

Bollettino pandemia SARS-COV-2

Regione Lombardia

03-Dec-2020 (giorno #284)

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

Commento generale

Il calo dei pazienti in terapia intensiva in Lombardia è uguale a quello dell'intera Italia. Ciò sta a significare che nel resto di Italia il numero di pazienti in terapia intensiva è rimasto costante. Si assiste ad un **calo consistente** degli ospedalizzati sia in Lombardia che in Italia e comunque non corrispondente almeno al numero di decessi. Ciò sta a significare che c'è stato un incremento di nuovi pazienti ospedalizzati nonché in terapia intensiva. I modelli confermano per la **Lombardia** il raggiungimento del punto di massimo gli scorsi **22 e 24 Novembre** rispettivamente per i pazienti ospedalizzati e per quelli in terapia intensiva. Per quanto riguarda invece l'**Italia** i modelli stimano il raggiungimento del massimo gli scorsi **24-25 Novembre** per ospedalizzati e ICU. La **dinamica evolutiva a livello ospedaliero** in Lombardia ed in Italia risulta **più lenta nella seconda ondata** rispetto alla prima probabilmente a causa delle misure meno restrittive adottate nel corso della seconda ondata (vedasi Figura 9).

I buoni risultati conseguiti finora sono frutto *in primis* degli sforzi e delle attenzioni degli Italiani concentrati a rispettare le prescrizioni dell'ultimo DPCM. **Questi sforzi non debbono essere sprecati con future condotte incaute o con rilassamenti anticipati delle misure governative finora prese per il controllo della pandemia.**

I decessi giornalieri toccano oggi il massimo valore nella seconda ondata in Lombardia (+347) e toccano il massimo valore di tutta la pandemia in Italia (+993).

I modelli confermano la stima del **punto di flesso** ossia il momento di **massimo incremento giornaliero** per il **26 Novembre** per la Lombardia e per il **2 Dicembre** per l'Italia. Dopo tali date l'incremento giornaliero dei decessi inizia progressivamente a ridursi sempreché nuovi disturbi non interferiscano col contenimento della dinamica pandemica indotti da eccessivi rilassamenti delle misure di contenimento.

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

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

NOVITÀ: il Bollettino riporta **tre nuove Tabelle** di confronto tra **tutte le regioni** di Italia e include anche il dato riassuntivo nazionale per quanto riguarda i pazienti ICU, decessi e casi totali.

È disponibile una intervista su Rainews 24 riguardo gli argomenti trattati: <https://bit.ly/3fgDe34>

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 836 (-19)
 - [valori ultima settimana: min = 836 max = 925 media = 889 mediana = 906]
 - [valori penultima settimana: min = 930 max = 949 media = 938 mediana = 936]
- Pazienti ospedalizzati 7861 (-216)
 - [valori ultima settimana: min = 7861 max = 8794 media = 8304 mediana = 8307]
 - [valori penultima settimana: min = 8930 max = 9340 media = 9197 mediana = 9250]
- Decessi 22626 (+347) (totale prima ondata 16973; seconda ondata 5653)
 - [variazione ultima settimana: min = 119 max = 347 media = 202 mediana = 181]
 - [variazione penultima settimana: min = 140 max = 207 media = 171 mediana = 169]
- Nuovi casi positivi 3751 (casi totali da inizio pandemia 419,015; casi totali seconda ondata 310,349)
 - [variazione ultima settimana: min = 1929 max = 5389 media = 3766 mediana = 3751]
 - [variazione penultima settimana: min = 4886 max = 9221 media = 6316 mediana = 5289]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 3869
 - [variazione ultima settimana: min = 756 max = 15054 media = 6717 mediana = 5487]
 - [variazione penultima settimana: min = 3118 max = 19637 media = 8314 mediana = 5640]

Italia

- Pazienti in terapia intensiva 3597 (-19)
 - [valori ultima settimana: min = 3597 max = 3782 media = 3702 mediana = 3744]
 - [valori penultima settimana: min = 3748 max = 3848 media = 3804 mediana = 3810]
- Pazienti ospedalizzati 35369 (-701)
 - [valori ultima settimana: min = 35369 max = 37466 media = 36572 mediana = 36632]
 - [valori penultima settimana: min = 37705 max = 38507 media = 38079 mediana = 38080]
- Decessi 58038 (+993) (totale prima ondata 36030; seconda ondata 22008)
 - [variazione ultima settimana: min = 541 max = 993 media = 741 mediana = 686]
 - [variazione penultima settimana: min = 562 max = 853 media = 711 mediana = 699]
- Nuovi casi positivi 23219 (casi totali da inizio pandemia 1,664,829; casi totali seconda ondata 1,334,566)
 - [variazione ultima settimana: min = 16376 max = 28342 media = 22136 mediana = 20709]
 - [variazione penultima settimana: min = 22927 max = 37239 media = 28764 mediana = 28337]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 23474
 - [variazione ultima settimana: min = 13642 max = 38740 media = 26518 mediana = 24214]
 - [variazione penultima settimana: min = 13574 max = 31819 media = 23170 mediana = 21035]

Sezione PREVISIONI basate su MODELLO

Modelli previsionali ICU in Lombardia

- Modello EMG, $R^2 = 0.99217$ Previsione per domani = 810 (-26)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 24-11-2020 a quota 951 posti letto ICU
- Modello di Gompertz inverso, $R^2 = 0.97731$ Previsione per domani = 810 (-26)

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

- Modello EMG, $R^2 = 0.98942$ Previsione per domani = 7586 (-275)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 22-11-2020 a quota 9278 pazienti ospedalizzati
- Modello di Gompertz inverso, $R^2 = 0.97307$ Previsione per domani = 683 (-153)

Modelli previsionali DECESSI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R^2 = 0.99951$ Previsione per domani = 5820 (+172)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 62 giorni e 10 ore
- Stima data massima velocità di incremento 26-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 05-12-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 11563 (C.I.95% min 10861 max 12265)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 48.89%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 27-02-2021 ossia tra 86 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R^2 = 0.9996$ Previsione per domani = 313639 (+3810)
- Stima data massima velocità di incremento 07-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 13-11-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 385821 (C.I.95% min 379389 max 392253)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 80.44%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 11-01-2021 ossia tra 39 giorni.

Modelli previsionali ICU in Italia

- Modello EMG, $R^2 = 0.99792$ Previsione per domani = 3525 (-72)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 25-11-2020 a quota 3842 posti letto ICU
- Modello di Gompertz inverso, $R^2 = 0.9158$ Previsione per domani = 767 (-69)

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia

- Modello EMG, $R^2 = 0.99194$ Previsione per domani = 34609 (-760)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 24-11-2020 a quota 38421 pazienti ospedalizzati
- Modello di Gompertz inverso, $R^2 = 0.93442$ Previsione per domani = 370 (-466)

Modelli previsionali DECESSI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R^2 = 0.9998$ Previsione per domani = 22736 (+759)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 34 giorni e 19 ore
- Stima data massima velocità di incremento 02-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 13-12-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 58456 (C.I.95% min 55505 max 61407)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 37.65%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 23-03-2021 ossia tra 110 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R^2 = 0.9998$ Previsione per domani = 1,351,867 (+20978)
- 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 1,833,899 (C.I.95% min 1,804,522 max 1,863,275)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 72.77%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 26-01-2021 ossia tra 54 giorni.

Analisi dei dati OGGETTIVI relativi alla regione Lombardia

Per quanto riguarda la Lombardia oggi i pazienti in terapia intensiva (836) occupano il 60.54% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia il 03-04-2020. Ci sono 8.31 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti in regione.

Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 7861 ossia il 58.98% 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 10.63% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.

Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 3751 ossia il 16.15% rispetto all'incremento nazionale (23219).

La letalità (decessi rispetto a casi totali) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 5.40% mentre quella nazionale vale 3.49%.

La letalità della PRIMA ONDATA in Lombardia è pari a 15.62% mentre quella nazionale vale 10.91%.

La letalità della SECONDA ONDATA in Lombardia è pari a 1.82% mentre quella nazionale vale 1.65%.

La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 225 mentre quella nazionale è 96.

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 56 mentre quella nazionale è 36.

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 di Italia

I nuovi positivi in Lombardia sono 3751 a valle di 36271 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 10.34%.

I nuovi positivi in Italia sono 23219 a valle di 226729 tamponi refertati. Percentuale positivi 10.24%.

I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 19468 a valle di 190458 tamponi refertati. Percentuale positivi 10.22%.

I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 65.19% 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 88.95% 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 37.2863.

I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 38.4675.

I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 38.7038.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 0.96 volte più positivi che nel resto d'Italia.

I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 4165 da inizio pandemia.

I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 2758 da inizio pandemia.

I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 2477 da inizio pandemia.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 1.68 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 58.98% rispetto al massimo della pandemia (7861, -216).

La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 91.85% rispetto al massimo della pandemia (35369, -701).

La percentuale di ICU in Lombardia è 60.54% rispetto al massimo della pandemia (836, -19).

La percentuale di ICU in Lombardia è 97.10% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (836 rispetto a 861).

La percentuale di ICU in Italia è 88.42% rispetto al massimo della pandemia (3597, -19).

La percentuale di ICU in Italia è 69.45% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (3597 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.

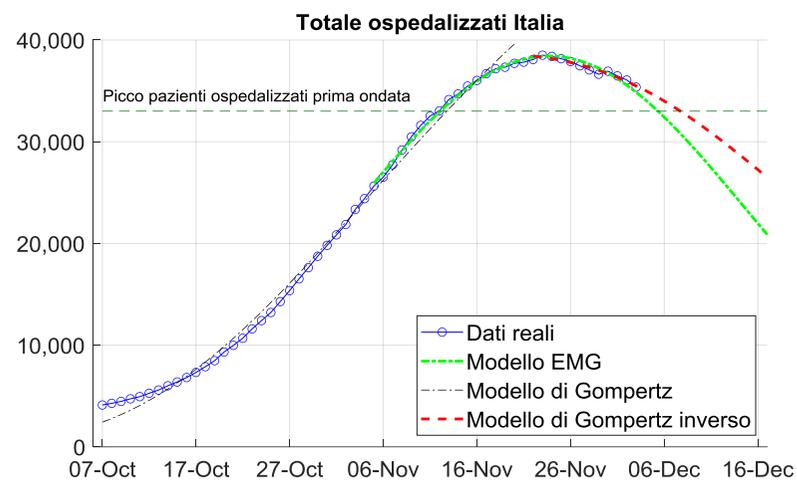
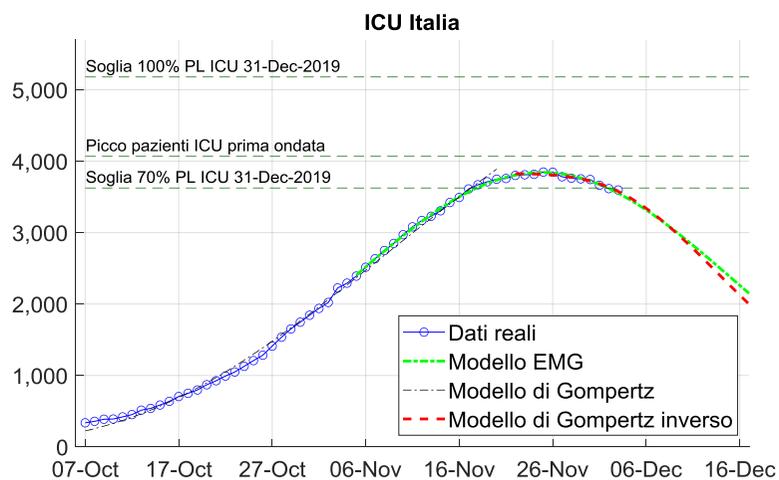
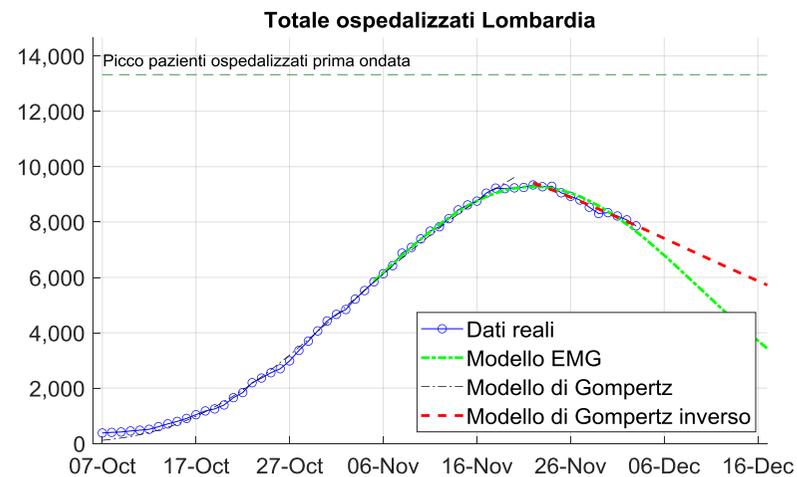
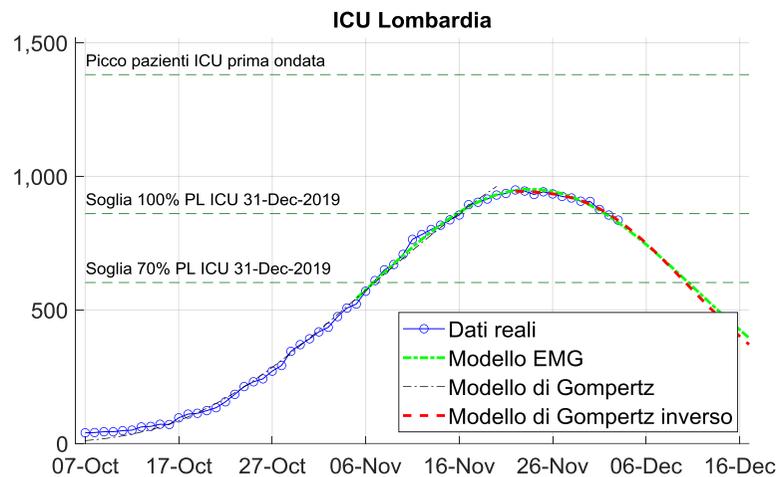


Figura 1: Modelli previsionali di posti in terapia intensiva e pazienti ospedalizzati. Confronto con i dati pubblicati dal Ministero della Salute. [PL = posti letto].

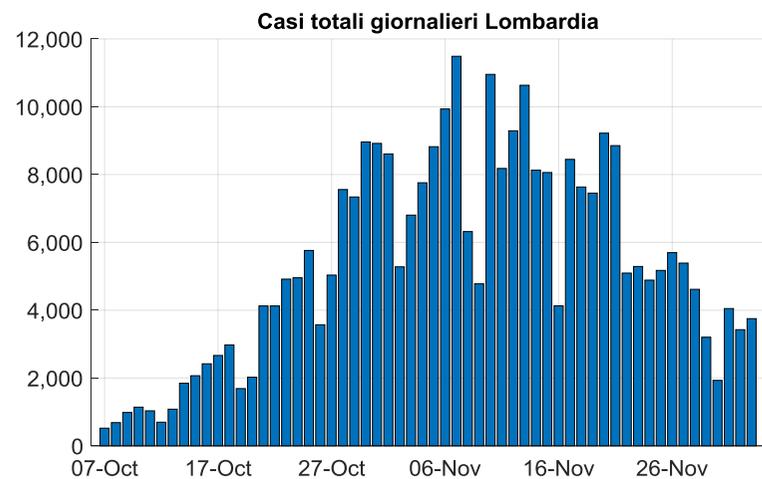
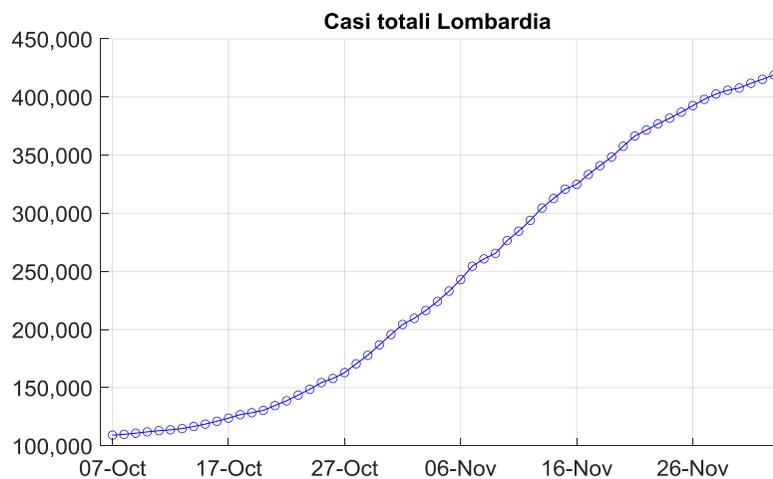
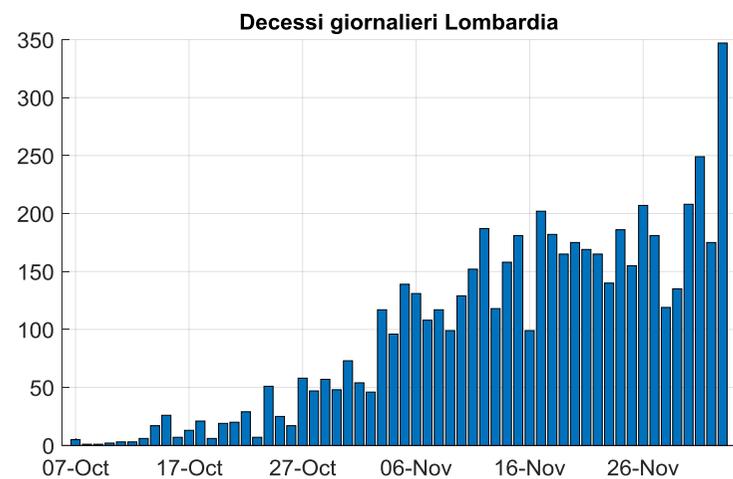
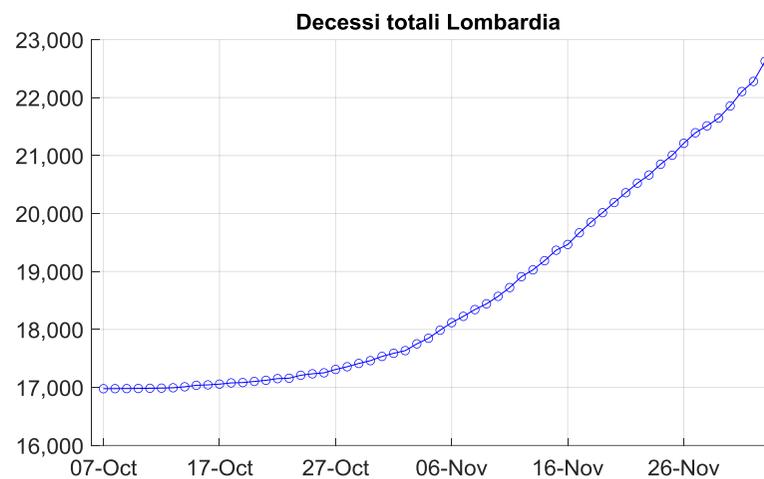


Figura 2: Decessi e Casi totali in regione su base cumulata e giornaliera. La virgola nei numeri sull'asse delle ordinate (verticale) rappresenta il separatore delle migliaia.

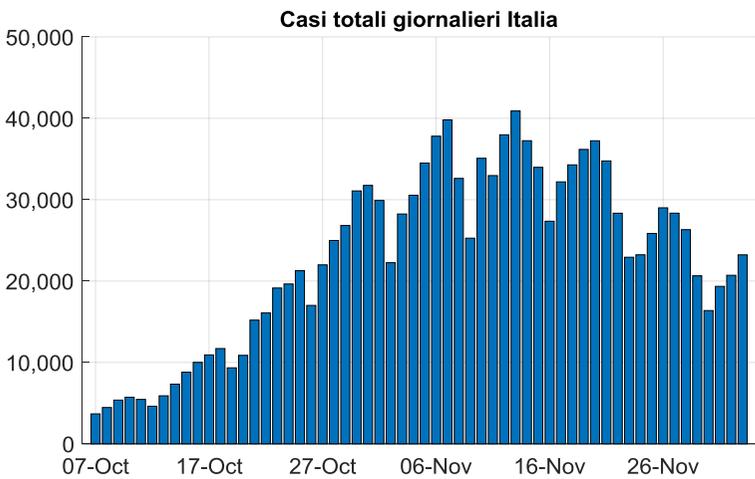
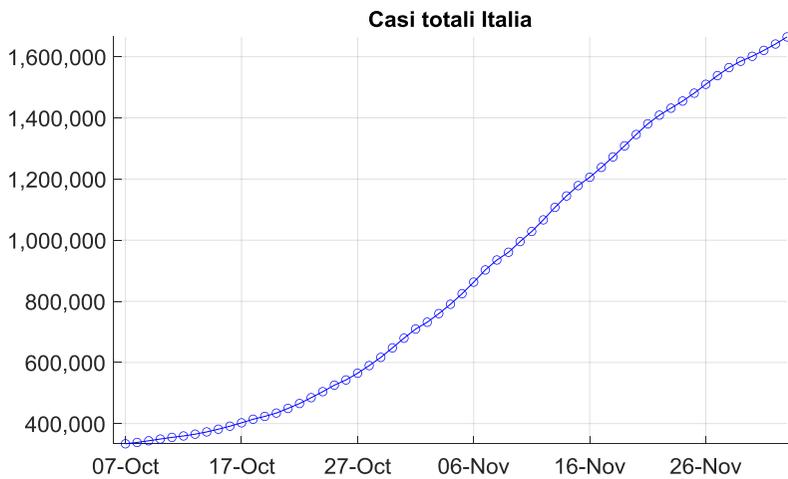
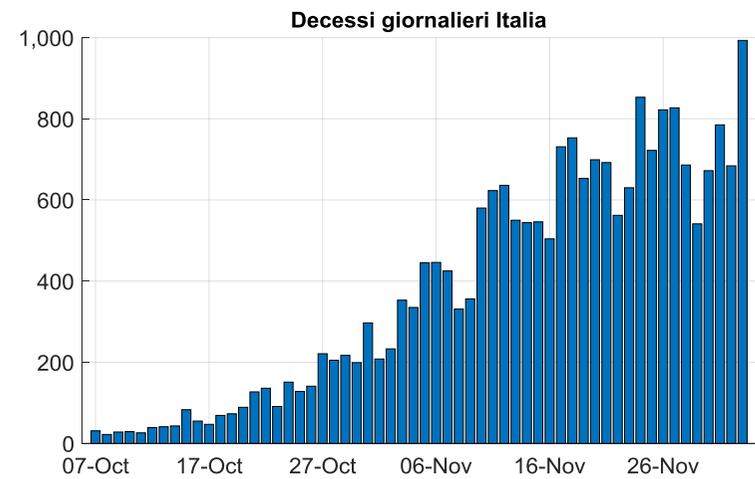
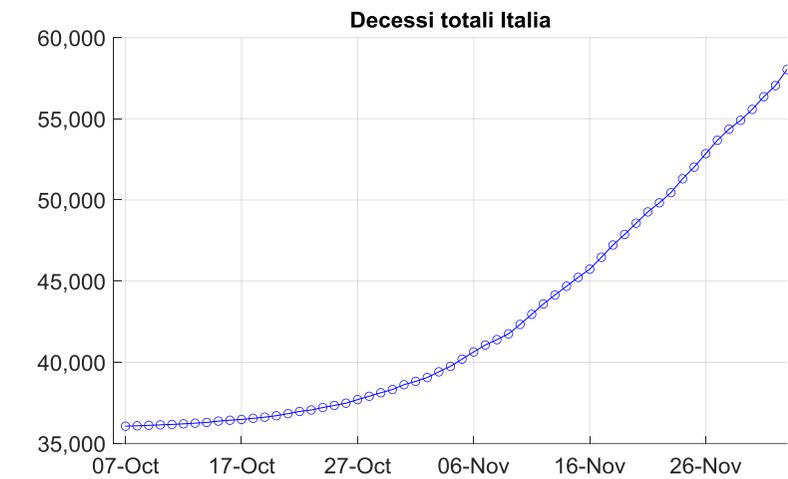


Figura 3: Decessi e Casi totali in Italia su base cumulata e giornaliera.

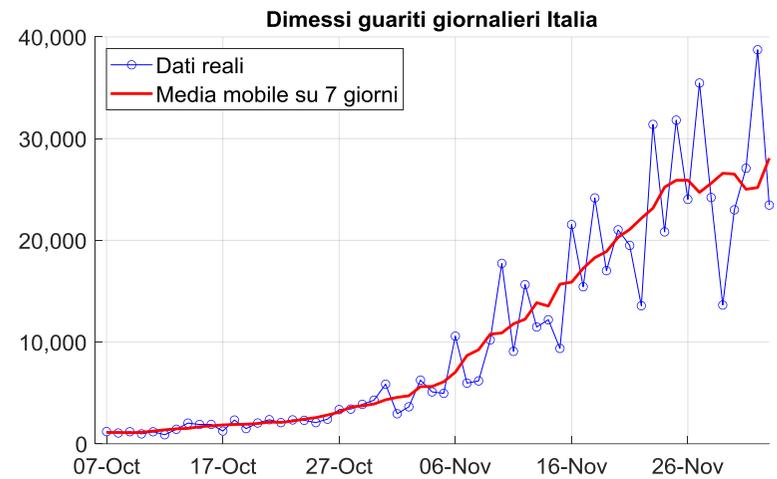
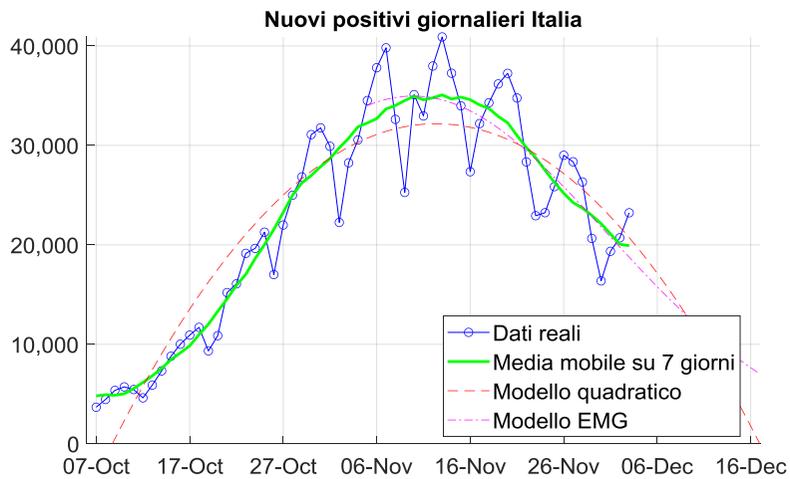
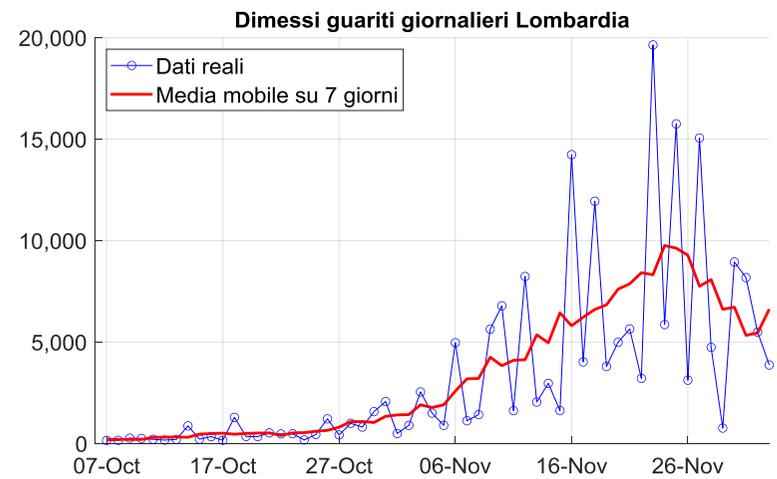
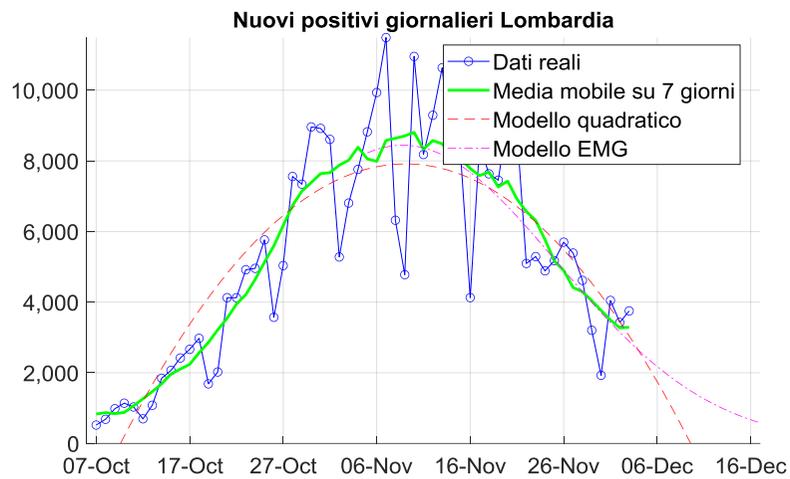


Figura 4: Nuovi casi positivi e dimessi guariti entrambi su base giornaliera in regione ed in Italia.

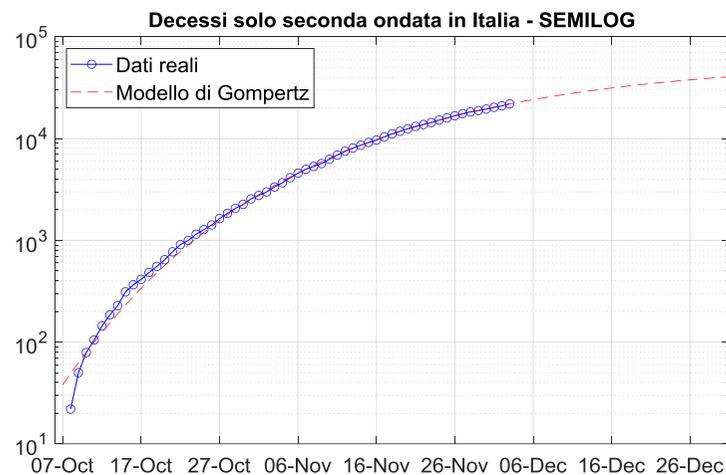
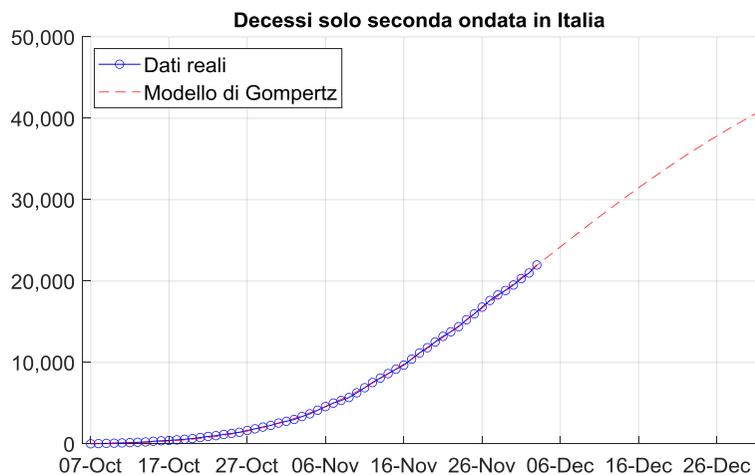
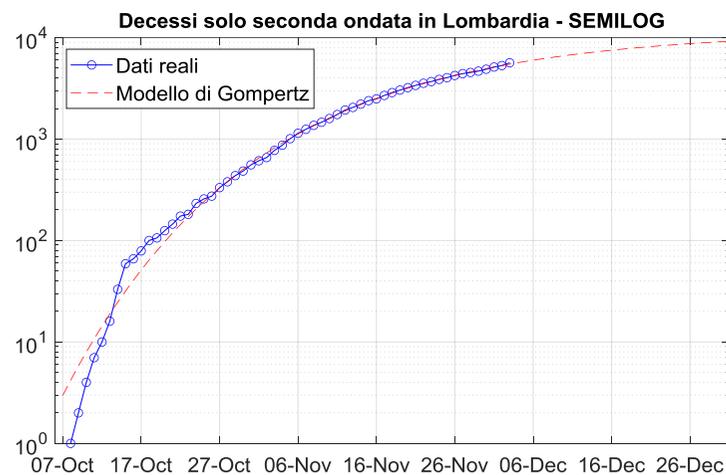
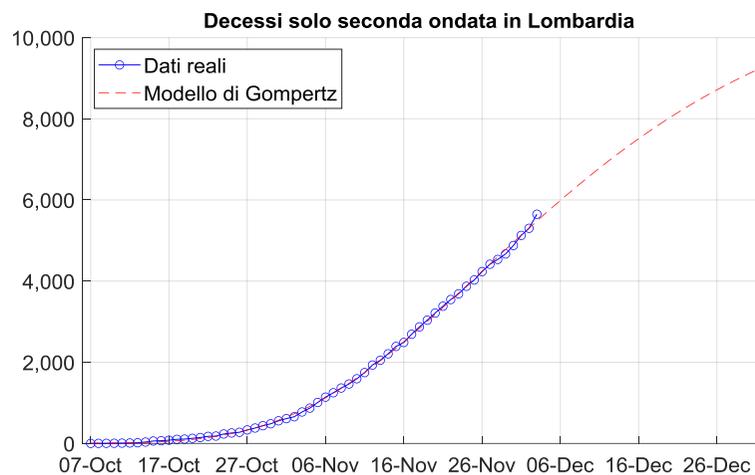


Figura 5: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei decessi in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

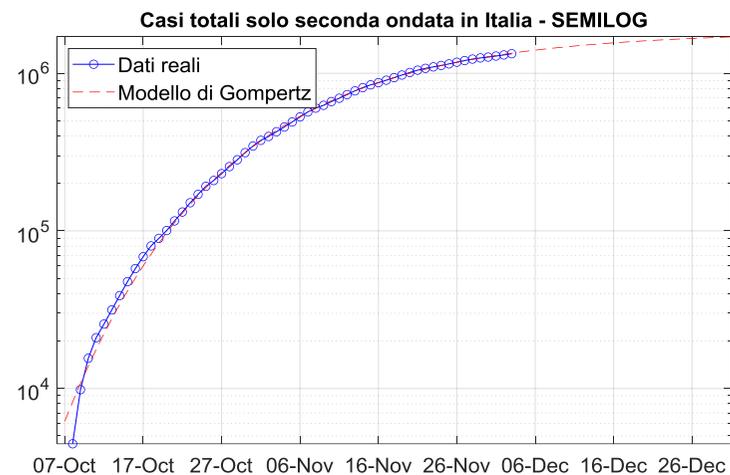
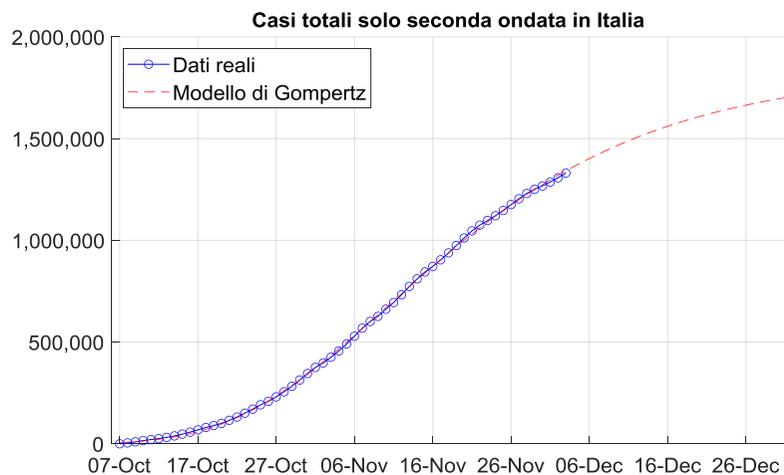
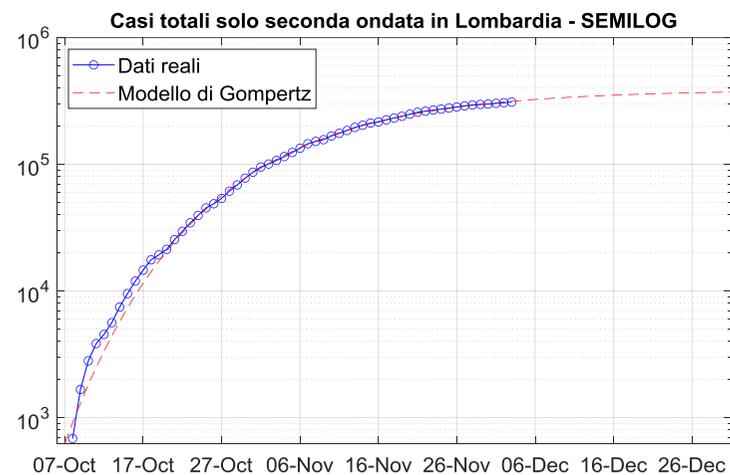
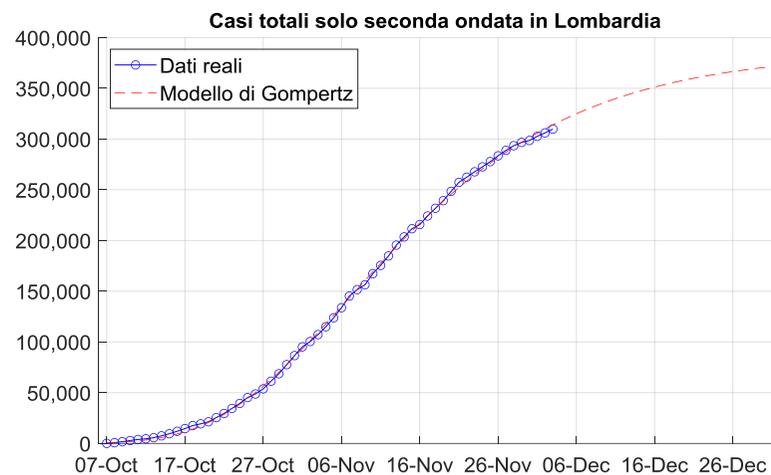


Figura 6: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei casi totali in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

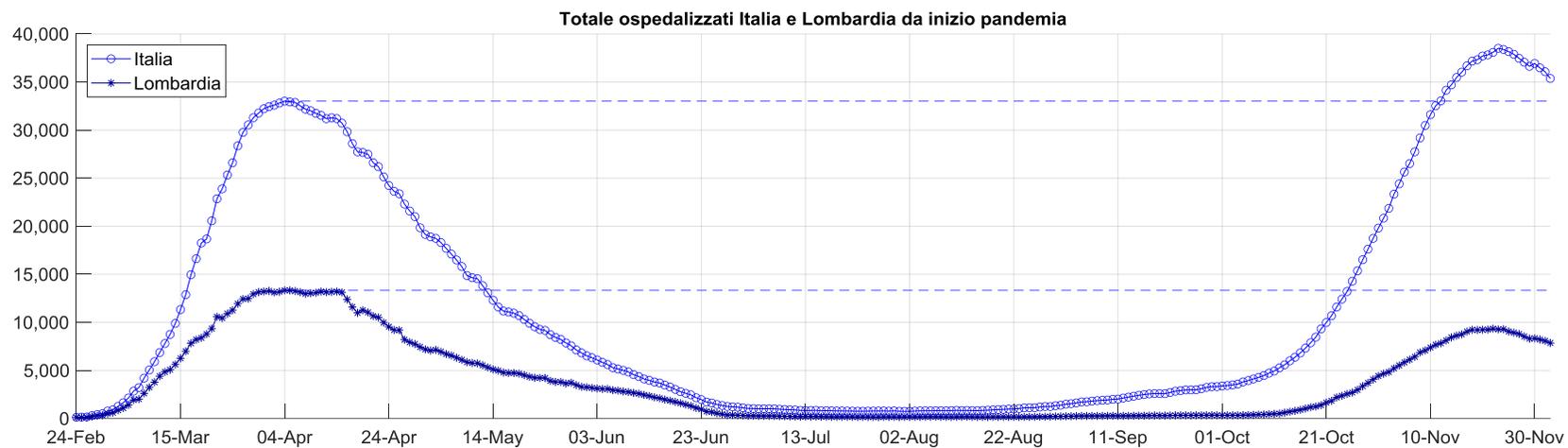
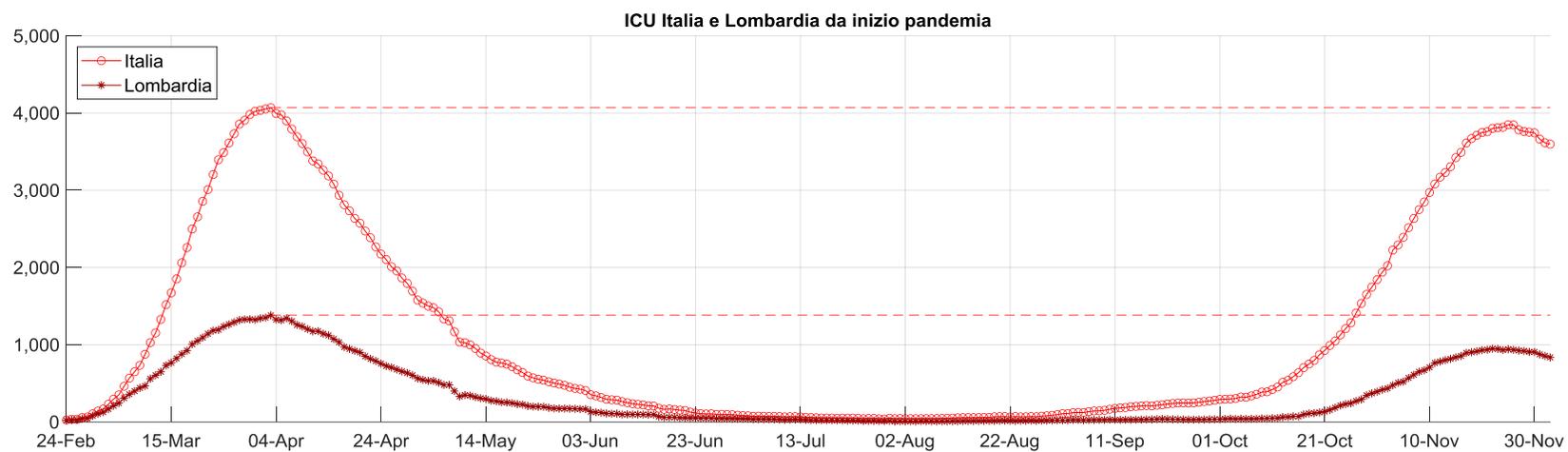


Figura 7: Pazienti in terapia intensiva e totale ospedalizzati da inizio pandemia.

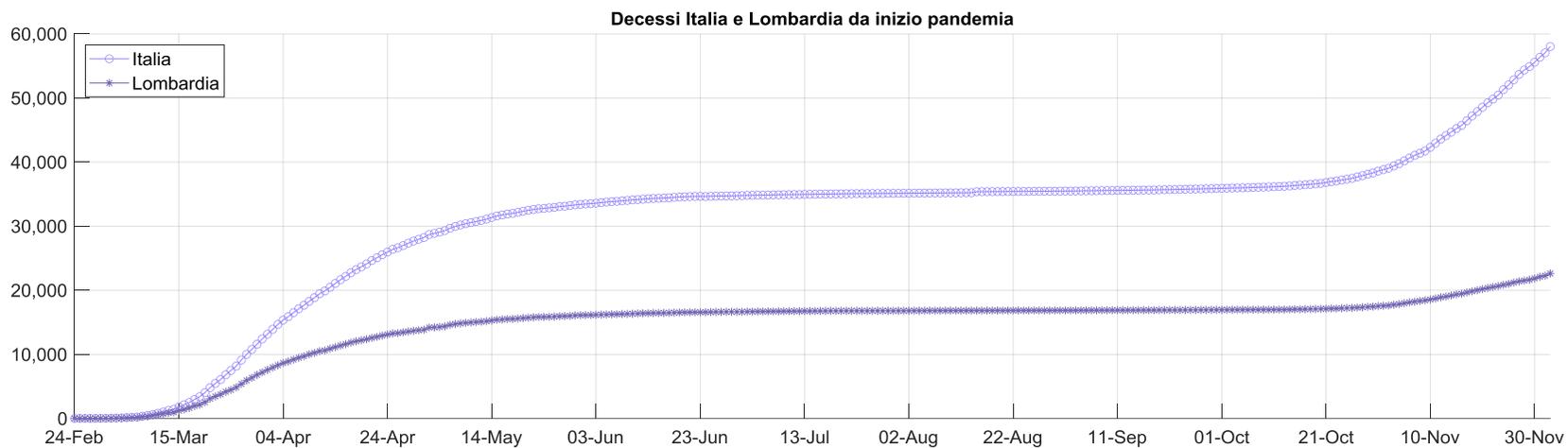
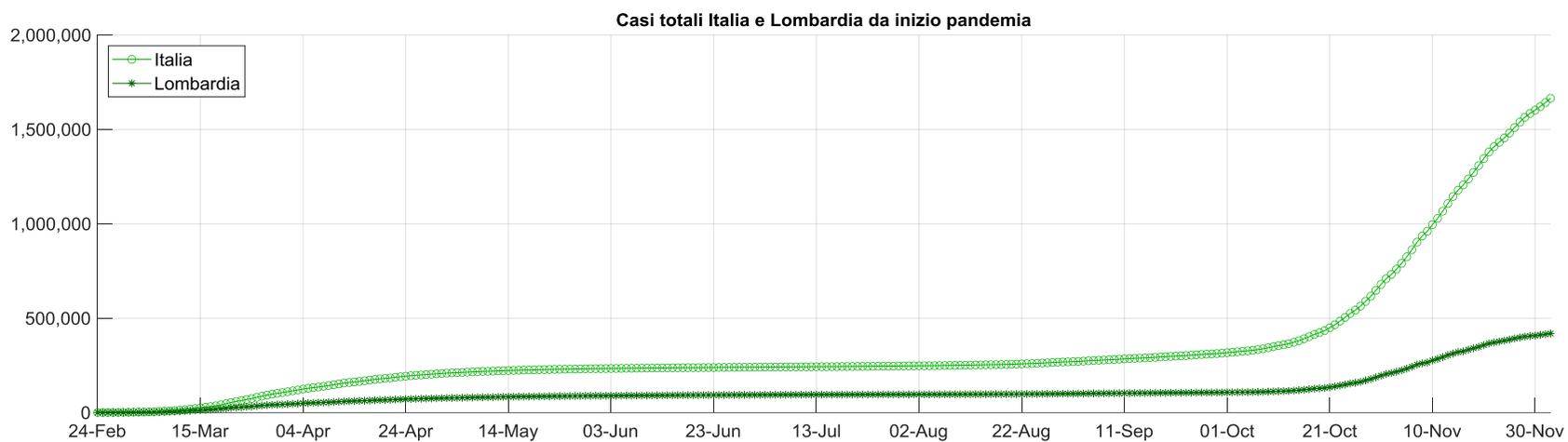


Figura 8: Casi totali e decessi da inizio pandemia.

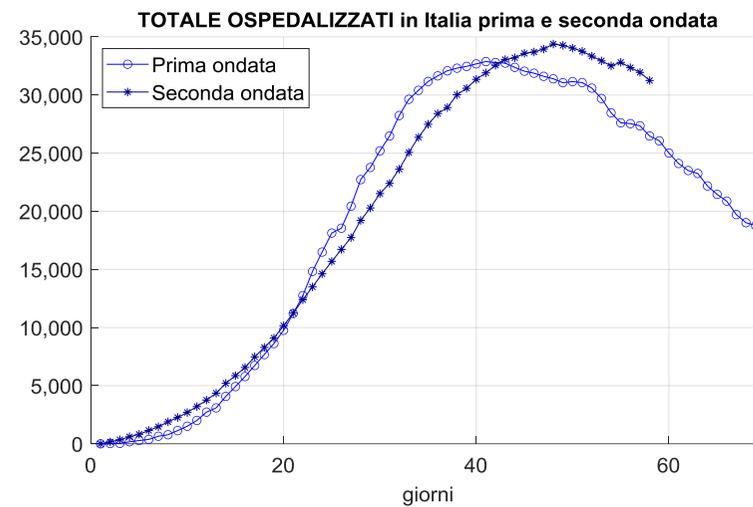
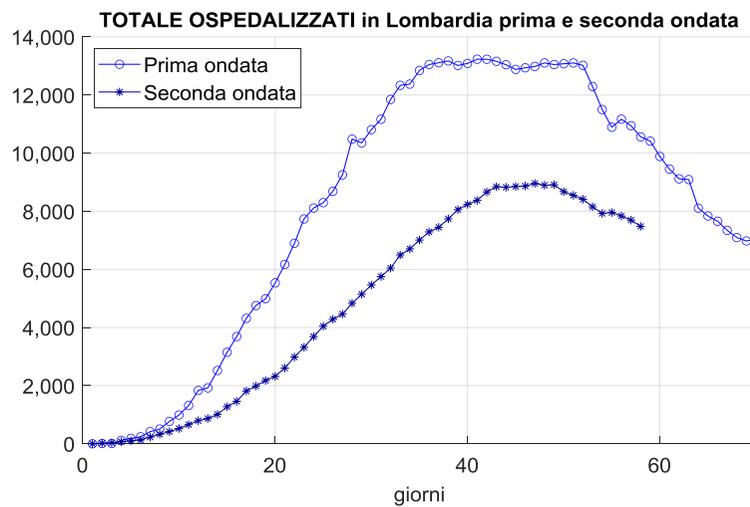
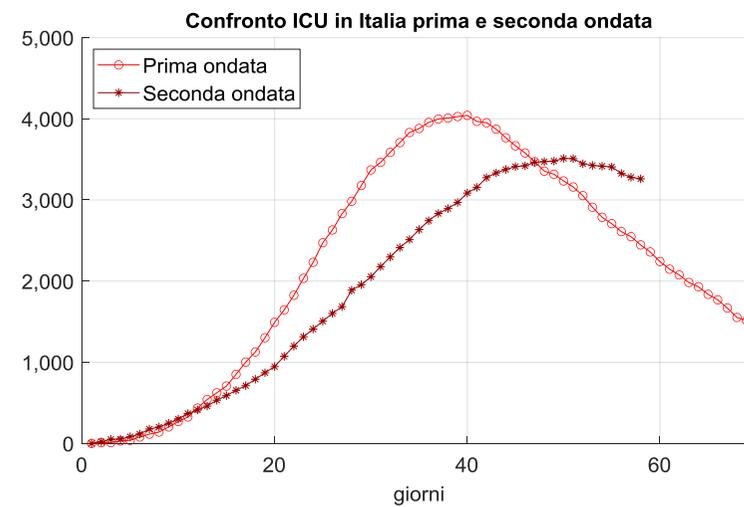
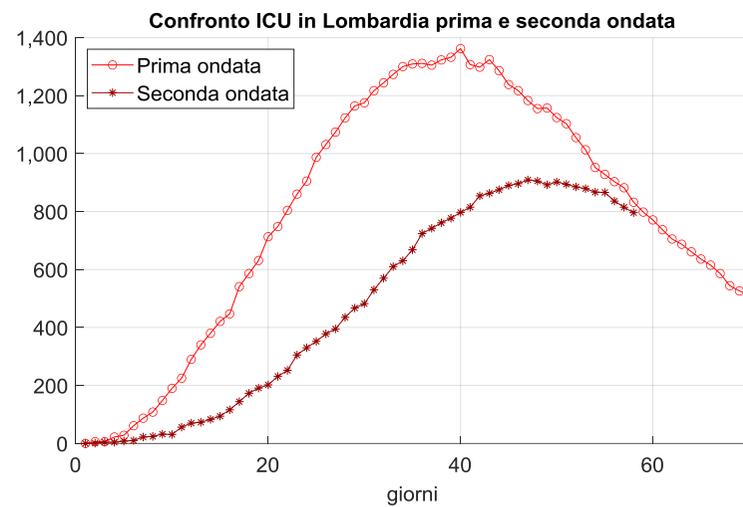


Figura 9: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020.

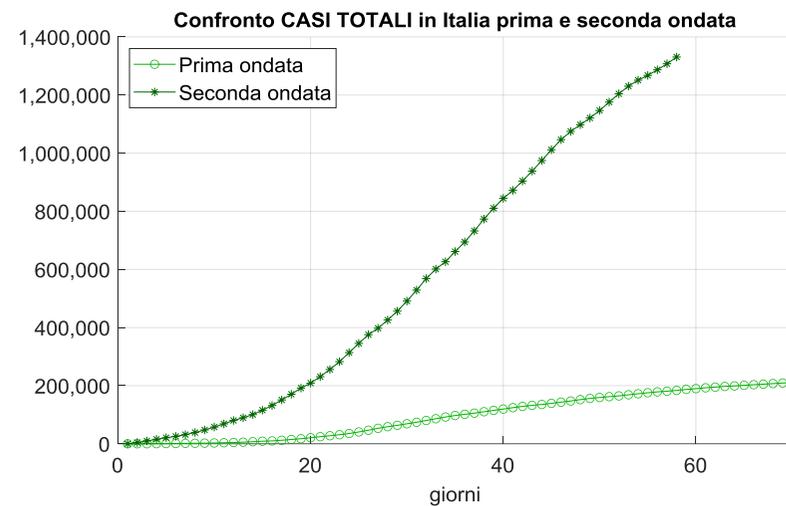
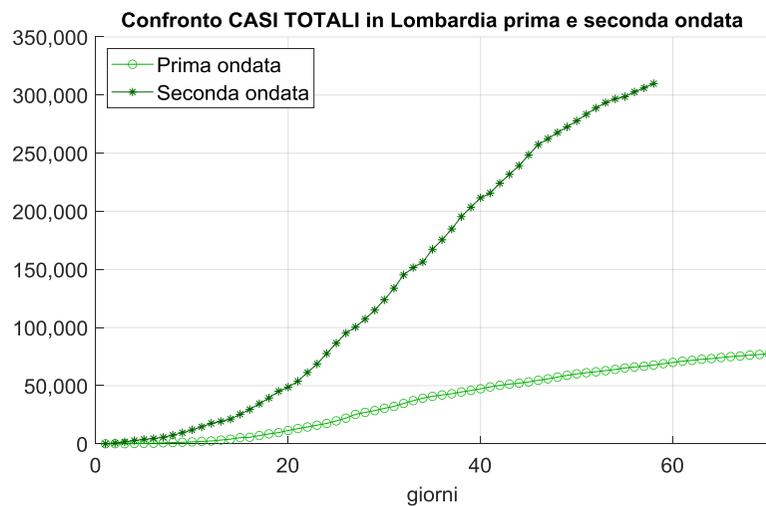
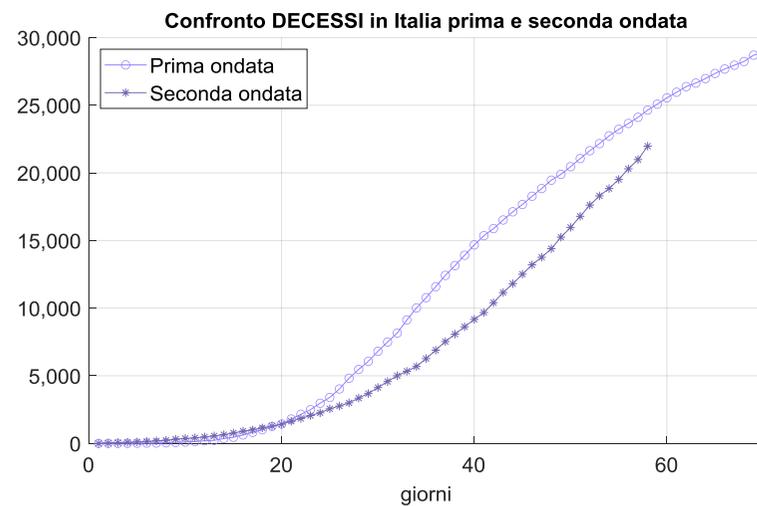
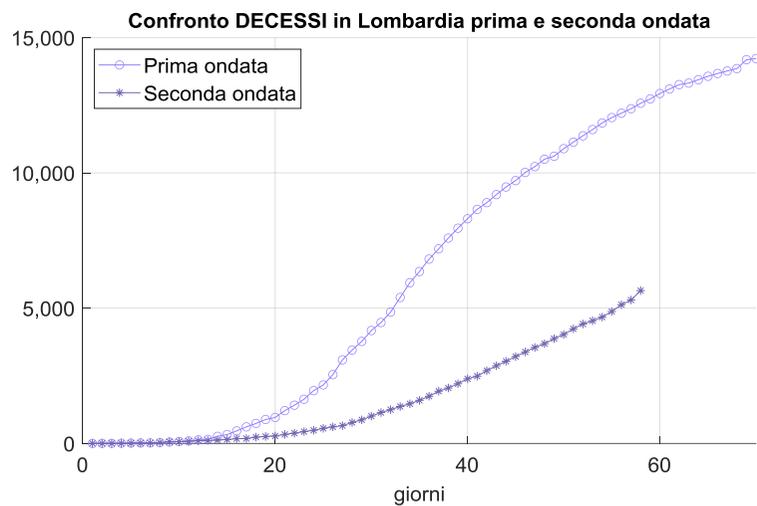


Figura 10: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020. Uno dei motivi per cui i casi totali sono decisamente superiori rispetto alla seconda ondata è che il numero di tamponi referatati quotidianamente è proporzionalmente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

Tabella 1: Valori ICU nelle varie regioni di Italia (*) in ordine decrescente (1 = peggio, 21 = meglio). Colonna #1 posizione sequenziale, Colonna #2 pazienti ICU, Colonna #3 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti, Colonna #4 pazienti ICU rispetto densità abitativa, Colonna #5 pazienti ICU rispetto al quadrato della densità abitativa (per mille), Colonna #6 percentuale di posti letto in terapia intensiva rispetto ai posti letto ICU totali disponibili al 31 Dicembre 2019.

#	# ICU	ICU ogni 100,000	ICU / densAb	ICU / densAb^2	ICU / ICU2019
1	Lombardia = 836	VdA = 8.75	Piemonte = 2.13	Sardegna = 14.24	Trento = 140.63%
2	Piemonte = 366	Piemonte = 8.40	Lombardia = 1.98	Piemonte = 12.43	Piemonte = 111.93%
3	Lazio = 364	Trento = 8.36	Toscana = 1.68	Toscana = 10.33	VdA = 110.00%
4	Veneto = 307	Lombardia = 8.31	Emilia = 1.23	VdA = 7.41	Lombardia = 97.10%
5	Toscana = 272	Toscana = 7.29	Veneto = 1.15	Bolzano = 7.06	Bolzano = 94.59%
6	Emilia = 245	Bolzano = 6.72	Sicilia = 1.14	Basilicata = 6.31	Umbria = 77.14%
7	Puglia = 226	Liguria = 6.58	Puglia = 1.10	Emilia = 6.21	Marche = 76.52%
8	Sicilia = 221	Veneto = 6.26	Lazio = 1.07	Trento = 5.98	Puglia = 74.34%
9	Campania = 162	Lazio = 6.19	Sardegna = 0.97	Sicilia = 5.84	Toscana = 72.73%
10	Liguria = 102	Umbria = 6.12	Abruzzo = 0.62	Puglia = 5.32	Lazio = 63.75%
11	Marche = 88	Abruzzo = 5.79	Marche = 0.54	Abruzzo = 5.11	Veneto = 62.15%
12	Abruzzo = 76	Marche = 5.77	Trento = 0.52	Umbria = 4.96	Abruzzo = 61.79%
13	Sardegna = 66	Puglia = 5.61	Umbria = 0.52	Lombardia = 4.70	Liguria = 56.67%
14	Friuli = 59	Emilia = 5.49	Bolzano = 0.50	Veneto = 4.30	Emilia = 54.57%
15	Umbria = 54	Friuli = 4.86	Friuli = 0.38	Marche = 3.34	Sicilia = 52.87%
16	Trento = 45	Sicilia = 4.42	Campania = 0.38	Lazio = 3.13	Sardegna = 49.25%
17	Bolzano = 35	Sardegna = 4.02	Liguria = 0.36	Friuli = 2.51	Friuli = 49.17%
18	Calabria = 32	Basilicata = 3.55	Basilicata = 0.36	Molise = 2.13	Campania = 48.36%
19	Basilicata = 20	Molise = 3.27	VdA = 0.29	Calabria = 1.96	Basilicata = 40.82%
20	VdA = 11	Campania = 2.79	Calabria = 0.25	Liguria = 1.24	Molise = 33.33%
21	Molise = 10	Calabria = 1.64	Molise = 0.15	Campania = 0.89	Calabria = 21.92%
Italia	3597	5.96	17.96	89.65	69.45%

* 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 di Italia (*) in ordine decrescente (1 = peggio, 21 = meglio). Colonna #1 posizione sequenziale, Colonna #2 Decessi, Colonna #3 decessi ogni 100,000 abitanti, Colonna #4 decessi rispetto densità abitativa, Colonna #5 decessi rispetto al quadrato della densità abitativa (per mille).

#	# Decessi	Decessi ogni 100,000	Decessi / densAb	Decessi / densAb ²
1	Lombardia = 5653	VdA = 141.65	Lombardia = 13.40	VdA = 119.86
2	Piemonte = 2282	Lombardia = 56.19	Piemonte = 13.30	Piemonte = 77.51
3	Veneto = 1784	Liguria = 53.97	Toscana = 9.79	Sardegna = 65.81
4	Toscana = 1588	Piemonte = 52.39	Emilia = 7.40	Toscana = 60.30
5	Lazio = 1566	Bolzano = 51.07	Sicilia = 6.83	Bolzano = 53.68
6	Emilia = 1469	Trento = 49.79	Veneto = 6.67	Basilicata = 39.41
7	Campania = 1350	Friuli = 48.23	Puglia = 4.78	Emilia = 37.25
8	Sicilia = 1328	Toscana = 42.57	VdA = 4.62	Trento = 35.64
9	Puglia = 985	Umbria = 40.14	Lazio = 4.59	Sicilia = 35.12
10	Liguria = 837	Veneto = 36.36	Sardegna = 4.48	Umbria = 32.54
11	Friuli = 586	Abruzzo = 34.76	Friuli = 3.82	Lombardia = 31.76
12	Abruzzo = 456	Molise = 33.38	Bolzano = 3.78	Abruzzo = 30.69
13	Umbria = 354	Emilia = 32.94	Abruzzo = 3.74	Veneto = 24.97
14	Marche = 306	Lazio = 26.64	Umbria = 3.39	Friuli = 24.92
15	Sardegna = 305	Sicilia = 26.56	Campania = 3.16	Puglia = 23.17
16	Trento = 268	Puglia = 24.45	Trento = 3.09	Molise = 21.73
17	Bolzano = 266	Campania = 23.27	Liguria = 2.92	Lazio = 13.45
18	Calabria = 220	Basilicata = 22.21	Basilicata = 2.22	Calabria = 13.45
19	VdA = 178	Marche = 20.07	Marche = 1.89	Marche = 11.63
20	Basilicata = 125	Sardegna = 18.60	Calabria = 1.72	Liguria = 10.21
21	Molise = 102	Calabria = 11.30	Molise = 1.49	Campania = 7.41
Italia	22008	36.46	109.87	548.52

* 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 di Italia (*) in ordine decrescente (1 = peggio, 21 = meglio). Colonna #1 posizione sequenziale, Colonna #2 Casi totali, Colonna #3 casi totali ogni 100,000 abitanti, Colonna #4 casi totali rispetto densità abitativa, Colonna #5 casi totali rispetto al quadrato della densità abitativa (per mille).

#	# Casi totali	Casi totali ogni 100,000	Casi totali / densAb	Casi totali / densAb^2
1	Lombardia = 310349	VdA = 4192.06	Piemonte = 794.71	Piemonte = 4631.63
2	Campania = 145406	Bolzano = 4009.09	Lombardia = 735.58	Bolzano = 4214.66
3	Piemonte = 136360	Piemonte = 3130.39	Toscana = 553.56	Sardegna = 3991.27
4	Veneto = 125447	Lombardia = 3084.98	Veneto = 469.31	VdA = 3547.41
5	Lazio = 106977	Veneto = 2557.01	Emilia = 461.29	Toscana = 3411.12
6	Emilia = 91609	Campania = 2506.14	Campania = 340.58	Basilicata = 2411.56
7	Toscana = 89831	Liguria = 2491.81	Lazio = 313.56	Emilia = 2322.80
8	Sicilia = 59855	Umbria = 2467.01	Sicilia = 307.79	Umbria = 2000.01
9	Puglia = 50826	Toscana = 2408.34	Bolzano = 296.67	Veneto = 1755.77
10	Liguria = 38648	Friuli = 2305.19	Sardegna = 271.72	Lombardia = 1743.46
11	Friuli = 28008	Emilia = 2054.47	Puglia = 246.51	Abruzzo = 1651.55
12	Abruzzo = 24541	Trento = 1884.35	Umbria = 208.61	Sicilia = 1582.70
13	Marche = 22840	Abruzzo = 1870.50	Abruzzo = 201.32	Trento = 1348.85
14	Umbria = 21759	Lazio = 1819.65	Friuli = 182.66	Puglia = 1195.60
15	Bolzano = 20883	Marche = 1497.70	Marche = 140.80	Friuli = 1191.29
16	Sardegna = 18498	Molise = 1386.70	VdA = 136.70	Calabria = 943.33
17	Calabria = 15433	Basilicata = 1358.75	Basilicata = 135.81	Lazio = 919.08
18	Trento = 10142	Puglia = 1261.50	Liguria = 134.96	Molise = 902.96
19	Basilicata = 7648	Sicilia = 1197.10	Calabria = 120.66	Marche = 867.97
20	VdA = 5268	Sardegna = 1127.93	Trento = 116.96	Campania = 797.75
21	Molise = 4238	Calabria = 792.66	Molise = 61.86	Liguria = 471.26
Italia	1334566	2211.01	6662.62	33262.08

* 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 vive lontano, molto lontano proprio nei primissimi giorni della epidemia (non ancora pandemia) è sicuramente il dott. Dario Caldiroli. Desidero parimenti ringraziare i dott. Enrico Storti, Piergiorgio Villani, Giovanni Mistraletti, Francesco Trotta ed Edoardo De Robertis. Le afferenze di ciascuno di essi sono consultabili presso i link qui sotto riportati. Li ringrazio ancor di più perché in questi giorni frenetici e di carico lavorativo altissimo hanno trovato modo, anche a notte fonda, di rispondere ai miei dubbi o richieste di maggiori dettagli. A loro il mio tributo, riconoscenza e stima.

Ringrazio anche i colleghi nazionali Mario Grassi, Gaetano Lamberti e Domenico Larobina per le interessanti disquisizioni modellistiche rigorosamente virtuali intercorse dalle rispettive residenze di Trieste, Salerno e Napoli.

Riferimenti

Davide Manca, Dario Caldiroli, Enrico Storti, **A simplified math approach to predict ICU beds and mortality rate for hospital emergency planning under Covid-19 pandemic**, Computers & Chemical Engineering, Vol. 1402, Article 106945, (2020) <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2020.106945>

Davide Manca, **Analysis of the number growth of ICU patients with Covid-19 in Italy and Lombardy**, In: ESA, European Society of Anaesthesiology, (2020)

Davide Manca, **Dynamics of ICU patients and deaths in Italy and Lombardy due to Covid-19**, In: ESA, European Society of Anaesthesiology, (2020)

Davide Manca, Dario Caldiroli, Enrico Storti, **How to predict the evolution of pandemics for medical decision-making with easy math tools – The Covid-19 case study**, Submitted to Frontiers in Public Health, (2020)

Questo bollettino è pubblicato anche su: <https://pselab.chem.polimi.it/bollettino-pandemia-covid-19/>

Per ulteriori approfondimenti: <https://pselab.chem.polimi.it/pse-lab-on-esa/>

Rassegna stampa PSE-Lab su Covid-19: <https://pselab.chem.polimi.it/rassegna-stampa-covid-19/>

Video del canale POLIMI su YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=4Qwmbewxitc>

Alumni POLIMI: <https://cm.alumni.polimi.it/news/covid-19-progress-in-research-news-1-july-use-of-mathematics-for-predicting-an-end-to-the-pandemic-or-detecting-early-warnings/>