Bollettino pandemia SARS-COV-2
Regione Lombardia
21-Dec-2020 (giorno #302/#76)

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 continuano a calare in modo contenuto in Lombardia (-22) con 19 ingressi e 41 dimissioni ed estremamente contenuto in Italia 2731 (-12) con 161 ingressi e 173 dimissioni. In realtà il dato italiano inferiore a quello della Lombardia sta a significare che nel resto di Italia si assiste oggi ad un aumento dei pazienti in terapia intensiva.

Gli ospedalizzati scendono in linea con i modelli in Lombardia (-131) e in modo decisamente più contenuto in Italia (-25). Nuovamente ciò sta a significare che nel resto d'Italia si è registrato un incremento degli ospedalizzati nella giornata odierna.

I modelli stimano per il **7-17 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 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 ristrettive adottate nel corso della seconda ondata (vedasi Figura 9).

I decessi giornalieri sono decisamente contenuti in Lombardia (+41) mentre lo sono un po' meno in Italia (+415) rispetto alle giornate precedenti. I modelli stimano di avere raggiunto il 77% dei decessi totali attesi per la seconda ondata in Lombardia e il 64% 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 si stanno palesando.

I modelli confermano la stima del **punto di flesso** ossia il momento di **massimo incremento giornaliero** per il **22 Novembre** per la Lombardia e per il **29 Novembre** per l'Italia. Dopo tali date l'incremento giornaliero dei decessi inizia progressivamente a ridursi sempreché nuovi disturbi non interferiscano col contenimento della dinamica pandemica indotti da eccessivi rilassamenti delle misure di contenimento.
La **Figura 10** mostra per l'Italia il netto superamento della curva dei decessi da parte della seconda ondata rispetto alla prima (a parità di giorni trascorsi). Ciò significa che la dinamica evolutiva della seconda ondata è più veloce ed ingente in termini quantitativi rispetto alla prima ondata.

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

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

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

© 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 561 (-22) con 19 ingressi e 41 dimissioni

[valori ultima settimana: min = 561 max = 656 media = 605 mediana = 602]

[valori penultima settimana: min = 685 max = 767 media = 733 mediana = 733]

-- Pazienti ospedalizzati 4793 (-131)

[valori ultima settimana: min = 4793 max = 5652 media = 5242 mediana = 5258]

[valori penultima settimana: min = 5738 max = 6954 media = 6225 mediana = 6150]

-- Decessi 24420 (+41, VAE = 1.28) (totale prima ondata 16973; seconda ondata 7447)

[variazione ultima settimana: min = 41 max = 114 media = 78 mediana = 68]

[variazione penultima settimana: min = 67 max = 172 media = 114 mediana = 128]

-- Nuovi casi positivi 950 (casi totali da inizio pandemia 460,168; casi totali seconda ondata 351,502)

[variazione ultima settimana: min = 950 max = 2994 media = 2223 mediana = 2404]

[variazione penultima settimana: min = 945 max = 2938 media = 1991 mediana = 2093]

-- Nuovi pazienti dimessi guariti 8376

[variazione ultima settimana: min = 618 max = 9045 media = 4575 mediana = 4354]

[variazione penultima settimana: min = 908 max = 23090 media = 7260 mediana = 5034]

Italia

-- Pazienti in terapia intensiva 2731 (-12) con 161 ingressi e 173 dimissioni

[valori ultima settimana: min = 2731 max = 3003 media = 2837 mediana = 2819]

[valori penultima settimana: min = 3095 max = 3345 media = 3239 mediana = 3265]

-- Pazienti ospedalizzati 27876 (-25)

[valori ultima settimana: min = 27876 max = 30345 media = 28852 mediana = 28588]

[valori penultima settimana: min = 30860 max = 33426 media = 31946 mediana = 31827]

-- Decessi 69214 (+415, VAE = 12.97) (totale prima ondata 36030; seconda ondata 33184)

[variazione ultima settimana: min = 352 max = 846 media = 600 mediana = 674]

[variazione penultima settimana: min = 484 max = 887 media = 629 mediana = 634]

-- Nuovi casi positivi 10869 (casi totali da inizio pandemia 1,964,054; casi totali seconda ondata 1,633,791)

[variazione ultima settimana: min = 10869 max = 18233 media = 15474 mediana = 15401]

[variazione penultima settimana: min = 12025 max = 19902 media = 16169 mediana = 16998]

-- Nuovi pazienti dimessi guariti 19632

[variazione ultima settimana: min = 12156 max = 34495 media = 23663 mediana = 23384]

[variazione penultima settimana: min = 16270 max = 39266 media = 26069 mediana = 24728]

© 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 = 0.92983 Previsione per domani = 537 (-24)
---- Stima della data di raggiungimento del plateau 27-11-2020 a quota 921 posti letto ICU
-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.99317 Previsione per domani = 544 (-17)
---- Stima data massima velocità di decremento 17-12-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 24-12-2020
---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 10-01-2021
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 12-03-2021 ossia tra 81 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

-- Modello EMG, R2 = 0.93428 Previsione per domani = 4571 (-222)
---- Stima della data di raggiungimento del plateau 23-11-2020 a quota 8819 pazienti ospedalizzati
-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.9945 Previsione per domani = 4644 (-149)
---- Stima data massima velocità di decremento 07-12-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 15-12-2020
---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 10-01-2021
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 13-03-2021 ossia tra 82 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Lombardia - SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99931 Previsione per domani = 7529 (+87)
---- Stima data massima velocità di incremento 22-11-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 29-11-2020
---- Stima valore massimo raggiungibile 9622 (C.I.95% min 9404 max 9841)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 77.40%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 09-02-2021 ossia tra 50 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Lombardia - SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.9996 Previsione per domani = 352214 (+1232)
---- 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 370346 (C.I.95% min 367741 max 372951)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 94.91%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 07-01-2021 ossia tra 17 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 = 0.94007 Previsione per domani = 2643 (-88)

---- Stima della data di raggiungimento del plateau 28-11-2020 a quota 3777 posti letto ICU

-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.99211 Previsione per domani = 2670 (-61)

---- 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 14-01-2021

---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 27-03-2021 ossia tra 96 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia

-- Modello EMG, R2 = 0.90006 Previsione per domani = 27078 (-798)

---- Stima della data di raggiungimento del plateau 27-11-2020 a quota 37418 pazienti ospedalizzati

-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.99193 Previsione per domani = 27401 (-475)

---- Stima data massima velocità di decremento 23-12-2020

---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 04-01-2021

---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 22-01-2021

---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 02-05-2021 ossia tra 132 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Italia – SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99986 Previsione per domani = 33700 (+547)

---- 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 51529 (C.I.95% min 50680 max 52378)

---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 64.40%

---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 12-03-2021 ossia tra 81 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Italia – SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99981 Previsione per domani = 1,640,126 (+10012)

---- 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 1,827,069 (C.I.95% min 1,814,381 max 1,839,756)

---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 89.42%

---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 26-01-2021 ossia tra 36 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 (561) occupano il 40.62% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia il 03-04-2020. Ci sono 5.58 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti in regione.
Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 4793 ossia il 35.96% 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 11.70% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.
Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 950 ossia il 8.74% rispetto all'incremento nazionale (10869).
La letalità (decessi rispetto a casi totali) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 5.31% mentre quella nazionale vale 3.52%.
La letalità della PRIMA ONDATA in Lombardia è pari a 15.62% mentre quella nazionale vale 10.91%.
La letalità della SECONDA ONDATA in Lombardia è pari a 2.12% mentre quella nazionale vale 2.03%.
La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 243 mentre quella nazionale è 115.
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 74 mentre quella nazionale è 55.
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 950 a valle di 10587 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 8.97%.
I nuovi positivi in Italia sono 10869 a valle di 87889 tamponi refertati. Percentuale positivi 12.37%.
I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 9919 a valle di 77302 tamponi refertati. Percentuale positivi 12.83%.
I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 19.03% 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 34.48% 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 9.4433.
I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 18.007.
I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 19.7197.
Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 0.48 volte più positivi che nel resto d'Italia.
I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 4574 da inizio pandemia.
I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 3254 da inizio pandemia.
I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 2990 da inizio pandemia.
Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 1.53 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 35.96% rispetto al massimo della pandemia (4793, -131).
La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 72.39% rispetto al massimo della pandemia (27876, -25).
La percentuale di ICU in Lombardia è 40.62% rispetto al massimo della pandemia (561, -22).
La percentuale di ICU in Lombardia è 65.16% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (561 rispetto a 861).
La percentuale di ICU in Italia è 67.13% rispetto al massimo della pandemia (2731, -12).
La percentuale di ICU in Italia è 52.73% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (2731 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

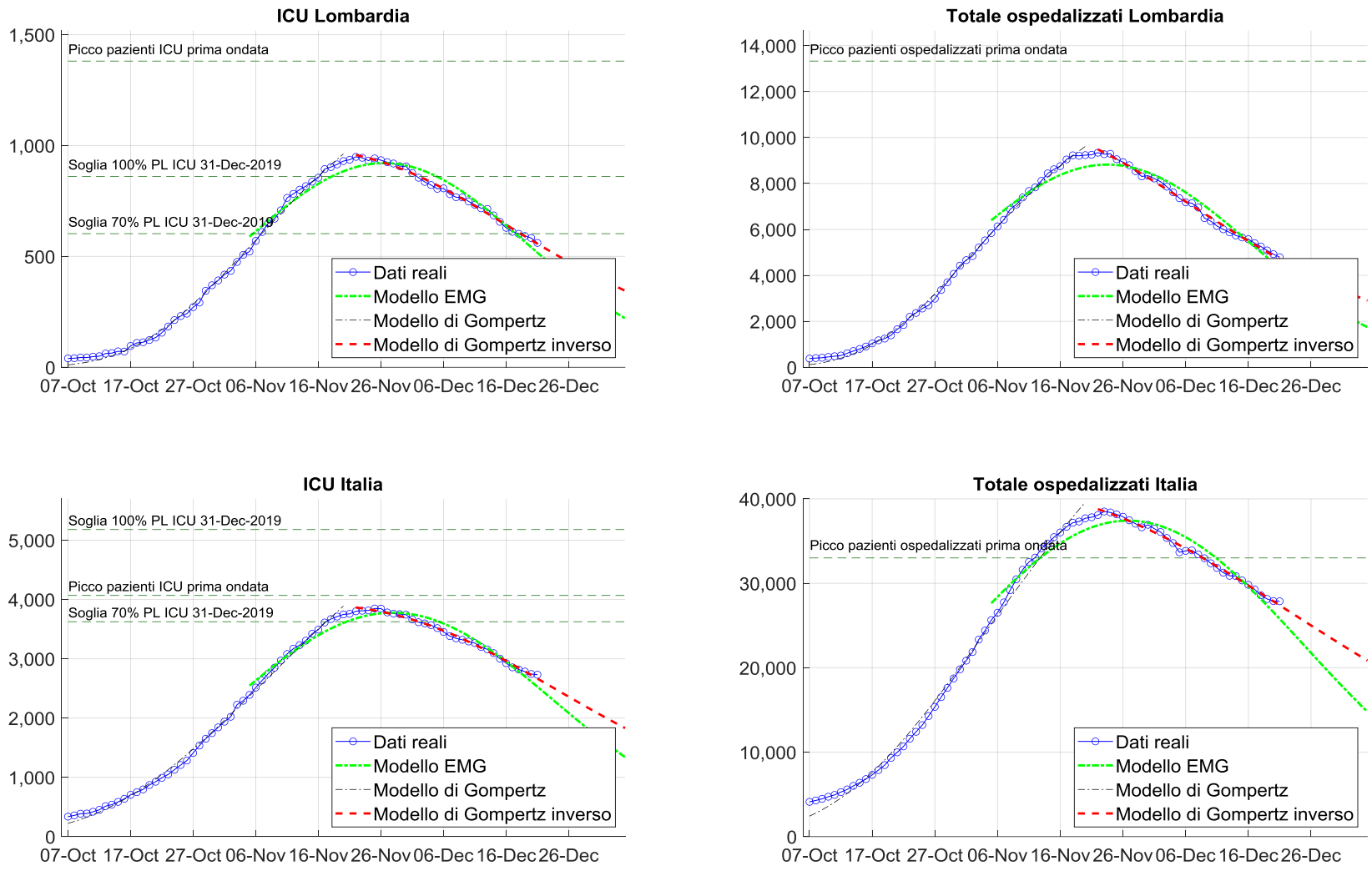

Figura 1: Modelli previsionali di posti in terapia intensiva e pazienti ospedalizzati. Confronto con i dati pubblicati dal Ministero della Salute. [PL = posti letto].

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

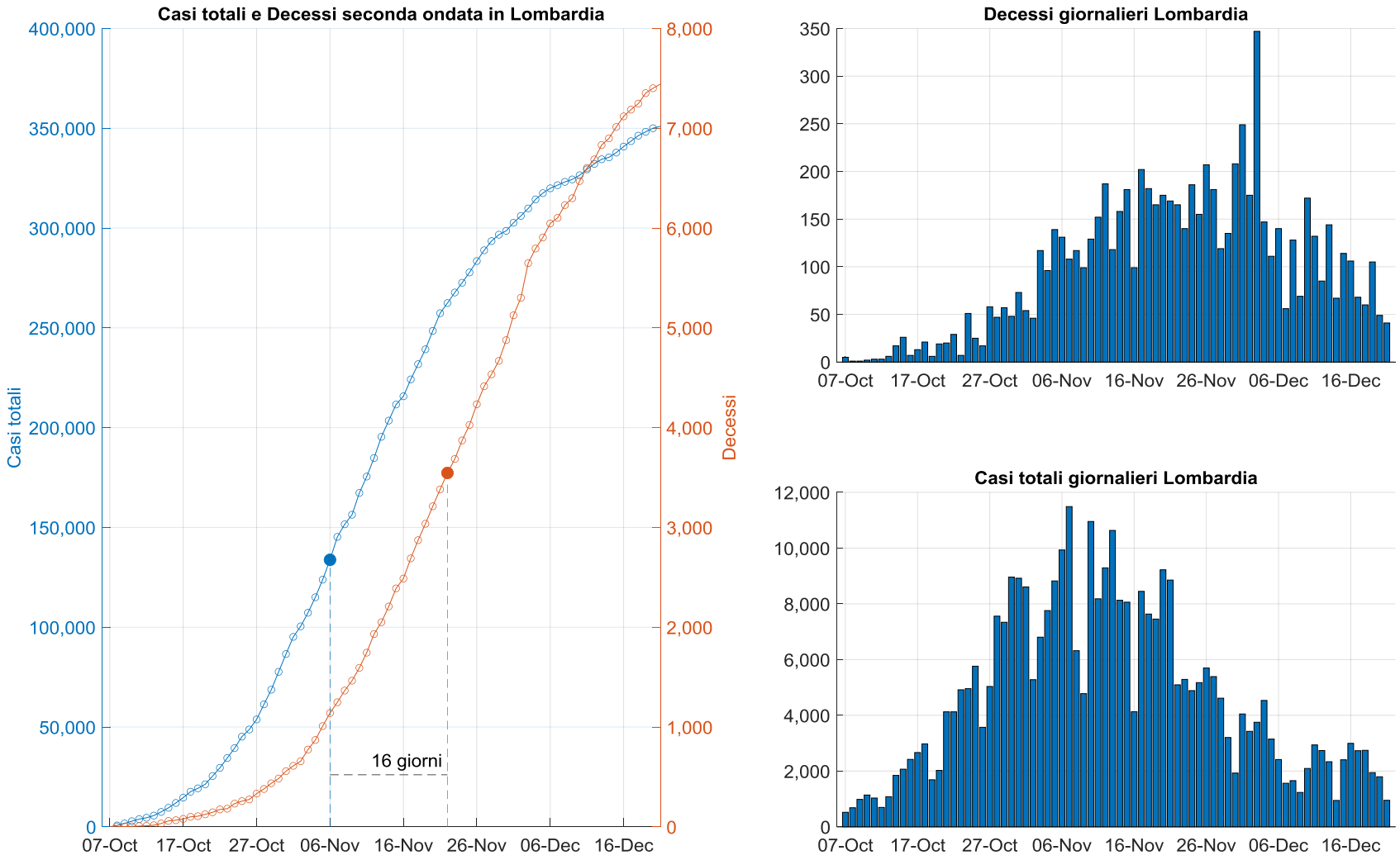

Figura 2: Decessi e Casi totali in regione su base cumulata e giornaliera. La virgola nei numeri sull'asse delle ordinate (verticale) rappresenta il separatore delle migliaia.

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

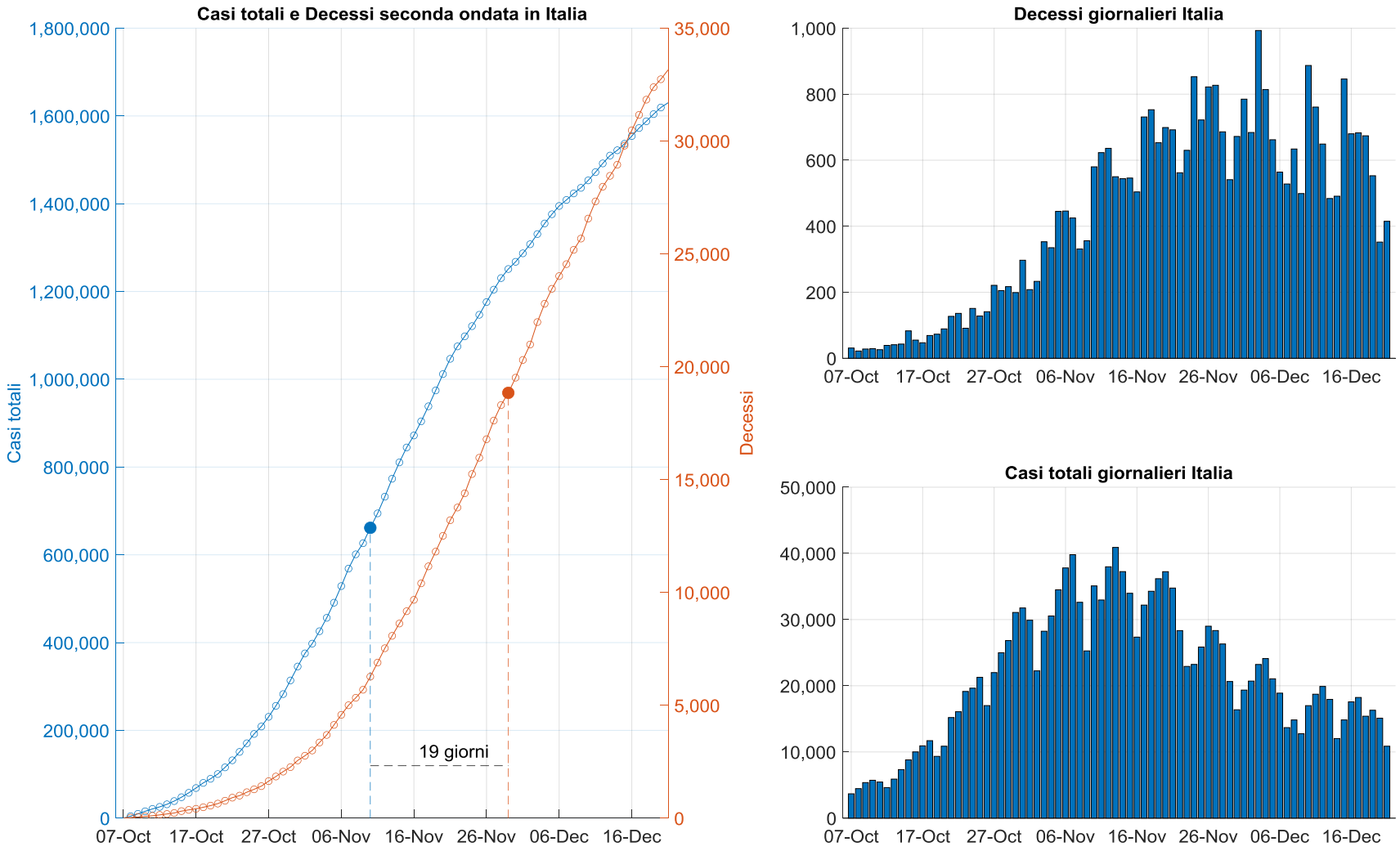

Figura 3: Decessi e Casi totali in Italia su base cumulata e giornaliera.

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

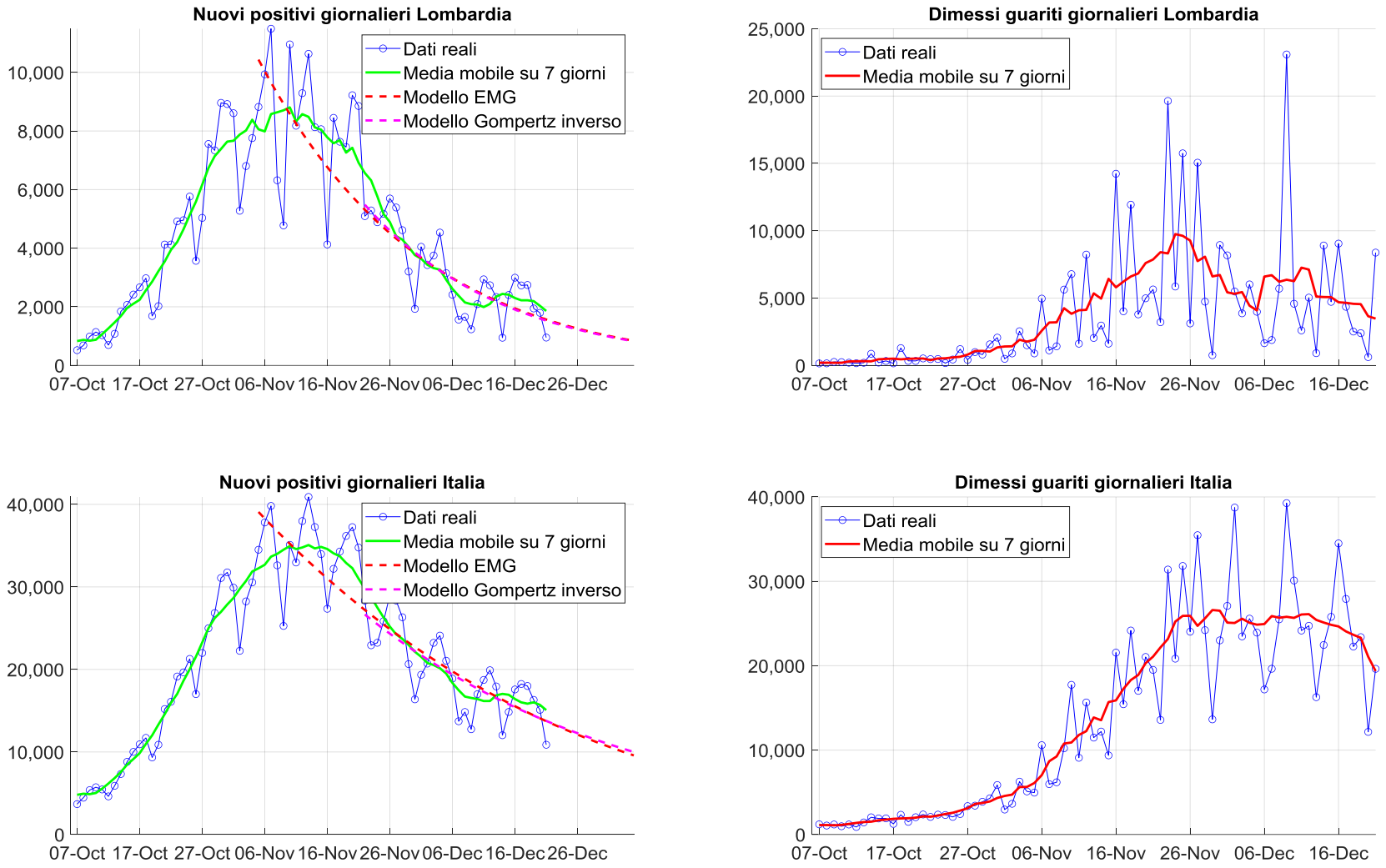

Figura 4: Nuovi casi positivi e dimessi guariti entrambi su base giornaliera in regione ed in Italia.

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

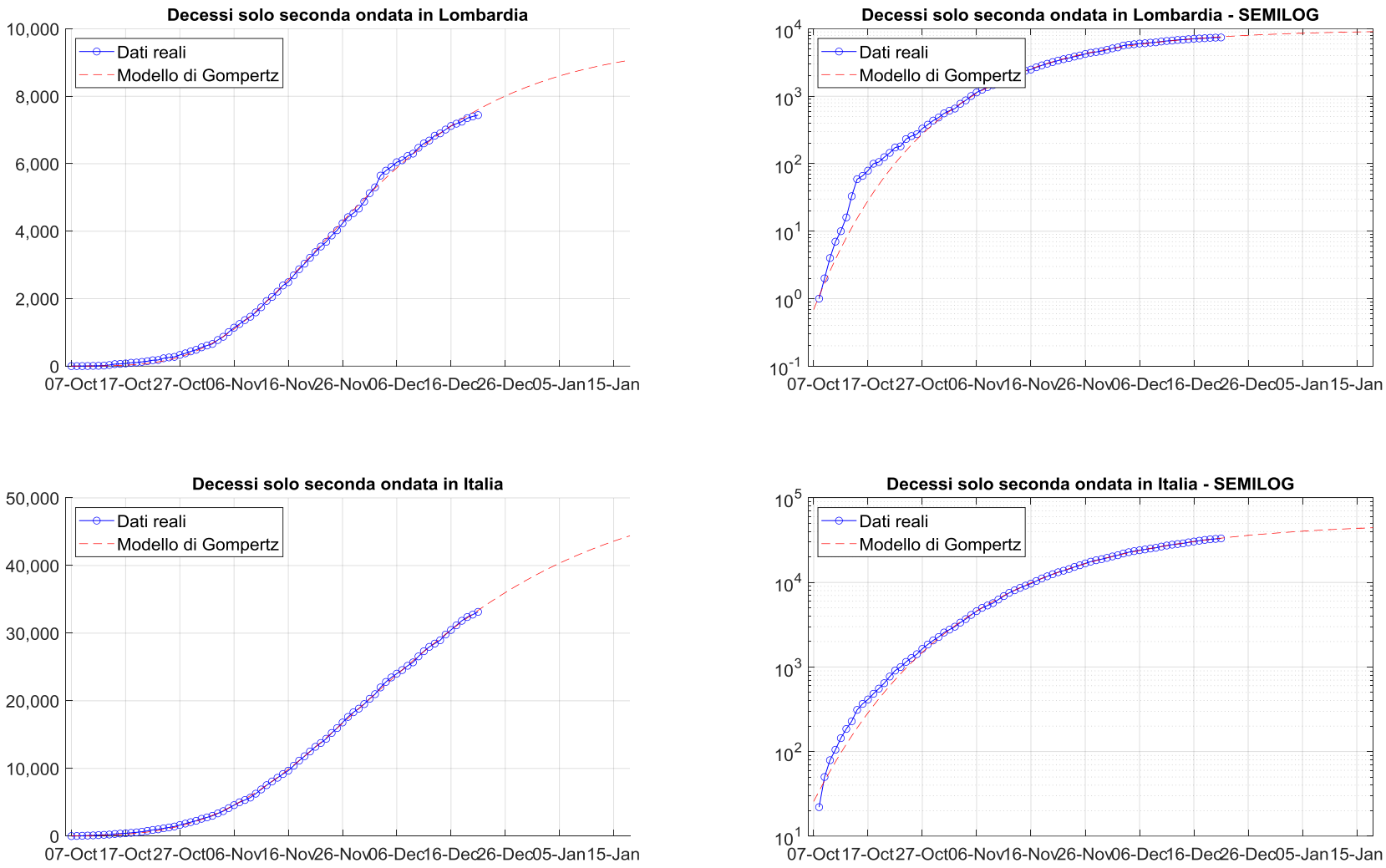

Figura 5: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei decessi in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

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

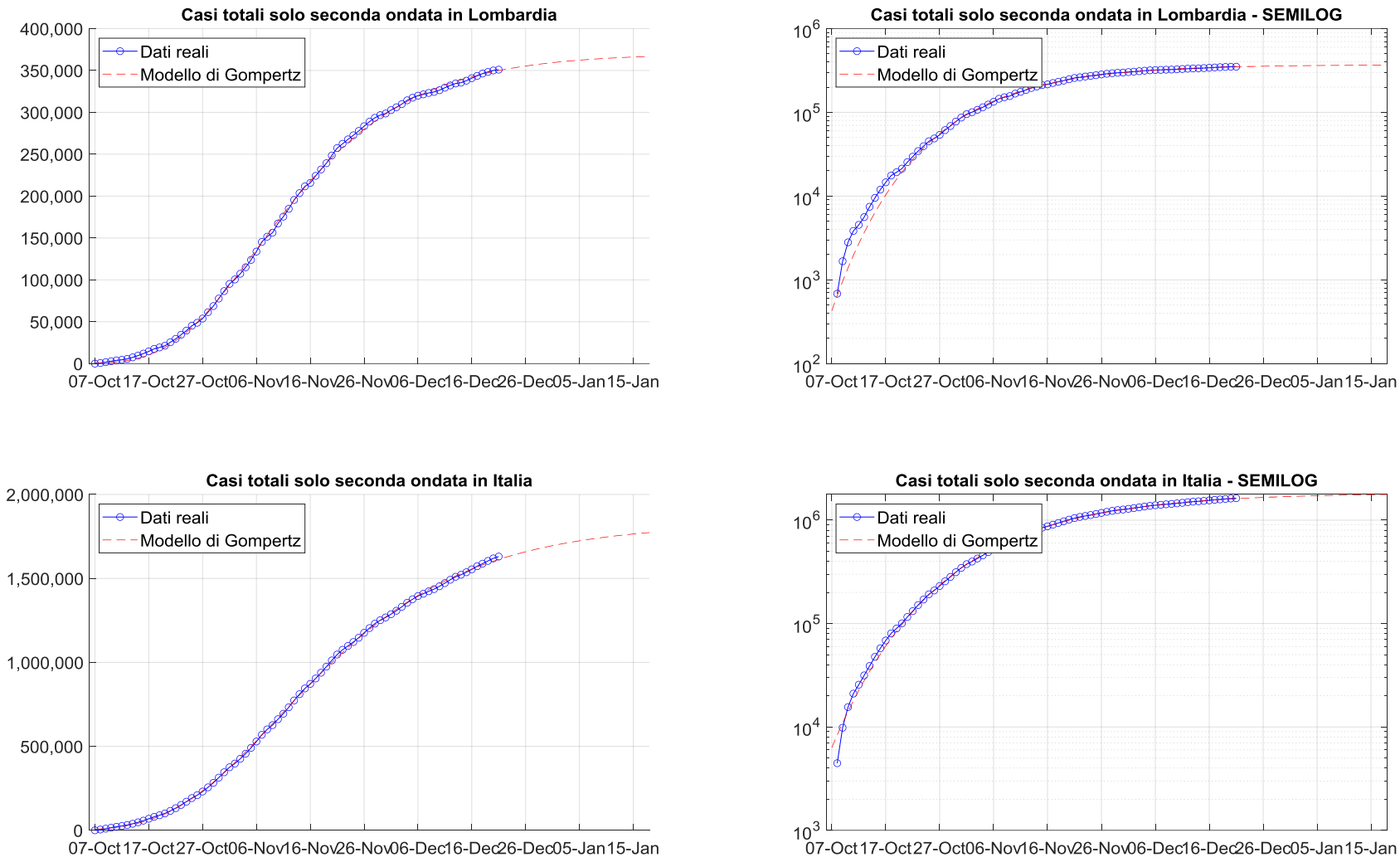

Figura 6: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei casi totali in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

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

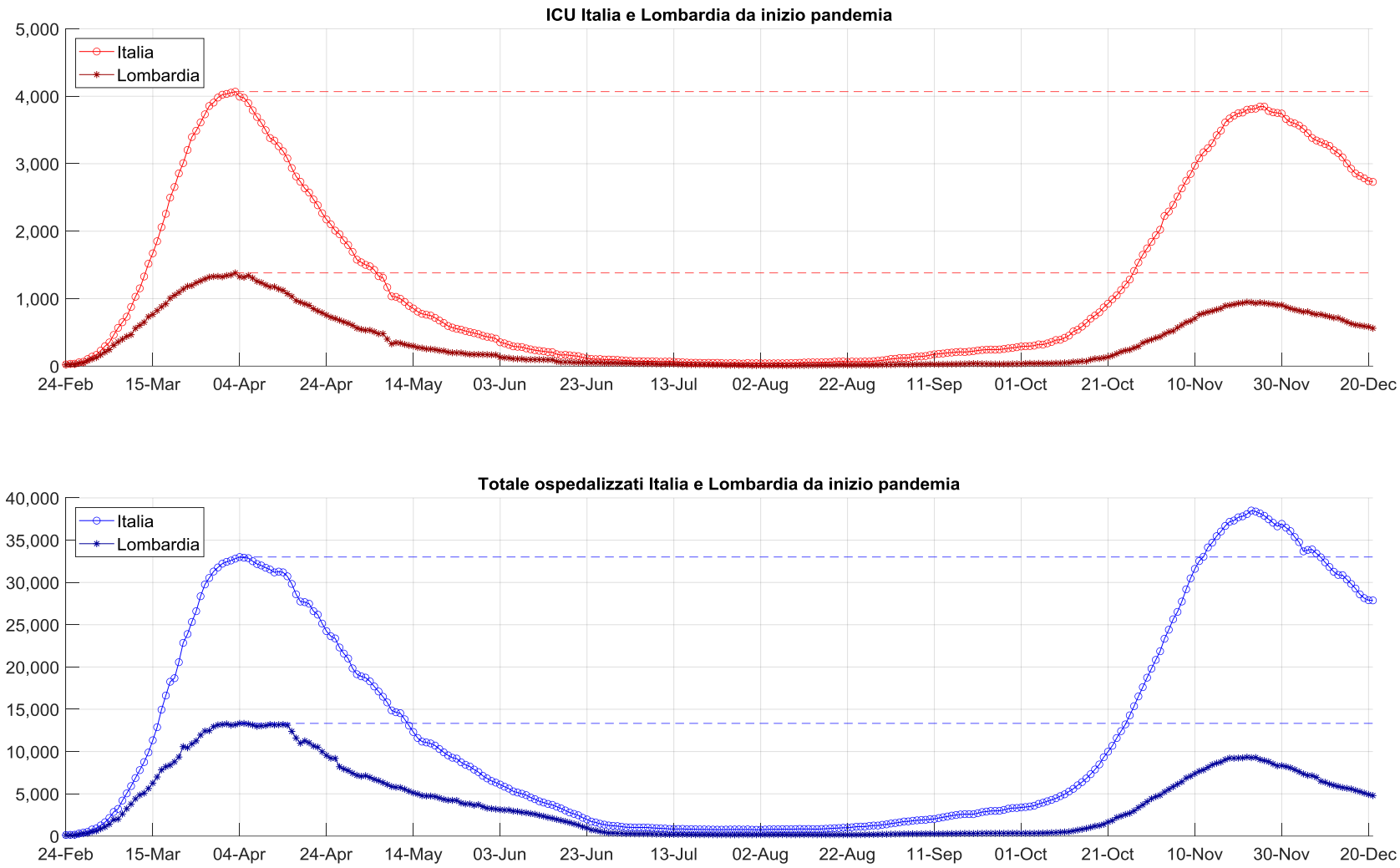

Figura 7: Pazienti in terapia intensiva e totale ospedalizzati da inizio pandemia.

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

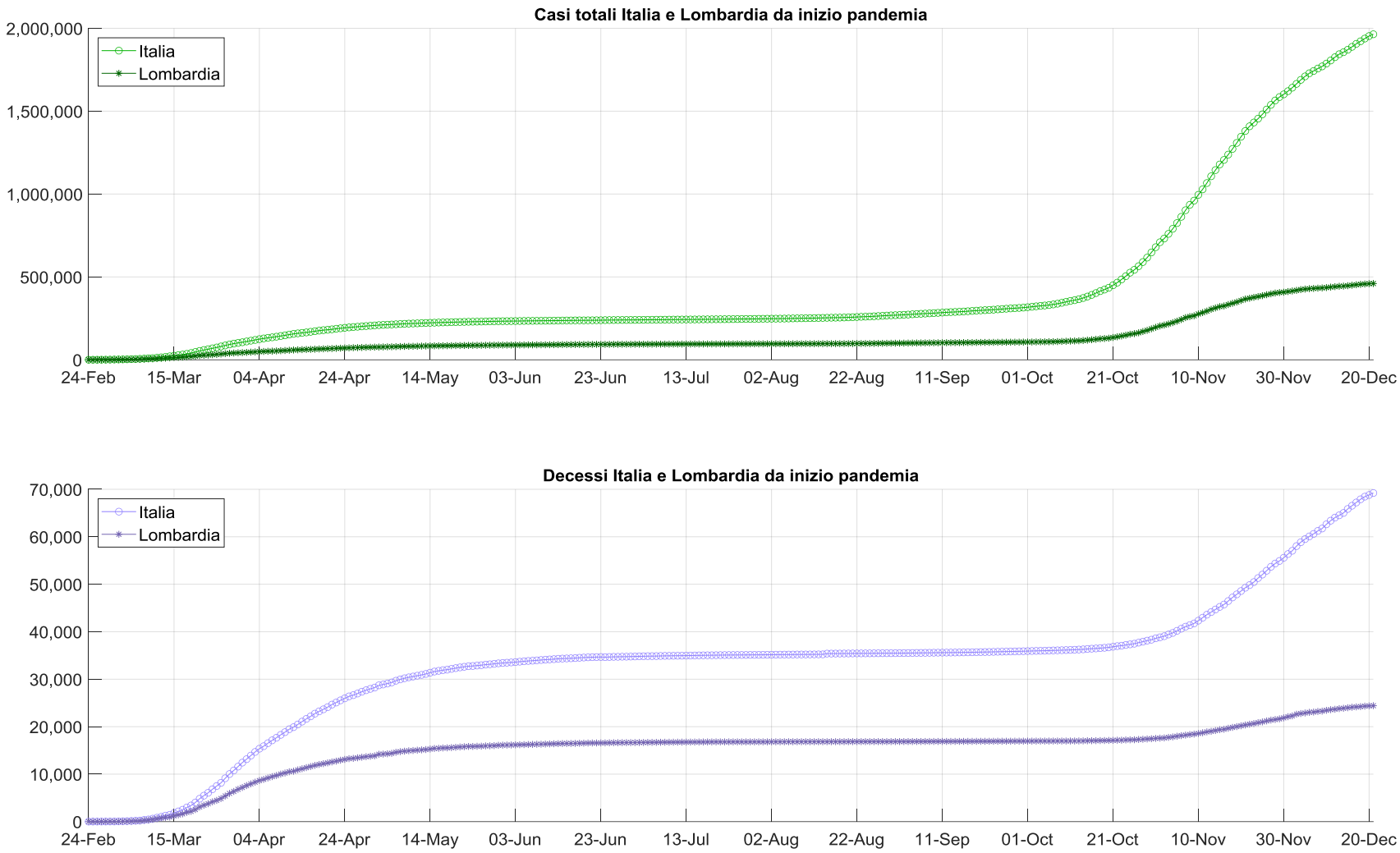

Figura 8: Casi totali e decessi da inizio pandemia.

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

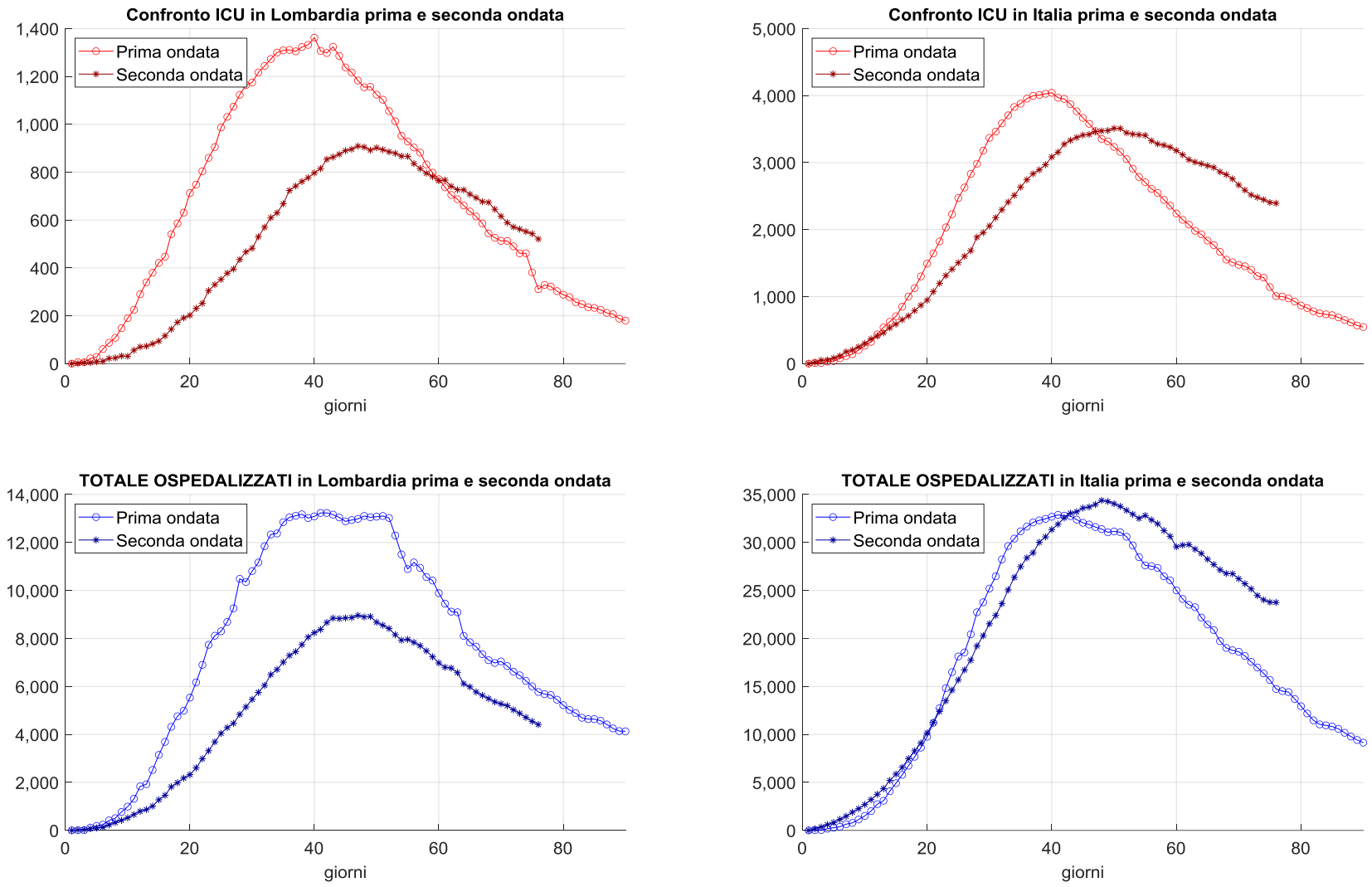

Figura 9: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020.

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

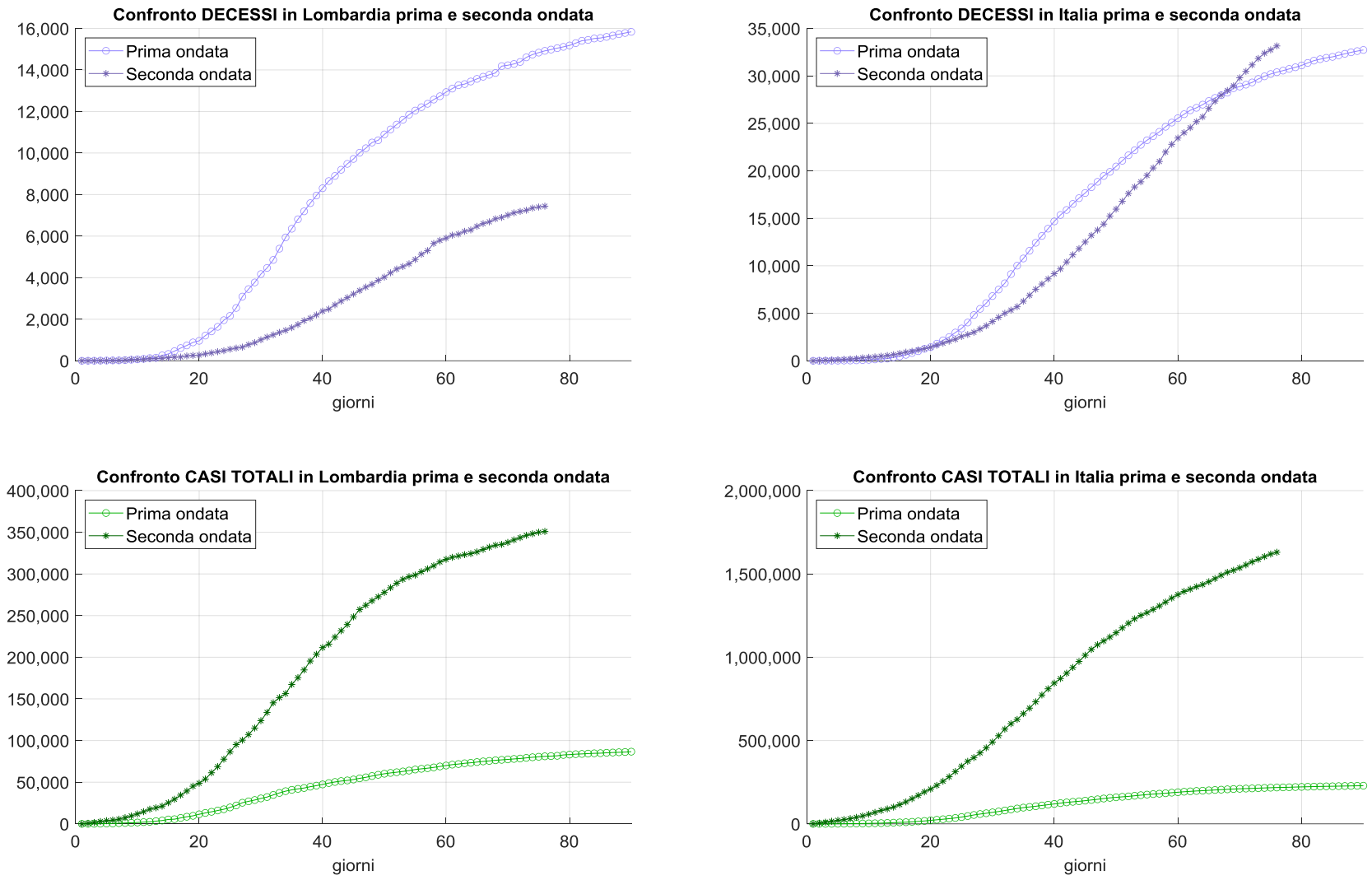

Figura 10: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020. Uno dei motivi per cui i casi totali sono decisamente superiori rispetto alla seconda ondata è che il numero di tamponi refertati quotidianamente è proporzionalmente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

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

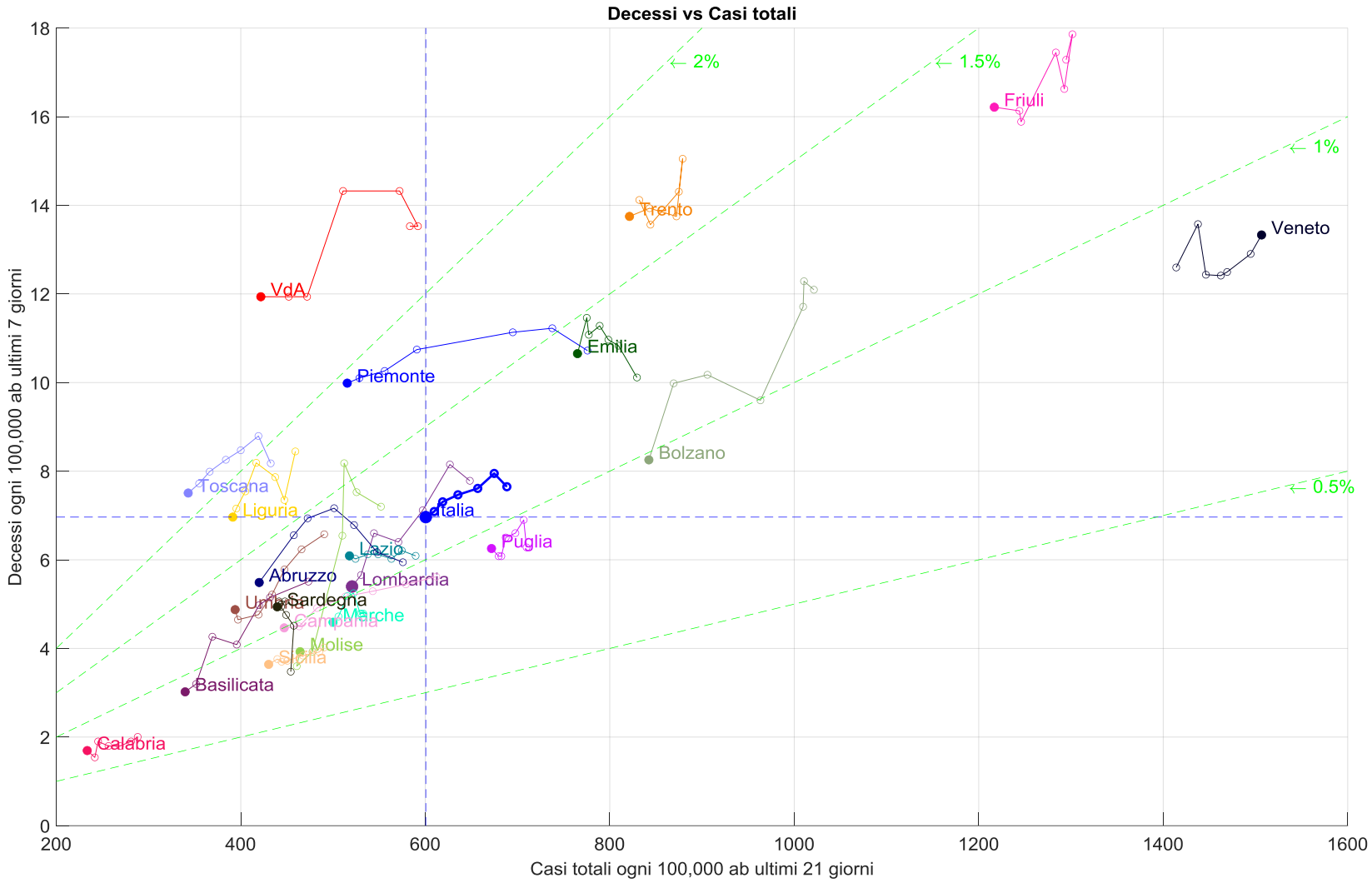

Figura 11: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. Le linee tratteggiate verdi indicano le percentuali di mortalità rispetto ai casi totali. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente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

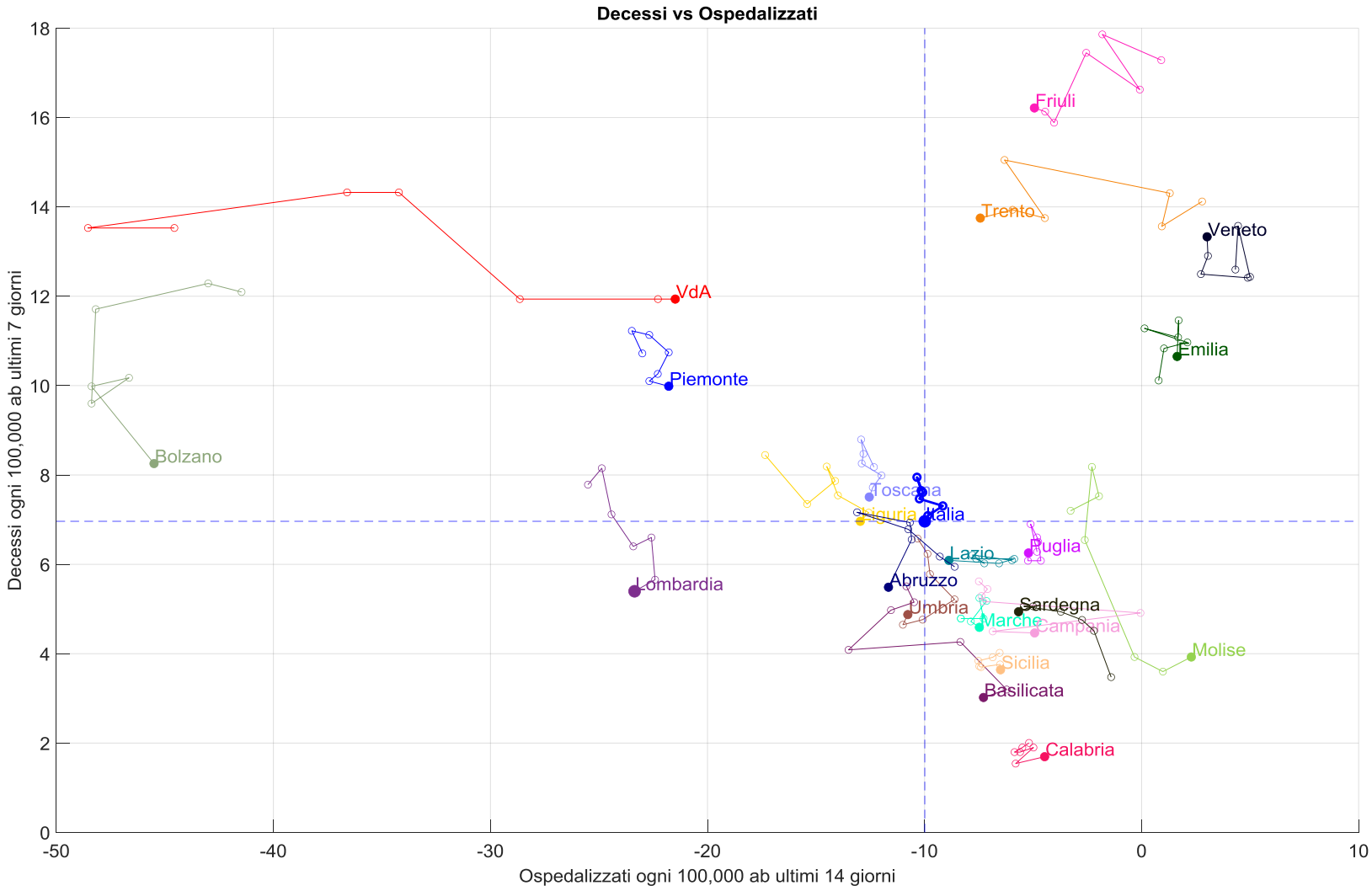

Figura 12: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a ospedalizzati (14 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all''angolo in basso a sinistra meglio è. Le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

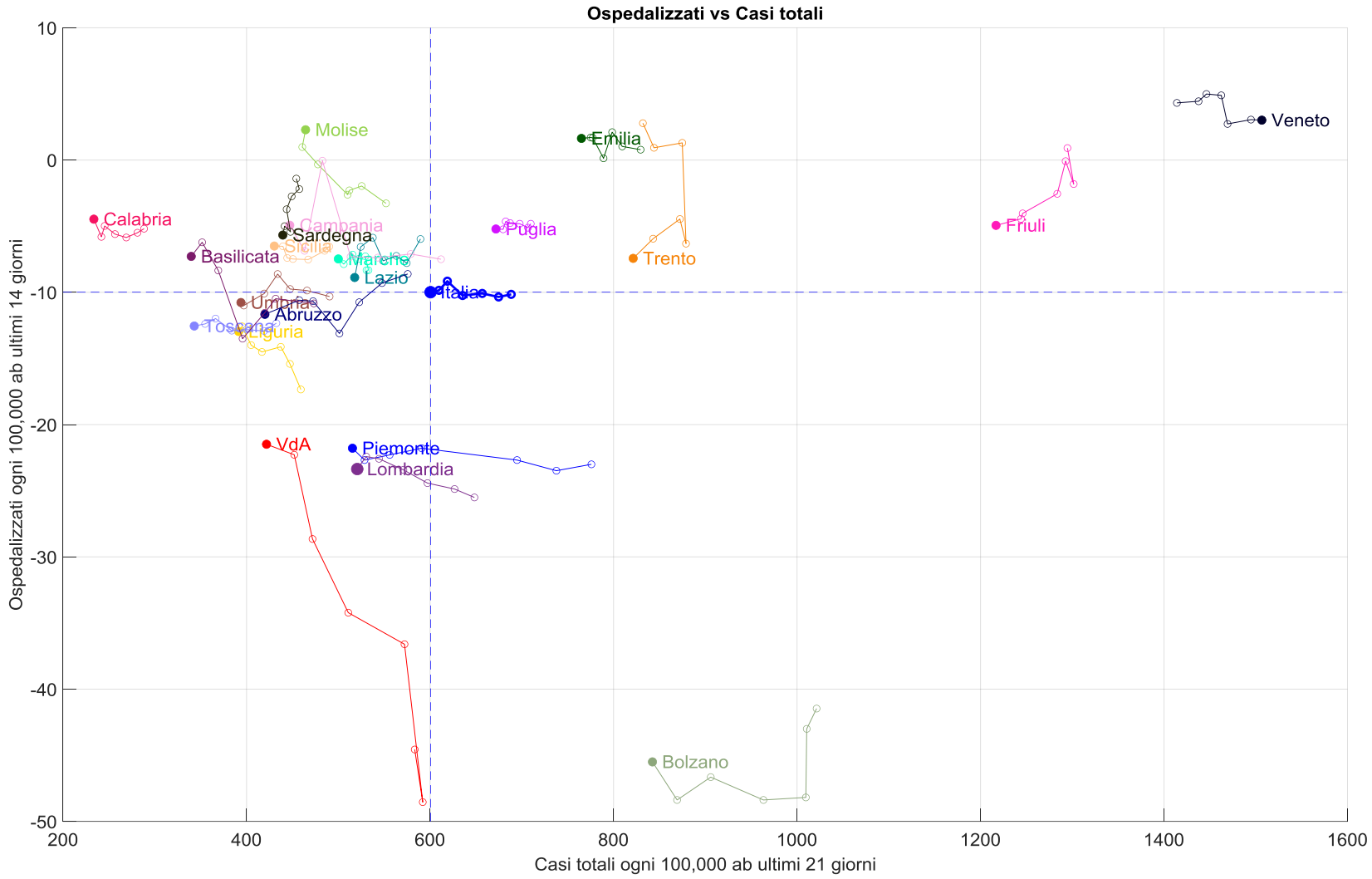

Figura 13: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e ospedalizzati(14 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all''angolo in basso a sinistra meglio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

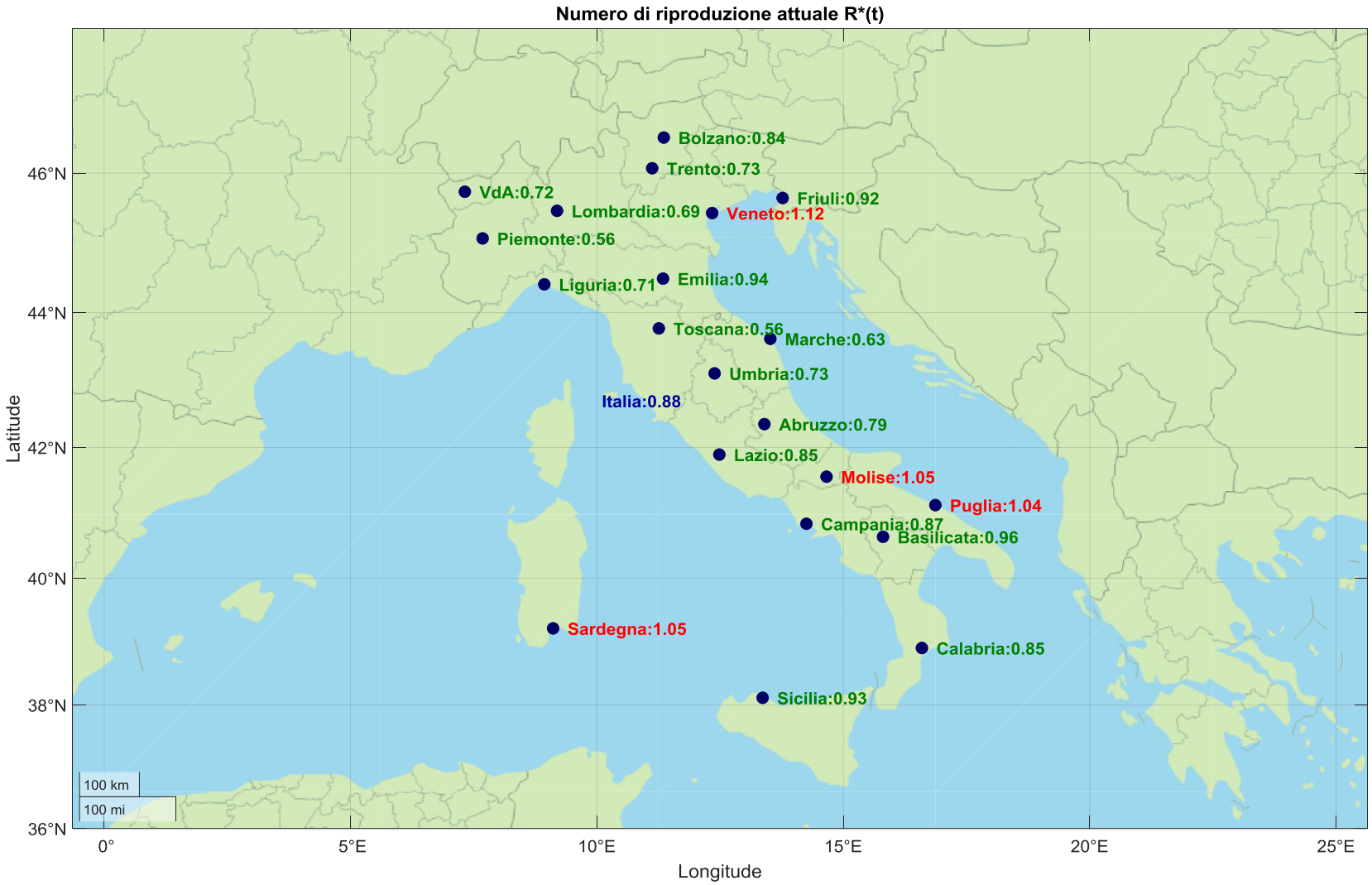

Figura 14: R*(t) numero di riproduzione nelle diverse regioni d'Italia. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati.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

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

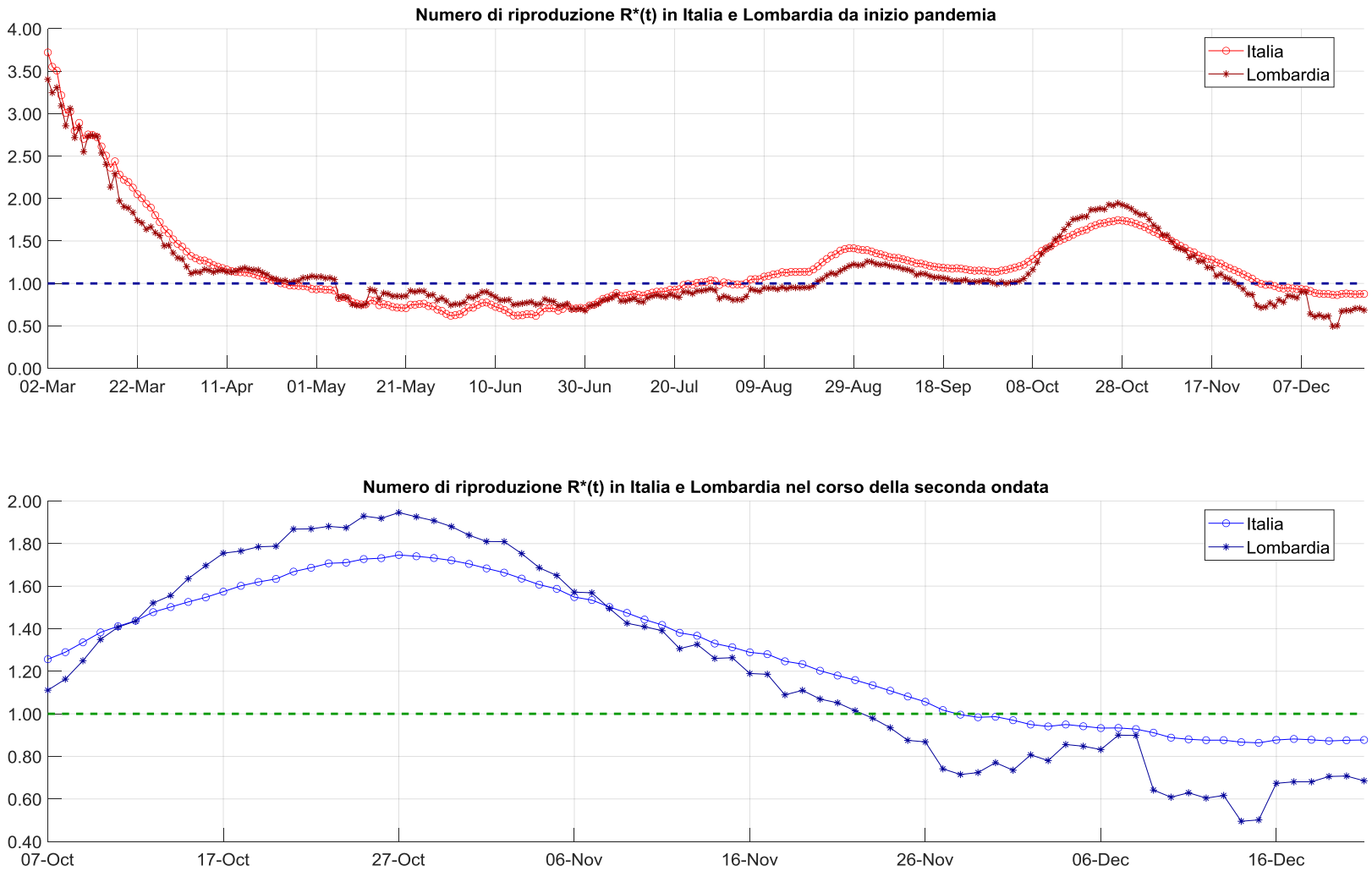

Figura 15: R*(t) numero di riproduzione in regione in Italia nel corso dell'intera pandemia e della seconda ondata. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di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

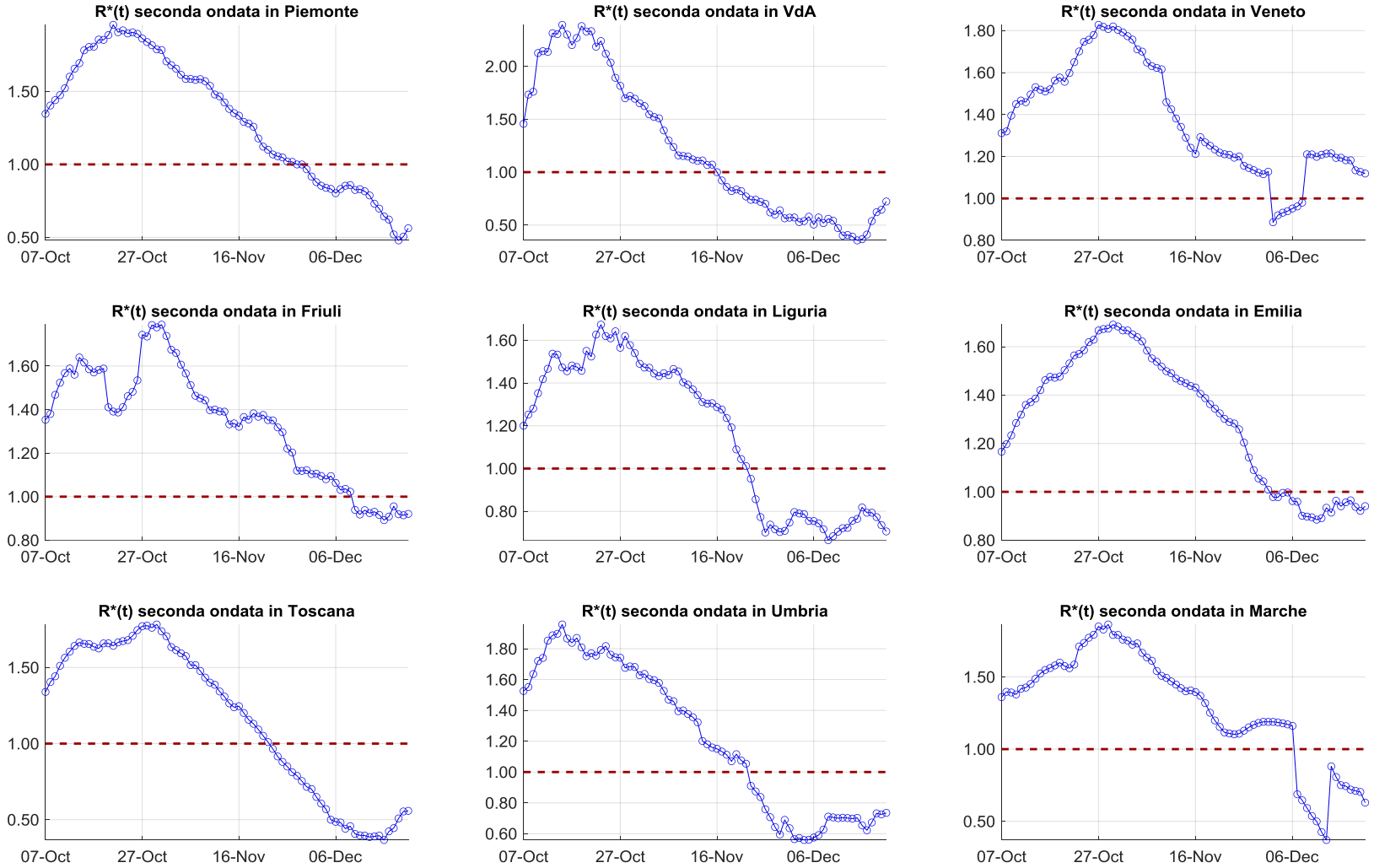

Figura 16: R*(t) numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni d'Italia. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

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

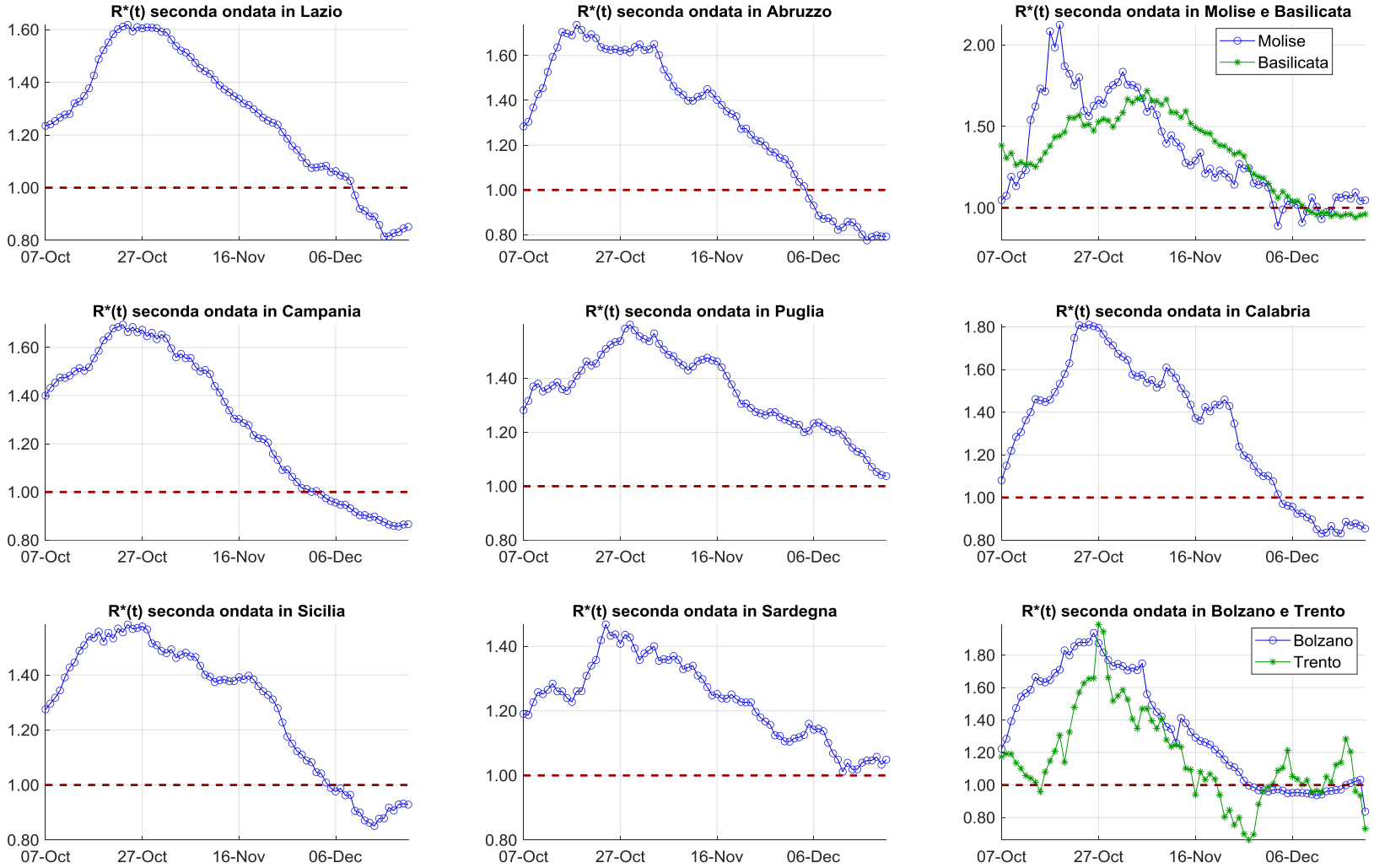

Figura 17: R*(t) numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni e province autonome d'Italia. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

© 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 = 561**	Trento = 9.10	Trento = 10.50	Trento = 153.13%
2	Veneto = 345	Veneto = 7.03	VdA = 8.26	Piemonte = 70.34%
3	Lazio = 307	**Lombardia = 5.58**	Bolzano = 6.00	Veneto = 69.84%
4	Piemonte = 230	Piemonte = 5.28	Umbria = 4.46	**Lombardia = 65.16%**
5	Emilia = 203	Lazio = 5.22	Sardegna = 4.30	Bolzano = 59.46%
6	Toscana = 185	Toscana = 4.96	Molise = 4.30	Umbria = 58.57%
7	Sicilia = 181	Umbria = 4.65	Piemonte = 3.08	Marche = 54.78%
8	Puglia = 164	Friuli = 4.61	Toscana = 3.06	Puglia = 53.95%
9	Campania = 120	Emilia = 4.55	Friuli = 3.01	Lazio = 53.77%
10	Liguria = 70	Liguria = 4.51	Abruzzo = 2.69	Toscana = 49.47%
11	Marche = 63	Bolzano = 4.22	Veneto = 2.63	Friuli = 46.67%
12	Friuli = 56	Marche = 4.13	Marche = 2.55	Emilia = 45.21%
13	Trento = 49	Puglia = 4.07	Basilicata = 2.52	Sicilia = 43.30%
14	Sardegna = 48	Sicilia = 3.62	Emilia = 2.29	VdA = 40.00%
15	Abruzzo = 43	Abruzzo = 3.28	Puglia = 1.97	Liguria = 38.89%
16	Umbria = 41	VdA = 3.18	Sicilia = 1.86	Campania = 35.82%
17	Calabria = 22	Molise = 2.94	Liguria = 1.58	Sardegna = 35.82%
18	Bolzano = 22	Sardegna = 2.93	Lazio = 1.53	Abruzzo = 34.96%
19	Molise = 9	Campania = 2.07	**Lombardia = 1.32**	Molise = 30.00%
20	Basilicata = 8	Basilicata = 1.42	Calabria = 0.88	Basilicata = 16.33%
21	VdA = 4	Calabria = 1.13	Campania = 0.48	Calabria = 15.07%
	Italia = 2731	**Italia = 4.52**	**Italia = 2.26**	**Italia = 52.73%**

* 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 = 7447**	VdA = 177	VdA = 458.42
2	Piemonte = 3401	Friuli = 90	Bolzano = 109.09
3	Veneto = 3283	Trento = 83	Trento = 96.21
4	Emilia = 2630	Piemonte = 78	Molise = 71.64
5	Lazio = 2386	Bolzano = 77	Basilicata = 60.26
6	Toscana = 2305	Liguria = 75	Friuli = 58.45
7	Campania = 2131	**Lombardia = 74**	Umbria = 53.05
8	Sicilia = 1859	Veneto = 67	Sardegna = 45.86
9	Puglia = 1607	Toscana = 62	Piemonte = 45.50
10	Liguria = 1170	Emilia = 59	Abruzzo = 40.33
11	Friuli = 1089	Umbria = 55	Toscana = 38.08
12	Abruzzo = 645	Abruzzo = 49	Emilia = 29.70
13	Sardegna = 512	Molise = 49	Liguria = 26.34
14	Marche = 492	Lazio = 41	Veneto = 25.03
15	Umbria = 488	Puglia = 40	Marche = 19.89
16	Trento = 449	Sicilia = 37	Puglia = 19.34
17	Bolzano = 400	Campania = 37	Sicilia = 19.12
18	Calabria = 327	Basilicata = 34	**Lombardia = 17.55**
19	VdA = 222	Marche = 32	Calabria = 13.13
20	Basilicata = 191	Sardegna = 31	Lazio = 11.90
21	Molise = 150	Calabria = 17	Campania = 8.60
	Italia = 33184	**Italia = 55**	**Italia = 27.45**

* 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 = 351502**	Bolzano = 4701	VdA = 11747.65
2	Veneto = 190463	VdA = 4527	Bolzano = 6678.15
3	Campania = 166096	Veneto = 3882	Trento = 2976.18
4	Piemonte = 153397	Piemonte = 3522	Basilicata = 2875.89
5	Lazio = 132191	**Lombardia = 3494**	Umbria = 2665.86
6	Emilia = 120924	Friuli = 3331	Molise = 2602.52
7	Toscana = 100262	Campania = 2863	Sardegna = 2176.75
8	Sicilia = 77191	Liguria = 2812	Friuli = 2172.49
9	Puglia = 72964	Umbria = 2781	Piemonte = 2052.36
10	Liguria = 43608	Emilia = 2712	Abruzzo = 1805.71
11	Friuli = 40473	Toscana = 2688	Toscana = 1656.39
12	Marche = 29231	Trento = 2581	Veneto = 1452.40
13	Abruzzo = 28879	Lazio = 2249	Emilia = 1365.56
14	Umbria = 24525	Abruzzo = 2201	Marche = 1181.62
15	Bolzano = 24486	Marche = 1917	Liguria = 981.80
16	Sardegna = 24303	Puglia = 1811	Puglia = 878.34
17	Calabria = 19152	Molise = 1783	**Lombardia = 828.15**
18	Trento = 13890	Basilicata = 1620	Sicilia = 793.86
19	Basilicata = 9116	Sicilia = 1544	Calabria = 769.05
20	VdA = 5689	Sardegna = 1482	Campania = 670.54
21	Molise = 5449	Calabria = 984	Lazio = 659.07
	Italia = 1,633,791	**Italia = 2707**	**Italia = 1351.30**

* 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