Bollettino pandemia SARS-COV-2
Lombardia e resto d'Italia
31-Dec-2020 (giorno #312/#86)

A cura di Davide Manca - PSE-Lab – Dipartimento CMIC – Politecnico di Milano
email: davide.manca@polimi.it - cellulare: +39 328 5690.430

Commento generale

I pazienti in terapia intensiva tornano a salire sia in Lombardia (+8) con 46 ingressi e 38 dimissioni che in Italia (+27) con 202 ingressi e 175 dimissioni. Si assiste almeno da 7 giorni in Italia ad una pratica costanza dei posti letto ICU.
Gli ospedalizzati sia in Lombardia (-172) che in Italia (-388) calano finalmente in linea con le previsioni fornite dai modelli.
La **dinamica evolutiva della seconda ondata a livello ospedaliero** in Lombardia ed in Italia è **notevolmente più lenta** rispetto alla prima ondata probabilmente a causa delle misure meno restrittive adottate nel corso della seconda ondata (Figura 9).
I decessi giornalieri restano elevati sia in Lombardia (+85) che in Italia (+555) ben oltre le previsioni dei modelli. I modelli stimano di avere raggiunto l'88% dei decessi totali attesi per la seconda ondata in Lombardia e il 76% in Italia. Queste stime sono decisamente delicate e possono essere assai imprecise. Dipendono inoltre da eventuali future derive del sistema Italia (*i.e.* terza ondata) che per non sono ancora significativamente evidenti.

Persiste una criticità in Figura 6 riguardo una percettibile deriva dei casi totali osservati. I modelli quantificano ormai da 20 giorni un marcato incremento dell'asintoto finale di casi totali in Italia e da 14 giorni un più contenuto analogo incremento in Lombardia.

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

NOVITÀ: Sono disponibili delle animazioni molto esplicative relative al fenomeno pandemico in alcune regioni di Italia al seguente link.

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

© 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 489 (+8) con 46 ingressi e 38 dimissioni
[valori ultima settimana: min = 481 max = 522 media = 503 mediana = 508]
[valori penultima settimana: min = 521 max = 602 media = 562 mediana = 561]
-- Pazienti ospedalizzati 3926 (-172)
[valori ultima settimana: min = 3926 max = 4498 media = 4231 mediana = 4303]
[valori penultima settimana: min = 4699 max = 5258 media = 4910 mediana = 4830]
-- Decessi 25123 (+85, VAE = 2.66) (totale prima ondata 16973; seconda ondata 8150)
[variazione ultima settimana: min = 36 max = 105 media = 64 mediana = 49]
[variazione penultima settimana: min = 41 max = 105 media = 73 mediana = 67]
-- Nuovi casi positivi 3859 (casi totali da inizio pandemia 478,903; casi totali seconda ondata 370,237)
[variazione ultima settimana: min = 466 max = 3859 media = 1664 mediana = 1606]
[variazione penultima settimana: min = 950 max = 2744 media = 2074 mediana = 2153]
-- Nuovi pazienti dimessi guariti 2147
[variazione ultima settimana: min = 658 max = 5093 media = 2070 mediana = 1721]
[variazione penultima settimana: min = 618 max = 8376 media = 3449 mediana = 2515]

Italia

-- Pazienti in terapia intensiva 2555 (+27) con 202 ingressi e 175 dimissioni
[valori ultima settimana: min = 2528 max = 2584 media = 2563 mediana = 2565]
[valori penultima settimana: min = 2589 max = 2819 media = 2711 mediana = 2731]
-- Pazienti ospedalizzati 25706 (-388)
[valori ultima settimana: min = 25706 max = 26497 media = 26077 mediana = 26094]
[valori penultima settimana: min = 26659 max = 28588 media = 27711 mediana = 27876]
-- Decessi 74159 (+555, VAE = 17.34) (totale prima ondata 36030; seconda ondata 38129)
[variazione ultima settimana: min = 268 max = 659 media = 466 mediana = 459]
[variazione penultima settimana: min = 352 max = 674 media = 526 mediana = 553]
-- Nuovi casi positivi 23477 (casi totali da inizio pandemia 2,107,166; casi totali seconda ondata 1,776,903)
[variazione ultima settimana: min = 8581 max = 23477 media = 13978 mediana = 11210]
[variazione penultima settimana: min = 10869 max = 18039 media = 14706 mediana = 15102]
-- Nuovi pazienti dimessi guariti 17421
[variazione ultima settimana: min = 7798 max = 32324 media = 16904 mediana = 17044]
[variazione penultima settimana: min = 12156 max = 23384 media = 20139 mediana = 20494]

© 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 di Gompertz inverso, R2 = 0.98889 Previsione per domani = 477 (-12)
---- Stima data massima velocità di decremento 12-12-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 23-12-2020
---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 24-01-2021
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 07-04-2021 ossia tra 97 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.99313 Previsione per domani = 3825 (-101)
---- Stima data massima velocità di decremento 17-11-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 29-11-2020
---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 25-01-2021
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 13-04-2021 ossia tra 103 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Lombardia - SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99939 Previsione per domani = 8197 (+52)
---- Stima data massima velocità di incremento 21-11-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 28-11-2020
---- Stima valore massimo raggiungibile 9272 (C.I.95% min 9149 max 9395)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 87.90%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 05-02-2021 ossia tra 36 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Lombardia - SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99953 Previsione per domani = 370449 (+732)
---- 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 375323 (C.I.95% min 373189 max 377456)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 98.64%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 09-01-2021 ossia tra 9 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 di Gompertz inverso, R2 = 0.97716 Previsione per domani = 2515 (-40)
---- Stima data massima velocità di decremento 18-12-2020
---- 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 05-02-2021
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 02-06-2021 ossia tra 153 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia

-- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.98506 Previsione per domani = 25377 (-329)
---- Stima data massima velocità di decremento 22-11-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 13-12-2020
---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 17-02-2021
---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 02-08-2021 ossia tra 214 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Italia – SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99987 Previsione per domani = 38508 (+410)
---- Stima data massima velocità di incremento 28-11-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 08-12-2020
---- Stima valore massimo raggiungibile 50260 (C.I.95% min 49750 max 50771)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 75.86%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 09-03-2021 ossia tra 68 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Italia – SECONDA ONDATA

-- Modello di Gompertz, R2 = 0.99955 Previsione per domani = 1,780,460 (+7234)
---- Stima data massima velocità di incremento 11-11-2020
---- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 18-11-2020
---- Stima valore massimo raggiungibile 1,888,287 (C.I.95% min 1,872,559 max 1,904,016)
---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 94.10%
---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 31-01-2021 ossia tra 31 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 (489) occupano il 35.41% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia il 03-04-2020. Ci sono 4.86 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti in regione.
Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 3926 ossia il 29.46% rispetto al valore massimo (13328) registrato sempre all'apice della pandemia.
La percentuale di pazienti in terapia intensiva rispetto al totale di ospedalizzati è pari al 12.46% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.
Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 3859 ossia il 16.44% rispetto all'incremento nazionale (23477).
La letalità (decessi rispetto a casi totali) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 5.25% 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 2.20% mentre quella nazionale vale 2.15%.
La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 250 mentre quella nazionale è 123.
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 81 mentre quella nazionale è 63.
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 3859 a valle di 32858 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 11.74%.
I nuovi positivi in Italia sono 23477 a valle di 186004 tamponi refertati. Percentuale positivi 12.62%.
I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 19618 a valle di 153146 tamponi refertati. Percentuale positivi 12.81%.
I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 59.06% rispetto al massimo numero refertato nel corso della pandemia pari a 55636 tamponi avvenuto il 13-11-2020.
I tamponi refertati oggi in Italia sono il 72.97% 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 38.3598.
I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 38.895.
I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 39.002.
Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 0.98 volte più positivi che nel resto d'Italia.
I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 4760 da inizio pandemia.
I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 3491 da inizio pandemia.
I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 3237 da inizio pandemia.
Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 1.47 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 29.46% rispetto al massimo della pandemia (3926, -172).
La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 66.76% rispetto al massimo della pandemia (25706, -388).
La percentuale di ICU in Lombardia è 35.41% rispetto al massimo della pandemia (489, +8).
La percentuale di ICU in Lombardia è 56.79% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (489 rispetto a 861).
La percentuale di ICU in Italia è 62.81% rispetto al massimo della pandemia (2555, +27).
La percentuale di ICU in Italia è 49.33% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (2555 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.

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.

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

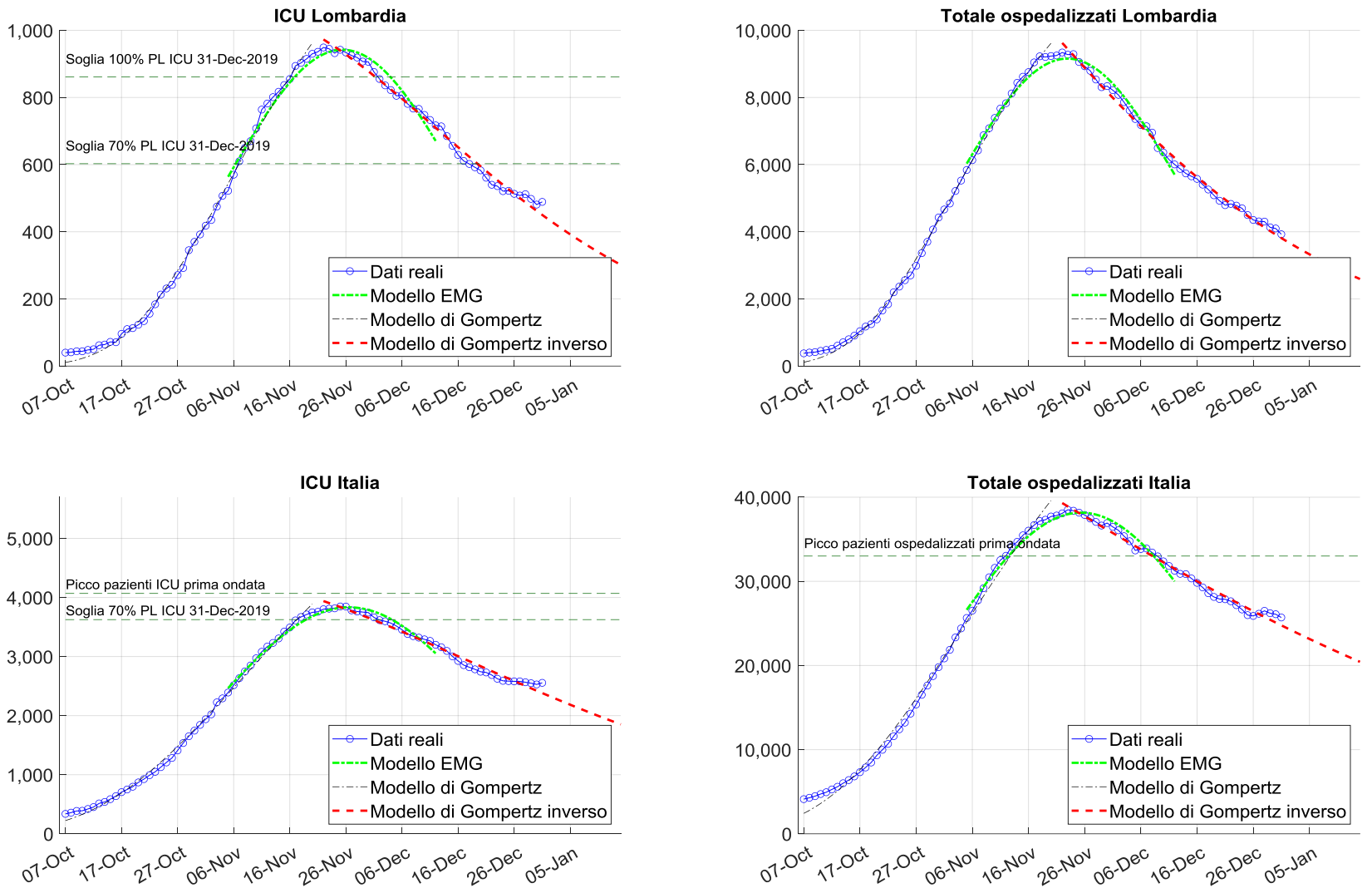


Figura 1: Modelli previsionali di posti in terapia intensiva e pazienti ospedalizzati. Confronto con i dati pubblicati dal Ministero della Salute. [PL = posti letto].

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

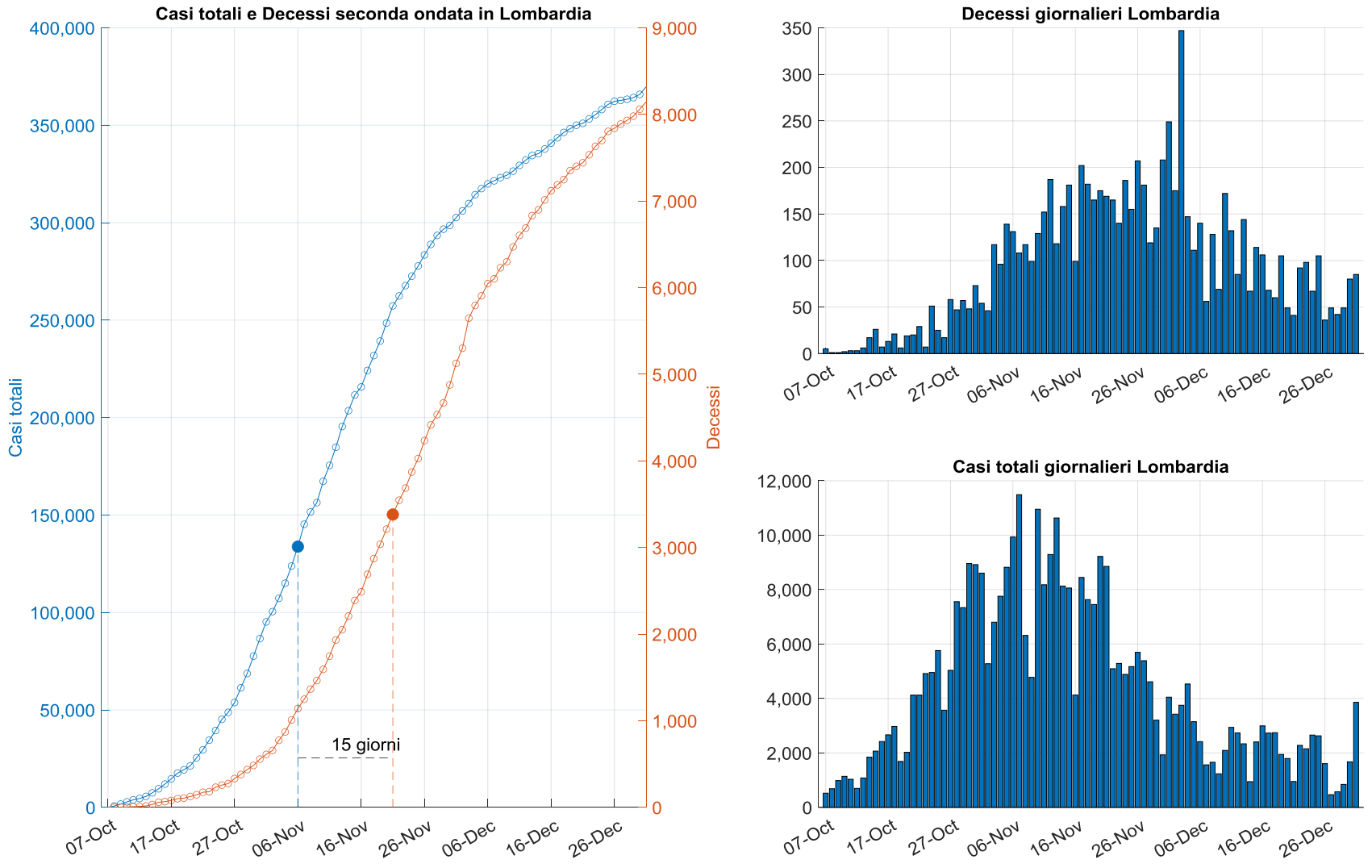


Figura 2: Decessi e Casi totali in regione su base cumulata e giornaliera. La virgola nei numeri sull'asse delle ordinate (verticale) rappresenta il separatore delle migliaia.

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

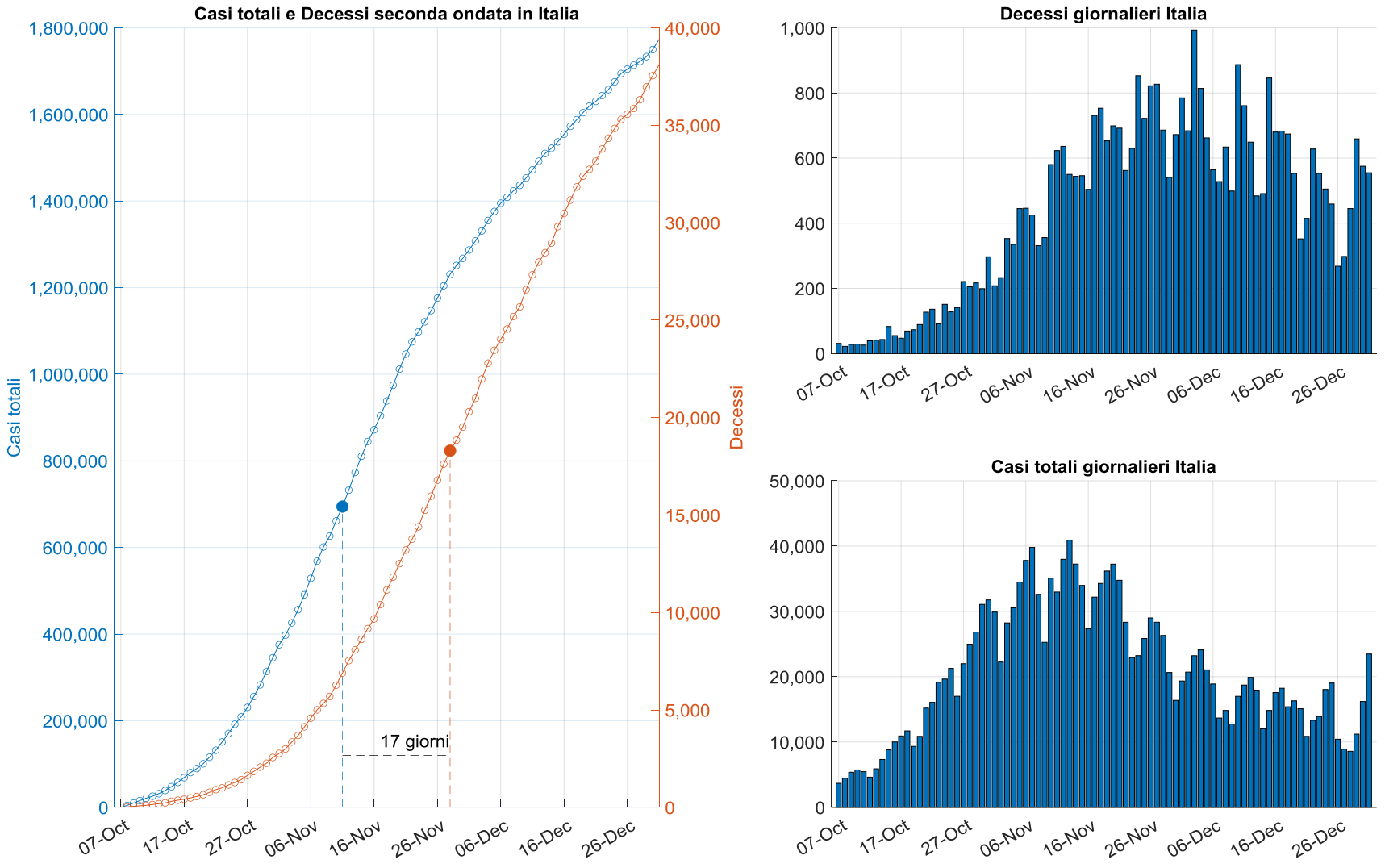


Figura 3: Decessi e Casi totali in Italia su base cumulata e giornaliera.

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

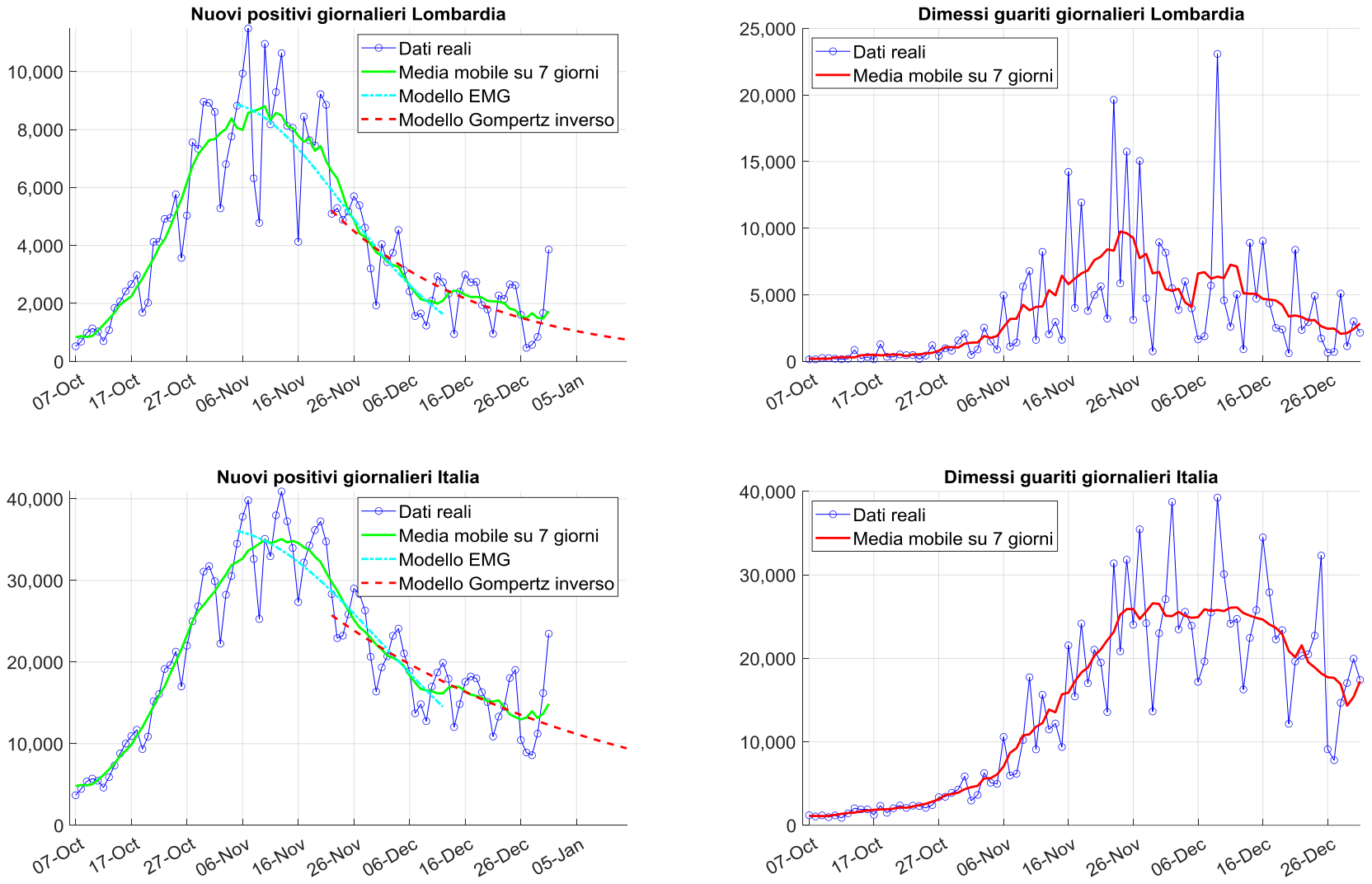
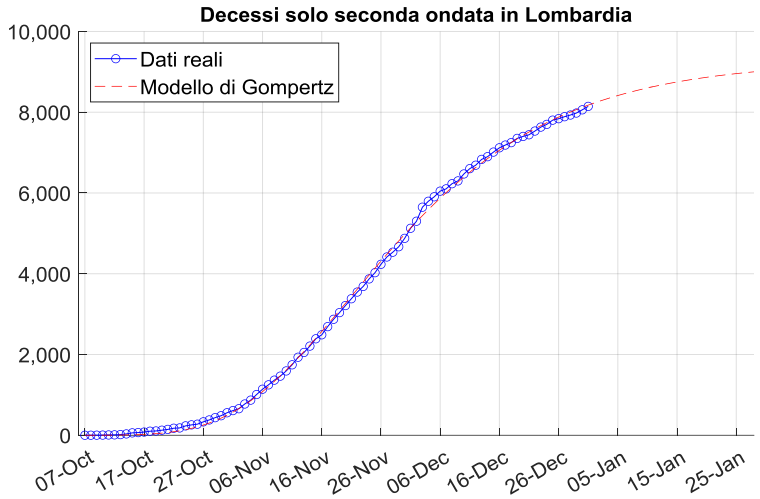
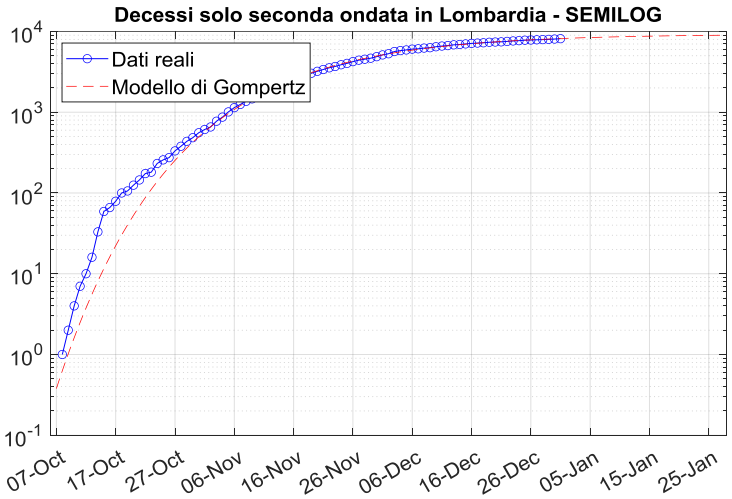
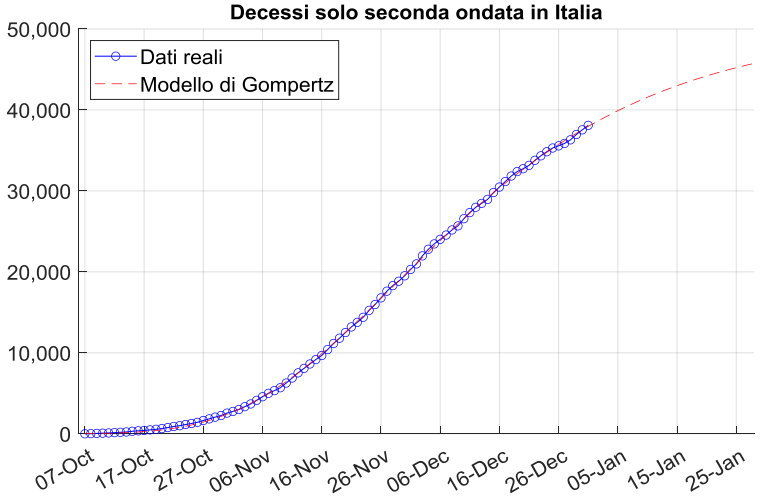


Figura 4: Nuovi casi positivi e dimessi guariti entrambi su base giornaliera in regione ed in Italia.

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







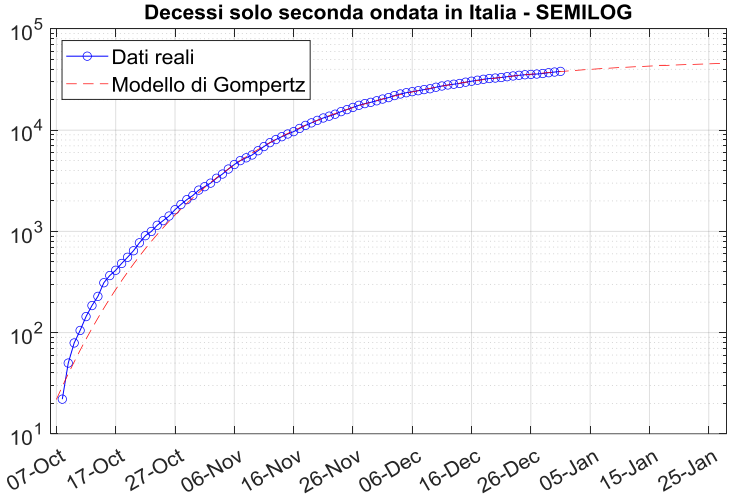
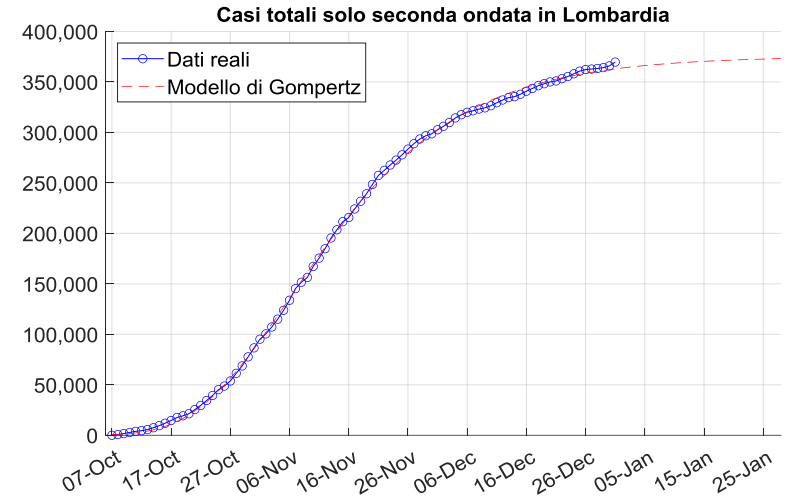
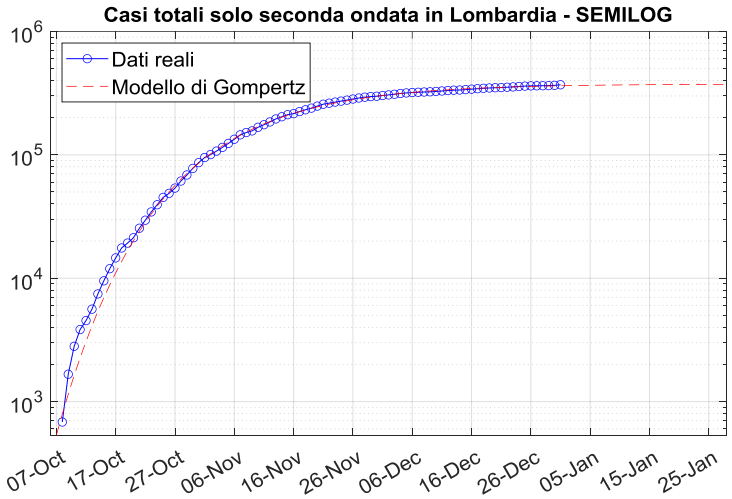
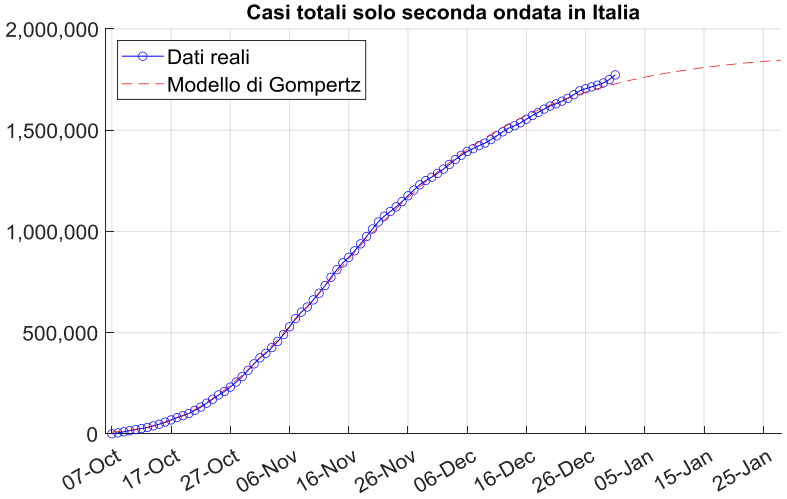


Figura 5: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei decessi in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

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







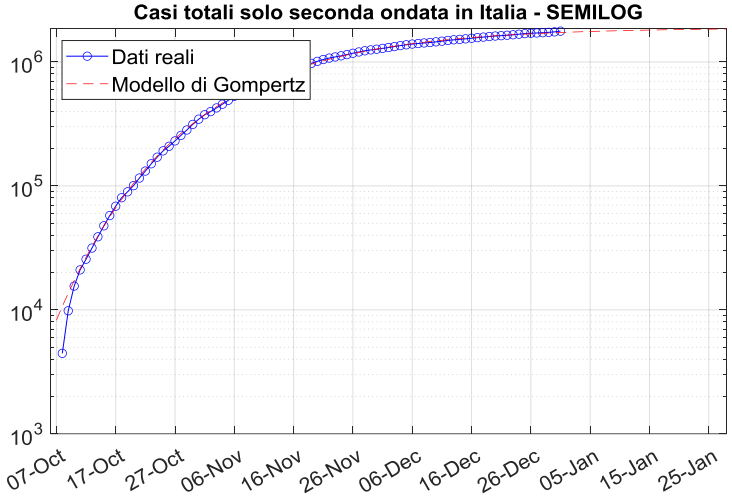


Figura 6: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei casi totali in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

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

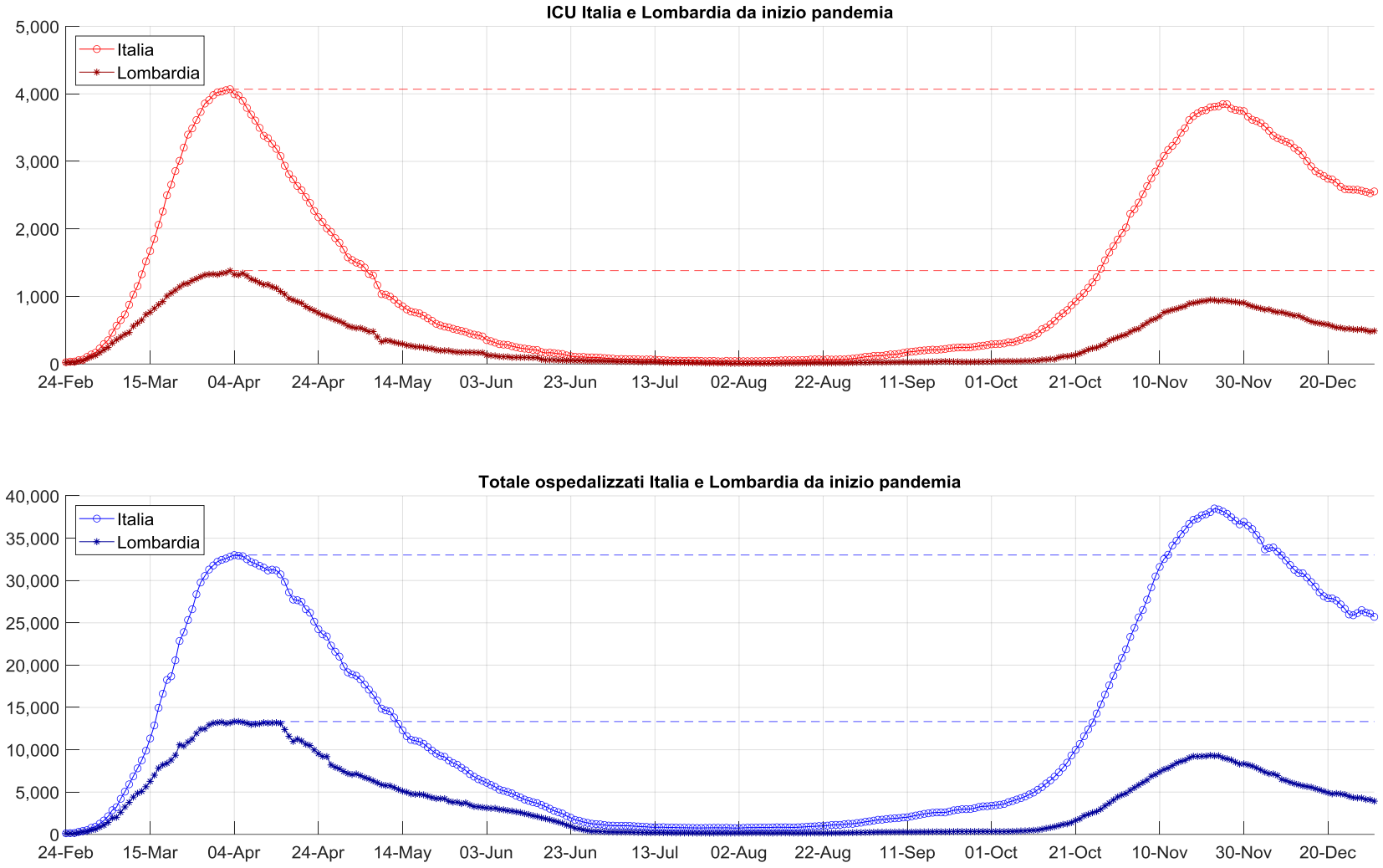


Figura 7: Pazienti in terapia intensiva e totale ospedalizzati da inizio pandemia.

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

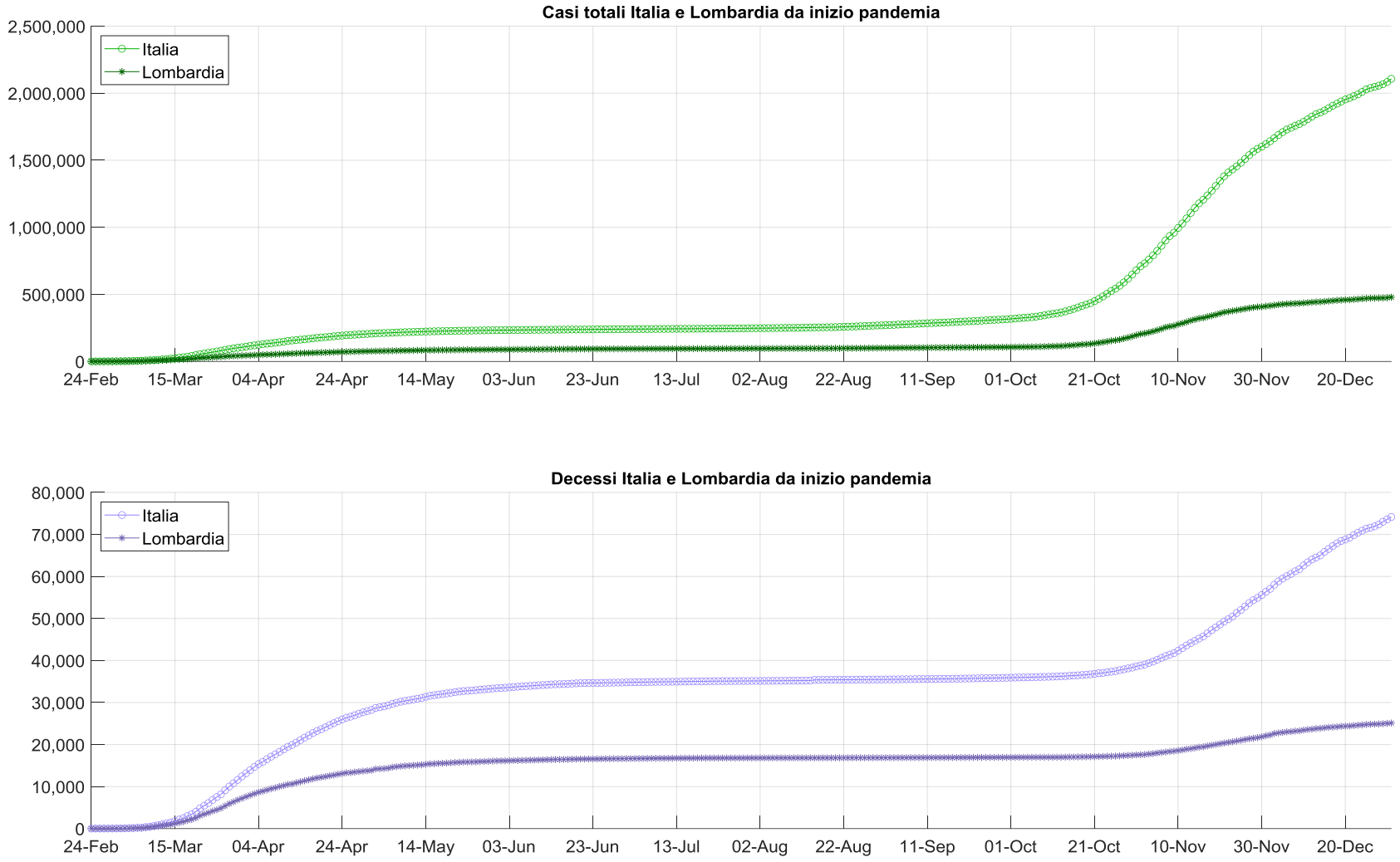
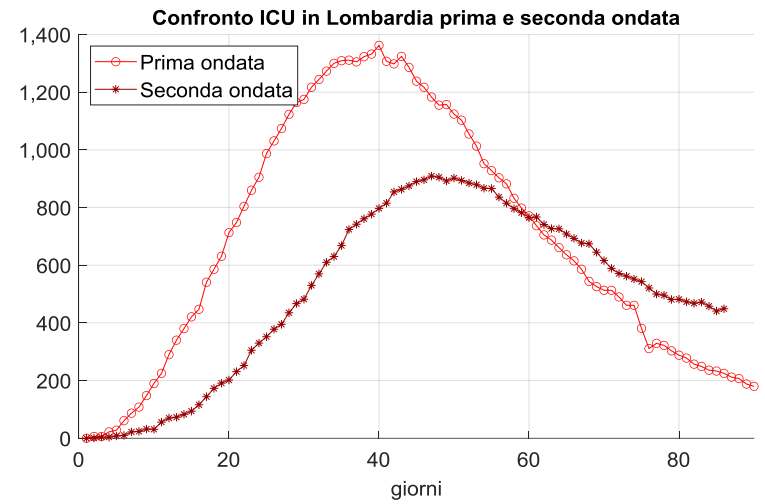
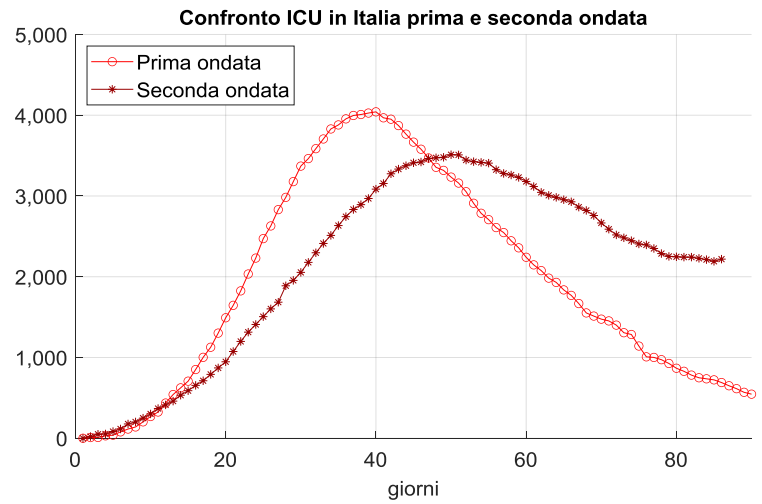
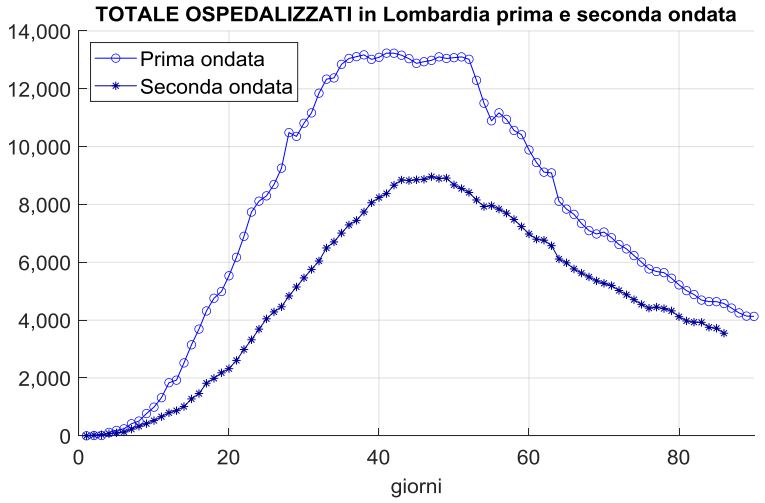


Figura 8: Casi totali e decessi da inizio pandemia.

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







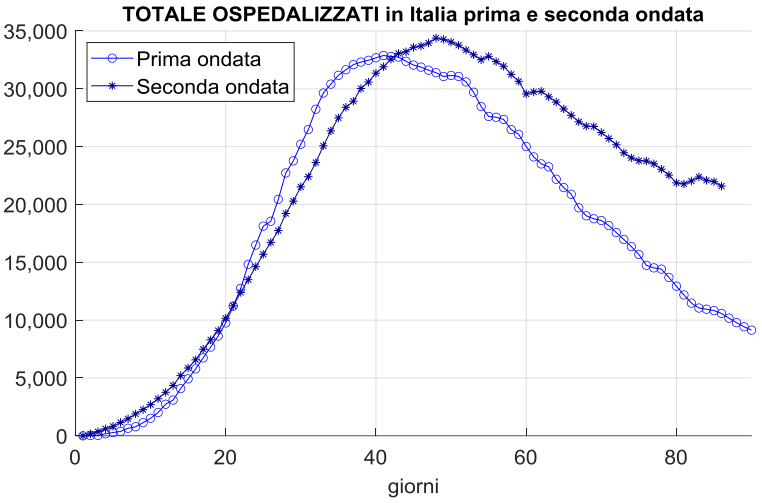
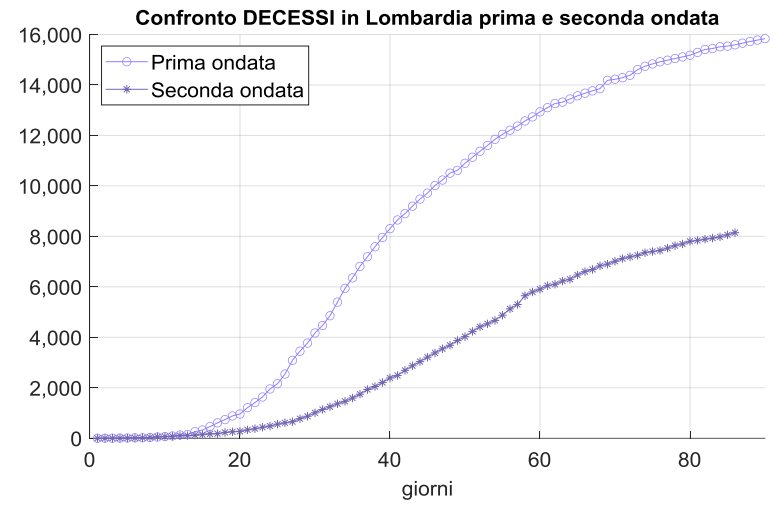
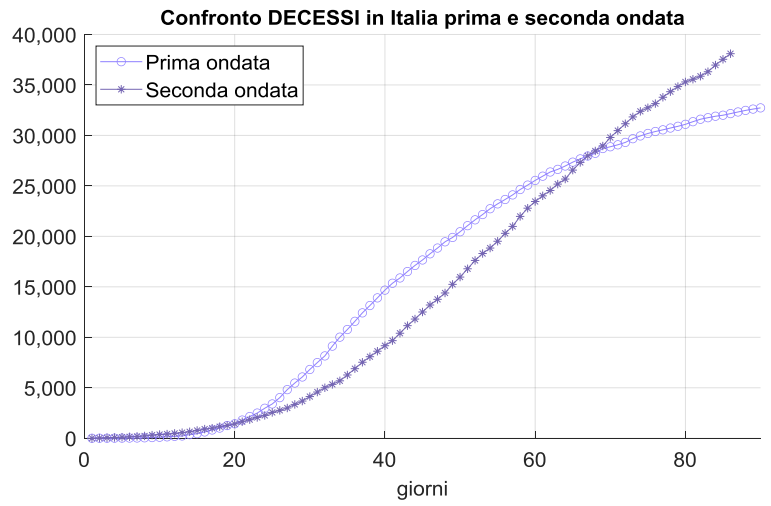
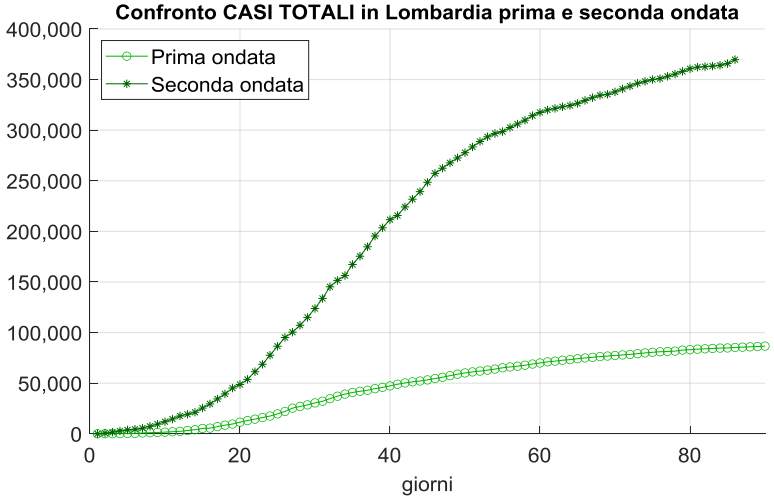


Figura 9: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020.

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







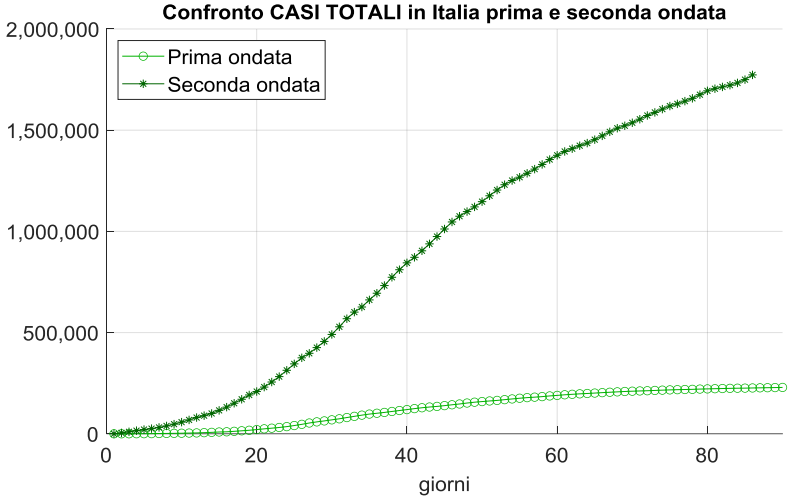


Figura 10: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020. Uno dei motivi per cui i casi totali sono decisamente superiori rispetto alla seconda ondata è che il numero di tamponi refertati quotidianamente è proporzionalmente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

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

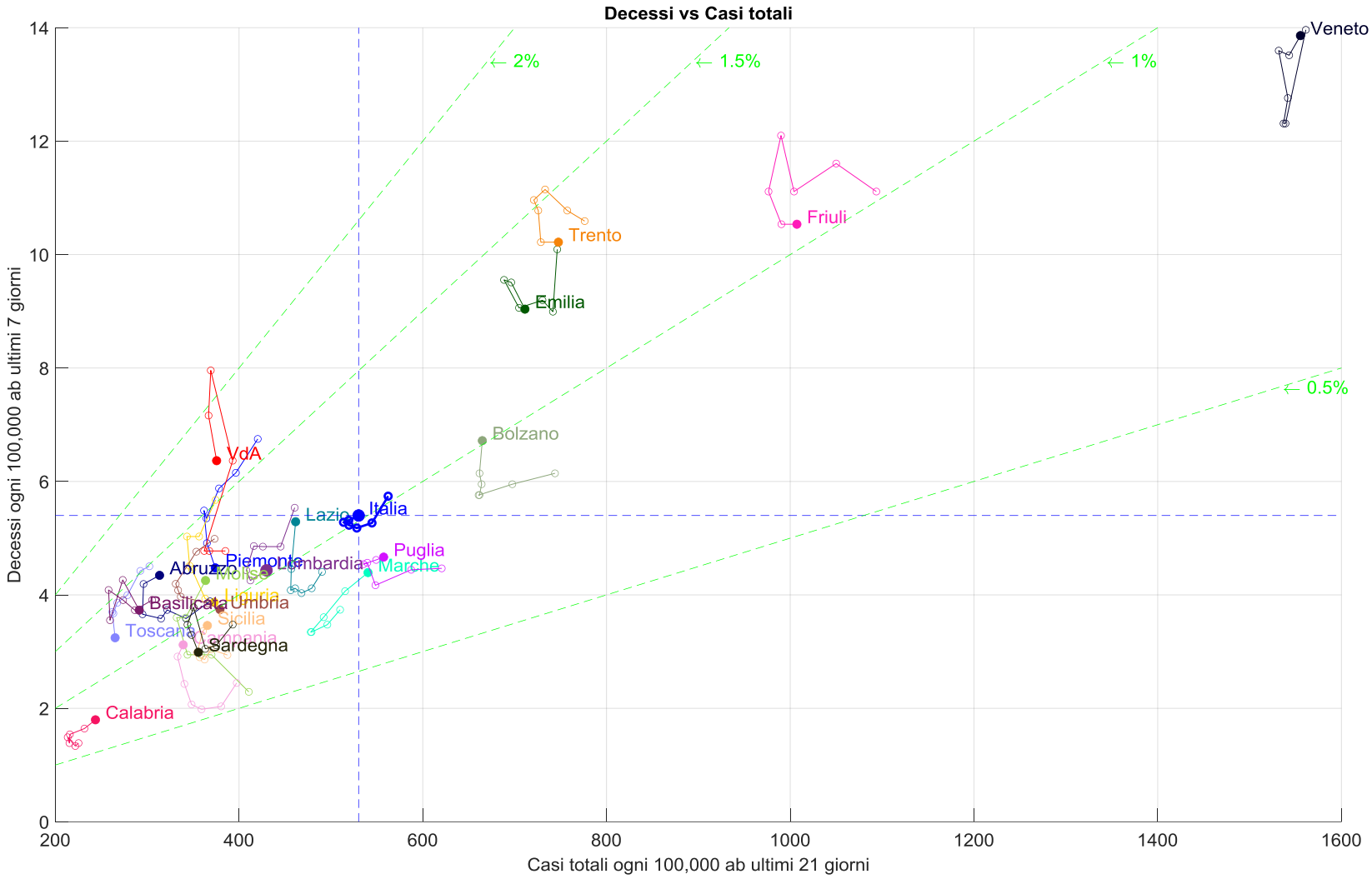


Figura 11: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. Le linee tratteggiate verdi indicano le percentuali di mortalità rispetto ai casi totali. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente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

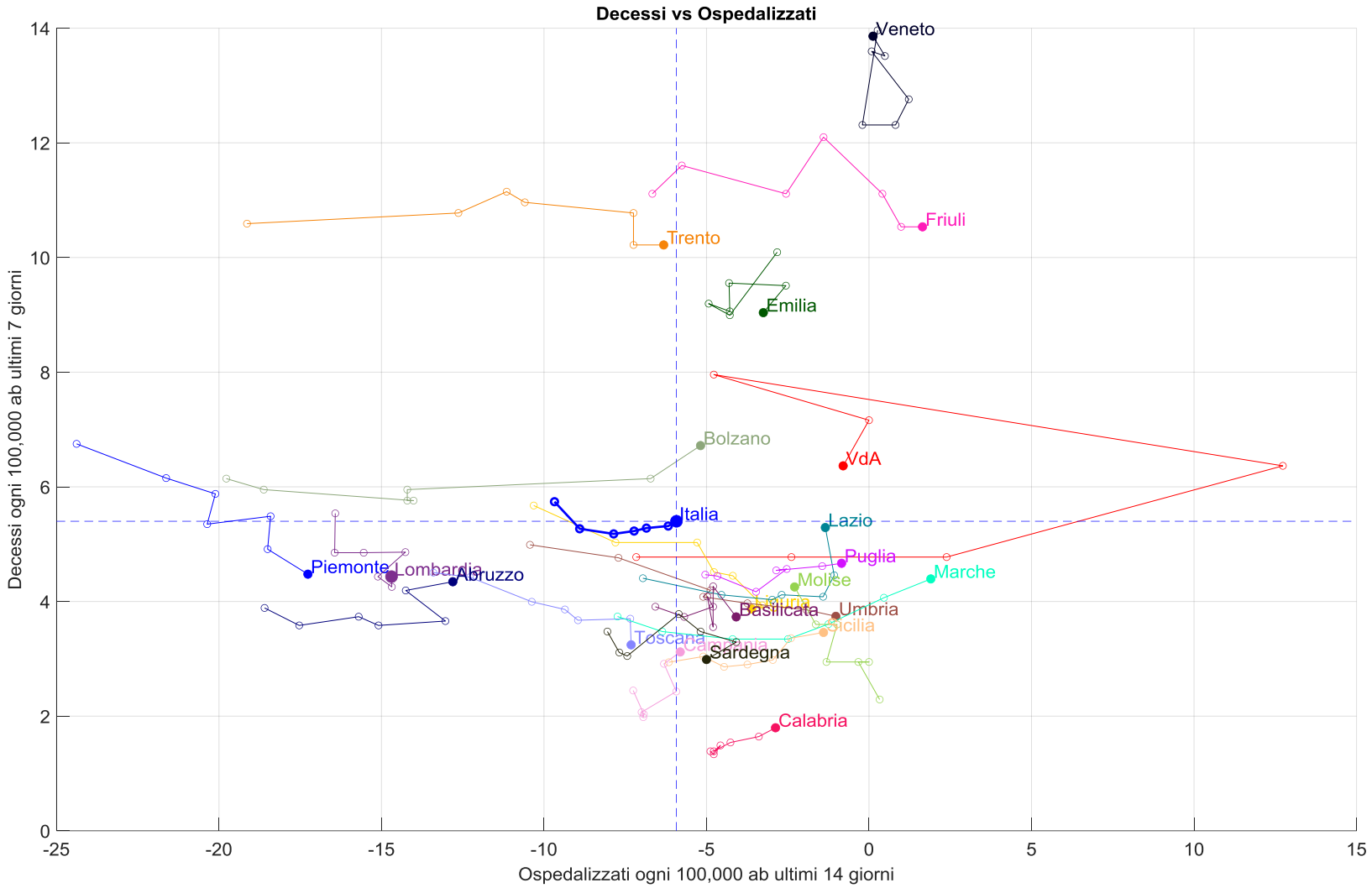


Figura 12: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a ospedalizzati (14 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'angolo in basso a sinistra meglio è. Le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

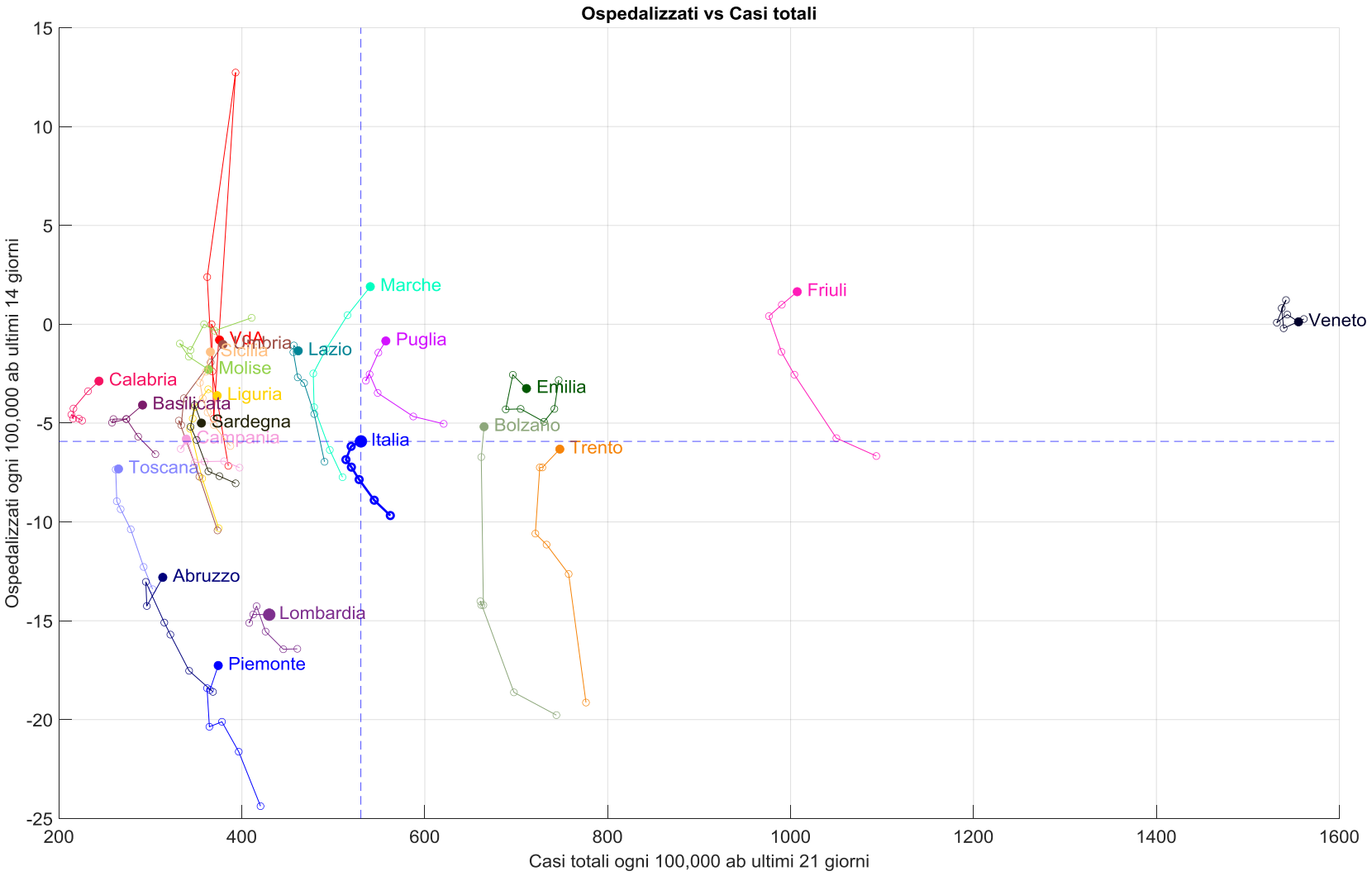


Figura 13: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e ospedalizzati (14 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'angolo in basso a sinistra meglio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

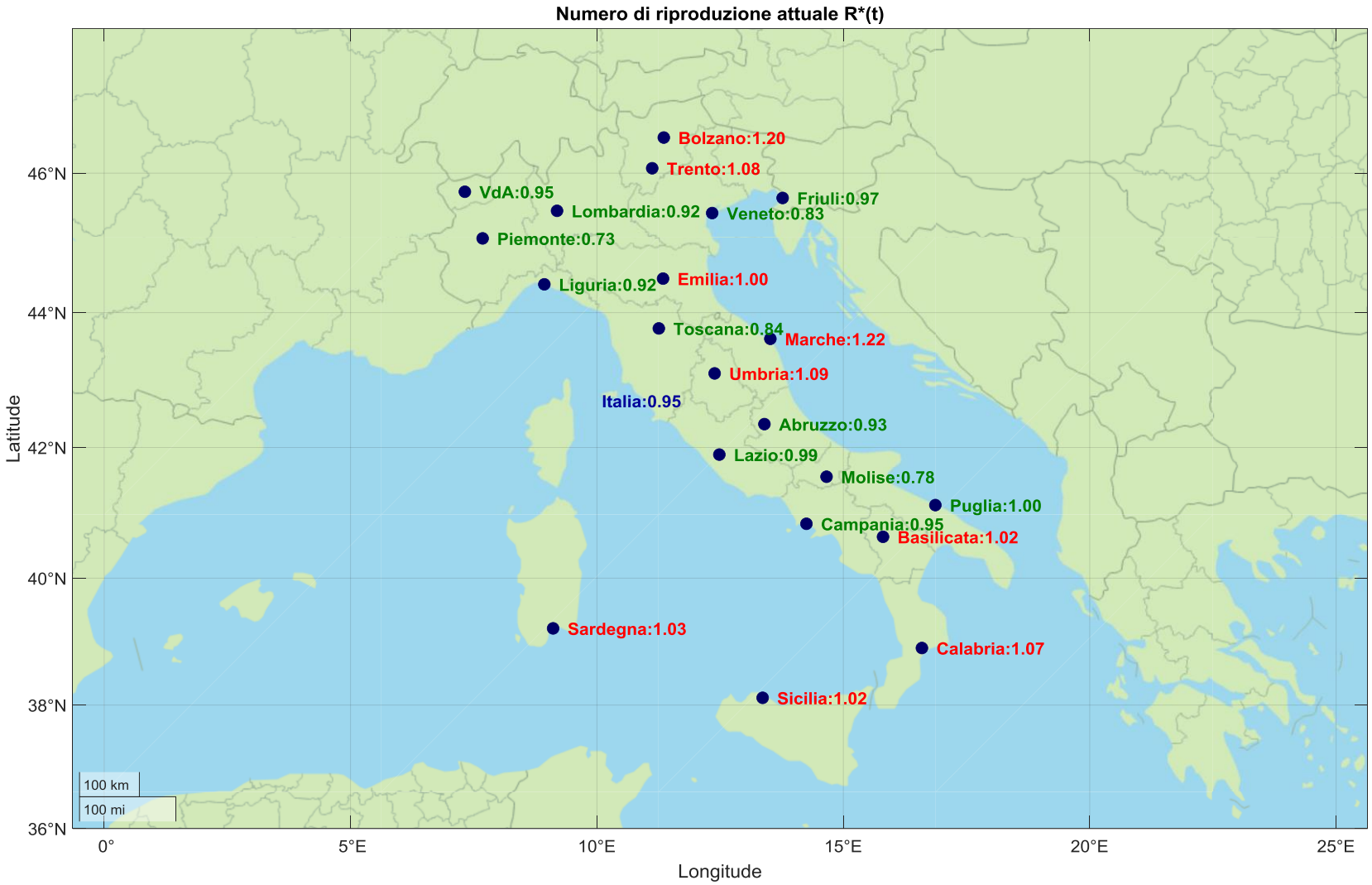


Figura 14: R*(t) numero di riproduzione nelle diverse regioni d'Italia. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati.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

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

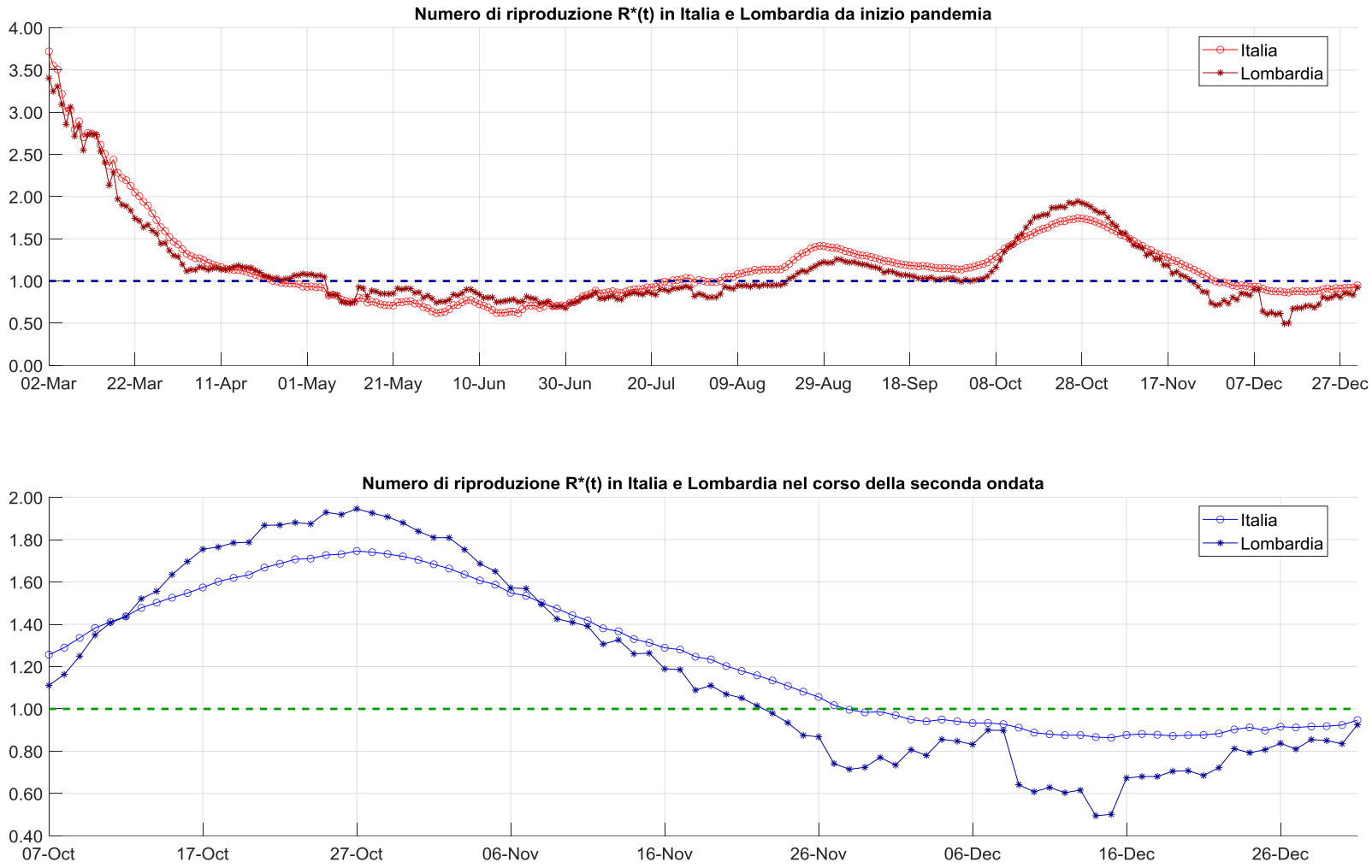


Figura 15: R*(t) numero di riproduzione in regione in Italia nel corso dell'intera pandemia e della seconda ondata. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di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

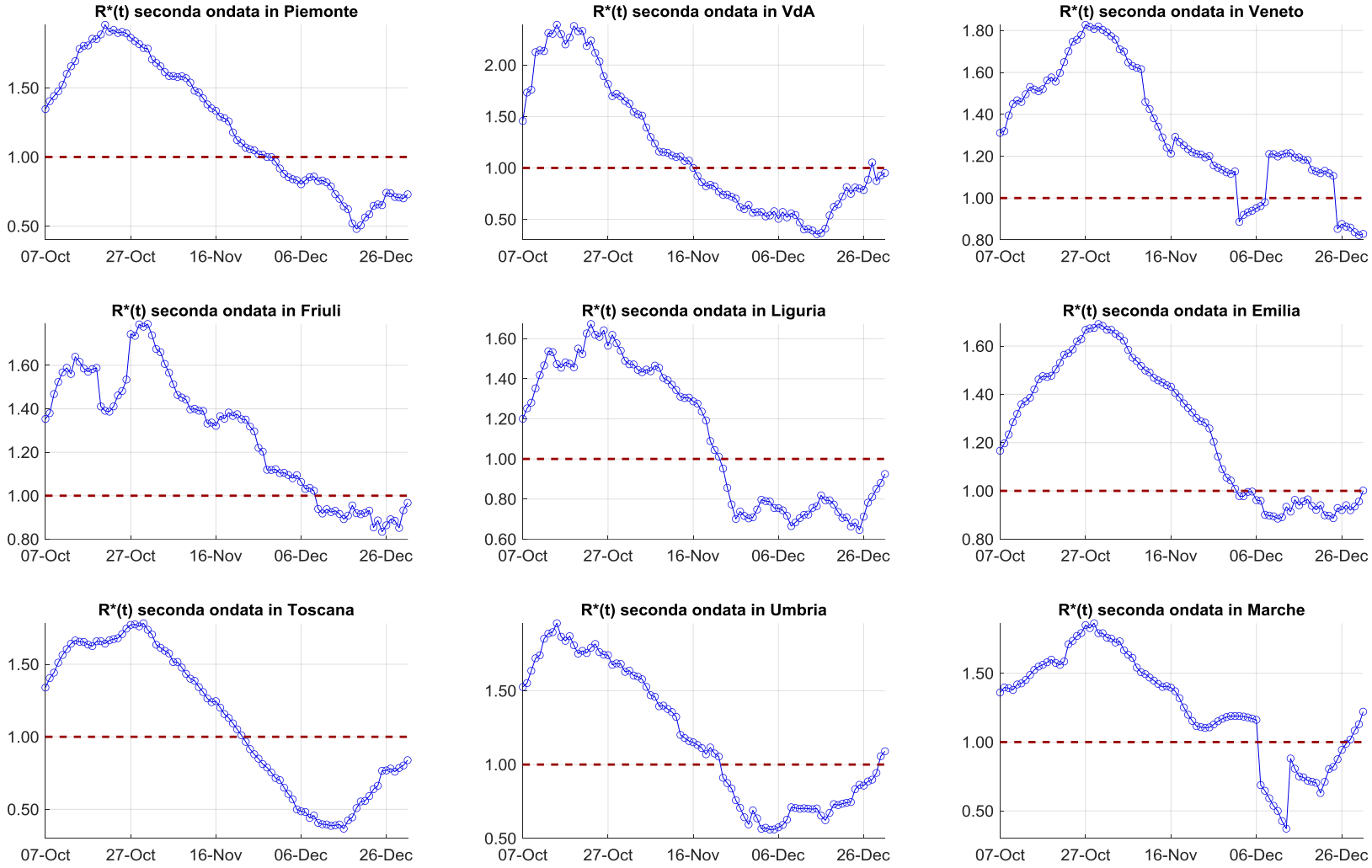


Figura 16: R*(t) numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni d'Italia. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

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

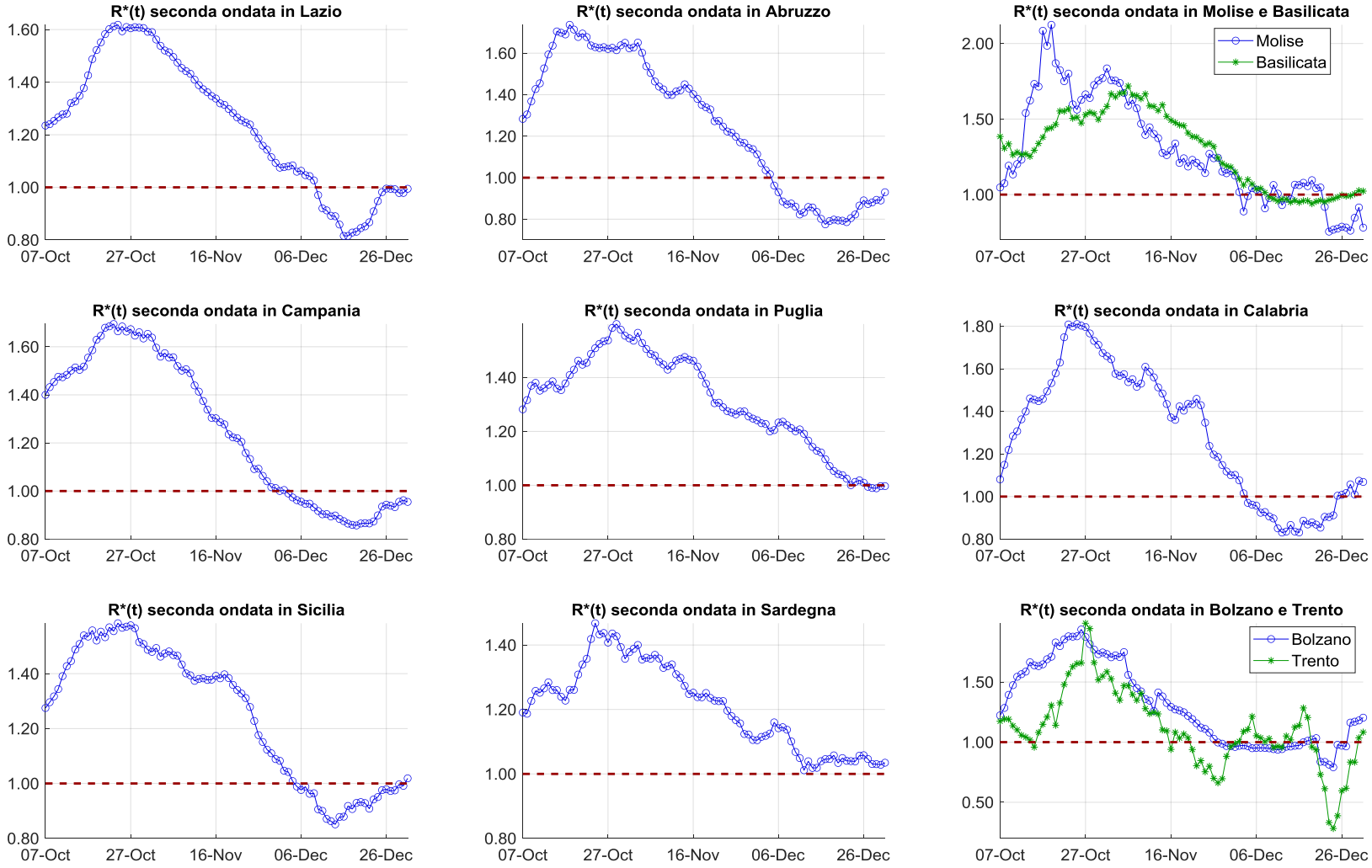


Figura 17: R*(t) numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni e province autonome d'Italia. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

© 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 = 489**	Trento = 7.80	Trento = 9.00	Trento = 131.25%
2	Veneto = 361	Veneto = 7.36	Bolzano = 7.09	Veneto = 73.08%
3	Lazio = 303	Emilia = 5.23	Umbria = 4.78	Bolzano = 70.27%
4	Emilia = 233	Lazio = 5.15	Molise = 4.78	Umbria = 62.86%
5	Piemonte = 190	Friuli = 5.10	VdA = 4.13	Piemonte = 58.10%
6	Sicilia = 171	Bolzano = 4.99	Sardegna = 4.12	**Lombardia = 56.79%**
7	Toscana = 150	Umbria = 4.99	Friuli = 3.33	Marche = 53.91%
8	Puglia = 129	**Lombardia = 4.86**	Veneto = 2.75	Lazio = 53.06%
9	Campania = 113	Piemonte = 4.36	Emilia = 2.63	Emilia = 51.89%
10	Liguria = 65	Liguria = 4.19	Piemonte = 2.54	Friuli = 51.67%
11	Friuli = 62	Marche = 4.07	Marche = 2.51	Puglia = 42.43%
12	Marche = 62	Toscana = 4.02	Toscana = 2.48	Sicilia = 40.91%
13	Sardegna = 46	Sicilia = 3.42	Abruzzo = 2.19	Toscana = 40.11%
14	Umbria = 44	Molise = 3.27	Sicilia = 1.76	Liguria = 36.11%
15	Trento = 42	Puglia = 3.20	Puglia = 1.55	Sardegna = 34.33%
16	Abruzzo = 35	Sardegna = 2.80	Lazio = 1.51	Campania = 33.73%
17	Bolzano = 26	Abruzzo = 2.67	Liguria = 1.46	Molise = 33.33%
18	Calabria = 18	Campania = 1.95	Basilicata = 1.26	Abruzzo = 28.46%
19	Molise = 10	VdA = 1.59	**Lombardia = 1.15**	VdA = 20.00%
20	Basilicata = 4	Calabria = 0.92	Calabria = 0.72	Calabria = 12.33%
21	VdA = 2	Basilicata = 0.71	Campania = 0.46	Basilicata = 8.16%
	Italia = 2555	**Italia = 4.23**	**Italia = 2.11**	**Italia = 49.33%**

* 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 = 8150**	VdA = 185	VdA = 481.14
2	Veneto = 4341	Friuli = 106	Bolzano = 121.91
3	Piemonte = 3752	Trento = 100	Trento = 114.85
4	Emilia = 3248	Veneto = 88	Molise = 79.28
5	Lazio = 2821	Piemonte = 86	Basilicata = 70.35
6	Toscana = 2505	Bolzano = 86	Friuli = 69.08
7	Campania = 2376	Liguria = 82	Umbria = 58.48
8	Sicilia = 2090	**Lombardia = 81**	Sardegna = 52.84
9	Puglia = 1869	Emilia = 73	Piemonte = 50.20
10	Friuli = 1287	Toscana = 67	Abruzzo = 45.58
11	Liguria = 1279	Umbria = 61	Toscana = 41.38
12	Abruzzo = 729	Abruzzo = 56	Emilia = 36.68
13	Sardegna = 590	Molise = 54	Veneto = 33.10
14	Marche = 579	Lazio = 48	Liguria = 28.80
15	Umbria = 538	Puglia = 46	Marche = 23.41
16	Trento = 536	Sicilia = 42	Puglia = 22.50
17	Bolzano = 447	Campania = 41	Sicilia = 21.49
18	Calabria = 370	Basilicata = 40	**Lombardia = 19.20**
19	VdA = 233	Marche = 38	Calabria = 14.86
20	Basilicata = 223	Sardegna = 36	Lazio = 14.06
21	Molise = 166	Calabria = 19	Campania = 9.59
	Italia = 38129	**Italia = 63**	**Italia = 31.54**

* 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 = 370237**	Bolzano = 4956	VdA = 12228.79
2	Veneto = 224832	VdA = 4712	Bolzano = 7040.61
3	Campania = 174510	Veneto = 4583	Trento = 3337.44
4	Piemonte = 161257	Friuli = 3709	Basilicata = 3119.44
5	Lazio = 145019	Piemonte = 3702	Umbria = 2848.25
6	Emilia = 135251	**Lombardia = 3680**	Molise = 2791.65
7	Toscana = 104355	Emilia = 3033	Friuli = 2418.97
8	Sicilia = 85637	Campania = 3008	Sardegna = 2394.40
9	Puglia = 82541	Liguria = 2987	Piemonte = 2157.52
10	Liguria = 46323	Umbria = 2971	Abruzzo = 1917.01
11	Friuli = 45065	Trento = 2894	Toscana = 1724.01
12	Marche = 33424	Toscana = 2798	Veneto = 1714.49
13	Abruzzo = 30659	Lazio = 2467	Emilia = 1527.35
14	Sardegna = 26733	Abruzzo = 2337	Marche = 1351.12
15	Umbria = 26203	Marche = 2192	Liguria = 1042.92
16	Bolzano = 25815	Puglia = 2049	Puglia = 993.62
17	Calabria = 21811	Molise = 1913	Sicilia = 880.73
18	Trento = 15576	Basilicata = 1757	Calabria = 875.82
19	Basilicata = 9888	Sicilia = 1713	**Lombardia = 872.29**
20	VdA = 5922	Sardegna = 1630	Lazio = 723.03
21	Molise = 5845	Calabria = 1120	Campania = 704.51
	Italia = 1,776,903	**Italia = 2944**	**Italia = 1469.67**

* 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