



Bollettino pandemia SARS-COV-2 Lombardia e resto d'Italia

27-Dec-2020 (giorno #308/#82)

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 scendono molto lentamente in Lombardia (-5) con 16 ingressi e 21 dimissioni mentre in Italia (+0) con 148 ingressi e 148 dimissioni si registra una perfetta costanza. In realtà nel resto d'Italia si assiste ad un incremento netto dei pazienti ICU.

Il totale degli ospedalizzati scende meno della predizione dei modelli in Lombardia (-43) mentre nel resto d'Italia si assiste ad un significativo incremento dei ricoverati (+259).

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 (vedasi Figura 9).

I decessi giornalieri sono decisamente contenuti in Lombardia (+49) e in Italia (+298). I modelli stimano di avere raggiunto l'84% dei decessi totali attesi per la seconda ondata in Lombardia e il 71% 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.

I modelli confermano la stima del **punto di flesso** ossia il momento di **massimo incremento giornaliero** per il **21 Novembre** per la Lombardia e per il **29 Novembre** per l'Italia. Dopo tali date l'incremento giornaliero dei decessi ha iniziato lentamente a ridursi e ciò continuerà a verificarsi fintantoché nuovi eventuali disturbi non interferiranno col contenimento della dinamica pandemica.

Persiste una criticità in Figura 6 riguardo una leggera deriva dei casi totali osservati. Inoltre i modelli quantificano ormai da 16 giorni un marcato incremento dell'asintoto finale di casi totali in Italia e da 10 giorni un più contenuto analogo incremento in Lombardia.

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

Rimosso modello EMG da previsione ICU e ospedalizzati in quanto non più adeguato a descrivere l'andamento decrescente delle curve. Migliorate le Figure 1, 4, 16 e 17.

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





Sezione dati odierni pubblicati dal Ministero della Salute Italiano

Lombardia

- -- Pazienti in terapia intensiva 508 (-5) con 16 ingressi e 21 dimissioni

 [valori ultima settimana: min = 508 max = 561 media = 529 mediana = 522]

 [valori penultima settimana: min = 583 max = 685 media = 623 mediana = 611]
- --- Pazienti ospedalizzati 4309 (-43)

 [valori ultima settimana: min = 4309 max = 4830 media = 4609 mediana = 4699]

 [valori penultima settimana: min = 4924 max = 5738 media = 5377 mediana = 5404]
- -- Decessi 24867 (+49, VAE = 1.53) (totale prima ondata 16973; seconda ondata 7894)

 [variazione ultima settimana: min = 36 max = 105 media = 70 mediana = 67]

 [variazione penultima settimana: min = 49 max = 114 media = 81 mediana = 68]
- -- Nuovi casi positivi 466 (casi totali da inizio pandemia 471,955; casi totali seconda ondata 363,289) [variazione ultima settimana: min = 466 max = 2656 media = 1820 mediana = 2153] [variazione penultima settimana: min = 945 max = 2994 media = 2222 mediana = 2404]
- -- Nuovi pazienti dimessi guariti 712

 [variazione ultima settimana: min = 658 max = 8376 media = 3100 mediana = 2356]

 [variazione penultima settimana: min = 618 max = 9045 media = 4651 mediana = 4354]

Italia

- -- Pazienti in terapia intensiva 2580 (+0) con 148 ingressi e 148 dimissioni [valori ultima settimana: min = 2580 max = 2731 media = 2625 mediana = 2589] [valori penultima settimana: min = 2743 max = 3095 media = 2889 mediana = 2855]
- -- Pazienti ospedalizzati 26151 (+259)

 [valori ultima settimana: min = 25892 max = 27876 media = 26767 mediana = 26659]

 [valori penultima settimana: min = 27901 max = 30860 media = 29278 mediana = 29282]
- -- Decessi 71925 (+298, VAE = 9.31) (totale prima ondata 36030; seconda ondata 35895) [variazione ultima settimana: min = 268 max = 628 media = 447 mediana = 459] [variazione penultima settimana: min = 352 max = 846 media = 611 mediana = 674]
- -- Nuovi casi positivi 8913 (casi totali da inizio pandemia 2,047,696; casi totali seconda ondata 1,717,433) [variazione ultima settimana: min = 8913 max = 19037 media = 13502 mediana = 13316] [variazione penultima settimana: min = 12025 max = 18233 media = 15639 mediana = 15401]
- -- Nuovi pazienti dimessi guariti 7798

 [variazione ultima settimana: min = 7798 max = 32324 media = 18912 mediana = 20315]

 [variazione penultima settimana: min = 12156 max = 34495 media = 24066 mediana = 23384]





Sezione PREVISIONI basate su MODELLO

Modelli previsionali ICU in Lombardia

- -- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.99303 Previsione per domani = 494 (-14)
- ---- Stima data massima velocità di decremento 16-12-2020
- ---- 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 17-01-2021
- ---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 22-03-2021 ossia tra 85 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

- -- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.99305 Previsione per domani = 4192 (-117)
- ---- Stima data massima velocità di decremento 27-11-2020
- ---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 08-12-2020
- ---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 19-01-2021
- ---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 02-04-2021 ossia tra 96 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- -- Modello di Gompertz, R2 = 0.99934 Previsione per domani = 7953 (+64)
- ---- 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 9363 (C.I.95% min 9210 max 9515)
- ---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 84.31%
- ---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 06-02-2021 ossia tra 41 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- -- Modello di Gompertz, R2 = 0.99957 Previsione per domani = 363669 (+900)
- ---- 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 373399 (C.I.95% min 371122 max 375675)
- ---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 97.29%
- ---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 08-01-2021 ossia tra 12 giorni.





Modelli previsionali ICU in Italia

- -- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.98687 Previsione per domani = 2530 (-50)
- ---- 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 24-01-2021
- ---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 24-04-2021 ossia tra 118 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia

- -- Modello di Gompertz inverso, R2 = 0.99235 Previsione per domani = 25740 (-411)
- ---- Stima data massima velocità di decremento 19-12-2020
- ---- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 03-01-2021
- ---- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 01-02-2021
- ---- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 29-05-2021 ossia tra 153 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Italia – SECONDA ONDATA

- -- Modello di Gompertz, R2 = 0.99986 Previsione per domani = 36325 (+461)
- ---- Stima data massima velocità di incremento 29-11-2020
- ---- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 08-12-2020
- ---- Stima valore massimo raggiungibile 50519 (C.I.95% min 49901 max 51138)
- ---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 71.05%
- ---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 10-03-2021 ossia tra 73 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Italia – SECONDA ONDATA

- -- Modello di Gompertz, R2 = 0.99967 Previsione per domani = 1,721,963 (+8207)
- ---- 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 1,863,556 (C.I.95% min 1,848,987 max 1,878,125)
- ---- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 92.16%
- ---- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 29-01-2021 ossia tra 33 giorni.





Analisi dei dati OGGETTIVI relativi alla regione Lombardia

Per quanto riguarda la Lombardia oggi i pazienti in terapia intensiva (508) occupano il 36.78% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia il 03-04-2020. Ci sono 5.05 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti in regione.

Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 4309 ossia il 32.33% 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 11.79% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.

Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 466 ossia il 5.23% rispetto all'incremento nazionale (8913). La letalità (decessi rispetto a casi totali) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 5.27% mentre quella nazionale vale 3.51%.

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 2.17% mentre quella nazionale vale 2.09%.

La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 247 mentre quella nazionale è 119.

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 78 mentre quella nazionale è 59.

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 466 a valle di 4901 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 9.51%. I nuovi positivi in Italia sono 8913 a valle di 59879 tamponi refertati. Percentuale positivi 14.89%.

I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 8447 a valle di 54978 tamponi refertati. Percentuale positivi 15.36%.

I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 8.81% 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 23.49% 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 4.6322.

I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 14.7664.

I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 16.7932.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 0.28 volte più positivi che nel resto d'Italia.

I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 4691 da inizio pandemia.

I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 3392 da inizio pandemia.

I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 3133 da inizio pandemia.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 1.50 volte più casi totali che nel resto d'Italia.





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

La percentuale di Ospedalizzati in Lombardia è 32.33% rispetto al massimo della pandemia (4309, -43).

La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 67.91% rispetto al massimo della pandemia (26151, +259).

La percentuale di ICU in Lombardia è 36.78% rispetto al massimo della pandemia (508, -5).

La percentuale di ICU in Lombardia è 59.00% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (508 rispetto a 861).

La percentuale di ICU in Italia è 63.42% rispetto al massimo della pandemia (2580, +0).

La percentuale di ICU in Italia è 49.82% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (2580 rispetto a 5179).

Note

Il presente Bollettino descrive la seconda ondata pandemica di Covid-19 e fissa nel giorno 7 Ottobre 2020 l'effettiva significativa ripartenza di tale epidemia.

L'indice **R2** meglio indicato come **R²** (*i.e.* coefficiente di determinazione; si legge: erre quadro) è un numero adimensionale compreso tra 0 e 1. Più è elevato migliore è la bontà del modello matematico utilizzato per regredire (*i.e.* descrivere) l'andamento dei dati sperimentali.

Il tempo di raddoppio del fenomeno corrisponde all'intervallo temporale necessario per raddoppiare l'attuale valore (e.g., pazienti in terapia intensiva, ospedalizzati, ...). Più R² è elevato più il valore del tempo di raddoppio è affidabile. Il tempo di raddoppio del fenomeno indica il numero di giorni ed ore necessari (secondo le stime del modello esponenziale) affinché l'attuale valore descritto raddoppi (ad esempio il numero di pazienti in terapia intensiva oppure di pazienti ospedalizzati).

Per quanto riguarda il **confronto tra prima ondata** (ebbe inizio il 24-Feb-2020) **e seconda ondata** (ha avuto inizio il 7-Oct-2020) è opportuno notare che (i) la seconda ondata della Lombardia si posiziona per gli indicatori ICU, totale ospedalizzati e decessi sotto la prima ondata. Non altrettanto avviene per molte altre regioni italiane che vedono una seconda ondata decisamente superiore (in termini quantitativi) rispetto alla prima.

Discorso a parte va fatto per i casi totali che in tutte le regioni analizzate sono decisamente superiori nella seconda ondata rispetto alla prima e ciò è dovuto *in primis* alla maggiore capacità di effettuare e refertare giornalmente i tamponi alla popolazione a rischio.

Nel confronto tra prima e seconda ondata i valori delle singole variabili diagrammate partono da zero per permettere un confronto adeguato. L'asse delle ascisse riporta i giorni trascorsi dall'inizio della rispettiva ondata.

Il numero di riproduzione R*(t) è calcolato tramite il metodo della Derivata Logaritmica descritto da Battiston (2020). I valori di R*(t) debbono essere utilizzati con estrema cautela in quanto dipendono pesantemente dalla dinamica evolutiva del totale dei positivi (i.e. infettati attivi) e quindi dal numero di tamponi refertati e dalla popolazione esaminata. Affinché la pandemia si riduca occorre che R*(t) sia inferiore a 1. Non è necessario che R*(t) tenda a zero o comunque continui a ridursi indefinitamente affinché una pandemia abbia fine.

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

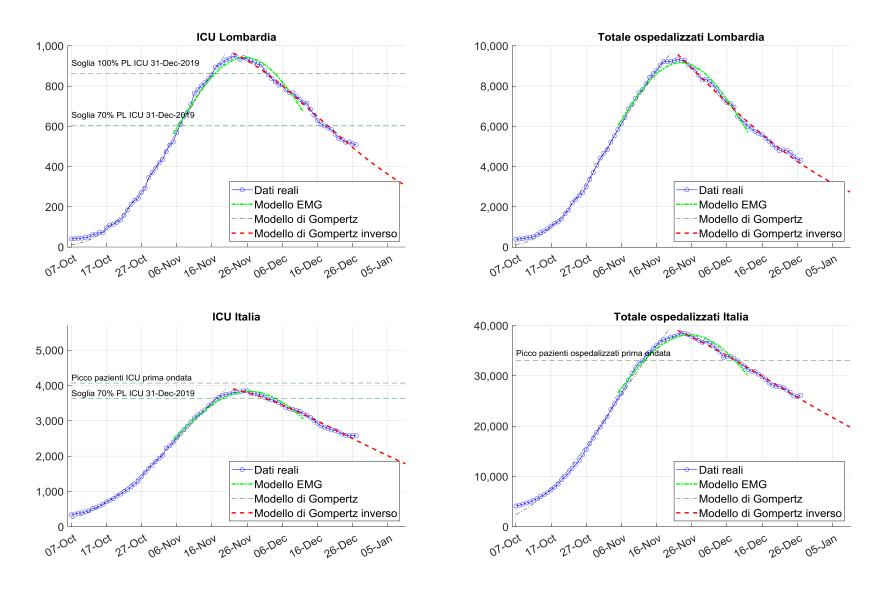


Figura 1: Modelli previsionali di posti in terapia intensiva e pazienti ospedalizzati. Confronto con i dati pubblicati dal Ministero della Salute. [PL = posti letto].

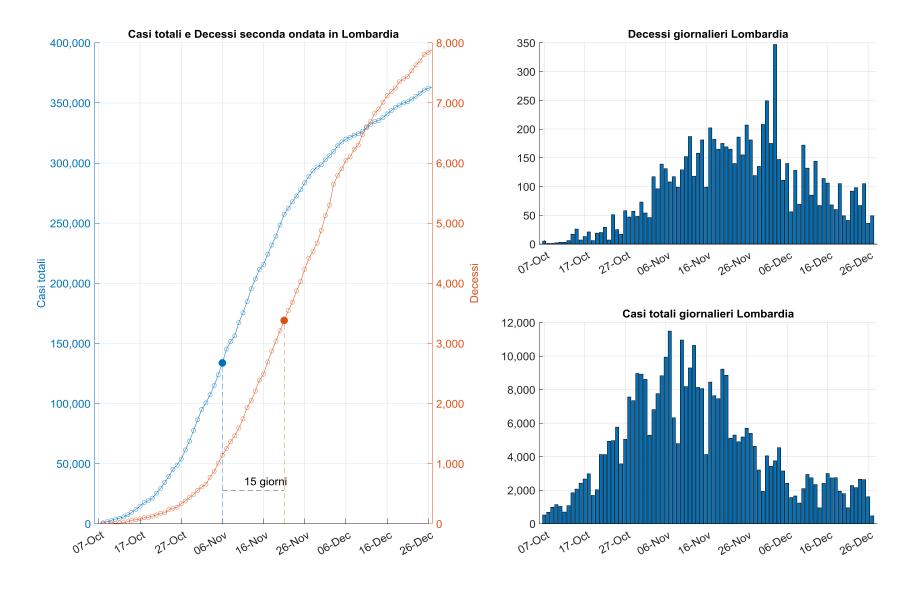


Figura 2: Decessi e Casi totali in regione su base cumulata e giornaliera. La virgola nei numeri sull'asse delle ordinate (verticale) rappresenta il separatore delle migliaia.

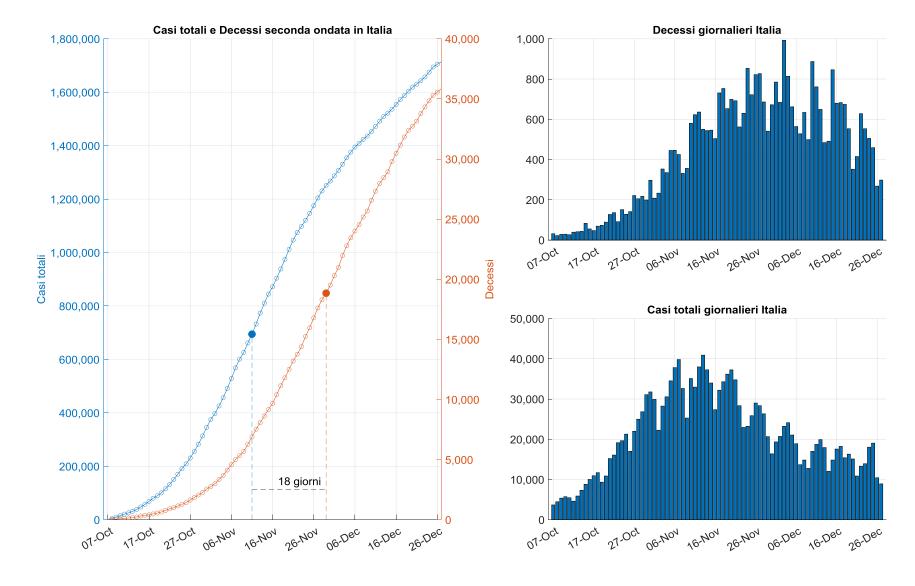


Figura 3: Decessi e Casi totali in Italia su base cumulata e giornaliera.

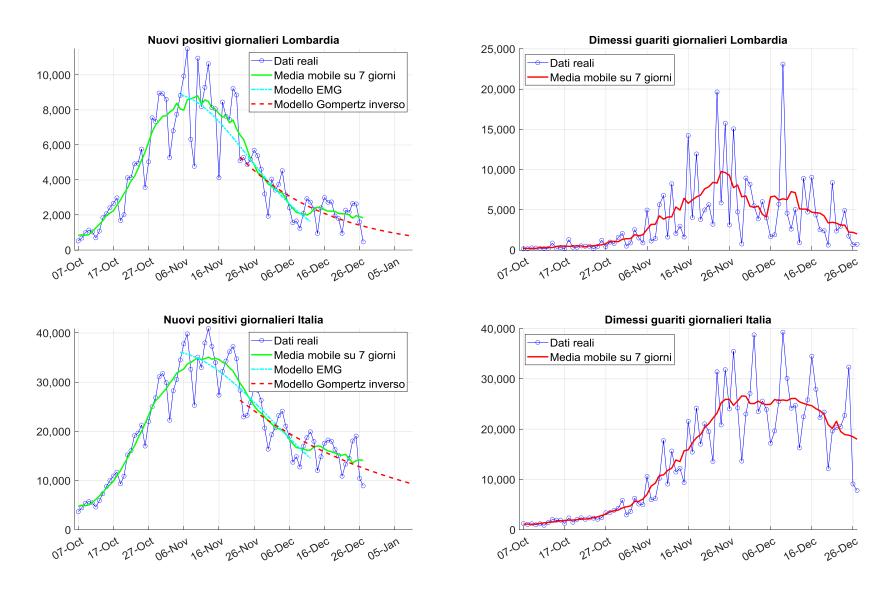


Figura 4: Nuovi casi positivi e dimessi guariti entrambi su base giornaliera in regione ed in Italia.

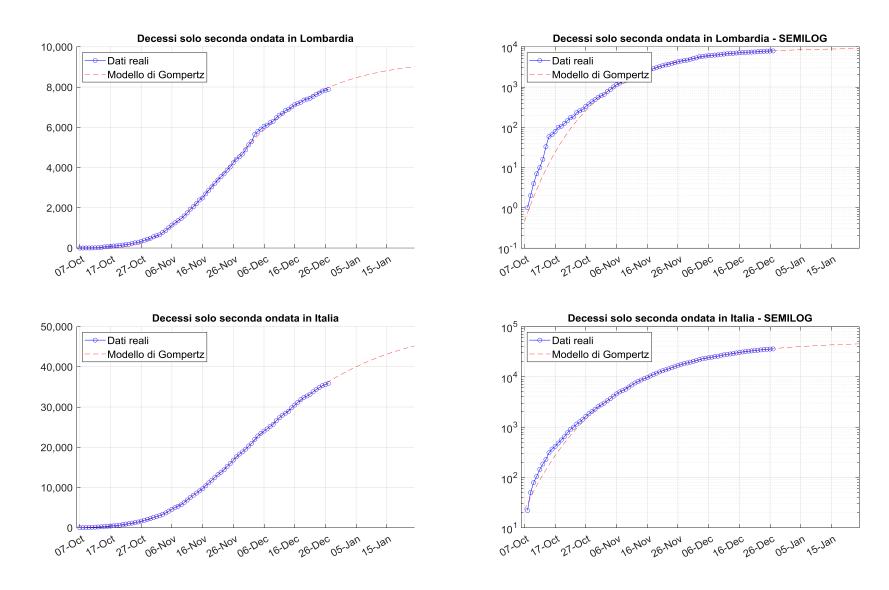
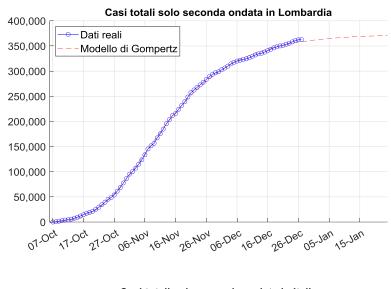
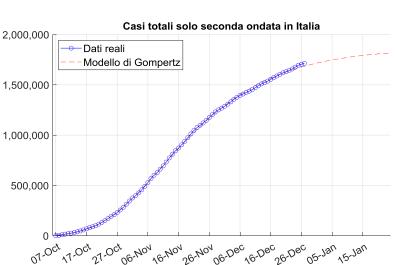
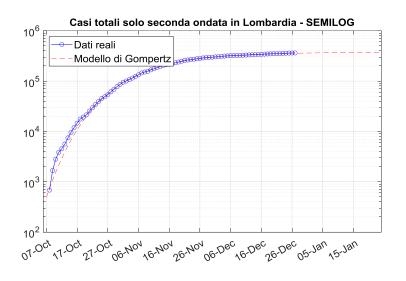


Figura 5: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei decessi in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.







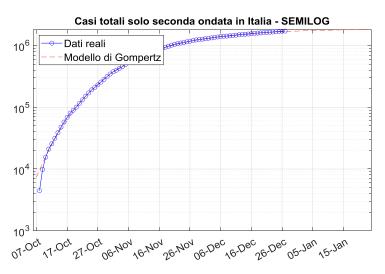
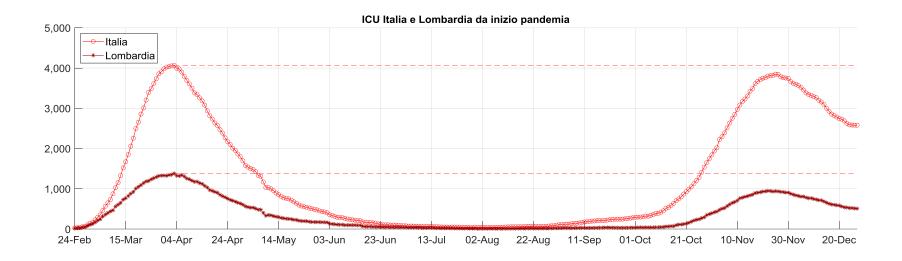


Figura 6: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei casi totali in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.



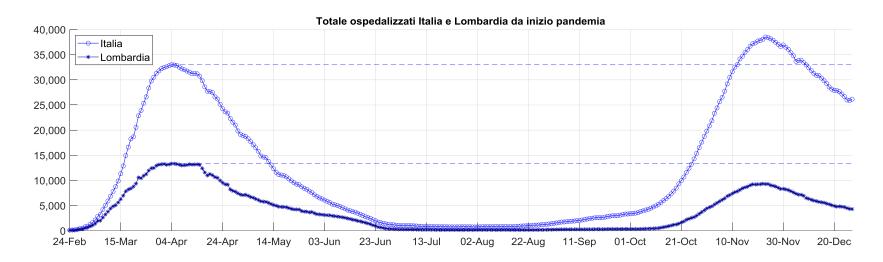
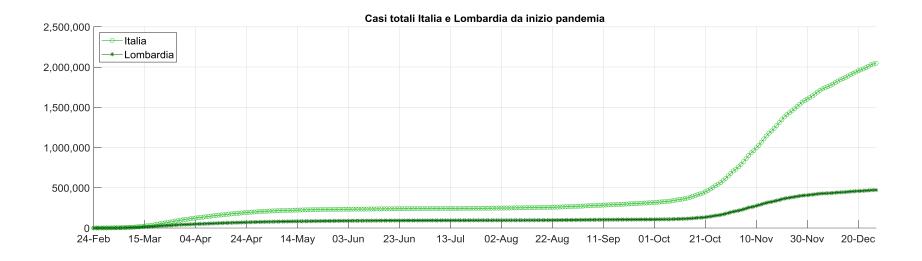


Figura 7: Pazienti in terapia intensiva e totale ospedalizzati da inizio pandemia.



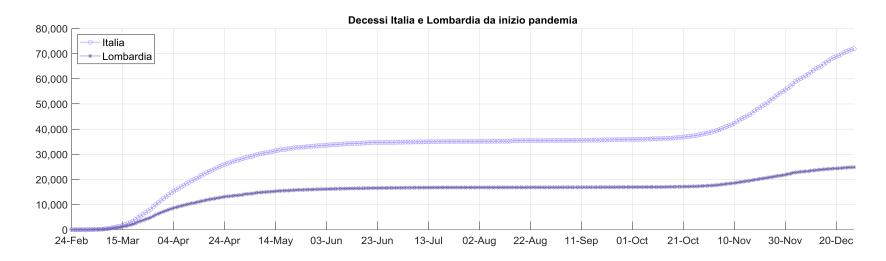


Figura 8: Casi totali e decessi da inizio pandemia.

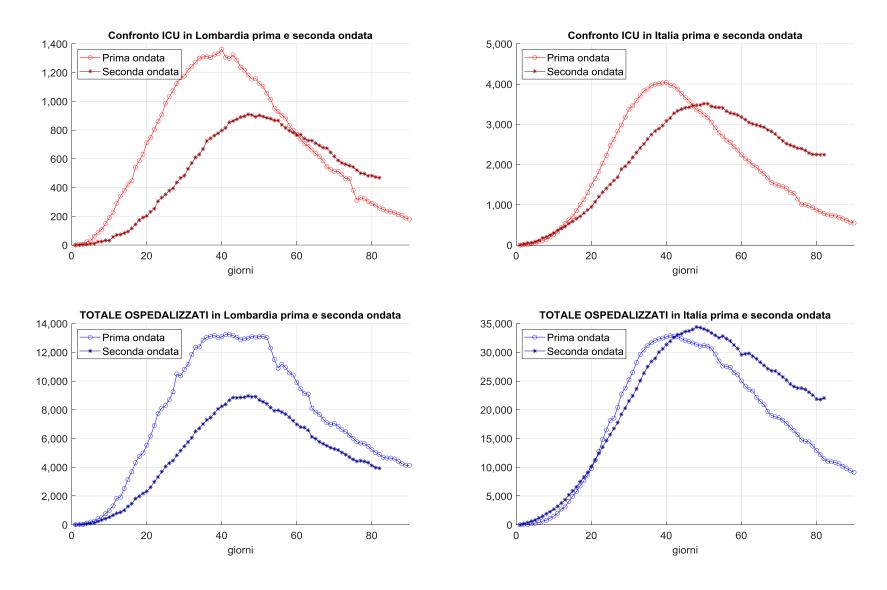


Figura 9: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020.

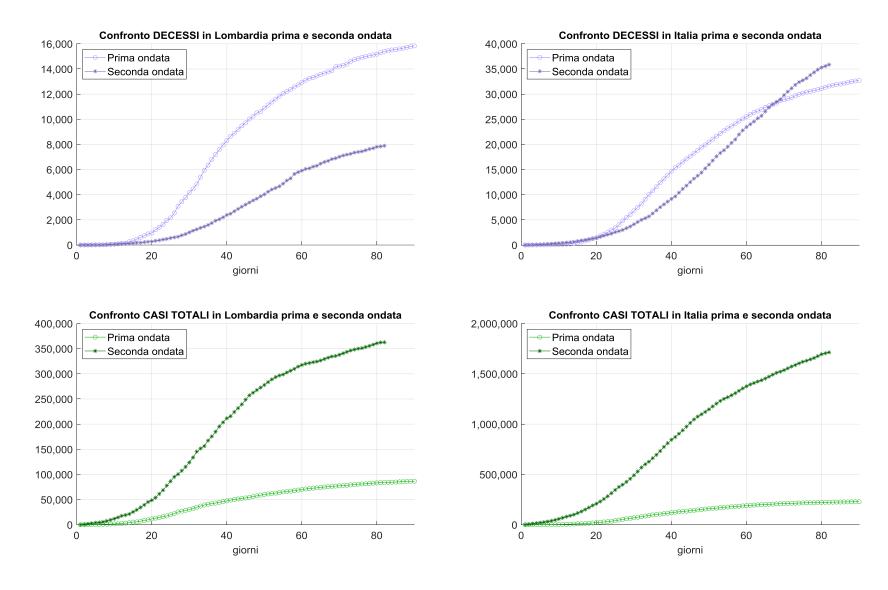


Figura 10: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020. Uno dei motivi per cui i casi totali sono decisamente superiori rispetto alla seconda ondata è che il numero di tamponi refertati quotidianamente è proporzionalmente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

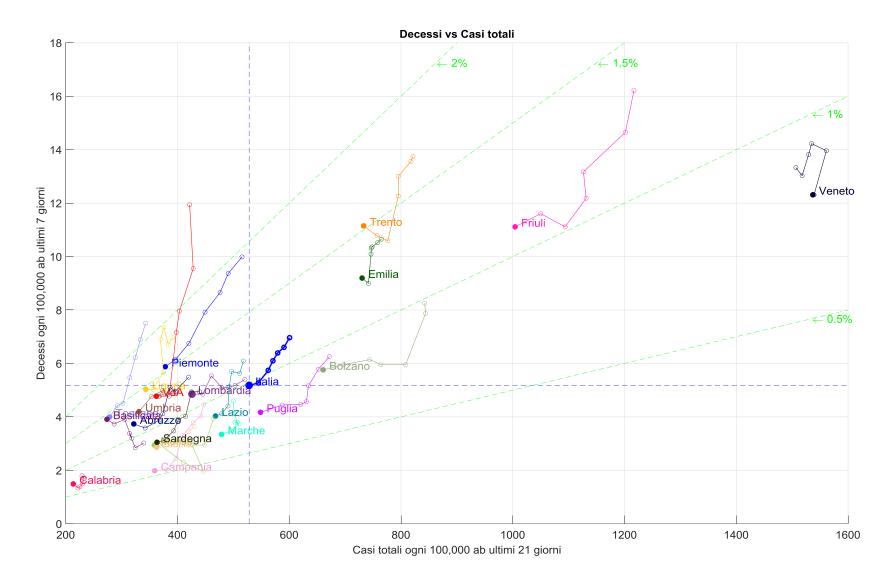


Figura 11: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. Le linee tratteggiate verdi indicano le percentuali di mortalità rispetto ai casi totali. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'origine (soprattutto asse y delle ordinate) meglio è. Le spezzate che si muovono in discesa verso l'origine sono le migliori.

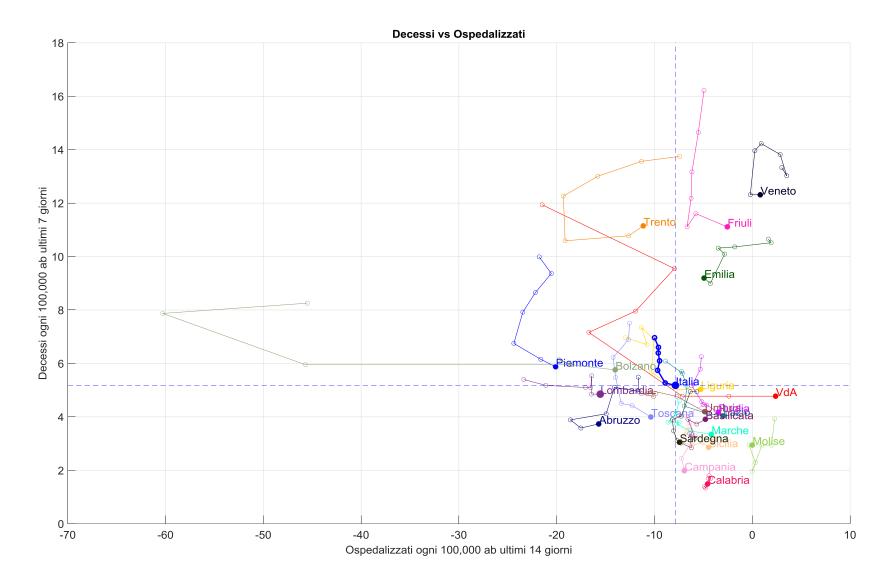


Figura 12: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a ospedalizzati (14 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'angolo in basso a sinistra meglio è. Le spezzate che si muovono in discesa e verso sinistra sono le migliori. Un numero di ospedalizzati negativo indica un calo rispetto a 14 giorni prima.

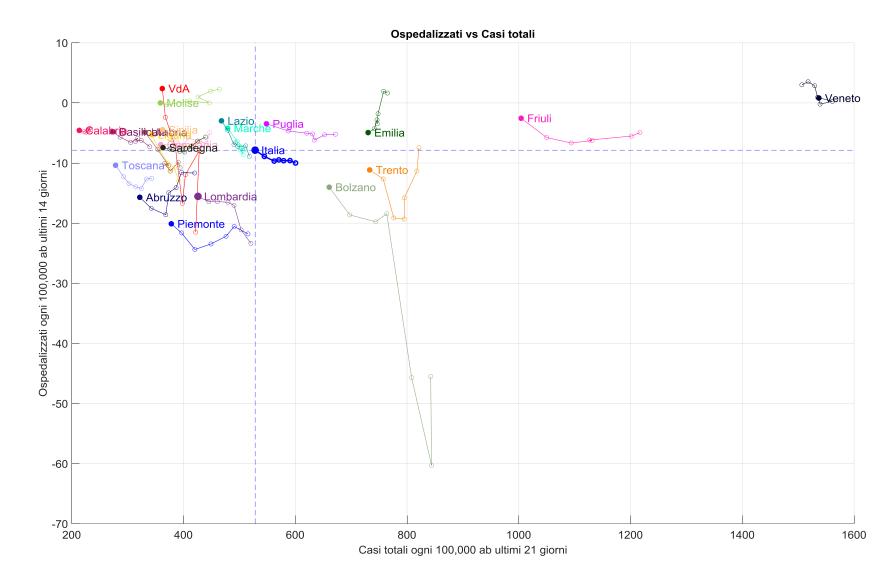
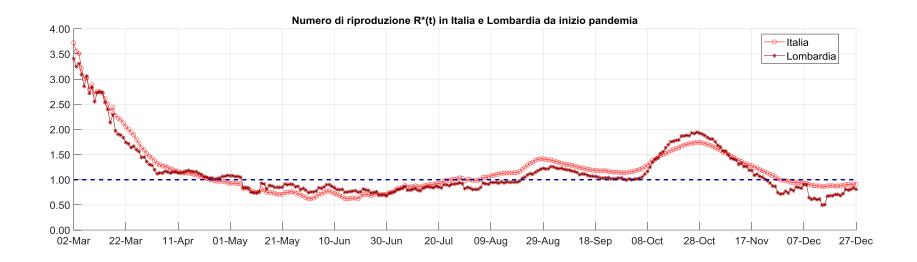


Figura 13: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e ospedalizzati (14 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'angolo in basso a sinistra meglio è. Le spezzate che si muovono in discesa e verso sinistra sono le migliori. Un numero di ospedalizzati negativo indica un calo rispetto a 14 giorni prima.



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



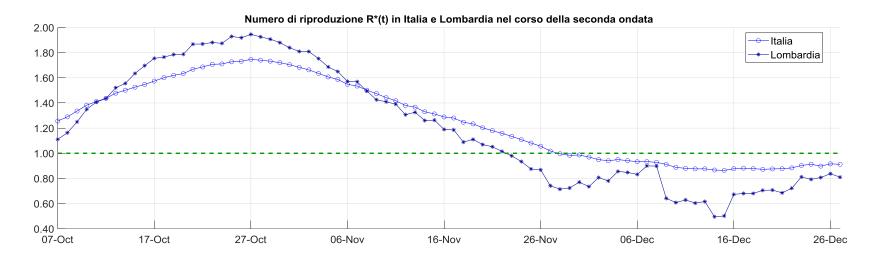


Figura 15: R*(t) numero di riproduzione in regione in Italia nel corso dell'intera pandemia e della seconda ondata. Valori inferiori a 1 indicano contrazione della pandemia, superiori a 1 espansione della stessa. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di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

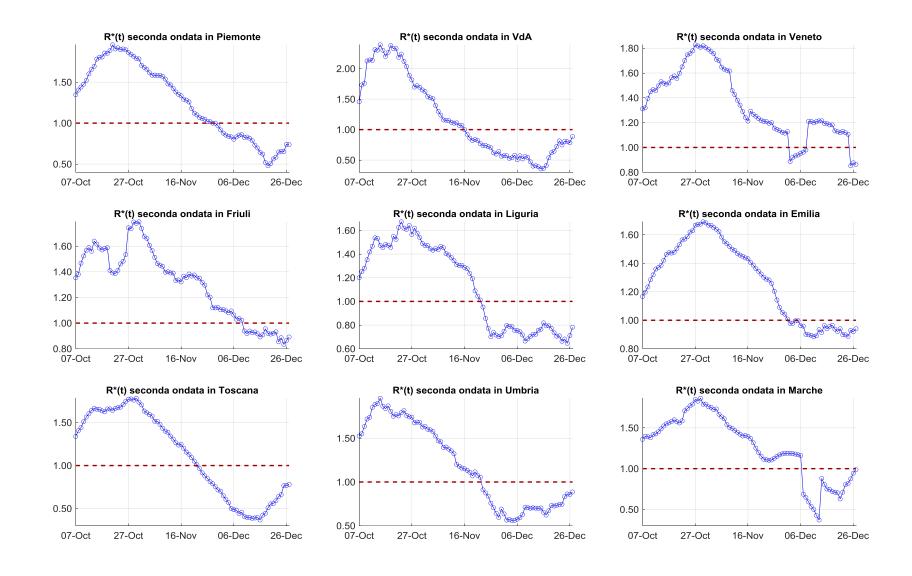


Figura 16: R*(t) numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni d'Italia. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.

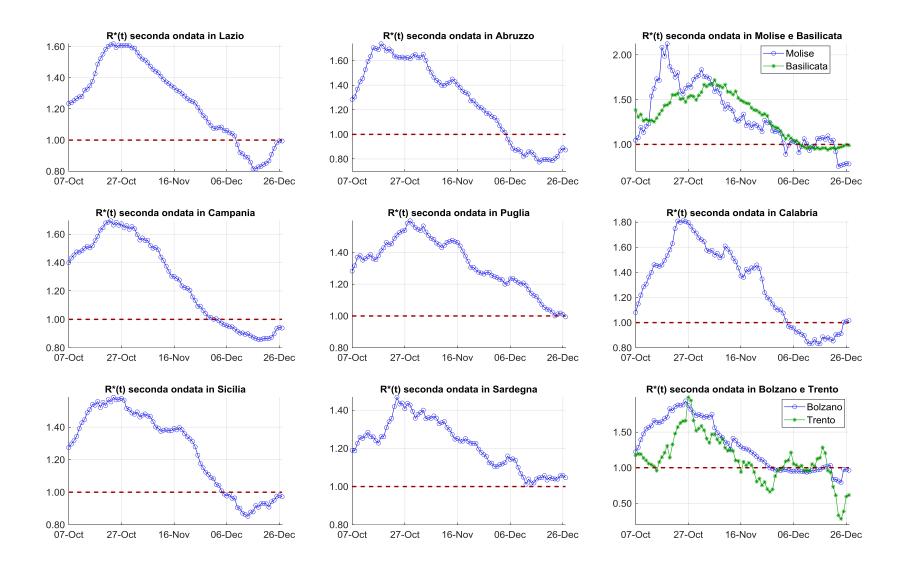


Figura 17: R*(t) numero di riproduzione nel corso della seconda ondata per le varie regioni e province autonome d'Italia. I valori di R*(t) sono estremamente delicati e critici in quanto dipendono dal numero di tamponi effettuati e quindi di positivi rilevati. Metodo della Derivata Logaritmica.





Tabella 1: Valori ICU nelle varie regioni d'Italia (*) in ordine decrescente (1 = peggio, 21 = meglio). Colonna #1 posizione sequenziale, Colonna #2 pazienti ICU, Colonna #3 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti, Colonna #4 pazienti ICU rispetto (abitanti * densità abitativa) *1.e7, Colonna #5 percentuale di posti letto in terapia intensiva rispetto ai posti letto ICU totali disponibili al 31 Dicembre 2019.

#	# ICU	ICU ogni 100,000	ICU / (ab*densAb)	ICU / ICU2019
1	Lombardia = 508	Trento = 8.36	Trento = 9.64	Trento = 140.63%
2	Veneto = 360	Veneto = 7.34	Bolzano = 5.45	Veneto = 72.87%
3	Lazio = 301	Lazio = 5.12	VdA = 4.13	Piemonte = 64.53%
4	Piemonte = 211	Lombardia = 5.05	Umbria = 3.91	Lombardia = 59.00%
5	Emilia = 210	Piemonte = 4.84	Sardegna = 3.85	Marche = 56.52%
6	Sicilia = 174	Friuli = 4.77	Molise = 3.82	Bolzano = 54.05%
7	Toscana = 165	Emilia = 4.71	Friuli = 3.11	Lazio = 52.71%
8	Puglia = 154	Toscana = 4.42	Piemonte = 2.82	Umbria = 51.43%
9	Campania = 95	Marche = 4.26	Veneto = 2.75	Puglia = 50.66%
10	Liguria = 66	Liguria = 4.26	Toscana = 2.73	Friuli = 48.33%
11	Marche = 65	Umbria = 4.08	Marche = 2.63	Emilia = 46.77%
12	Friuli = 58	Bolzano = 3.84	Emilia = 2.37	Toscana = 44.12%
13	Trento = 45	Puglia = 3.82	Abruzzo = 2.25	Sicilia = 41.63%
14	Sardegna = 43	Sicilia = 3.48	Puglia = 1.85	Liguria = 36.67%
15	Umbria = 36	Abruzzo = 2.74	Sicilia = 1.79	Sardegna = 32.09%
16	Abruzzo = 36	Sardegna = 2.62	Basilicata = 1.58	Abruzzo = 29.27%
17	Bolzano = 20	Molise = 2.62	Lazio = 1.50	Campania = 28.36%
18	Calabria = 18	Campania = 1.64	Liguria = 1.49	Molise = 26.67%
19	Molise = 8	VdA = 1.59	Lombardia = 1.20	VdA = 20.00%
20	Basilicata = 5	Calabria = 0.92	Calabria = 0.72	Calabria = 12.33%
21	VdA = 2	Basilicata = 0.89	Campania = 0.38	Basilicata = 10.20%
	Italia = 2580	Italia = 4.27	Italia = 2.13	Italia = 49.82%

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





Tabella 2: Valori DECESSI avvenuti nella seconda ondata della pandemia nelle varie regioni d'Italia (*) in ordine decrescente (1 = peggio, 21 = meglio). Colonna #1 posizione sequenziale, Colonna #2 Decessi, Colonna #3 decessi ogni 100,000 abitanti, Colonna #4 decessi rispetto (abitanti * densità abitativa) *1.e7.

#	# Decessi	Decessi ogni 100,000	Decessi / (ab*densAb)
1	Lombardia = 7894	VdA = 181	VdA = 470.81
2	Veneto = 3840	Friuli = 100	Bolzano = 116.73
3	Piemonte = 3614	Trento = 92	Trento = 106.28
4	Emilia = 3003	Piemonte = 83	Molise = 74.99
5	Lazio = 2581	Bolzano = 82	Basilicata = 65.93
6	Toscana = 2420	Liguria = 80	Friuli = 64.90
7	Campania = 2218	Lombardia = 78	Umbria = 56.31
8	Sicilia = 1976	Veneto = 78	Sardegna = 49.53
9	Puglia = 1744	Emilia = 67	Piemonte = 48.35
10	Liguria = 1234	Toscana = 65	Abruzzo = 43.08
11	Friuli = 1209	Umbria = 59	Toscana = 39.98
12	Abruzzo = 689	Abruzzo = 53	Emilia = 33.91
13	Sardegna = 553	Molise = 51	Veneto = 29.28
14	Marche = 535	Lazio = 44	Liguria = 27.78
15	Umbria = 518	Puglia = 43	Marche = 21.63
16	Trento = 496	Sicilia = 40	Puglia = 20.99
17	Bolzano = 428	Campania = 38	Sicilia = 20.32
18	Calabria = 349	Basilicata = 37	Lombardia = 18.60
19	VdA = 228	Marche = 35	Calabria = 14.01
20	Basilicata = 209	Sardegna = 34	Lazio = 12.87
21	Molise = 157	Calabria = 18	Campania = 8.95
	Italia = 35895	Italia = 59	Italia = 29.69

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





Tabella 3: Valori CASI TOTALI refertati nella seconda ondata della pandemia nelle varie regioni d'Italia (*) in ordine decrescente (1 = peggio, 21 = meglio). Colonna #1 posizione sequenziale, Colonna #2 Casi totali, Colonna #3 casi totali ogni 100,000 abitanti, Colonna #4 casi totali rispetto (abitanti * densità abitativa) *1.e7.

#	# Casi totali	Casi totali ogni 100,000	Casi totali / (ab*densAb)
1	Lombardia = 363289	Bolzano = 4823	VdA = 12038.82
2	Veneto = 211609	VdA = 4639	Bolzano = 6852.15
3	Campania = 170968	Veneto = 4313	Trento = 3167.95
4	Piemonte = 157691	Piemonte = 3620	Basilicata = 3010.60
5	Lazio = 139735	Lombardia = 3611	Umbria = 2750.86
6	Emilia = 130066	Friuli = 3515	Molise = 2721.92
7	Toscana = 102811	Campania = 2947	Sardegna = 2307.70
8	Sicilia = 81609	Emilia = 2917	Friuli = 2292.30
9	Puglia = 78016	Liguria = 2899	Piemonte = 2109.81
10	Liguria = 44958	Umbria = 2869	Abruzzo = 1865.86
11	Friuli = 42705	Toscana = 2756	Toscana = 1698.50
12	Marche = 31497	Trento = 2747	Veneto = 1613.65
13	Abruzzo = 29841	Lazio = 2377	Emilia = 1468.80
14	Sardegna = 25765	Abruzzo = 2274	Marche = 1273.22
15	Umbria = 25307	Marche = 2065	Liguria = 1012.19
16	Bolzano = 25124	Puglia = 1936	Puglia = 939.15
17	Calabria = 20585	Molise = 1865	Lombardia = 855.92
18	Trento = 14785	Basilicata = 1695	Sicilia = 839.30
19	Basilicata = 9543	Sicilia = 1632	Calabria = 826.59
20	VdA = 5830	Sardegna = 1571	Lazio = 696.68
21	Molise = 5699	Calabria = 1057	Campania = 690.21
	Italia = 1,717,433	Italia = 2845	Italia = 1420.48

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





Ringraziamenti

Desidero ringraziare tutte le persone che mi hanno aiutato e indirizzato nello sviluppo delle elaborazioni che conducono alla redazione quotidiana di questo Bollettino. In primis i medici, dottori e primari che mi hanno spiegato cosa ci sia dietro il concetto di ICU e decessi. La persona in assoluto più importante, per me e per il lavoro che sto facendo, che 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/