Bollettino pandemia SARS-COV-2
Regione Lombardia
14-Dec-2020 (giorno #295/#69)

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 (-29) che in Italia (-63).
I dati di ingresso nelle terapie intensive sono rispettivamente +21 e +138 pazienti e conseguentemente è possibile calcolare le dimissioni rispettivamente pari a 50 e 201.
Il termine tecnico "dimissioni" indica sia i pazienti trasferiti in altri reparti sia quelli deceduti.
Gli ospedalizzati scendono stabilmente sia in Lombardia (-135) che in Italia (-33). Il dato così contenuto per l'Italia ed inferiore a quello della Lombardia sta a significare che nel resto del paese c'è stato un incremento dei pazienti ricoverati.

I modelli stimano per il **10-17 Dicembre** la massima velocità di discesa di ospedalizzati ed ICU **in Lombardia** e per il **23-24 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 oggi più contenuti in Lombardia (+67) e praticamente costanti in Italia (+491). I modelli stimano di avere raggiunto il 67% dei decessi totali attesi per la seconda ondata in Lombardia e il 56% 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 l'intersezione e superamento della curva dei decessi 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: **nuove Figure 14-17** relative al numero di **numero di Riproduzione R*(t)** [vedasi sezione Note per ulteriori dettagli]. **Tabelle 1-3** completamente riviste con confronto tra regioni e Italia con nuova colonna degli indicatori misurati rispetto al prodotto di abitanti per densità abitativa.

N.B.: 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.

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 685 (-29) con 21 ingressi e 50 dimissioni
[valori ultima settimana: min = 685 max = 767 media = 733 mediana = 733]
[valori penultima settimana: min = 781 max = 876 media = 826 mediana = 822]
-- Pazienti ospedalizzati 5738 (-135)
[valori ultima settimana: min = 5738 max = 6954 media = 6225 mediana = 6150]
[valori penultima settimana: min = 7143 max = 8218 media = 7636 mediana = 7614]
-- Decessi 23877 (+67, VAE = 2.09) (totale prima ondata 16973; seconda ondata 6904)
[variazione ultima settimana: min = 67 max = 172 media = 114 mediana = 128]
[variazione penultima settimana: min = 56 max = 347 media = 175 mediana = 147]
-- Nuovi casi positivi 945 (casi totali da inizio pandemia 444,607; casi totali seconda ondata 335,941)
[variazione ultima settimana: min = 945 max = 2938 media = 1991 mediana = 2093]
[variazione penultima settimana: min = 1562 max = 4533 media = 3269 mediana = 3425]
-- Nuovi pazienti dimessi guariti 8906
[variazione ultima settimana: min = 908 max = 23090 media = 7260 mediana = 5034]
[variazione penultima settimana: min = 1650 max = 8174 media = 4438 mediana = 3983]

Italia

-- Pazienti in terapia intensiva 3095 (-63) con 138 ingressi e 201 dimissioni
[valori ultima settimana: min = 3095 max = 3345 media = 3239 mediana = 3265]
[valori penultima settimana: min = 3382 max = 3663 media = 3542 mediana = 3567]
-- Pazienti ospedalizzati 30860 (-33)
[valori ultima settimana: min = 30860 max = 33426 media = 31946 mediana = 31827]
[valori penultima settimana: min = 33675 max = 36474 media = 34872 mediana = 34767]
-- Decessi 65011 (+491, VAE = 15.34) (totale prima ondata 36030; seconda ondata 28981)
[variazione ultima settimana: min = 484 max = 887 media = 629 mediana = 634]
[variazione penultima settimana: min = 528 max = 993 media = 719 mediana = 684]
-- Nuovi casi positivi 12025 (casi totali da inizio pandemia 1,855,737; casi totali seconda ondata 1,525,474)
[variazione ultima settimana: min = 12025 max = 19902 media = 16169 mediana = 16998]
[variazione penultima settimana: min = 13679 max = 24110 media = 20143 mediana = 20709]
-- Nuovi pazienti dimessi guariti 22456
[variazione ultima settimana: min = 16270 max = 39266 media = 26069 mediana = 24728]
[variazione penultima settimana: min = 17186 max = 38740 media = 25089 mediana = 23923]

© 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 = 0.93709 Previsione per domani = 658 (-27)
---- Stima della data di raggiungimento del plateau 26-11-2020 a quota 937 posti letto ICU
-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.98534 Previsione per domani = 669 (-16)
---- Stima data massima velocità di decremento 17-12-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 25-12-2020
---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 06-01-2021
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 20-03-2021 ossia tra 96 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

-- Modello EMG, R2 = 0.96322 Previsione per domani = 5466 (-272)
---- Stima della data di raggiungimento del plateau 23-11-2020 a quota 9099 pazienti ospedalizzati
-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.99454 Previsione per domani = 5543 (-195)
---- Stima data massima velocità di decremento 10-12-2020
---- 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 31-12-2020
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 23-02-2021 ossia tra 71 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Lombardia - SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.9994 Previsione per domani = 7023 (+124)
---- Stima data massima velocità di incremento 23-11-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 01-12-2020
---- Stima valore massimo raggiungibile 10348 (C.I.95% min 10008 max 10688)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 66.72%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 17-02-2021 ossia tra 65 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Lombardia - SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99953 Previsione per domani = 337285 (+1864)
---- 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 370297 (C.I.95% min 366621 max 373973)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 90.72%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 07-01-2021 ossia tra 24 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 = 0.96418 Previsione per domani = 3004 (-91)
---- Stima della data di raggiungimento del plateau 27-11-2020 a quota 3823 posti letto ICU
-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.98324 Previsione per domani = 3038 (-57)
---- Stima data massima velocità di decremento 24-12-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 01-01-2021
---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 09-01-2021
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 25-03-2021 ossia tra 101 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia

-- Modello EMG, R2 = 0.93776 Previsione per domani = 29993 (-867)
---- Stima della data di raggiungimento del plateau 26-11-2020 a quota 38018 pazienti ospedalizzati
-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.98363 Previsione per domani = 30357 (-503)
---- Stima data massima velocità di decremento 23-12-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 02-01-2021
---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 14-01-2021
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 15-04-2021 ossia tra 122 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Italia – SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.9998 Previsione per domani = 29579 (+629)
---- 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 51647 (C.I.95% min 50298 max 52995)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 56.11%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 12-03-2021 ossia tra 88 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Italia – SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99985 Previsione per domani = 1,534,842 (+13045)
---- 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 1,799,937 (C.I.95% min 1,785,397 max 1,814,477)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 84.75%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 24-01-2021 ossia tra 41 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 (685) occupano il 49.60% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia il 03-04-2020. Ci sono 6.81 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti in regione.
Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 5738 ossia il 43.05% 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 11.94% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.
Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 945 ossia il 7.86% rispetto all'incremento nazionale (12025).
La letalità (decessi rispetto a casi totali) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 5.37% mentre quella nazionale vale 3.50%.
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 2.06% mentre quella nazionale vale 1.90%.
La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 237 mentre quella nazionale è 108.
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 69 mentre quella nazionale è 48.
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 945 a valle di 11317 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 8.35%.
I nuovi positivi in Italia sono 12025 a valle di 103584 tamponi refertati. Percentuale positivi 11.61%.
I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 11080 a valle di 92267 tamponi refertati. Percentuale positivi 12.01%.
I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 20.34% 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 40.64% 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 9.3936.
I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 19.9221.
I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 22.0278.
Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 0.43 volte più positivi che nel resto d'Italia.
I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 4420 da inizio pandemia.
I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 3074 da inizio pandemia.
I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 2805 da inizio pandemia.
Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 1.58 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 43.05% rispetto al massimo della pandemia (5738, -135).
La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 80.14% rispetto al massimo della pandemia (30860, -33).
La percentuale di ICU in Lombardia è 49.60% rispetto al massimo della pandemia (685, -29).
La percentuale di ICU in Lombardia è 79.56% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (685 rispetto a 861).
La percentuale di ICU in Italia è 76.08% rispetto al massimo della pandemia (3095, -63).
La percentuale di ICU in Italia è 59.76% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (3095 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.

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.

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

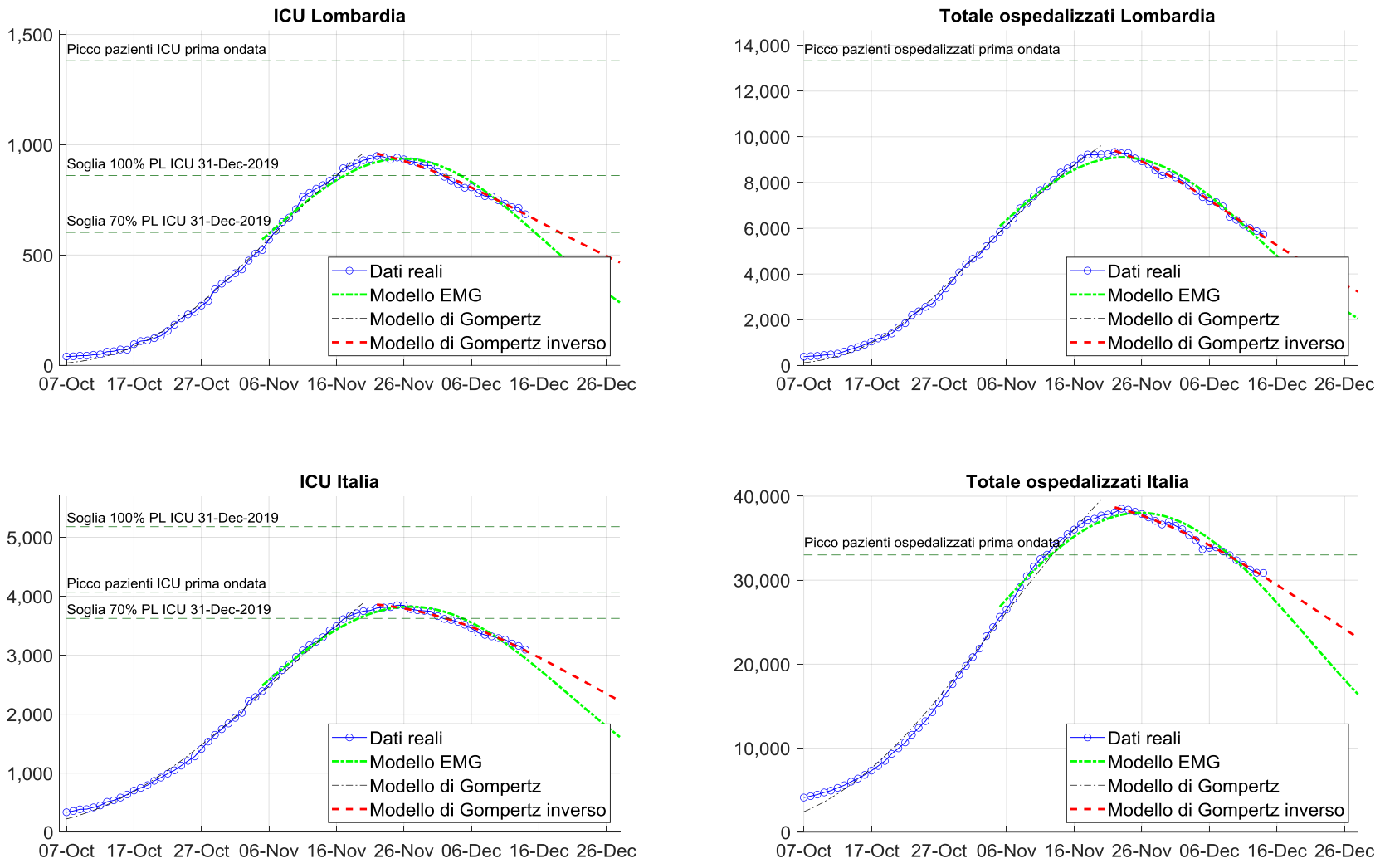


Figura 1: Modelli previsionali di posti in terapia intensiva e pazienti ospedalizzati. Confronto con i dati pubblicati dal Ministero della Salute. [PL = posti letto].

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

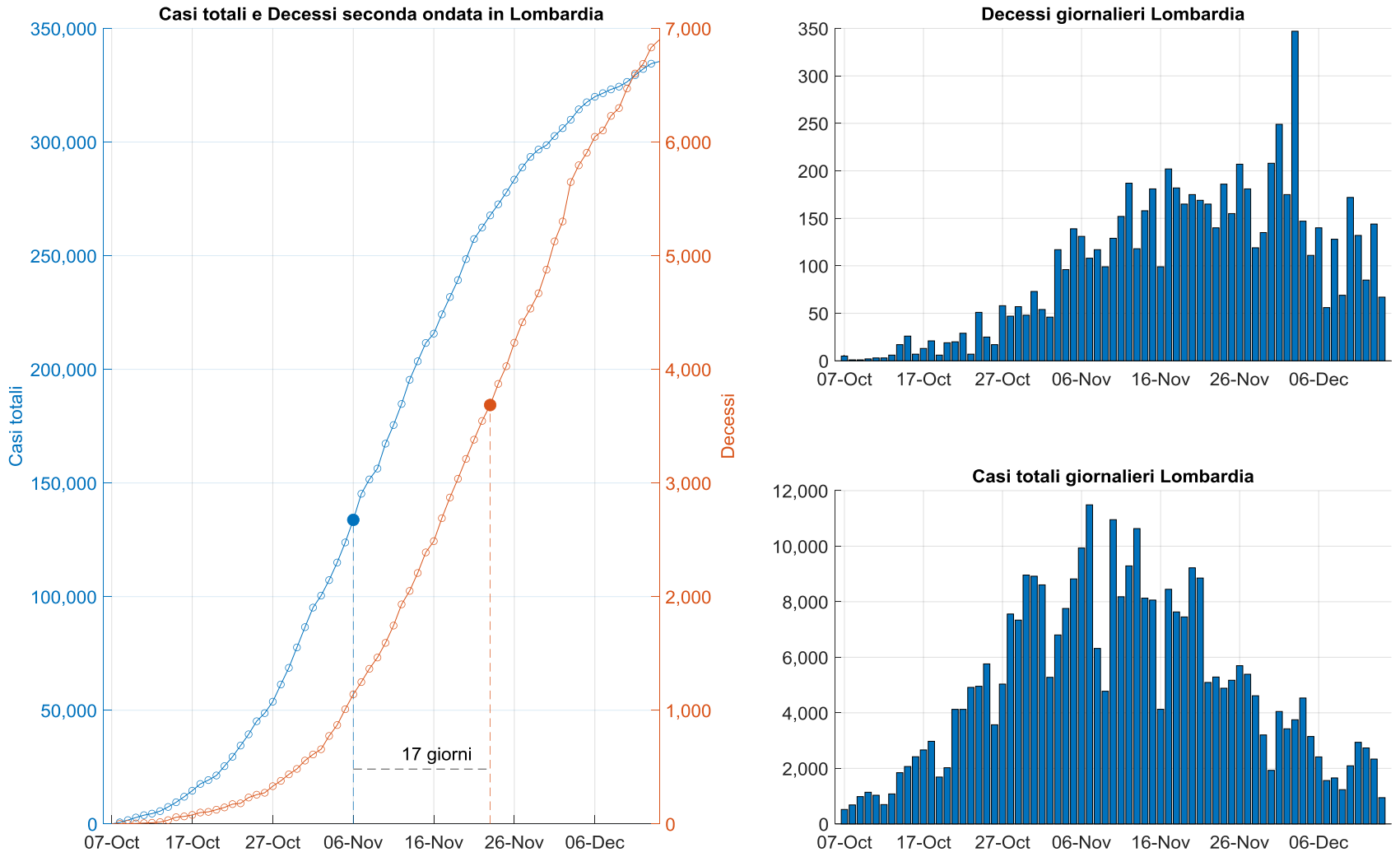


Figura 2: Decessi e Casi totali in regione su base cumulata e giornaliera. La virgola nei numeri sull'asse delle ordinate (verticale) rappresenta il separatore delle migliaia.

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

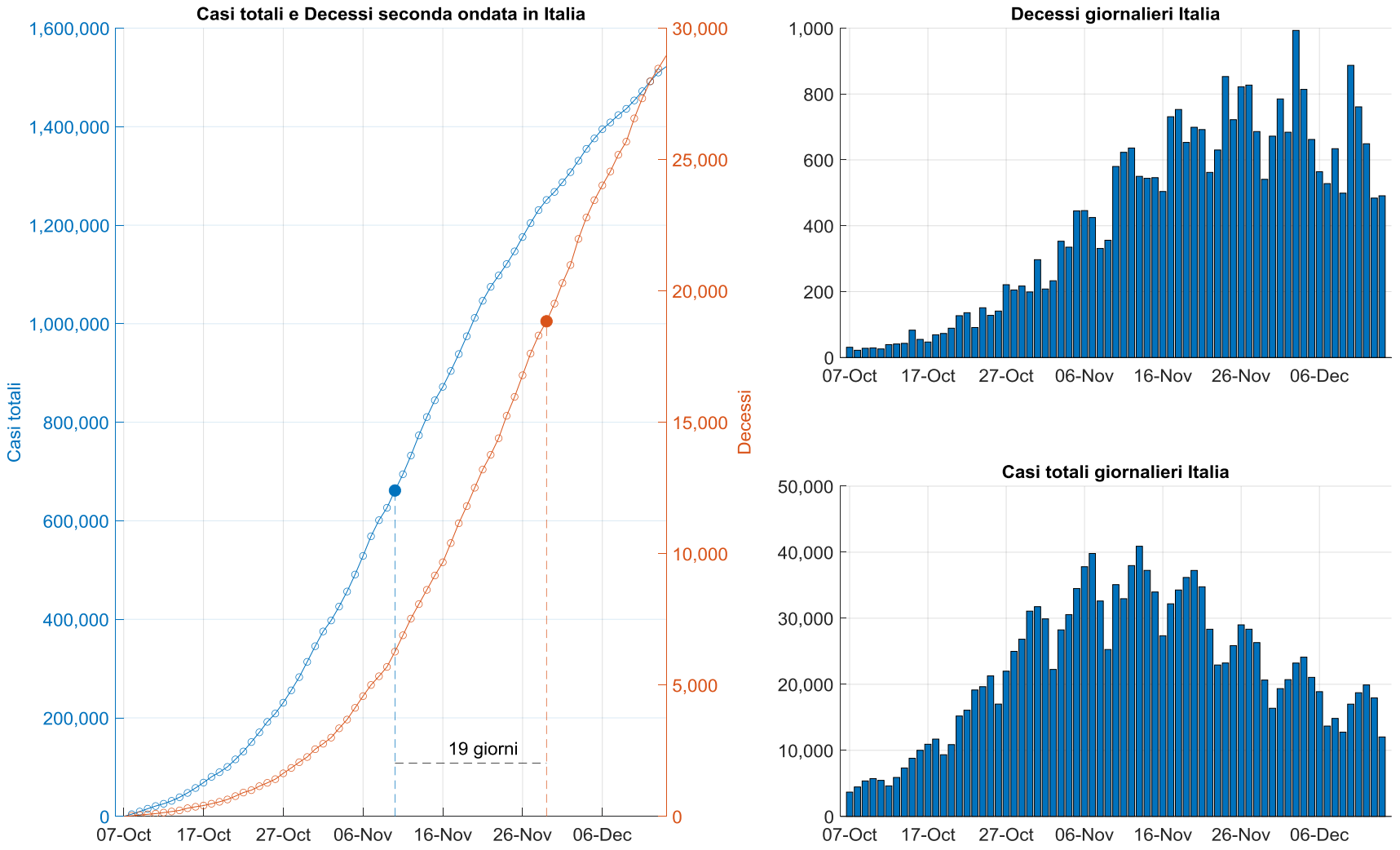


Figura 3: Decessi e Casi totali in Italia su base cumulata e giornaliera.

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

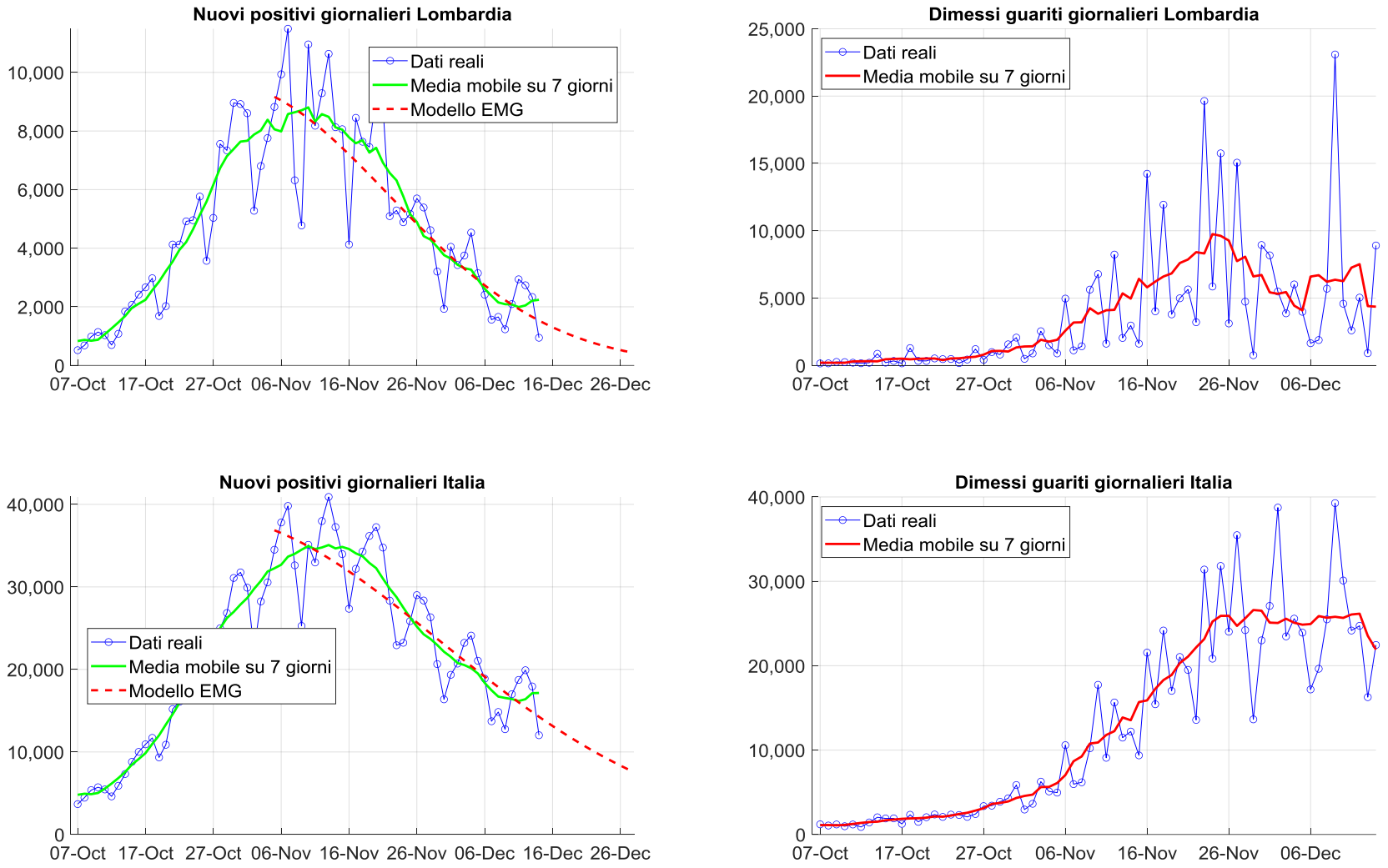
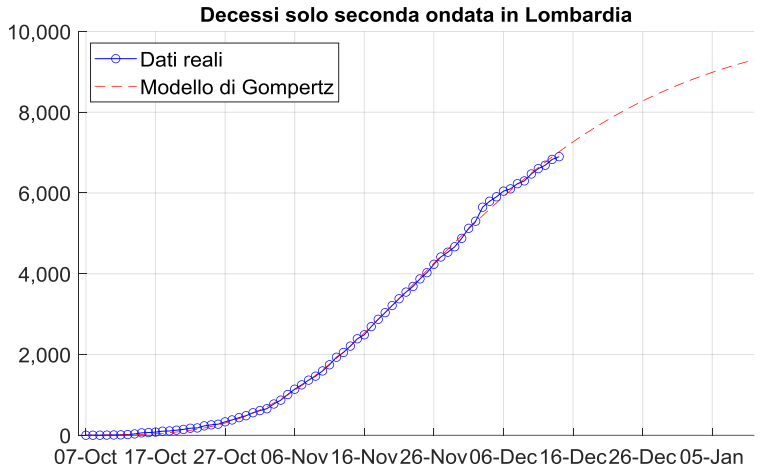
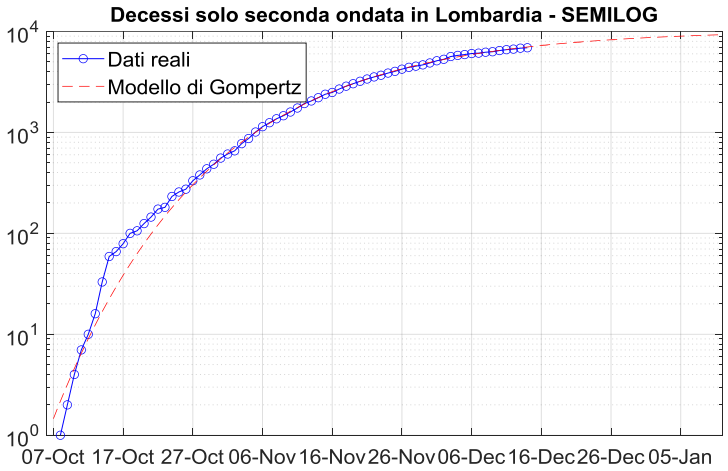
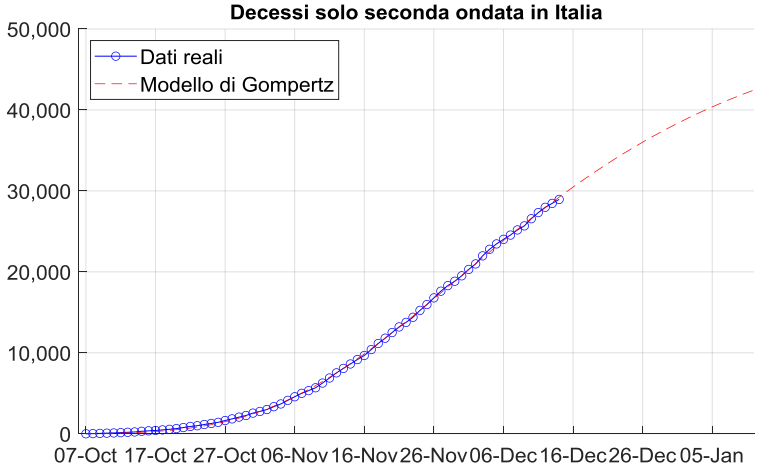


Figura 4: Nuovi casi positivi e dimessi guariti entrambi su base giornaliera in regione ed in Italia.

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







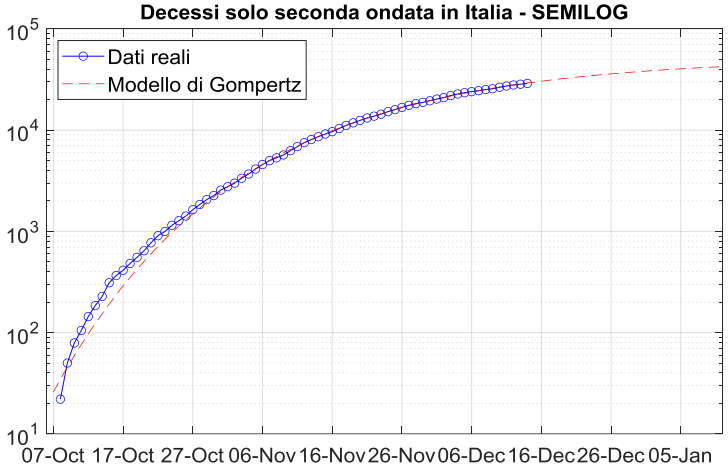
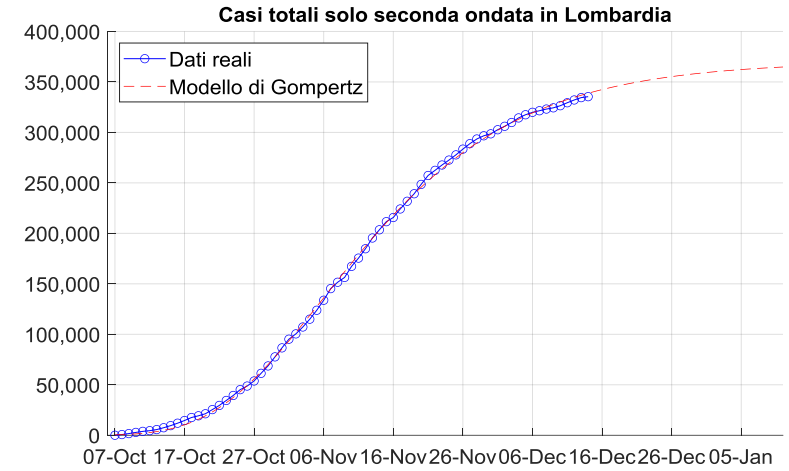
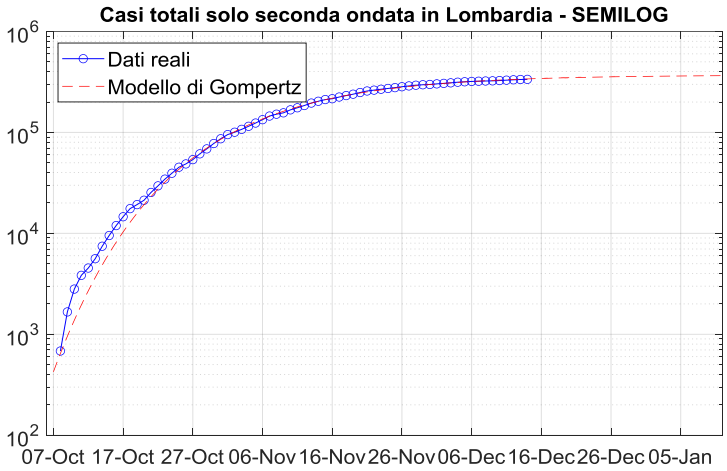
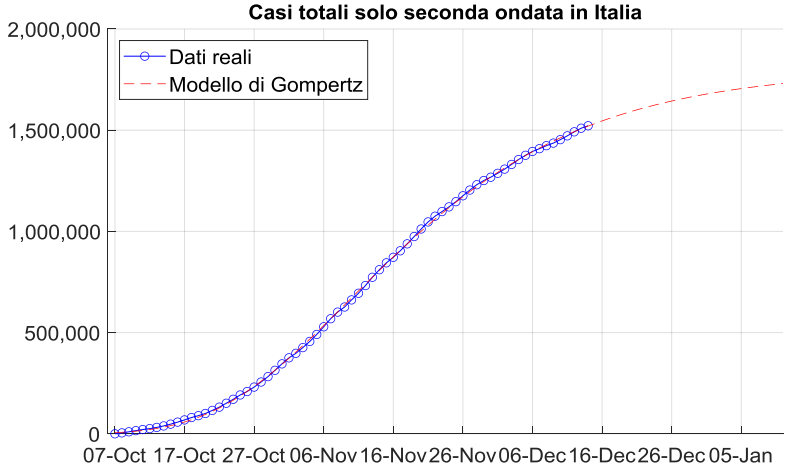


Figura 5: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei decessi in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

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







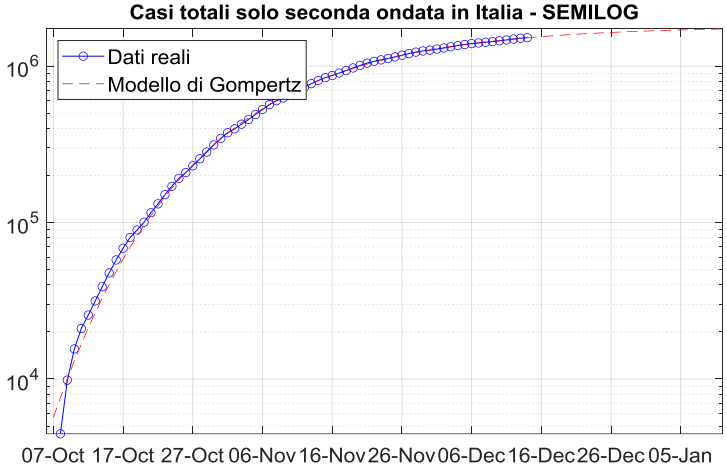


Figura 6: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei casi totali in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

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

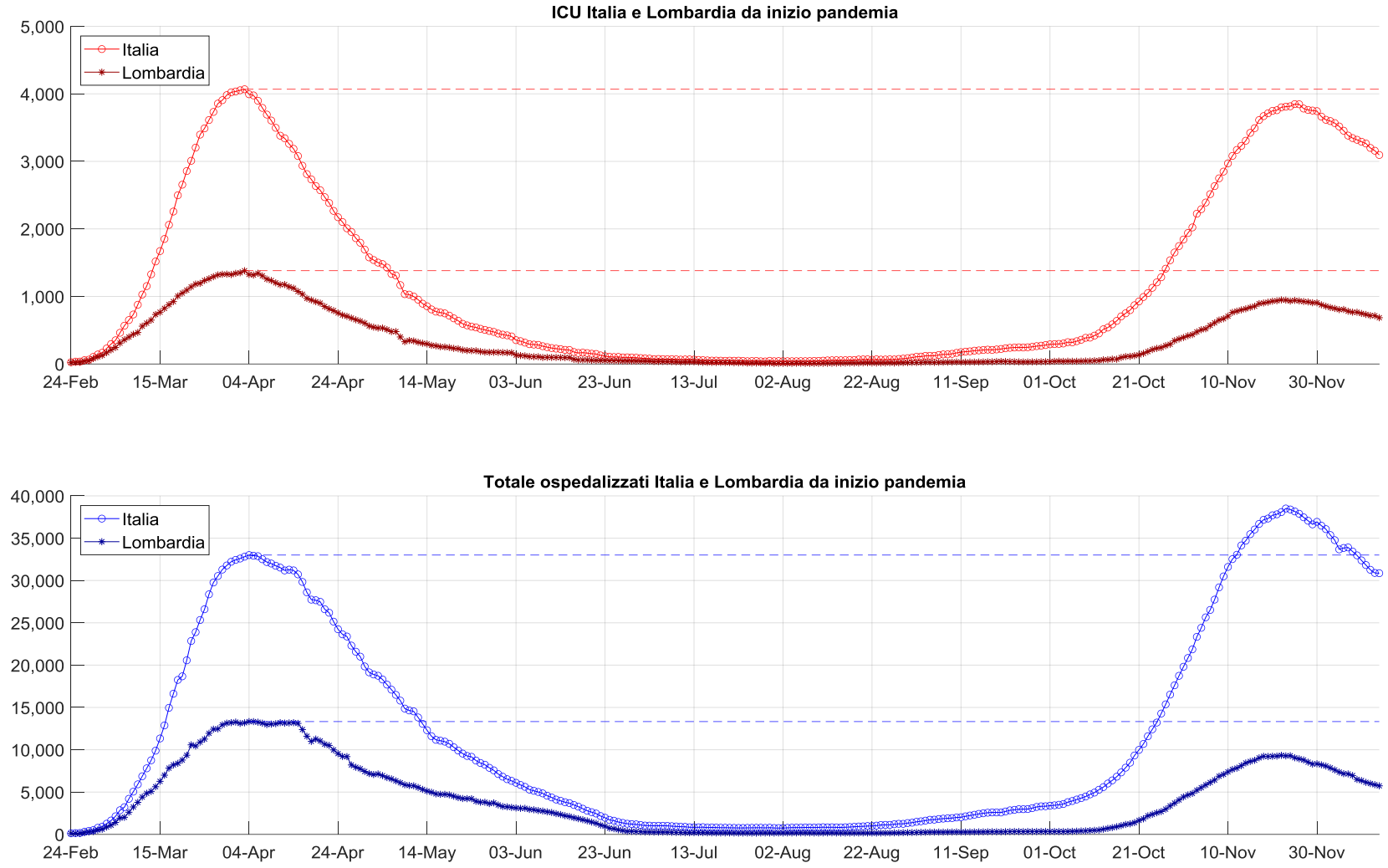


Figura 7: Pazienti in terapia intensiva e totale ospedalizzati da inizio pandemia.

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

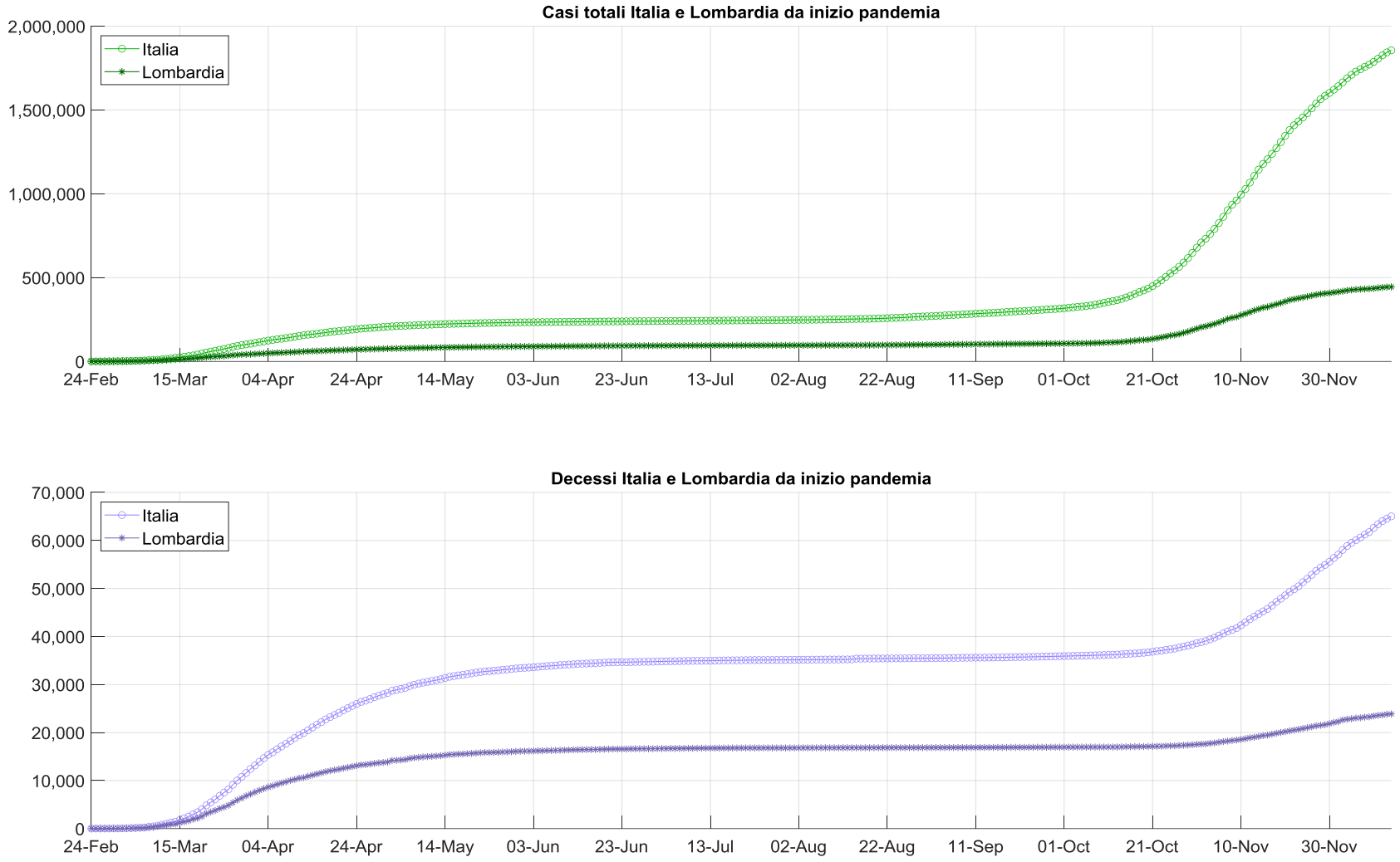
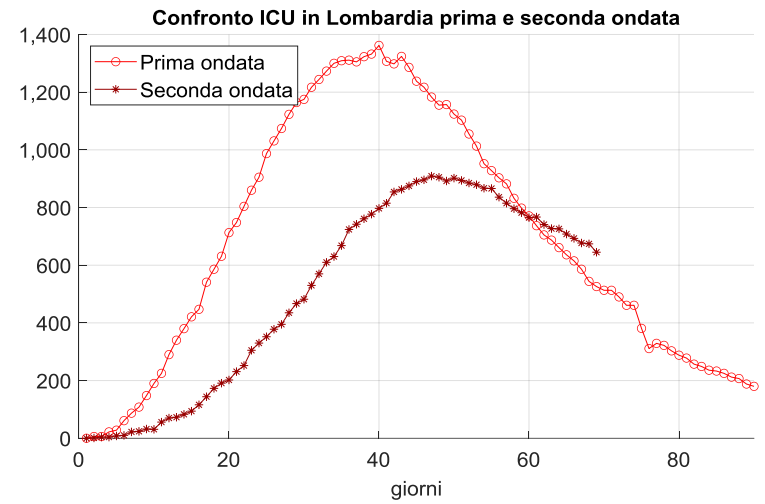
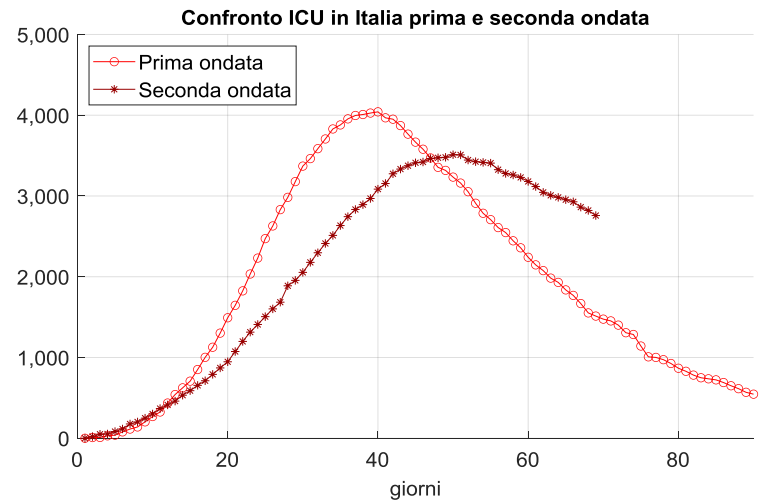
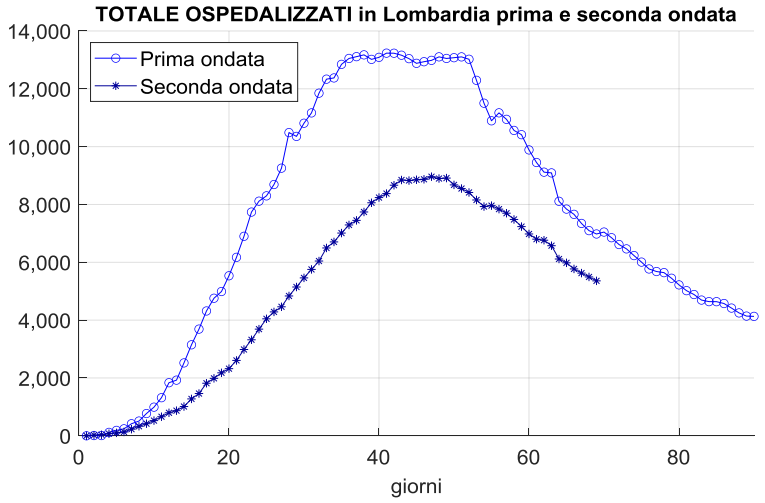


Figura 8: Casi totali e decessi da inizio pandemia.

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







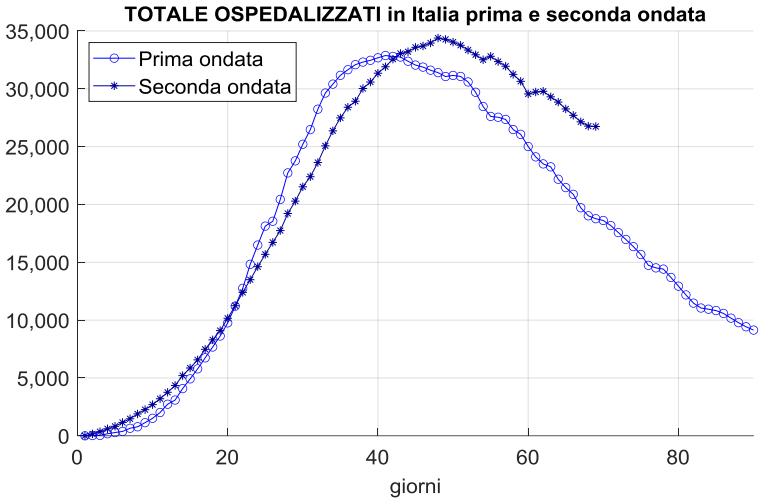
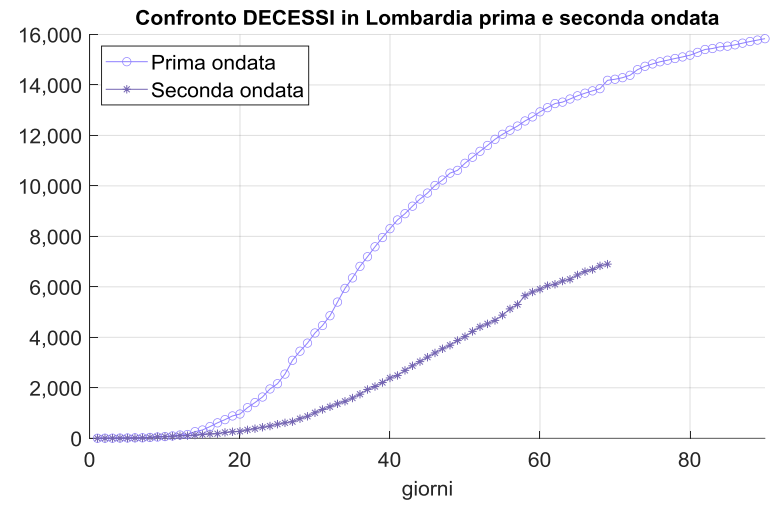
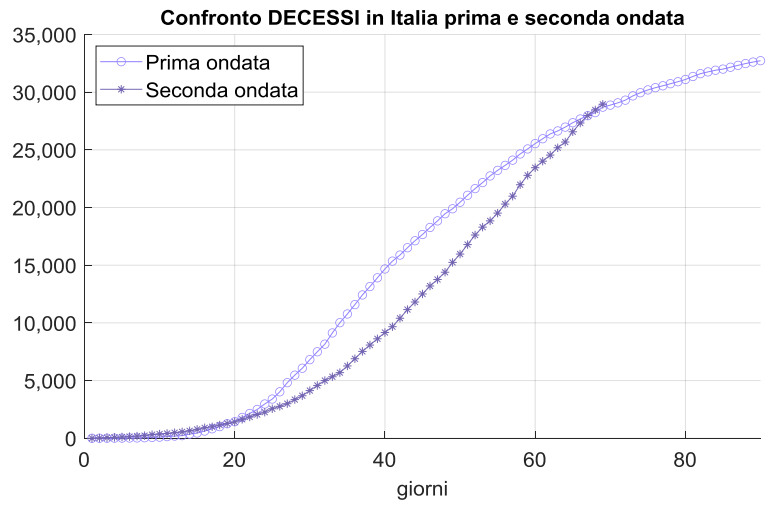
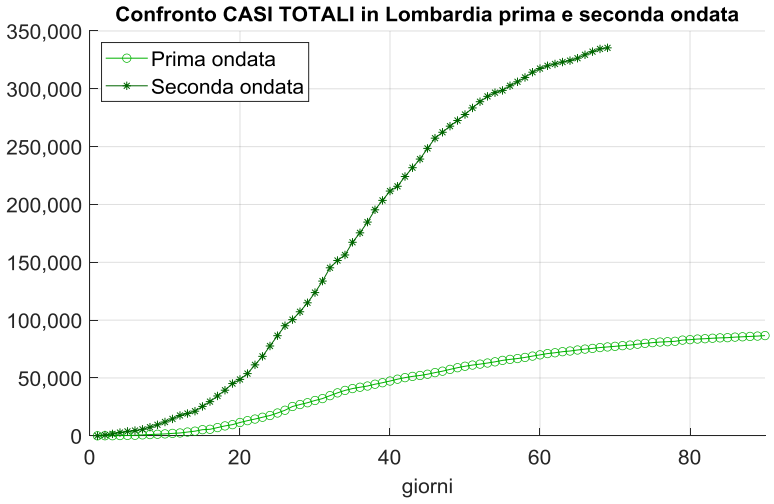


Figura 9: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020.

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







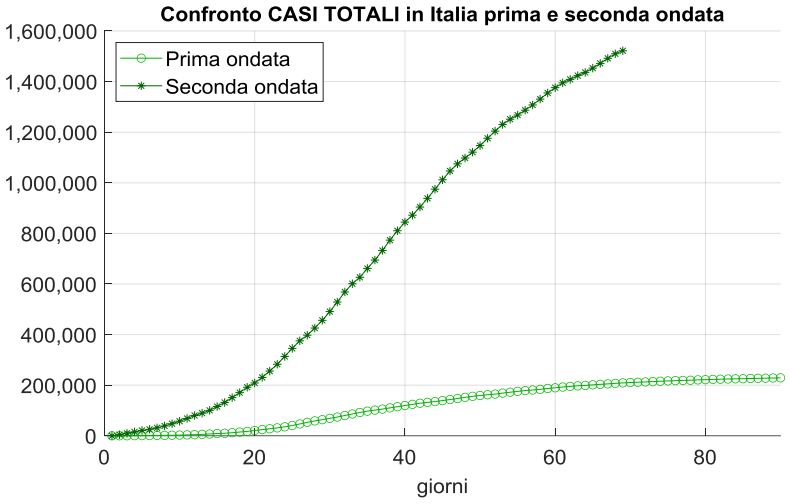


Figura 10: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020. Uno dei motivi per cui i casi totali sono decisamente superiori rispetto alla seconda ondata è che il numero di tamponi refertati quotidianamente è proporzionalmente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

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

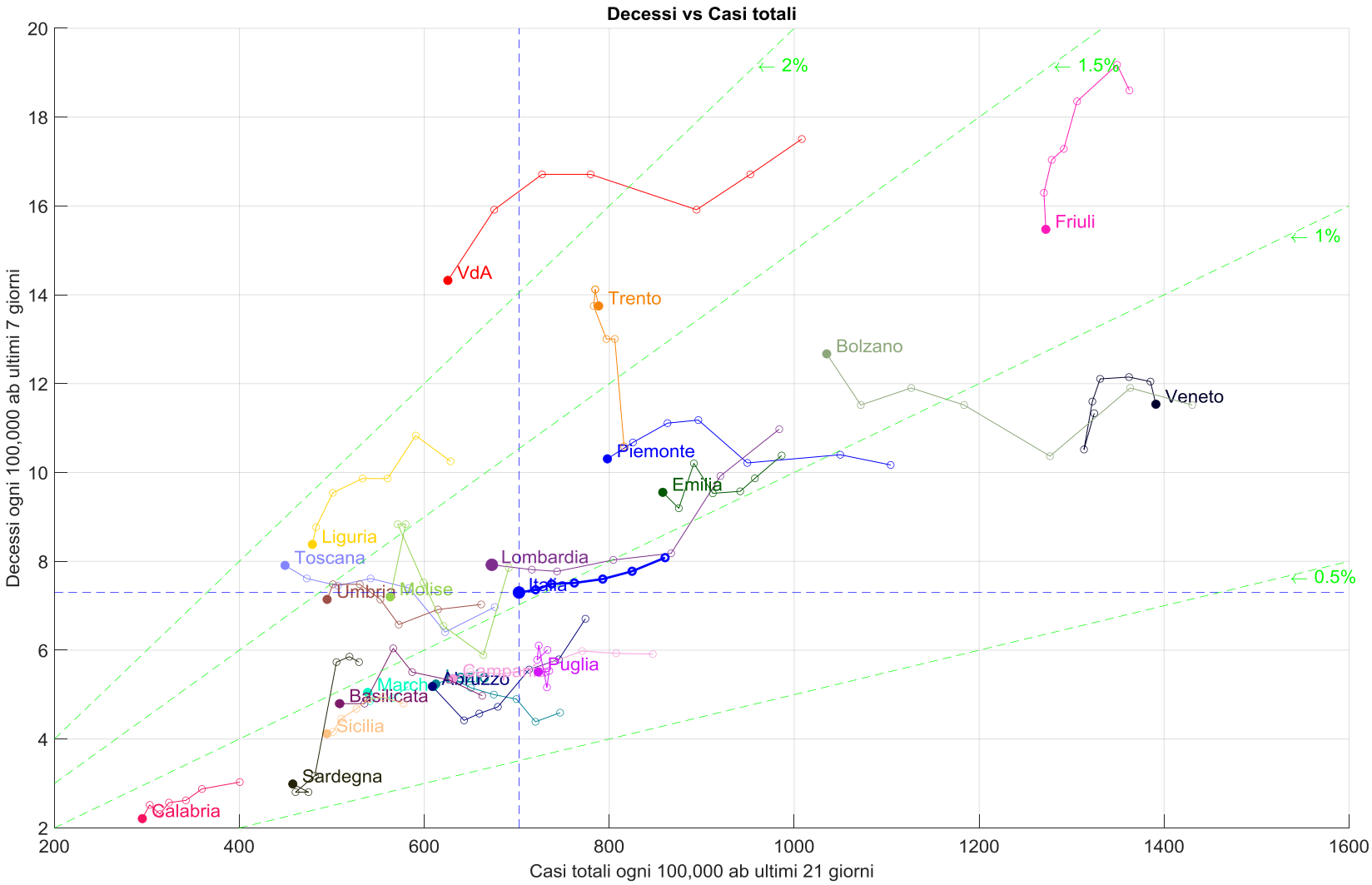


Figura 11: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. Le linee tratteggiate verdi indicano le percentuali di mortalità rispetto ai casi totali. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente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

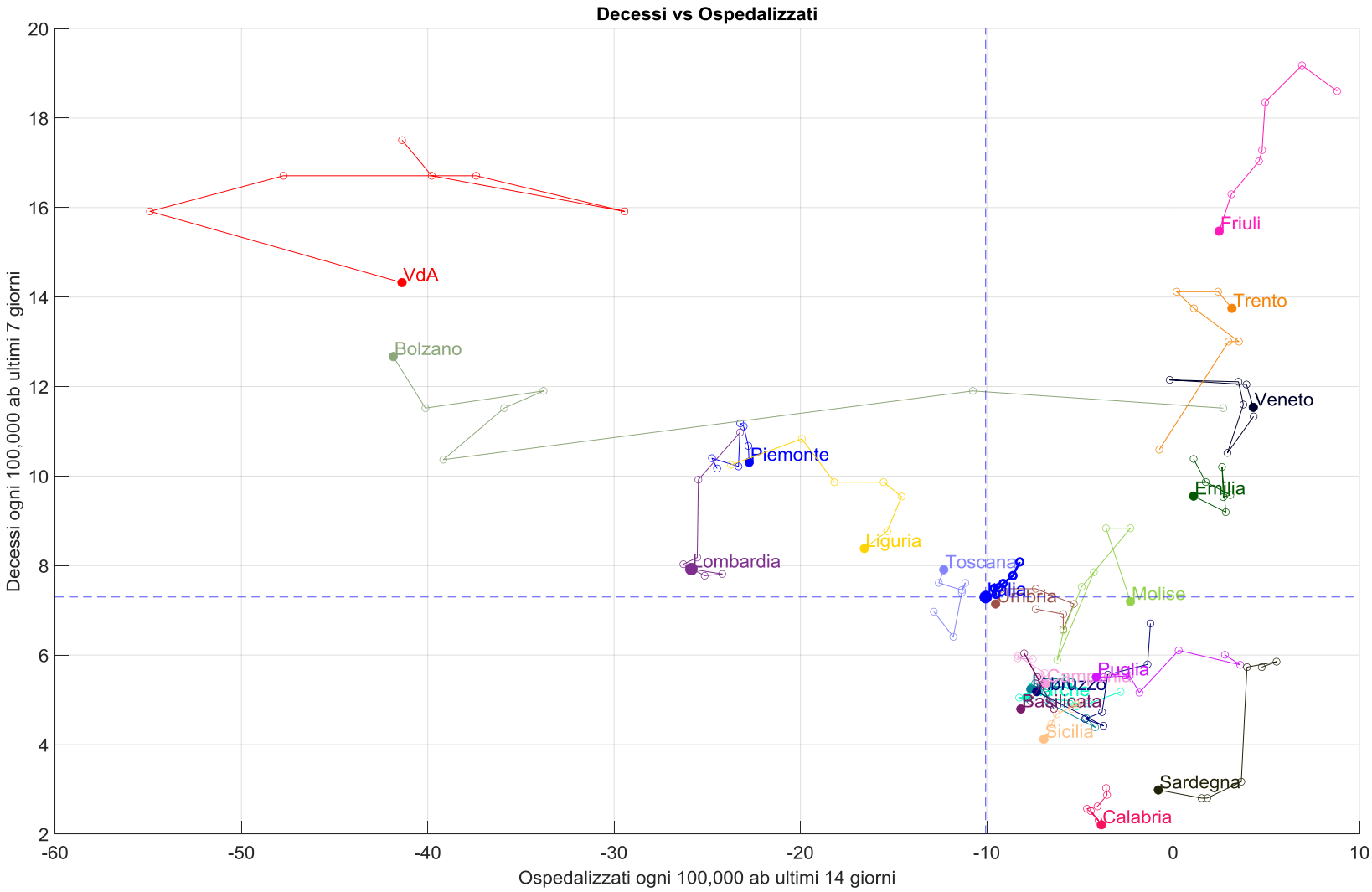


Figura 12: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a ospedalizzati (14 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all''angolo in basso a sinistra meglio è. Le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

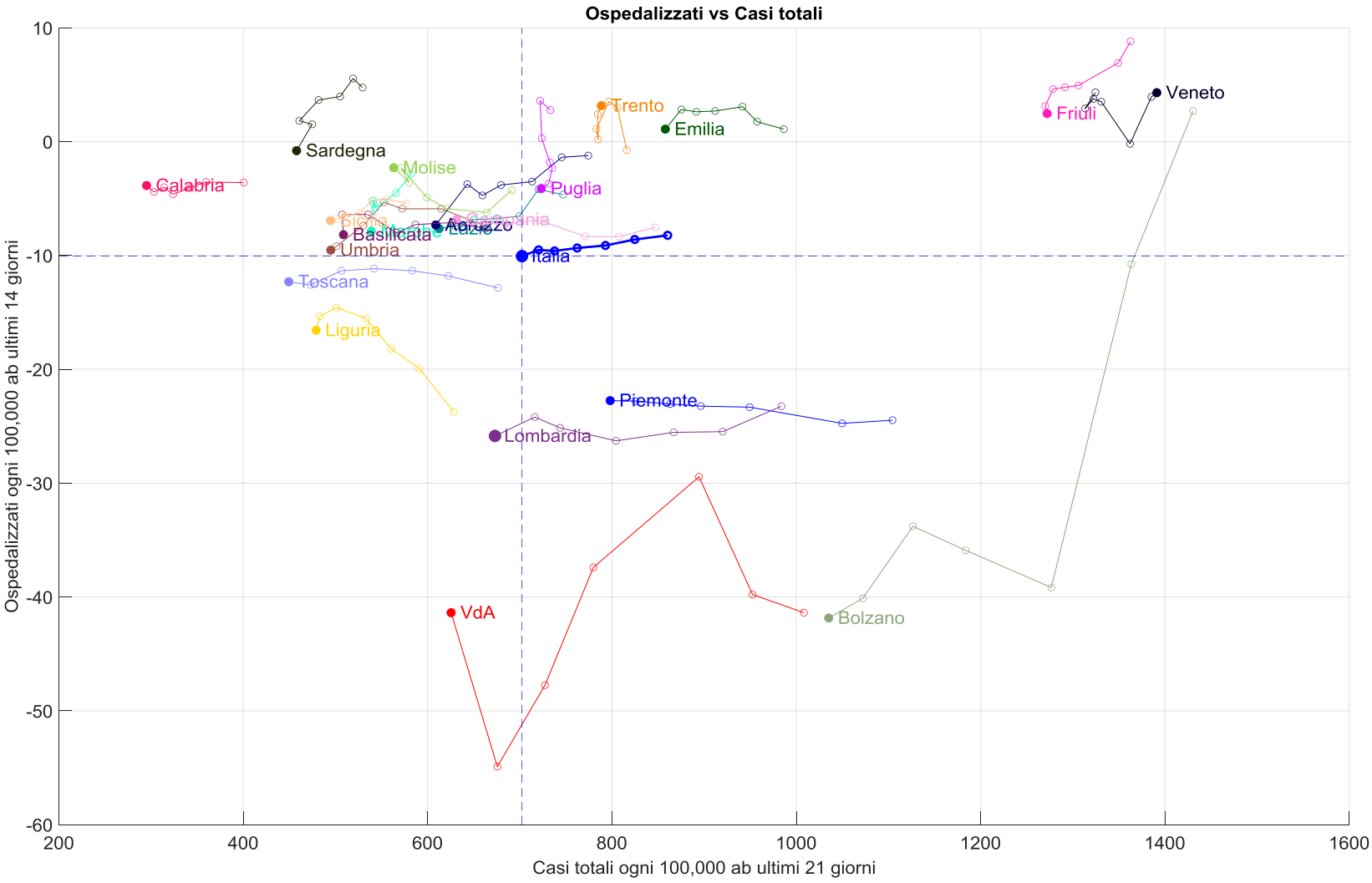


Figura 13: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e ospedalizzati(14 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all''angolo in basso a sinistra meglio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

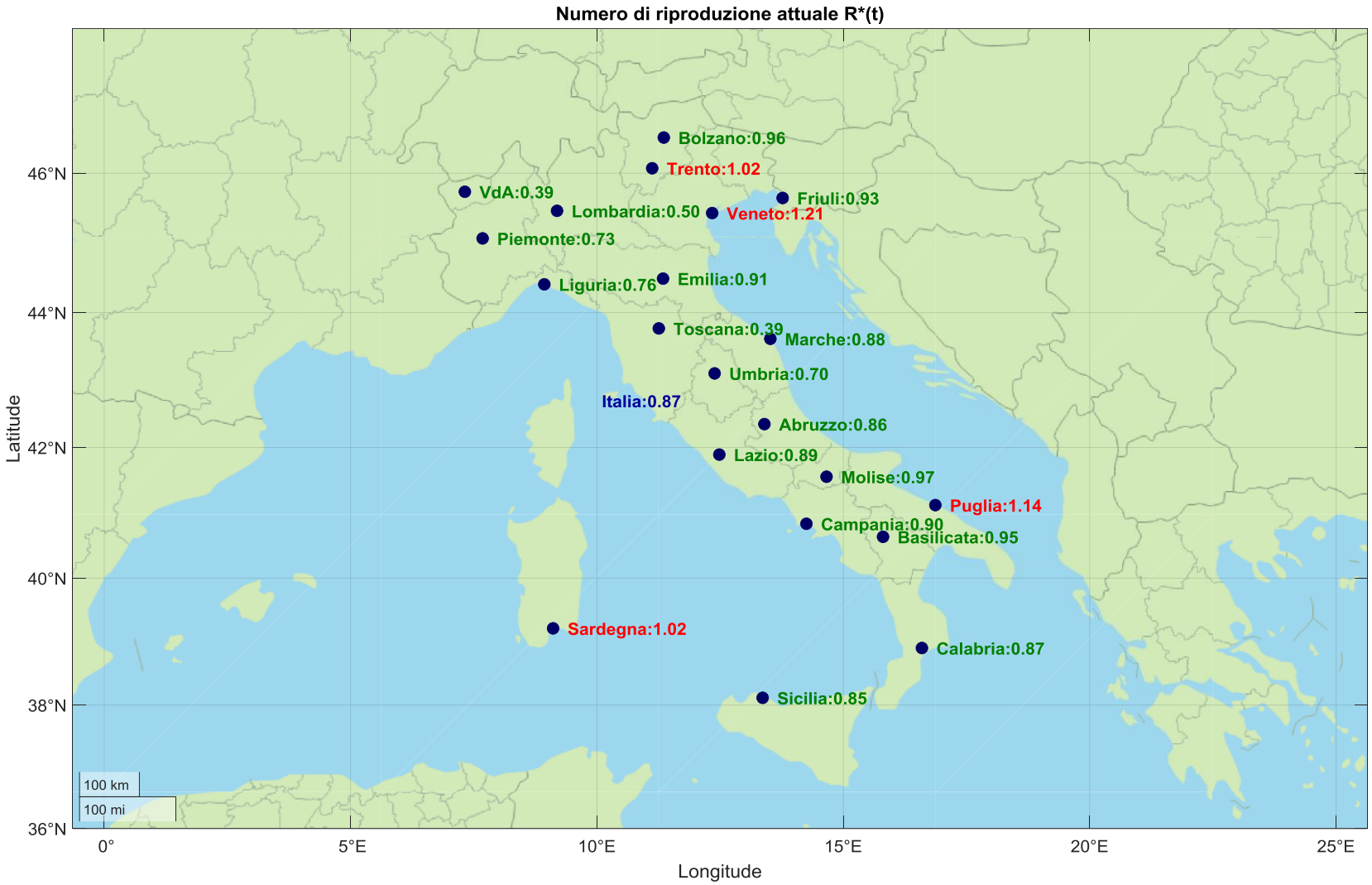


Figura 14: R*(t) numero di riproduzione nelle diverse regioni d'Italia. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati.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

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

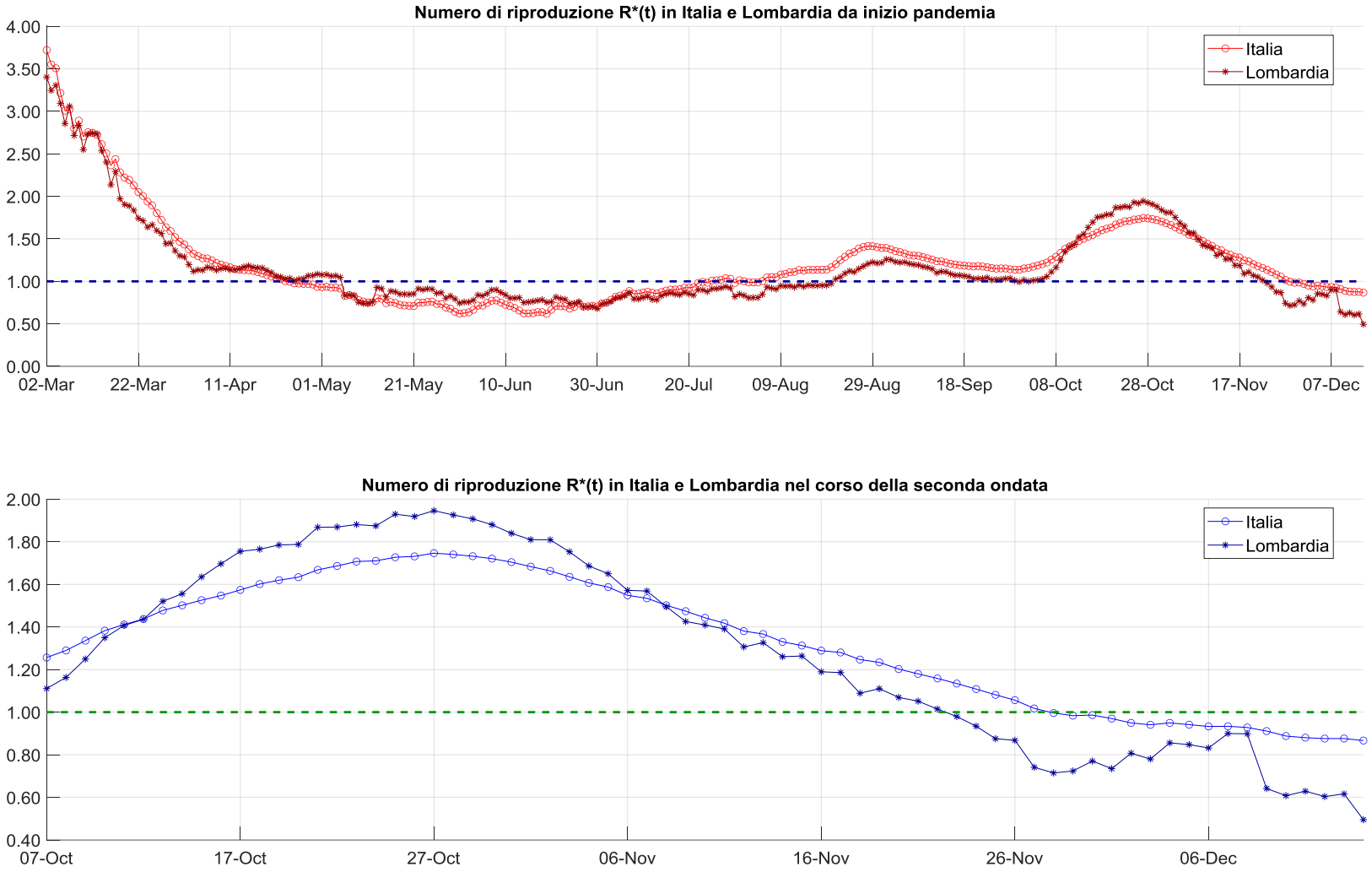


Figura 15: R*(t) numero di riproduzione in regione in Italia nel corso dell'intera pandemia e della seconda ondata. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di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

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

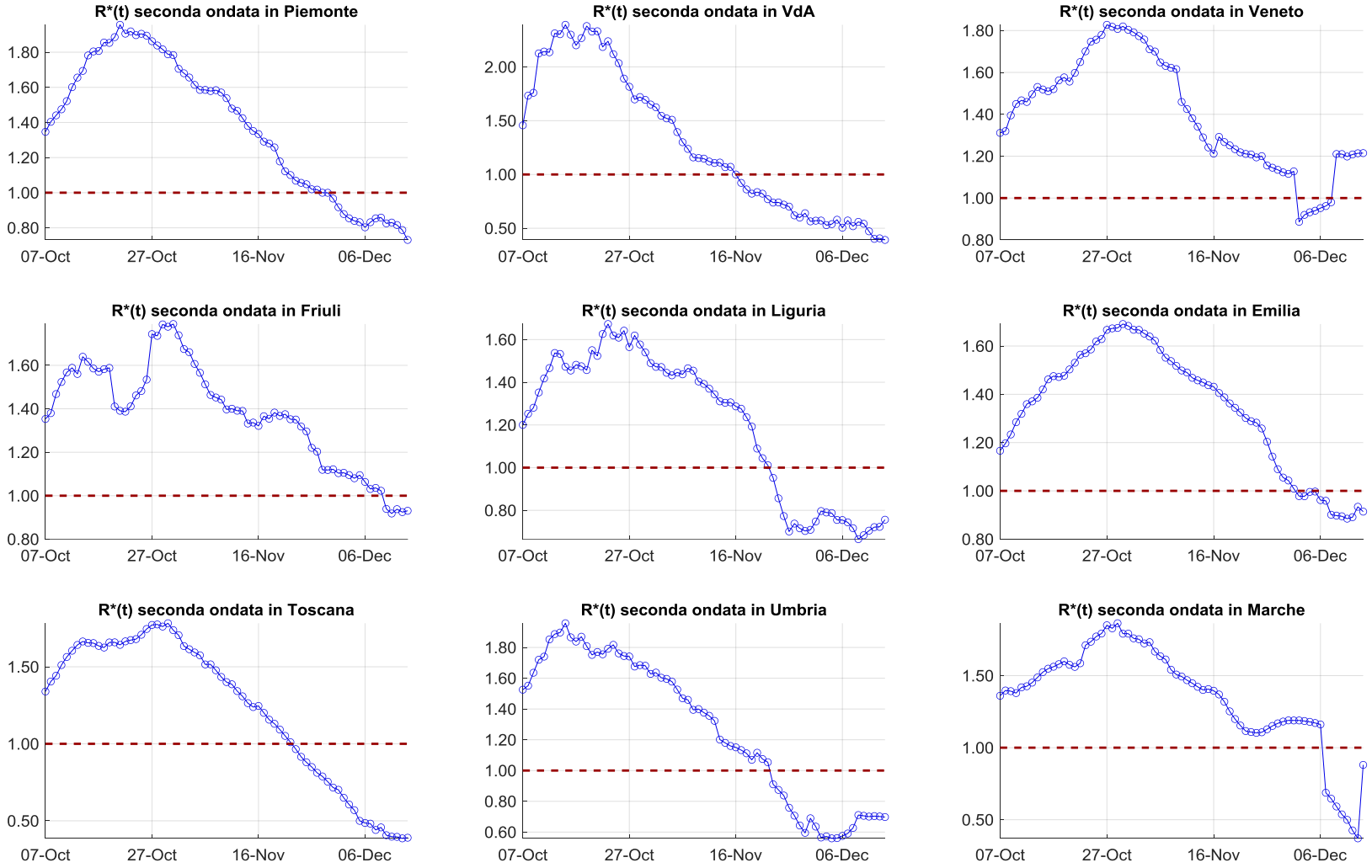


Figura 16: R*(t) numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni d'Italia. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

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

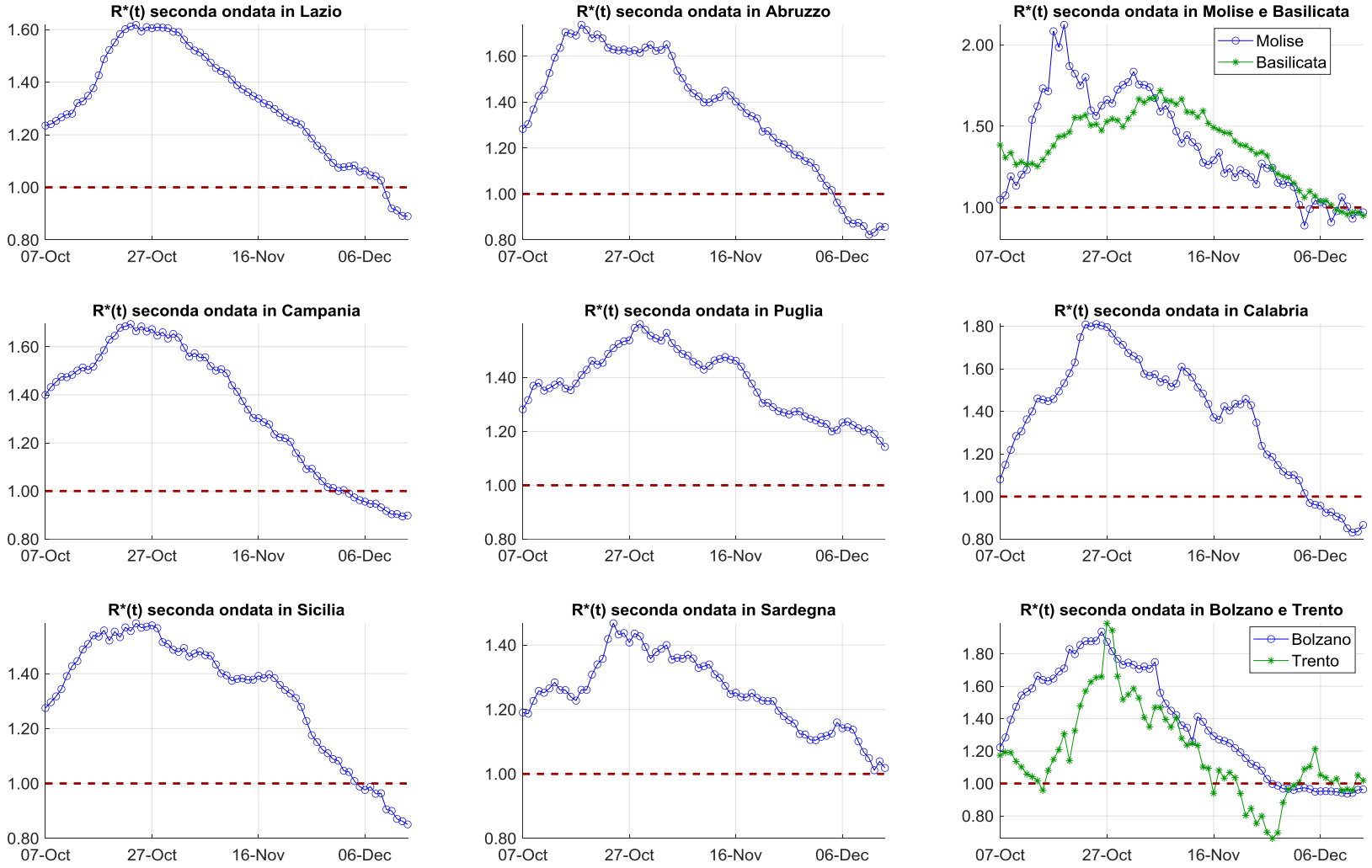


Figura 17: R*(t) numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni e province autonome d'Italia. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

© 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 (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 = 685**	Trento = 9.85	VdA = 18.58	Trento = 165.63%
2	Lazio = 347	VdA = 7.16	Trento = 11.36	VdA = 90.00%
3	Veneto = 345	Veneto = 7.03	Bolzano = 7.09	Piemonte = 85.02%
4	Piemonte = 278	**Lombardia = 6.81**	Sardegna = 5.11	**Lombardia = 79.56%**
5	Emilia = 222	Piemonte = 6.38	Umbria = 4.46	Marche = 72.17%
6	Toscana = 210	Lazio = 5.90	Abruzzo = 4.00	Bolzano = 70.27%
7	Sicilia = 189	Toscana = 5.63	Molise = 3.82	Veneto = 69.84%
8	Puglia = 184	Marche = 5.44	Basilicata = 3.79	Lazio = 60.77%
9	Campania = 130	Bolzano = 4.99	Piemonte = 3.72	Puglia = 60.53%
10	Marche = 83	Emilia = 4.98	Toscana = 3.47	Umbria = 58.57%
11	Liguria = 73	Abruzzo = 4.88	Marche = 3.36	Toscana = 56.15%
12	Abruzzo = 64	Friuli = 4.77	Friuli = 3.11	Abruzzo = 52.03%
13	Friuli = 58	Liguria = 4.71	Veneto = 2.63	Emilia = 49.44%
14	Sardegna = 57	Umbria = 4.65	Emilia = 2.51	Friuli = 48.33%
15	Trento = 53	Puglia = 4.57	Puglia = 2.21	Sicilia = 45.22%
16	Umbria = 41	Sicilia = 3.78	Sicilia = 1.94	Sardegna = 42.54%
17	Bolzano = 26	Sardegna = 3.48	Lazio = 1.73	Liguria = 40.56%
18	Calabria = 21	Molise = 2.62	Liguria = 1.64	Campania = 38.81%
19	Basilicata = 12	Campania = 2.24	**Lombardia = 1.61**	Molise = 26.67%
20	VdA = 9	Basilicata = 2.13	Calabria = 0.84	Basilicata = 24.49%
21	Molise = 8	Calabria = 1.08	Campania = 0.52	Calabria = 14.38%
	Italia = 3095	**Italia = 5.13**	**Italia = 2.56**	**Italia = 59.76%**

* 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 (abitanti * densità abitativa) *1.e7.

#	# Decessi	Decessi ogni 100,000	Decessi / (ab*densAb)
1	**Lombardia = 6904**	VdA = 165	VdA = 427.45
2	Piemonte = 2966	Friuli = 73	Bolzano = 97.37
3	Veneto = 2629	Trento = 70	Trento = 80.35
4	Emilia = 2155	**Lombardia = 69**	Molise = 65.91
5	Lazio = 2028	Bolzano = 69	Basilicata = 54.89
6	Toscana = 2025	Liguria = 68	Umbria = 48.37
7	Campania = 1872	Piemonte = 68	Friuli = 47.88
8	Sicilia = 1677	Toscana = 54	Piemonte = 39.68
9	Puglia = 1355	Veneto = 54	Sardegna = 38.60
10	Liguria = 1062	Umbria = 50	Abruzzo = 35.83
11	Friuli = 892	Emilia = 48	Toscana = 33.45
12	Abruzzo = 573	Molise = 45	Emilia = 24.34
13	Umbria = 445	Abruzzo = 44	Liguria = 23.91
14	Sardegna = 431	Lazio = 34	Veneto = 20.05
15	Marche = 422	Puglia = 34	Sicilia = 17.25
16	Trento = 375	Sicilia = 34	Marche = 17.06
17	Bolzano = 357	Campania = 32	Puglia = 16.31
18	Calabria = 294	Basilicata = 31	**Lombardia = 16.27**
19	VdA = 207	Marche = 28	Calabria = 11.81
20	Basilicata = 174	Sardegna = 26	Lazio = 10.11
21	Molise = 138	Calabria = 15	Campania = 7.56
	Italia = 28981	**Italia = 48**	**Italia = 23.97**

* 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 (abitanti * densità abitativa) *1.e7.

#	# Casi totali	Casi totali ogni 100,000	Casi totali / (ab*densAb)
1	**Lombardia = 335941**	Bolzano = 4449	VdA = 11427.58
2	Veneto = 164427	VdA = 4404	Bolzano = 6320.05
3	Campania = 159890	Piemonte = 3432	Basilicata = 2698.28
4	Piemonte = 149495	Veneto = 3352	Trento = 2615.14
5	Lazio = 122959	**Lombardia = 3339**	Umbria = 2552.48
6	Emilia = 110064	Friuli = 2924	Molise = 2406.22
7	Toscana = 96816	Campania = 2756	Piemonte = 2000.15
8	Sicilia = 71097	Liguria = 2688	Sardegna = 1981.76
9	Puglia = 65205	Umbria = 2662	Friuli = 1907.11
10	Liguria = 41695	Toscana = 2596	Abruzzo = 1726.99
11	Friuli = 35529	Emilia = 2468	Toscana = 1599.46
12	Abruzzo = 27620	Trento = 2268	Veneto = 1253.86
13	Marche = 26772	Abruzzo = 2105	Emilia = 1242.92
14	Umbria = 23482	Lazio = 2091	Marche = 1082.22
15	Bolzano = 23173	Marche = 1756	Liguria = 938.73
16	Sardegna = 22126	Molise = 1648	**Lombardia = 791.49**
17	Calabria = 17853	Puglia = 1618	Puglia = 784.93
18	Trento = 12205	Basilicata = 1520	Sicilia = 731.19
19	Basilicata = 8553	Sicilia = 1422	Calabria = 716.89
20	VdA = 5534	Sardegna = 1349	Campania = 645.48
21	Molise = 5038	Calabria = 917	Lazio = 613.04
	Italia = 1,525,474	**Italia = 2527**	**Italia = 1261.71**

* 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, 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/

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