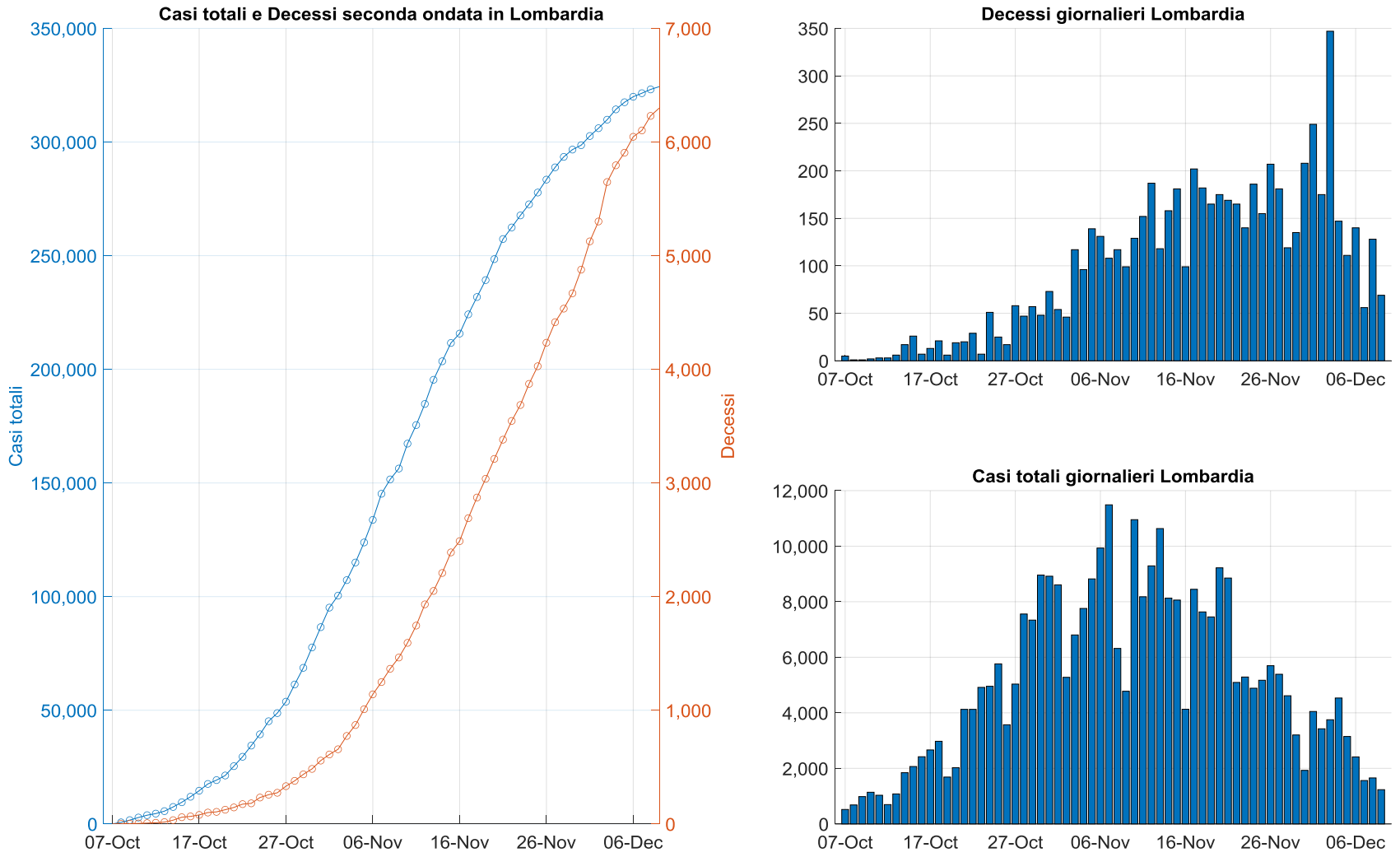


Figura 2: Decessi e Casi totali in regione su base cumulata e giornaliera. La virgola nei numeri sull'asse delle ordinate (verticale) rappresenta il separatore delle migliaia.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

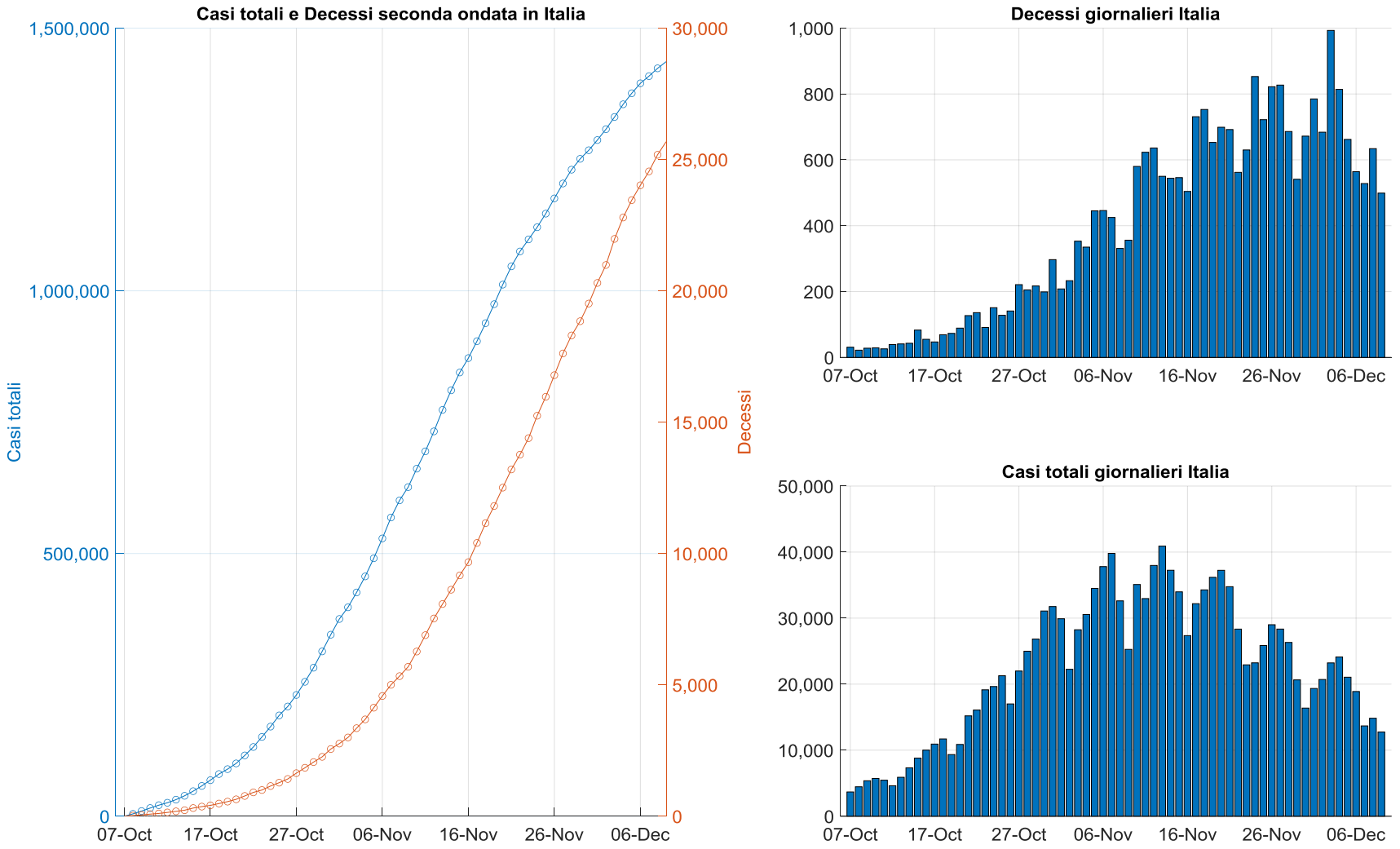


Figura 3: Decessi e Casi totali in Italia su base cumulata e giornaliera.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

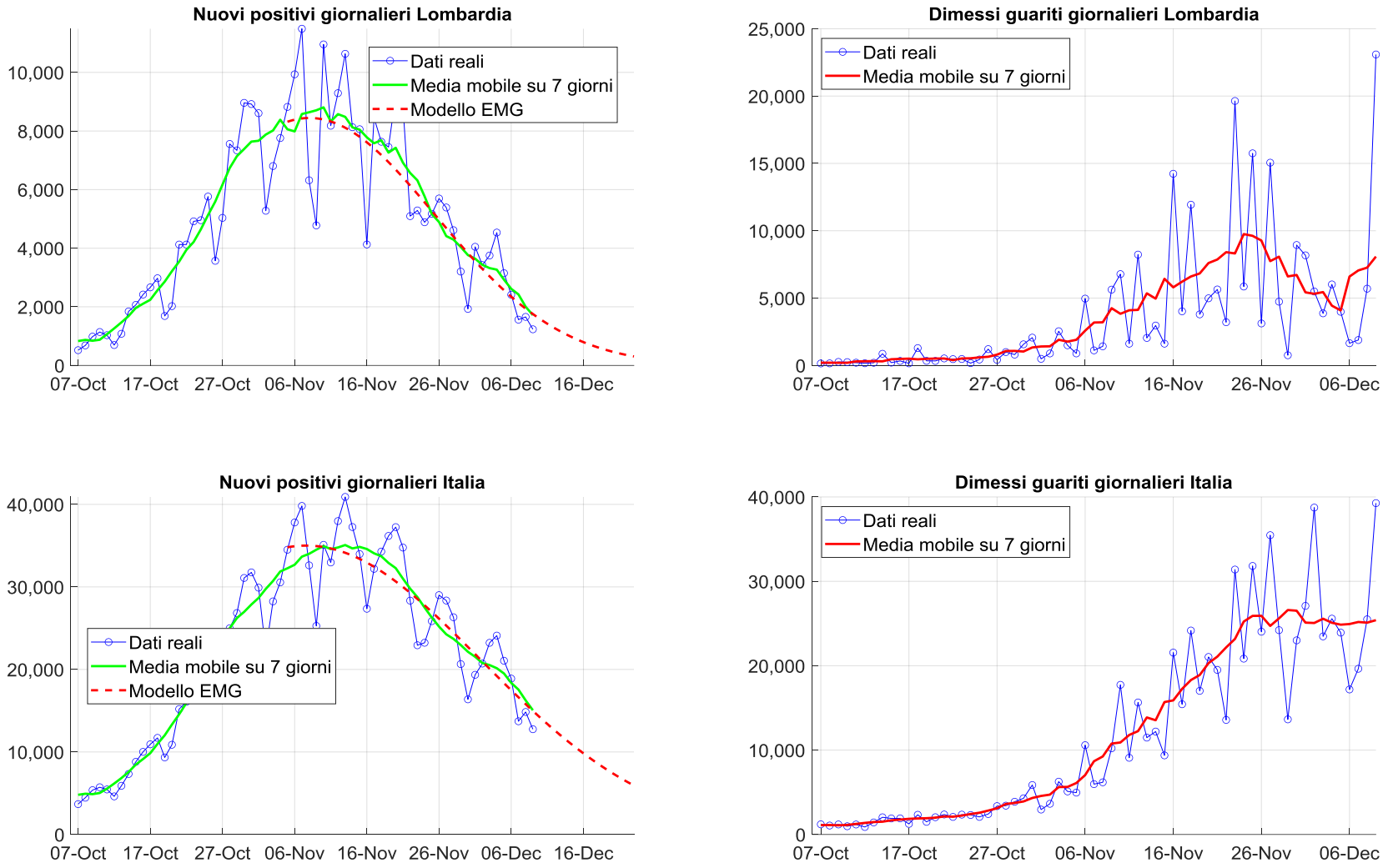


Figura 4: Nuovi casi positivi e dimessi guariti entrambi su base giornaliera in regione ed in Italia.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

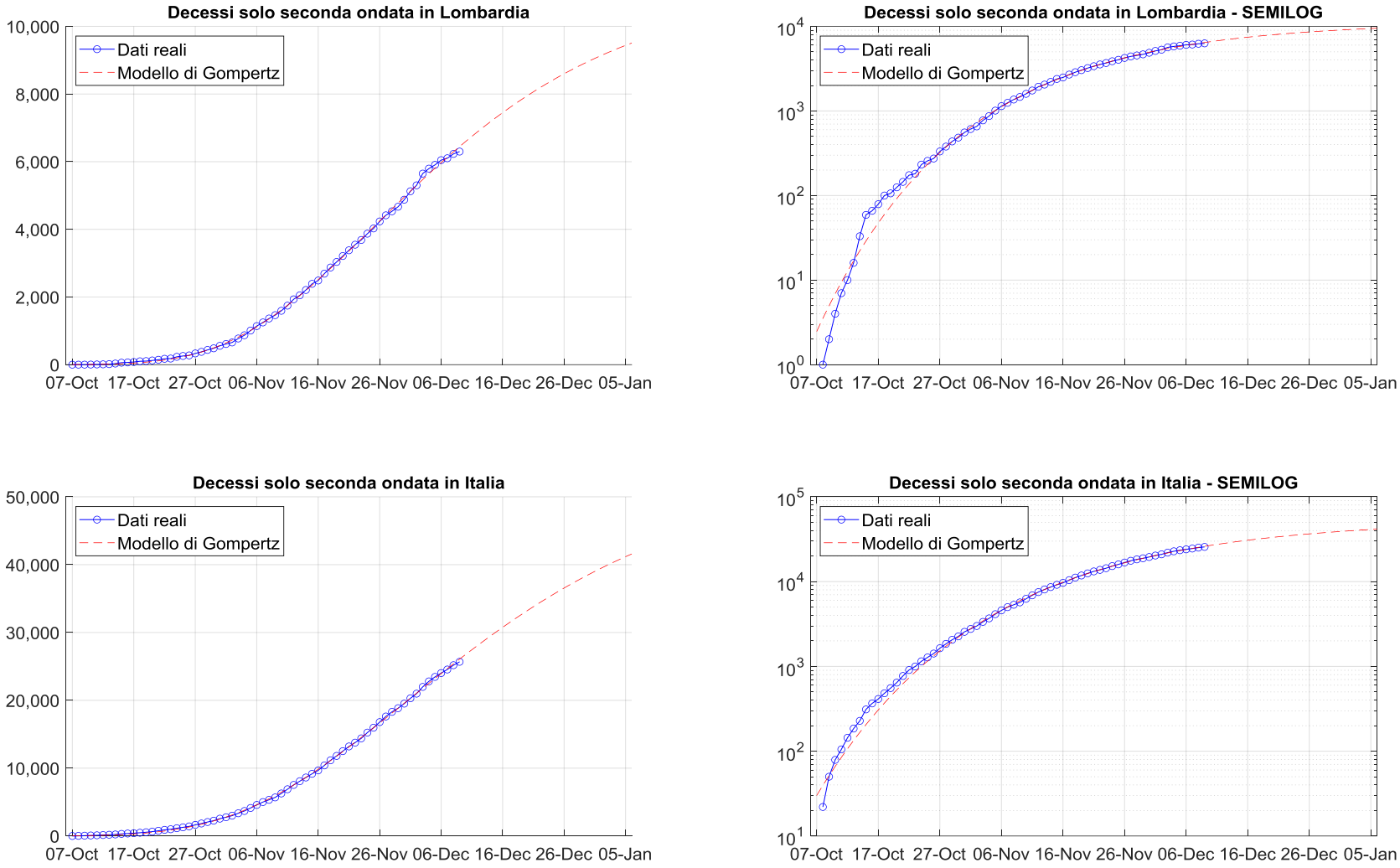


Figura 5: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei decessi in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

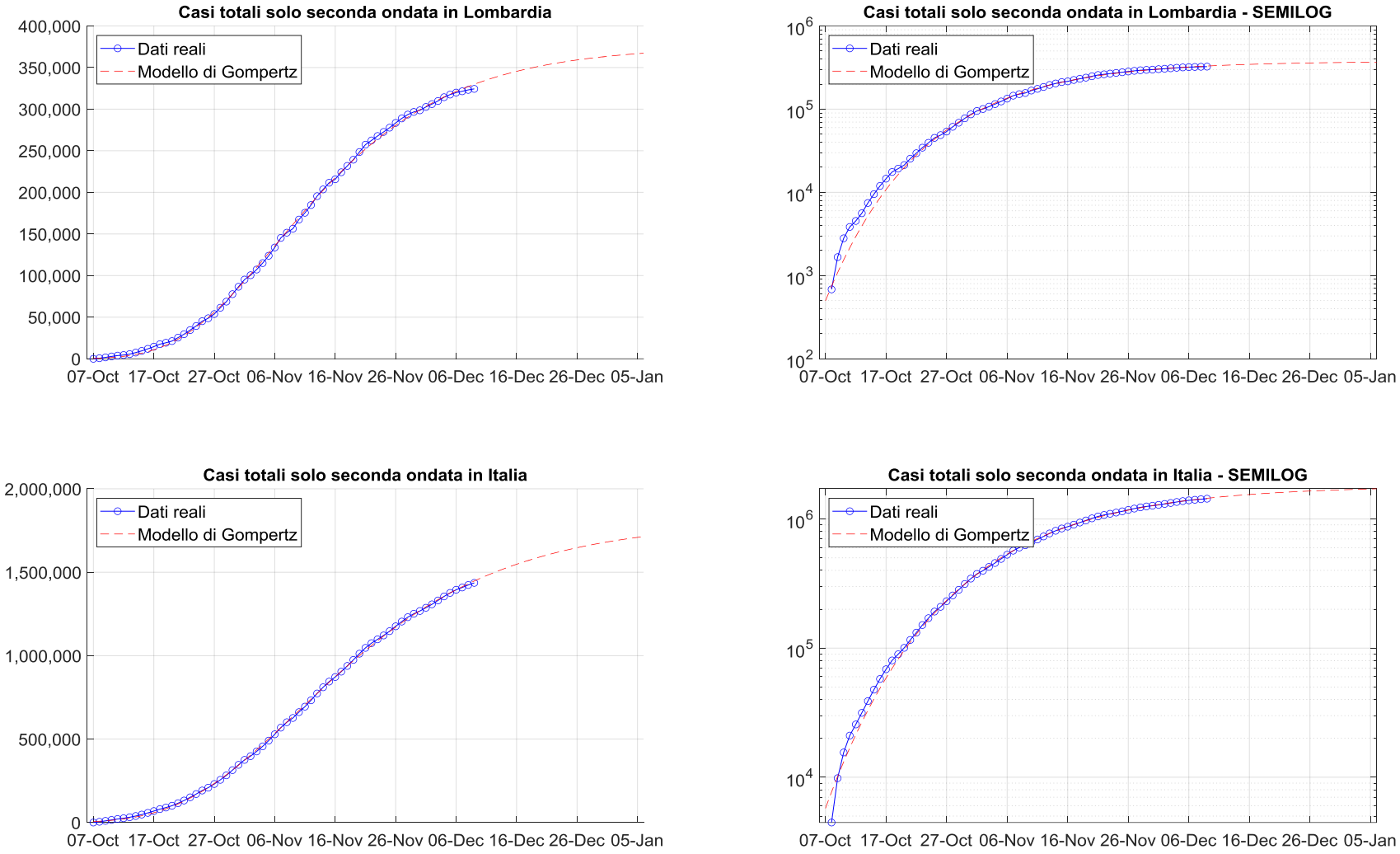


Figura 6: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei casi totali in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

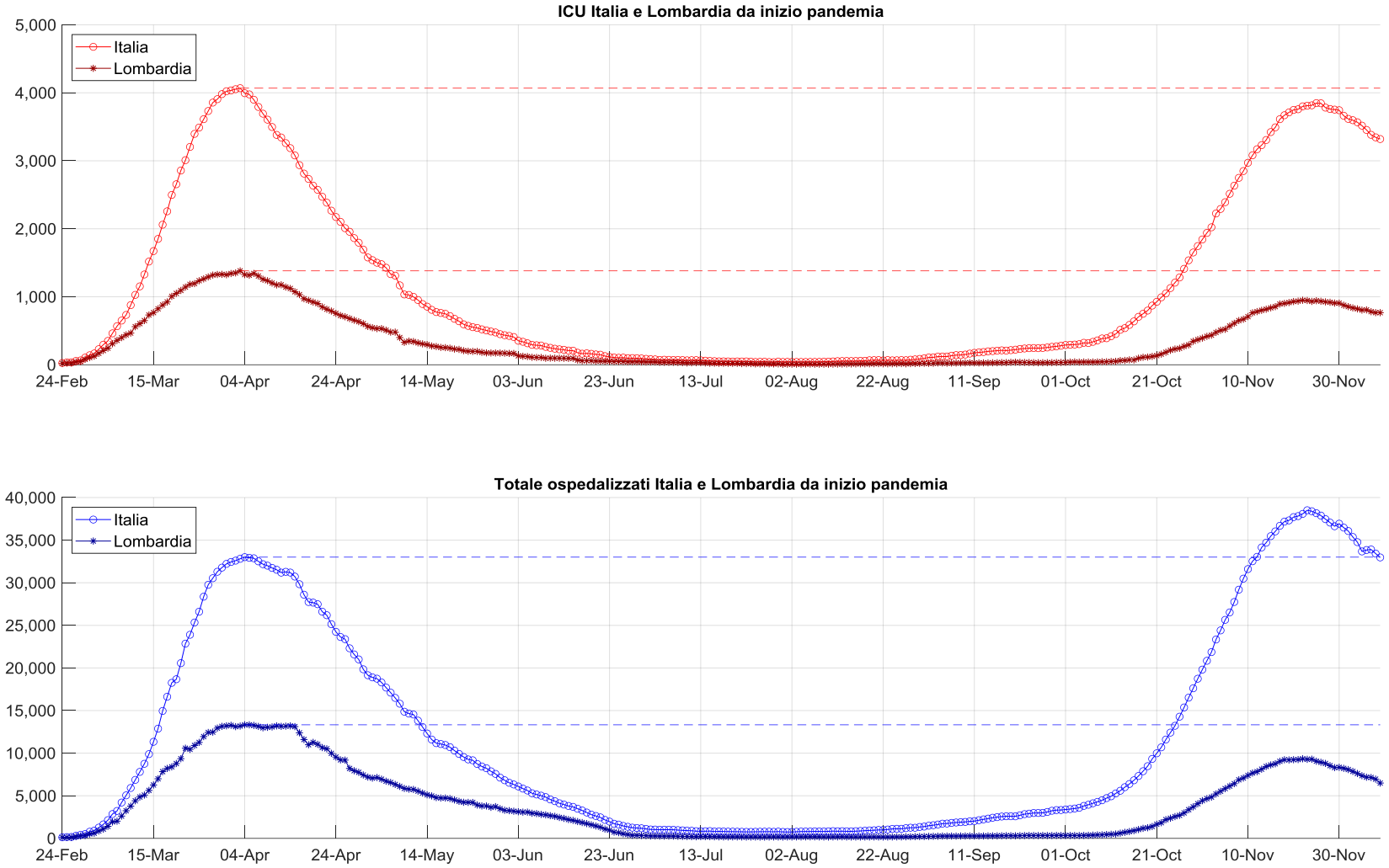


Figura 7: Pazienti in terapia intensiva e totale ospedalizzati da inizio pandemia.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

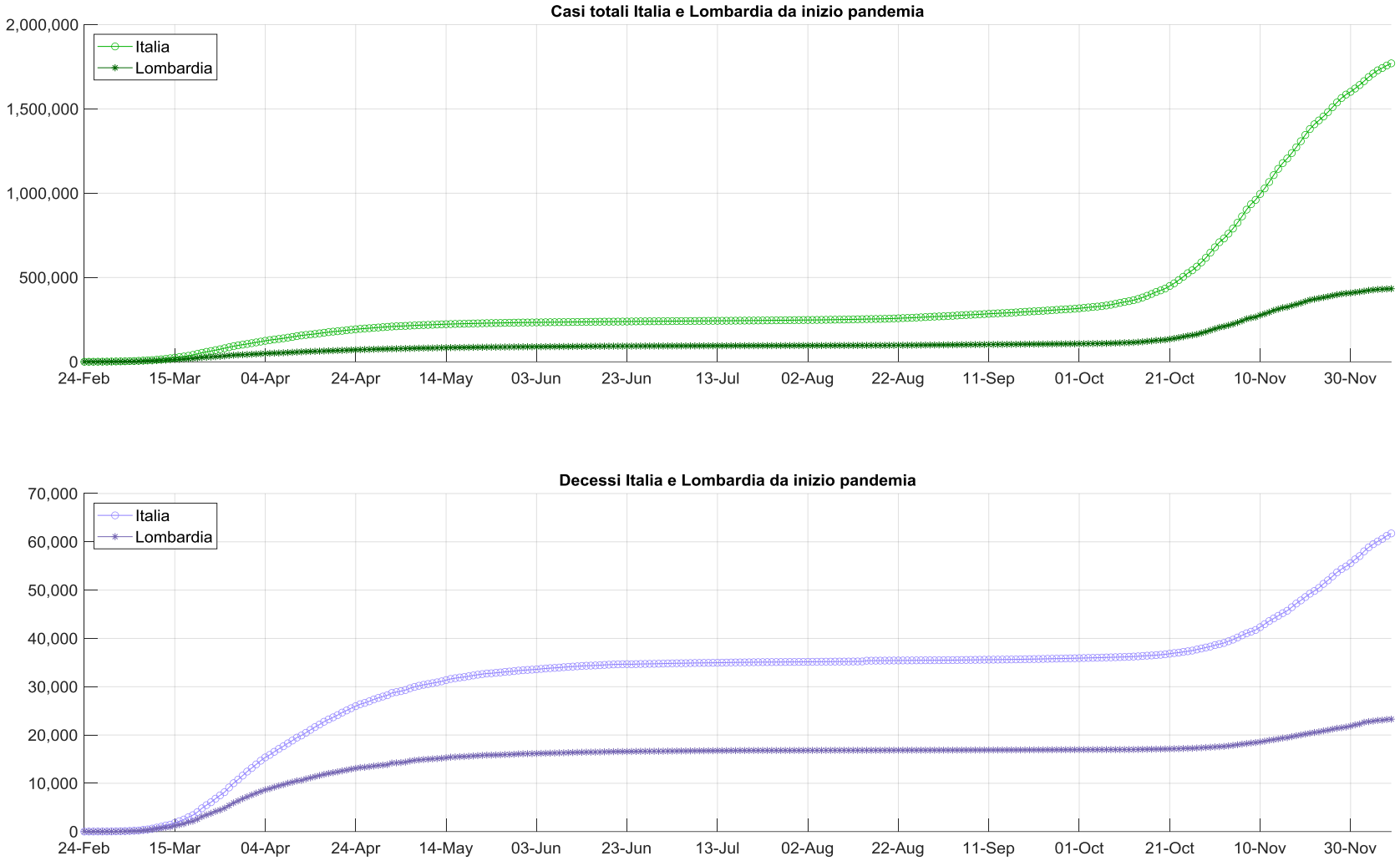
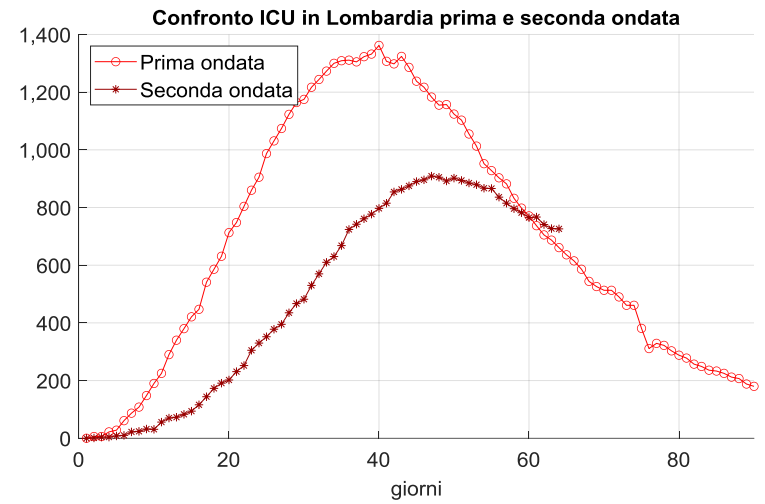
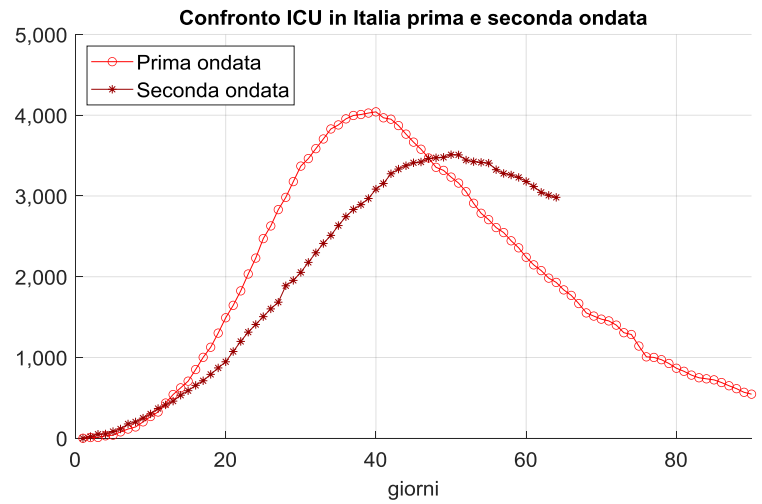
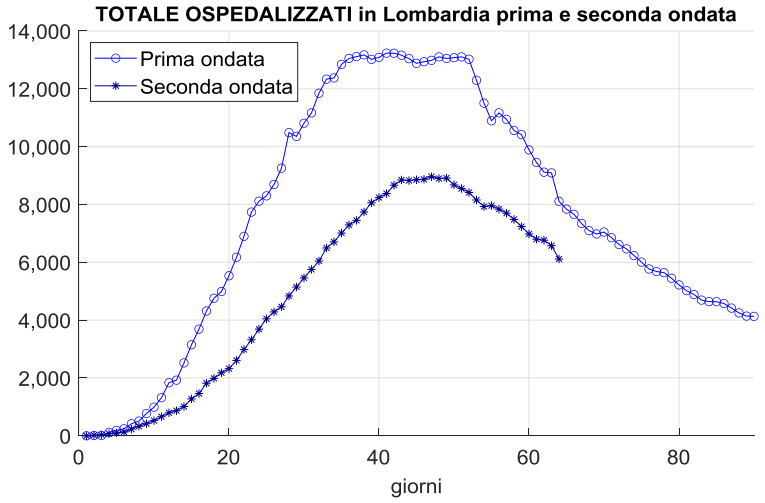


Figura 8: Casi totali e decessi da inizio pandemia.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano







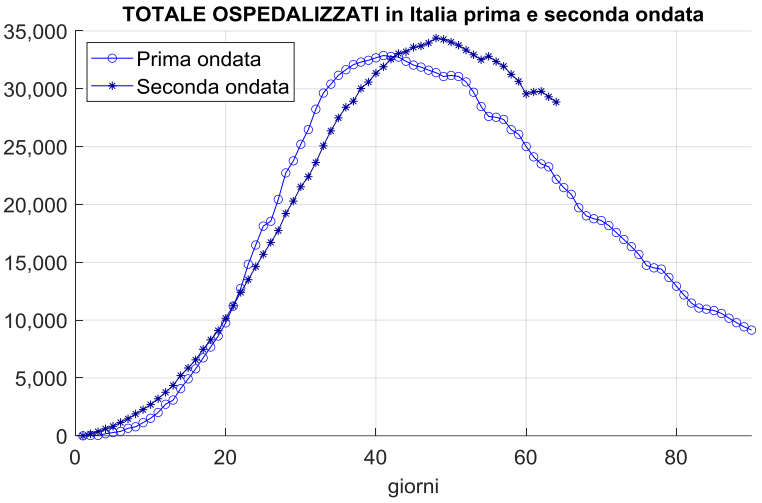
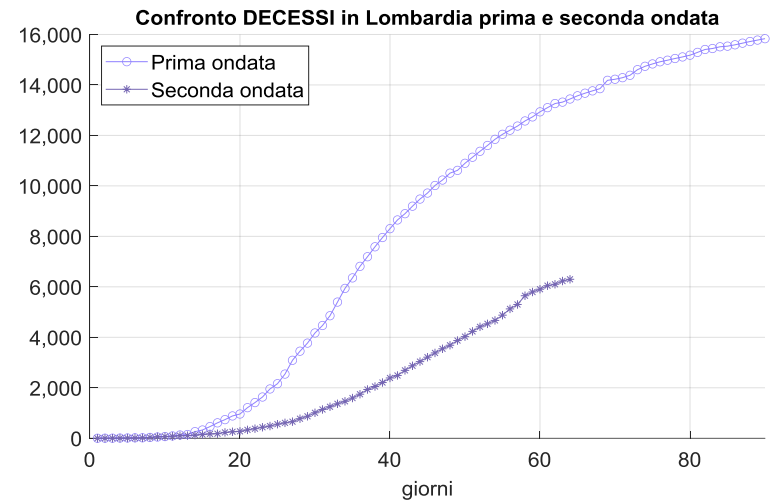
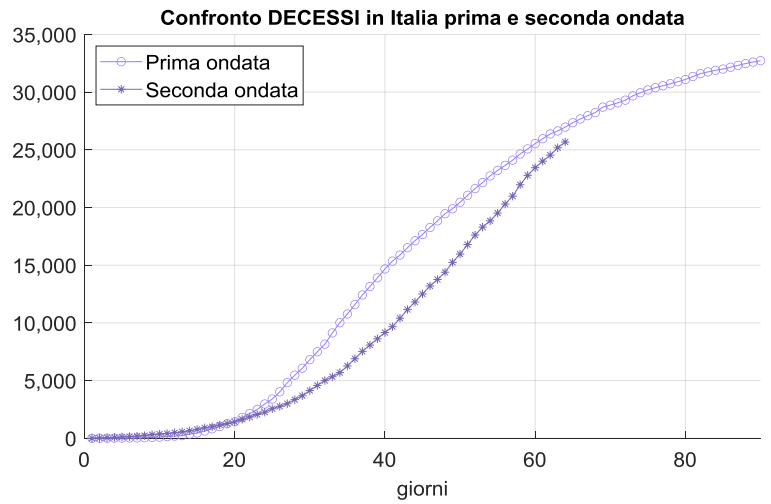
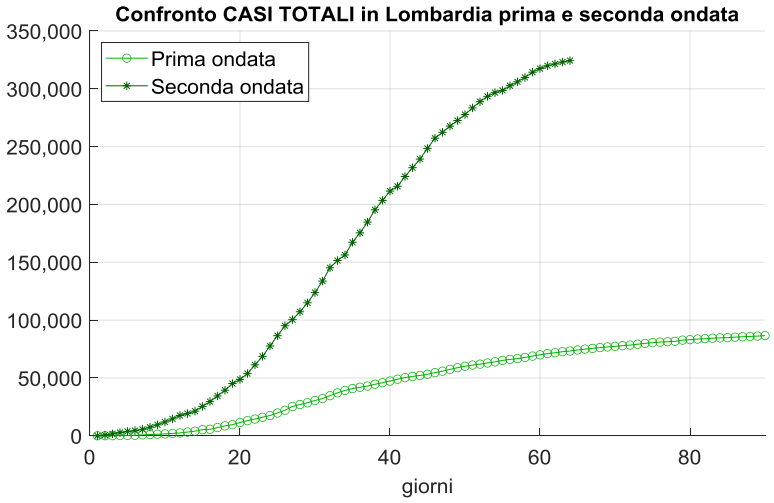


Figura 9: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020.

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano







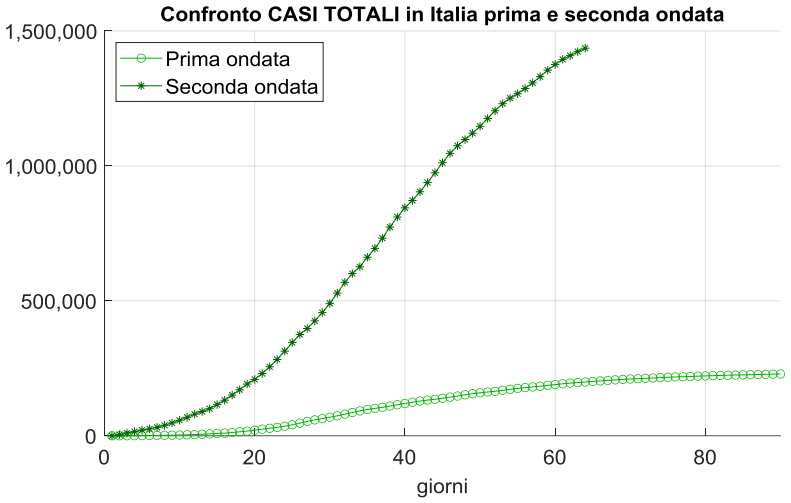


Figura 10: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020. Uno dei motivi per cui i casi totali sono decisamente superiori rispetto alla seconda ondata è che il numero di tamponi refertati quotidianamente è proporzionalmente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

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

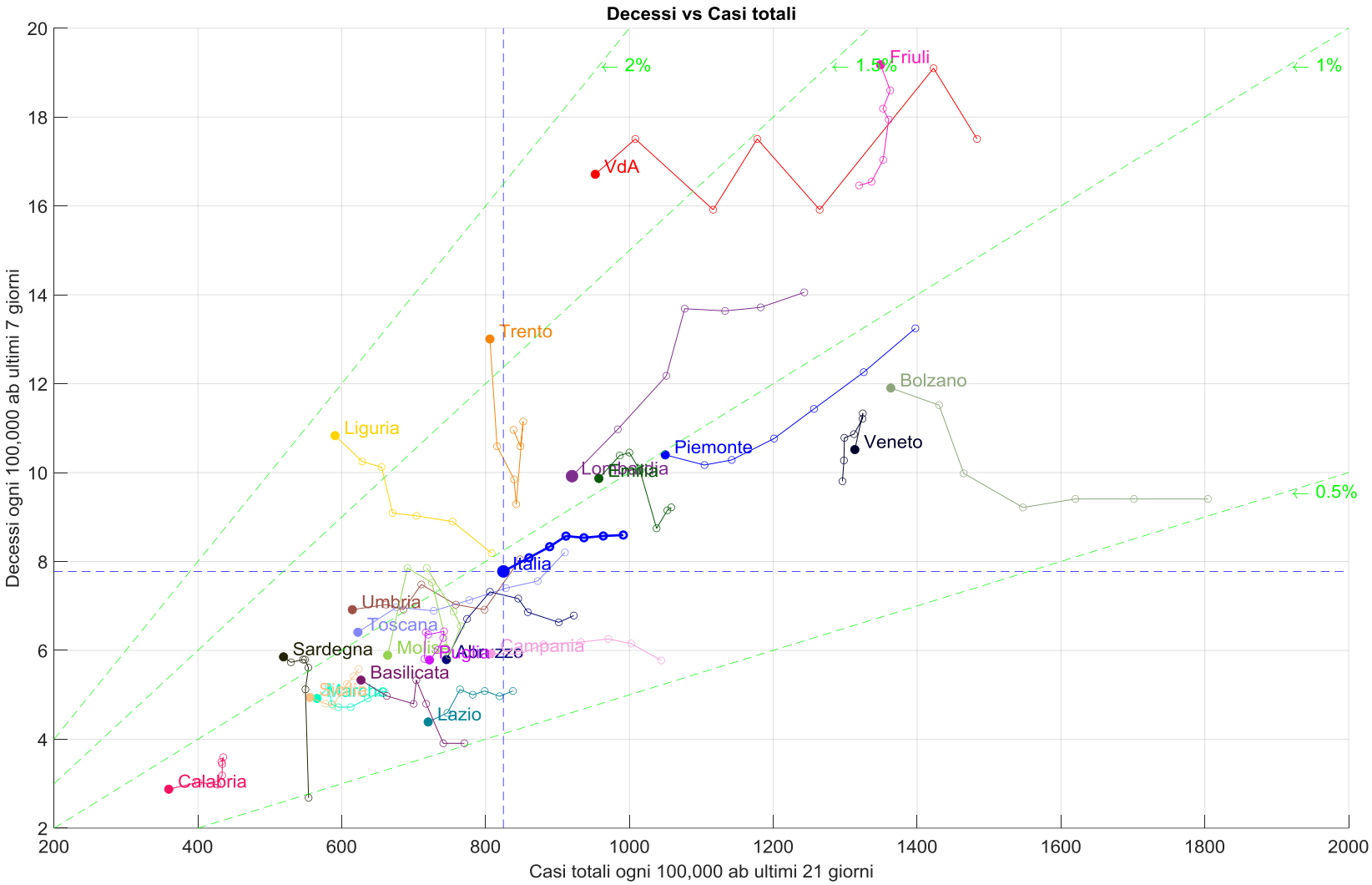


Figura 11: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. Le linee tratteggiate verdi indicano le percentuali di mortalità rispetto ai casi totali. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente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

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

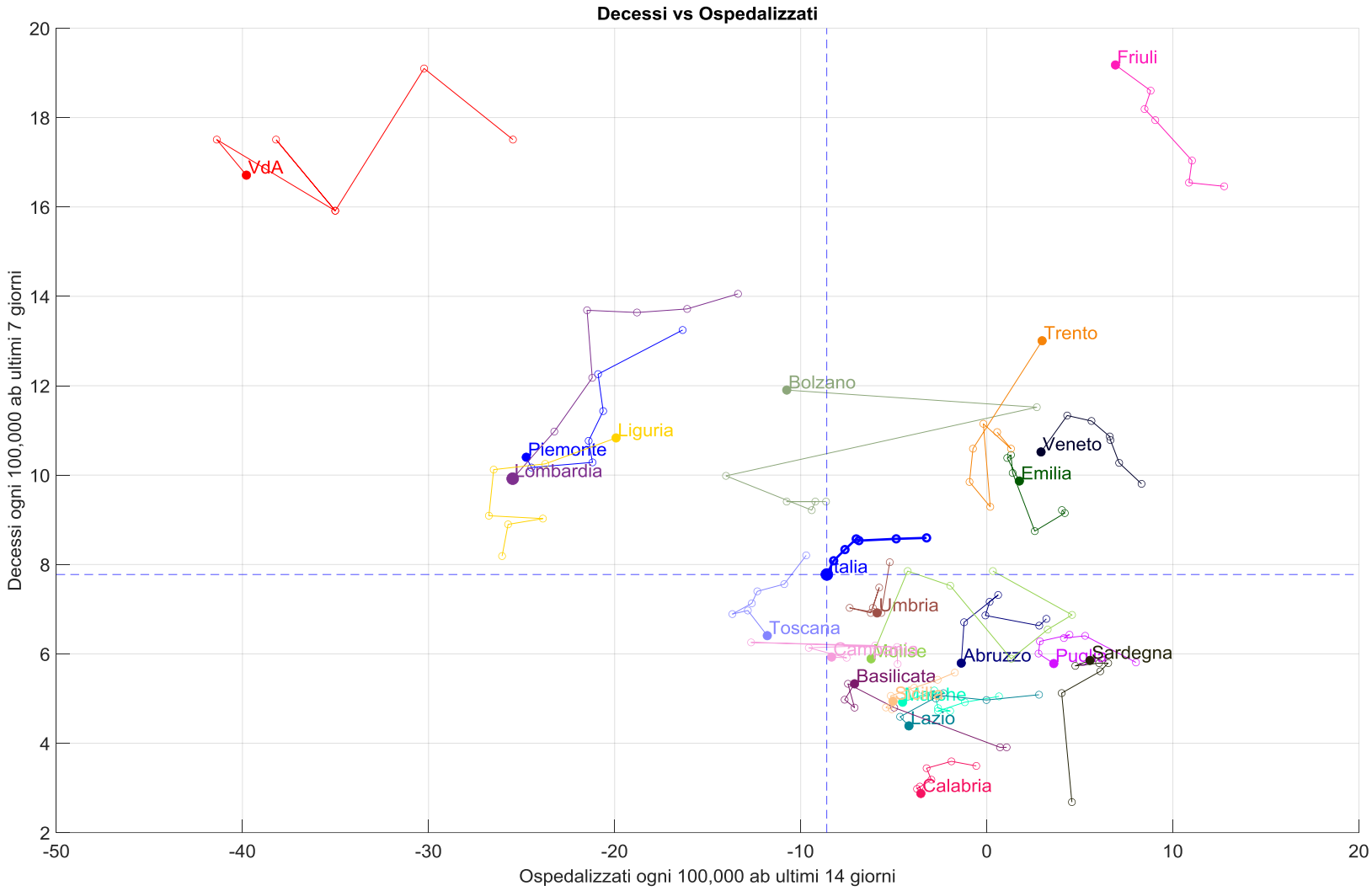


Figura 12: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a ospedalizzati (14 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all''angolo in basso a sinistra meglio è. Le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

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

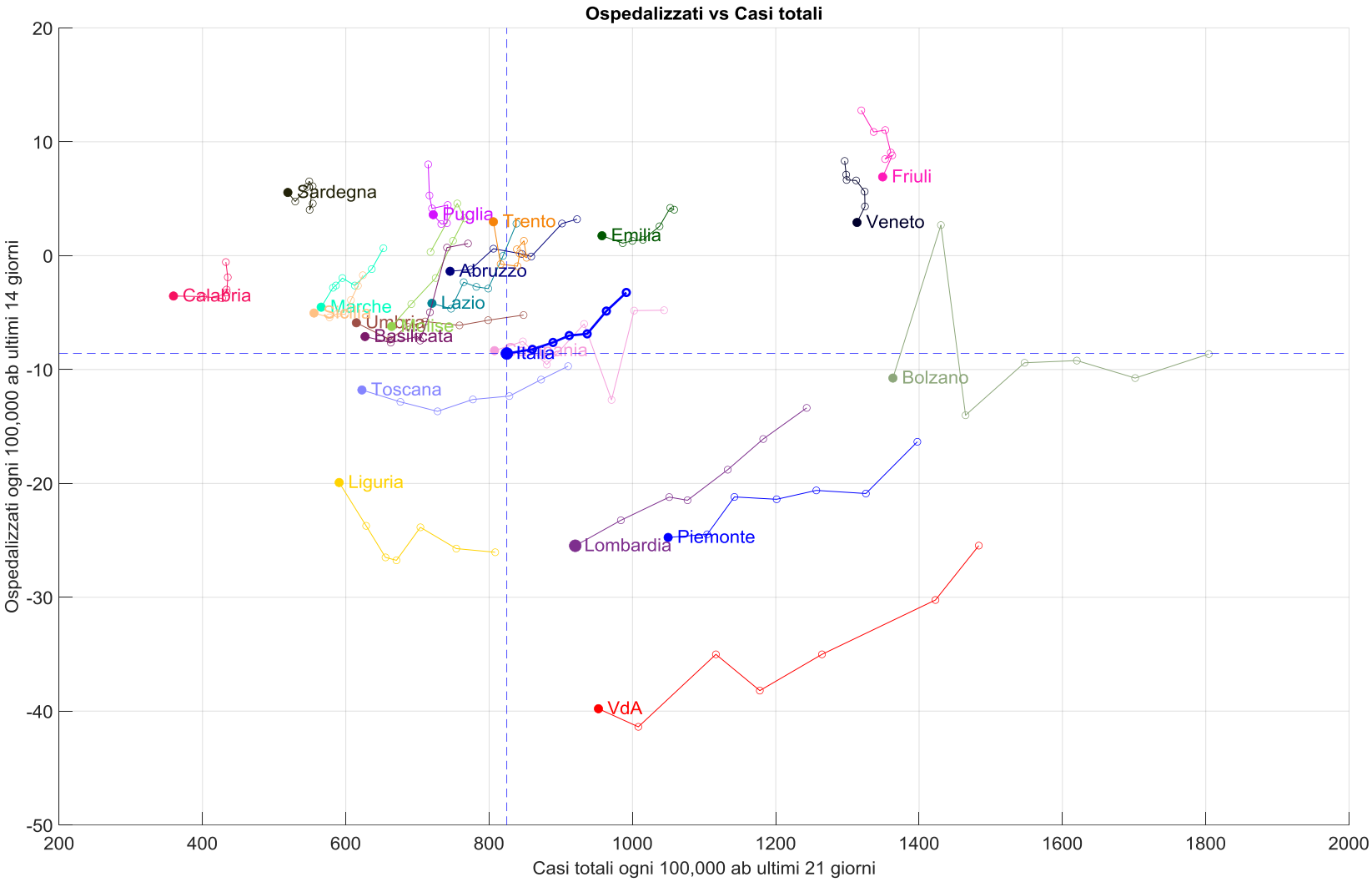


Figura 13: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e ospedalizzati(14 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all''angolo in basso a sinistra meglio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

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

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 densità abitativa, Colonna #5 pazienti ICU rispetto al quadrato della densità abitativa (per mille), Colonna #6 percentuale di posti letto in terapia intensiva rispetto ai posti letto ICU totali disponibili al 31 Dicembre 2019.

#	# ICU	ICU ogni 100,000	ICU / densAb	ICU / densAb^2	ICU / ICU2019
1	**Lombardia = 766**	VdA = 10.34	Piemonte = 1.85	Sardegna = 13.16	Trento = 150.00%
2	Lazio = 342	Trento = 8.92	**Lombardia = 1.82**	Piemonte = 10.80	VdA = 130.00%
3	Veneto = 319	**Lombardia = 7.61**	Toscana = 1.56	Toscana = 9.61	Piemonte = 97.25%
4	Piemonte = 318	Piemonte = 7.30	Veneto = 1.19	VdA = 8.75	**Lombardia = 88.97%**
5	Toscana = 253	Toscana = 6.78	Emilia = 1.17	Trento = 6.38	Bolzano = 81.08%
6	Emilia = 233	Veneto = 6.50	Sicilia = 1.02	Bolzano = 6.05	Umbria = 80.00%
7	Puglia = 199	Umbria = 6.35	Lazio = 1.00	Emilia = 5.91	Marche = 73.91%
8	Sicilia = 198	Lazio = 5.82	Puglia = 0.97	Sicilia = 5.24	Toscana = 67.65%
9	Campania = 138	Bolzano = 5.76	Sardegna = 0.90	Umbria = 5.15	Puglia = 65.46%
10	Liguria = 88	Liguria = 5.67	Umbria = 0.54	Puglia = 4.68	Veneto = 64.57%
11	Marche = 85	Marche = 5.57	Abruzzo = 0.53	Veneto = 4.46	Lazio = 59.89%
12	Abruzzo = 64	Emilia = 5.23	Marche = 0.52	Abruzzo = 4.31	Friuli = 52.50%
13	Friuli = 63	Friuli = 5.19	Bolzano = 0.43	**Lombardia = 4.30**	Abruzzo = 52.03%
14	Sardegna = 61	Puglia = 4.94	Friuli = 0.41	Basilicata = 4.10	Emilia = 51.89%
15	Umbria = 56	Abruzzo = 4.88	VdA = 0.34	Marche = 3.23	Liguria = 48.89%
16	Trento = 48	Sicilia = 3.96	Campania = 0.32	Lazio = 2.94	Sicilia = 47.37%
17	Bolzano = 30	Sardegna = 3.72	Liguria = 0.31	Friuli = 2.68	Sardegna = 45.52%
18	Calabria = 25	Molise = 2.62	Basilicata = 0.23	Molise = 1.70	Campania = 41.19%
19	VdA = 13	Campania = 2.38	Calabria = 0.20	Calabria = 1.53	Molise = 26.67%
20	Basilicata = 13	Basilicata = 2.31	Molise = 0.12	Liguria = 1.07	Basilicata = 26.53%
21	Molise = 8	Calabria = 1.28	Trento = 0.10	Campania = 0.76	Calabria = 17.12%

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

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

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 densità abitativa, Colonna #5 decessi rispetto al quadrato della densità abitativa (per mille).

#	# Decessi	Decessi ogni 100,000	Decessi / densAb	Decessi / densAb^2
1	**Lombardia = 6304**	VdA = 156.76	Piemonte = 15.40	VdA = 132.66
2	Piemonte = 2643	Friuli = 63.13	**Lombardia = 14.94**	Piemonte = 89.77
3	Veneto = 2205	Liguria = 63.12	Toscana = 11.02	Sardegna = 84.58
4	Emilia = 1824	**Lombardia = 62.66**	Emilia = 9.18	Toscana = 67.93
5	Toscana = 1789	Trento = 61.13	Veneto = 8.25	Bolzano = 62.97
6	Lazio = 1786	Piemonte = 60.67	Sicilia = 7.92	Basilicata = 47.30
7	Campania = 1640	Bolzano = 59.90	Sardegna = 5.76	Emilia = 46.25
8	Sicilia = 1541	Toscana = 47.96	Puglia = 5.70	Trento = 43.76
9	Puglia = 1176	Umbria = 45.35	Lazio = 5.23	Sicilia = 40.75
10	Liguria = 979	Veneto = 44.94	VdA = 5.11	Umbria = 36.77
11	Friuli = 767	Emilia = 40.91	Friuli = 5.00	**Lombardia = 35.41**
12	Abruzzo = 519	Abruzzo = 39.56	Bolzano = 4.43	Abruzzo = 34.93
13	Umbria = 400	Molise = 39.26	Abruzzo = 4.26	Friuli = 32.62
14	Sardegna = 392	Sicilia = 30.82	Campania = 3.84	Veneto = 30.86
15	Marche = 372	Lazio = 30.38	Umbria = 3.83	Puglia = 27.66
16	Trento = 329	Puglia = 29.19	Trento = 3.79	Molise = 25.57
17	Bolzano = 312	Campania = 28.27	Liguria = 3.42	Calabria = 16.14
18	Calabria = 264	Basilicata = 26.65	Basilicata = 2.66	Lazio = 15.34
19	VdA = 197	Marche = 24.39	Marche = 2.29	Marche = 14.14
20	Basilicata = 150	Sardegna = 23.90	Calabria = 2.06	Liguria = 11.94
21	Molise = 120	Calabria = 13.56	Molise = 1.75	Campania = 9.00

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

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

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 densità abitativa, Colonna #5 casi totali rispetto al quadrato della densità abitativa (per mille).

#	# Casi totali	Casi totali ogni 100,000	Casi totali / densAb	Casi totali / densAb^2
1	**Lombardia = 324894**	VdA = 4322.57	Piemonte = 839.16	Piemonte = 4890.66
2	Campania = 153631	Bolzano = 4244.27	**Lombardia = 770.06**	Bolzano = 4461.89
3	Veneto = 144328	Piemonte = 3305.46	Toscana = 578.94	Sardegna = 4455.81
4	Piemonte = 143986	**Lombardia = 3229.56**	Veneto = 539.95	VdA = 3657.85
5	Lazio = 116393	Veneto = 2941.87	Emilia = 514.05	Toscana = 3567.53
6	Emilia = 102087	Campania = 2647.90	Campania = 359.85	Emilia = 2588.48
7	Toscana = 93950	Friuli = 2646.50	Lazio = 341.16	Basilicata = 2586.25
8	Sicilia = 66301	Liguria = 2593.04	Sicilia = 340.93	Umbria = 2084.30
9	Puglia = 58751	Umbria = 2570.98	Bolzano = 314.08	Veneto = 2020.03
10	Liguria = 40218	Toscana = 2518.77	Sardegna = 303.34	**Lombardia = 1825.17**
11	Friuli = 32155	Emilia = 2289.46	Puglia = 284.95	Abruzzo = 1771.20
12	Abruzzo = 26319	Trento = 2106.00	Umbria = 217.40	Sicilia = 1753.15
13	Marche = 24860	Abruzzo = 2006.02	Abruzzo = 215.91	Trento = 1507.51
14	Umbria = 22676	Lazio = 1979.81	Friuli = 209.71	Puglia = 1382.02
15	Bolzano = 22108	Marche = 1630.16	Marche = 153.25	Friuli = 1367.68
16	Sardegna = 20651	Molise = 1541.80	Basilicata = 145.64	Calabria = 1032.81
17	Calabria = 16897	Puglia = 1458.20	VdA = 140.96	Molise = 1003.96
18	Trento = 11335	Basilicata = 1457.18	Liguria = 140.44	Lazio = 999.98
19	Basilicata = 8202	Sicilia = 1326.02	Calabria = 132.10	Marche = 944.73
20	VdA = 5432	Sardegna = 1259.21	Trento = 130.72	Campania = 842.87
21	Molise = 4712	Calabria = 867.85	Molise = 68.78	Liguria = 490.40

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

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano

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 vide 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 e Domenico Larobina per le interessanti disquisizioni modellistiche rigorosamente virtuali intercorse dalle rispettive residenze di Trieste, Salerno e Napoli.

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)

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/

© Davide Manca – Bollettino di analisi dati e dinamica evolutiva Covid-19 - Seconda ondata – PSE-Lab, Politecnico di Milano