

Bollettino pandemia SARS-COV-2

Regione Lombardia

06-Dec-2020 (giorno #287/#61)

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

Commento generale

Si assiste a trend contrastanti tra Lombardia ed Italia. I pazienti in terapia intensiva aumentano in Lombardia (+2) e scendono in Italia (-63). Al contrario gli ospedalizzati scendono in Lombardia (-180) e invece salgono in Italia (+170). Ciò significa che nel resto di Italia l'incremento degli ospedalizzati è stato di 350 unità. Questo dato confligge ulteriormente con il numero di decessi (+564) sul territorio nazionale.

I modelli stimano per il **10-14 Dicembre** la massima velocità di discesa di ICU ed ospedalizzati **in Lombardia** e per il **17-18 Dicembre in Italia**.

La **dinamica evolutiva a livello ospedaliero** in Lombardia ed in Italia è **notevolmente più lenta nella seconda ondata** rispetto alla prima probabilmente a causa delle misure meno restrittive adottate nel corso della seconda ondata (vedasi Figura 9).

I decessi giornalieri restano significativamente alti in Lombardia (+140) e in Italia (+564). I valori ancora alti sono dovuti al fatto che si è appena lasciato alle spalle il punto di flesso ossia di massimo incremento giornaliero stimato dai modelli.

I modelli confermano la stima del **punto di flesso** ossia il momento di **massimo incremento giornaliero** per il **27 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 **una nuova Figura 11** che mostra l'andamento degli ultimi 7 giorni relativo a nuovi casi totali (21 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. Ogni regione è descritta da una spezzata che termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'origine meglio è. Le spezzate che si muovono in discesa verso l'origine sono le migliori.

La dinamica evolutiva di terapie intensive ed ospedalizzati è ora quantificata da un nuovo modello: **Gompertz inverso** che descrive il calo di tali grandezze a valle del massimo raggiunto negli scorsi giorni.

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 807 (+2)
[valori ultima settimana: min = 805 max = 906 media = 844 mediana = 836]
[valori penultima settimana: min = 907 max = 945 media = 929 mediana = 932]
- Pazienti ospedalizzati 7179 (-180)
[valori ultima settimana: min = 7179 max = 8339 media = 7807 mediana = 7861]
[valori penultima settimana: min = 8307 max = 9292 media = 8884 mediana = 8930]
- Decessi 23024 (+140, VAE = 4.38) (totale prima ondata 16973; seconda ondata 6051)
[variazione ultima settimana: min = 111 max = 347 media = 197 mediana = 175]
[variazione penultima settimana: min = 119 max = 207 media = 160 mediana = 155]
- Nuovi casi positivi 2413 (casi totali da inizio pandemia 429,109; casi totali seconda ondata 320,443)
[variazione ultima settimana: min = 1929 max = 4533 media = 3321 mediana = 3425]
[variazione penultima settimana: min = 3203 max = 5697 media = 4893 mediana = 5173]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 1650
[variazione ultima settimana: min = 1650 max = 8940 media = 5445 mediana = 5487]
[variazione penultima settimana: min = 756 max = 19637 media = 9273 mediana = 5858]

Italia

- Pazienti in terapia intensiva 3454 (-63)
[valori ultima settimana: min = 3454 max = 3744 media = 3594 mediana = 3597]
[valori penultima settimana: min = 3753 max = 3848 media = 3802 mediana = 3810]
- Pazienti ospedalizzati 33845 (+170)
[valori ultima settimana: min = 33675 max = 36931 media = 35304 mediana = 35369]
[valori penultima settimana: min = 36632 max = 38507 media = 37729 mediana = 37884]
- Decessi 60078 (+564, VAE = 17.63) (totale prima ondata 36030; seconda ondata 24048)
[variazione ultima settimana: min = 564 max = 993 media = 739 mediana = 684]
[variazione penultima settimana: min = 541 max = 853 media = 726 mediana = 722]
- Nuovi casi positivi 18887 (casi totali da inizio pandemia 1,728,878; casi totali seconda ondata 1,398,615)
[variazione ultima settimana: min = 16376 max = 24110 media = 20529 mediana = 20709]
[variazione penultima settimana: min = 20646 max = 29001 media = 25187 mediana = 25852]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 17186
[variazione ultima settimana: min = 17186 max = 38740 media = 25570 mediana = 23923]
[variazione penultima settimana: min = 13642 max = 35467 media = 25915 mediana = 24214]

Sezione PREVISIONI basate su MODELLO

Modelli previsionali ICU in Lombardia

- Modello EMG, $R2 = 0.98633$ Previsione per domani = 779 (-28)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 24-11-2020 a quota 951 posti letto ICU
- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.97108$ Previsione per domani = 786 (-21)
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 23-12-2020
- Stima data massima velocità di decremento 14-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 19-12-2020

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

- Modello EMG, $R2 = 0.98538$ Previsione per domani = 6887 (-292)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 22-11-2020 a quota 9256 pazienti ospedalizzati
- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.98613$ Previsione per domani = 6981 (-198)
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 25-12-2020
- Stima data massima velocità di decremento 10-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 17-12-2020

Modelli previsionali DECESSI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99954$ Previsione per domani = 6218 (+172)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 112 giorni e 8 ore
- Stima data massima velocità di incremento 27-11-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 06-12-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 12181 (C.I.95% min 11534 max 12828)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 49.68%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 03-03-2021 ossia tra 87 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99961$ Previsione per domani = 323107 (+3184)
- 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 381208 (C.I.95% min 375916 max 386500)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 84.06%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 10-01-2021 ossia tra 35 giorni.

Modelli previsionali ICU in Italia

- Modello EMG, $R2 = 0.99525$ Previsione per domani = 3371 (-83)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 25-11-2020 a quota 3846 posti letto ICU
- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.96124$ Previsione per domani = 3389 (-65)
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 25-12-2020
- Stima data massima velocità di decremento 18-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 23-12-2020

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia

- Modello EMG, $R2 = 0.98856$ Previsione per domani = 32978 (-867)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 24-11-2020 a quota 38413 pazienti ospedalizzati
- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.96753$ Previsione per domani = 33165 (-680)
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 26-12-2020
- Stima data massima velocità di decremento 17-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 23-12-2020

Modelli previsionali DECESSI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99984$ Previsione per domani = 24765 (+748)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 44 giorni e 10 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 57924 (C.I.95% min 55638 max 60210)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 41.52%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 23-03-2021 ossia tra 107 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99982$ Previsione per domani = 1,413,515 (+18577)
- 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 1,821,933 (C.I.95% min 1,798,463 max 1,845,402)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 76.77%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 26-01-2021 ossia tra 51 giorni.

Analisi dei dati OGGETTIVI relativi alla regione Lombardia

Per quanto riguarda la Lombardia oggi i pazienti in terapia intensiva (807) occupano il 58.44% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia il 03-04-2020. Ci sono 8.02 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti in regione.

Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 7179 ossia il 53.86% 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 11.24% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.

Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 2413 ossia il 12.78% rispetto all'incremento nazionale (18887).

La letalità (decessi rispetto a casi totali) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 5.37% mentre quella nazionale vale 3.47%.

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 1.89% mentre quella nazionale vale 1.72%.

La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 229 mentre quella nazionale è 100.

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 60 mentre quella nazionale è 40.

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 2413 a valle di 26026 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 9.27%.

I nuovi positivi in Italia sono 18887 a valle di 163550 tamponi refertati. Percentuale positivi 11.55%.

I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 16474 a valle di 137524 tamponi refertati. Percentuale positivi 11.98%.

I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 46.78% 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 64.16% 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 23.9861.

I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 31.2906.

I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 32.7515.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 0.73 volte più positivi che nel resto d'Italia.

I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 4265 da inizio pandemia.

I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 2864 da inizio pandemia.

I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 2584 da inizio pandemia.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 1.65 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 53.86% rispetto al massimo della pandemia (7179, -180).

La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 87.89% rispetto al massimo della pandemia (33845, +170).

La percentuale di ICU in Lombardia è 58.44% rispetto al massimo della pandemia (807, +2).

La percentuale di ICU in Lombardia è 93.73% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (807 rispetto a 861).

La percentuale di ICU in Italia è 84.91% rispetto al massimo della pandemia (3454, -63).

La percentuale di ICU in Italia è 66.69% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (3454 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.

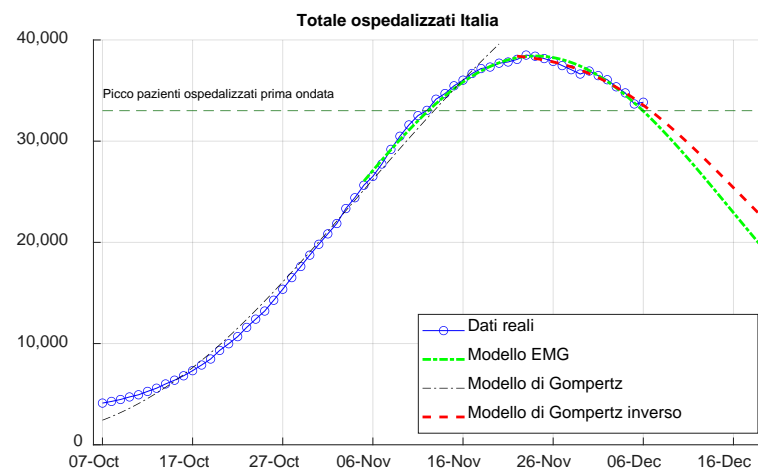
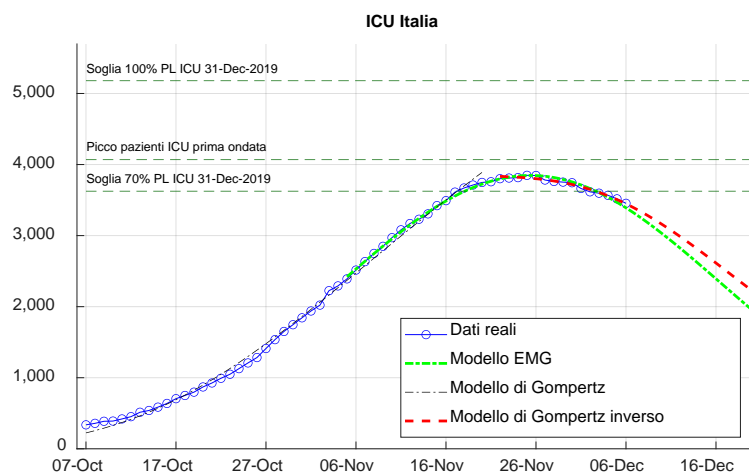
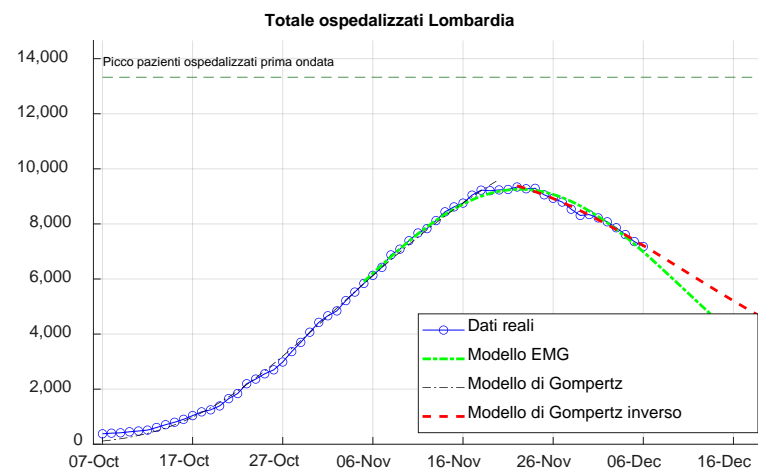
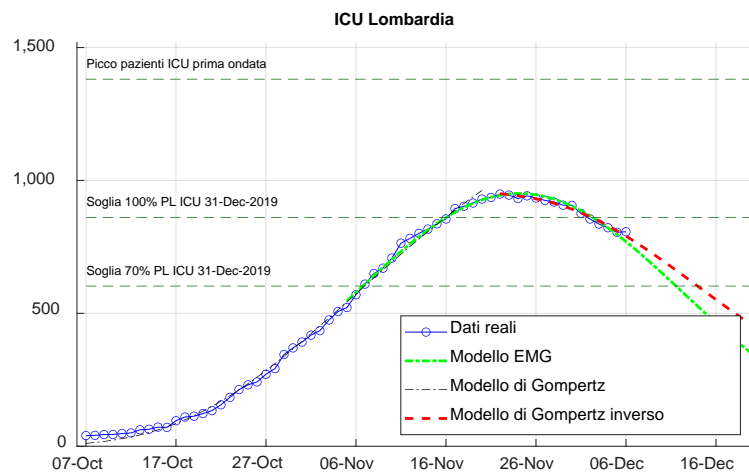


Figura 1: Modelli previsionali di posti in terapia intensiva e pazienti ospedalizzati. Confronto con i dati pubblicati dal Ministero della Salute. [PL = posti letto].

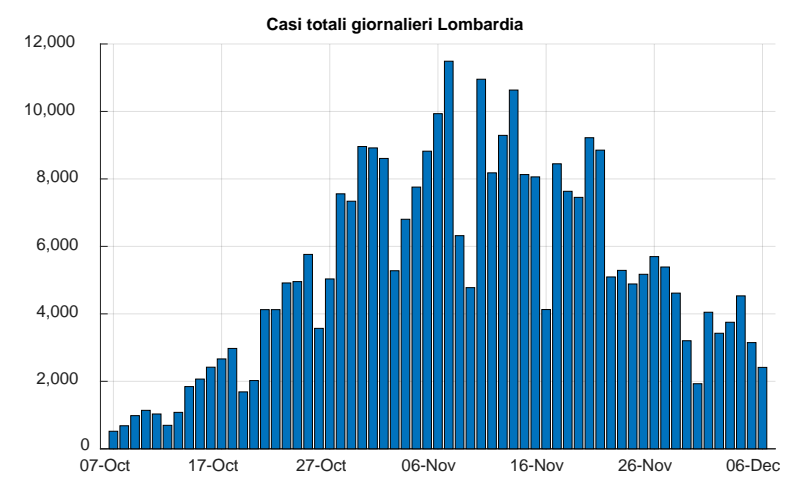
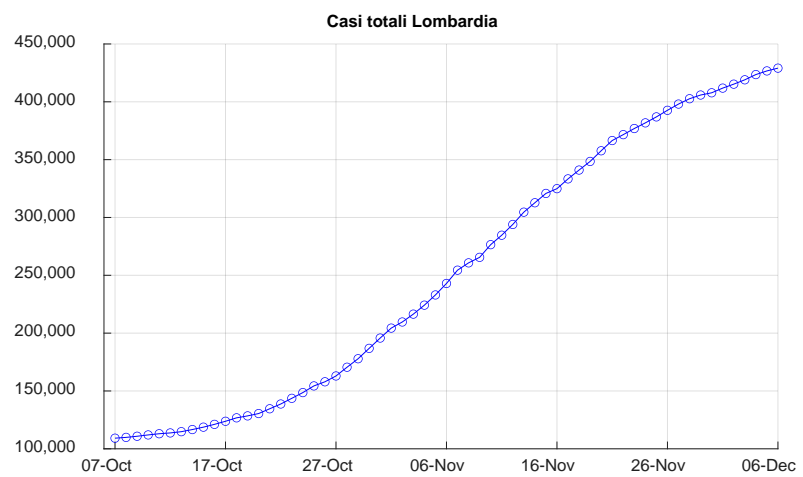
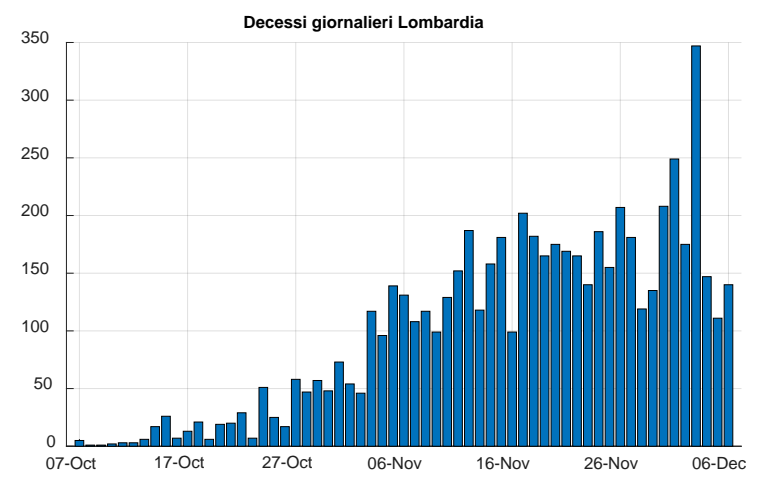
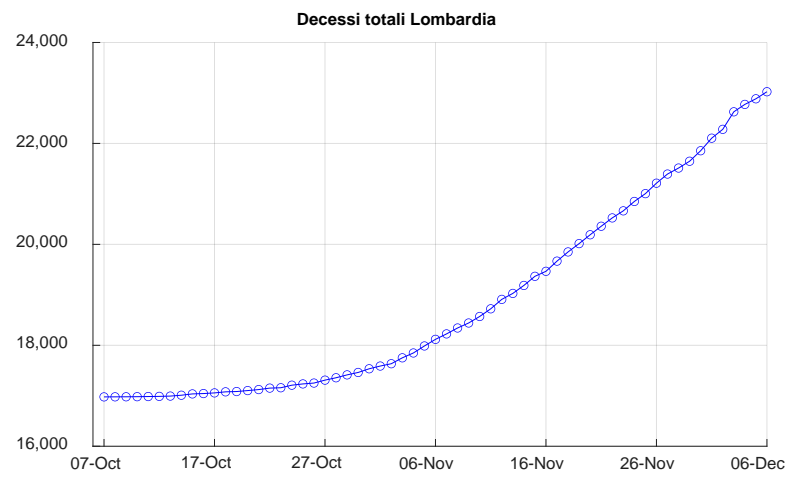


Figura 2: Decessi e Casi totali in regione su base cumulata e giornaliera. La virgola nei numeri sull'asse delle ordinate (verticale) rappresenta il separatore delle migliaia.

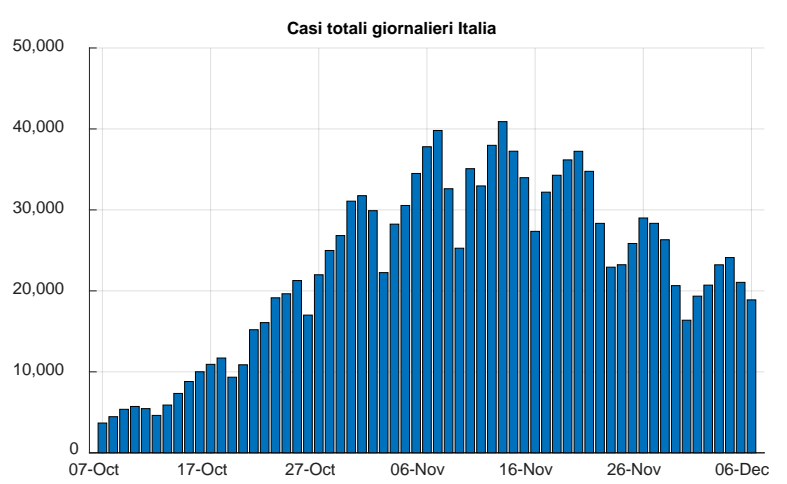
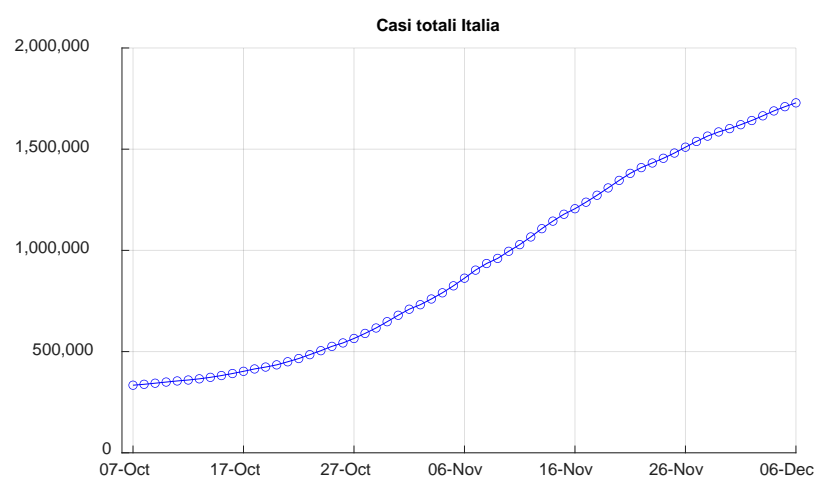
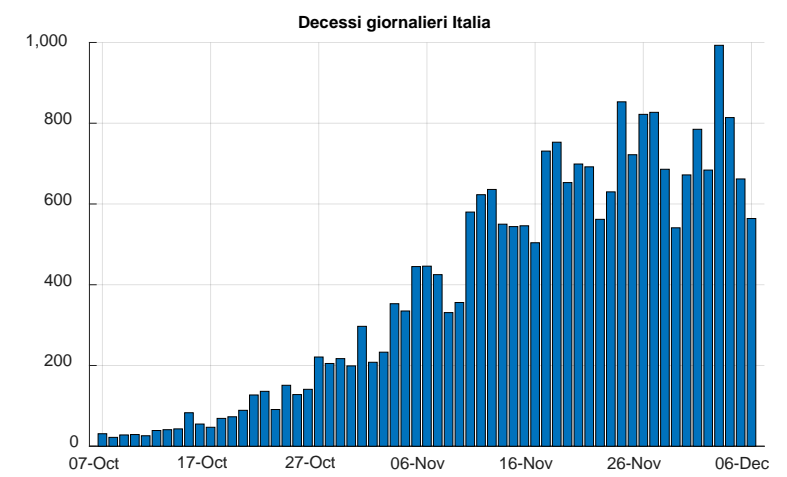
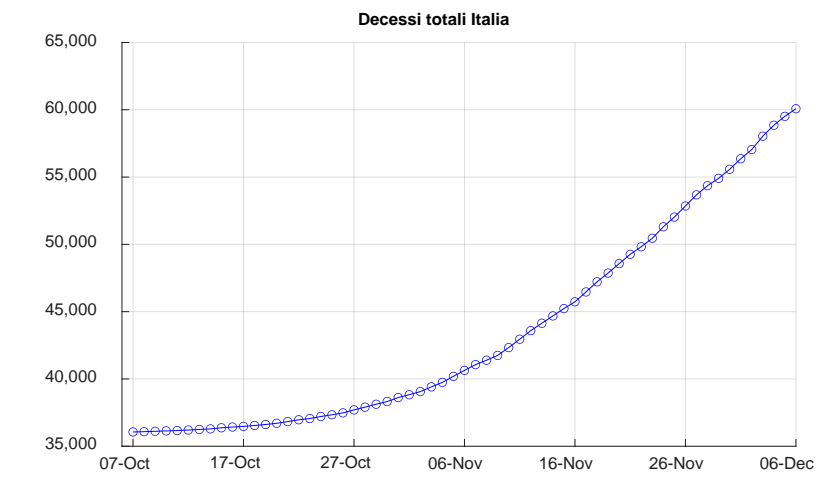


Figura 3: Decessi e Casi totali in Italia su base cumulata e giornaliera.

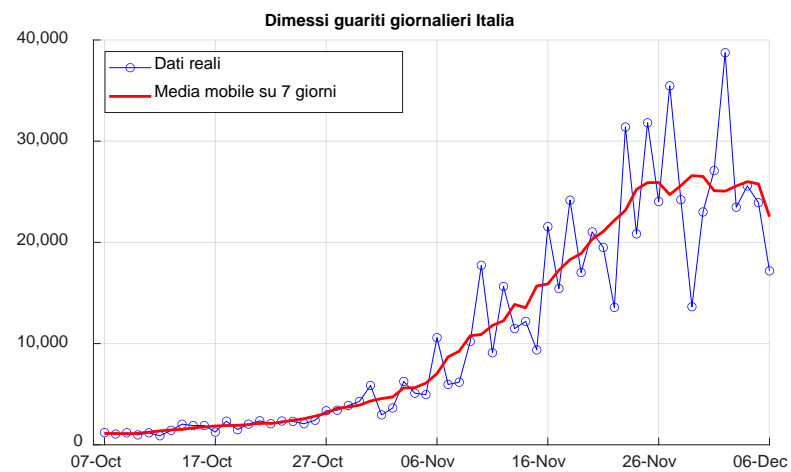
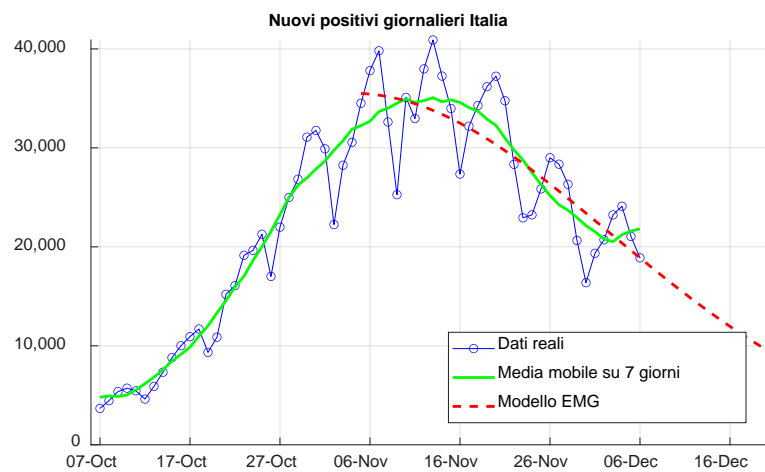
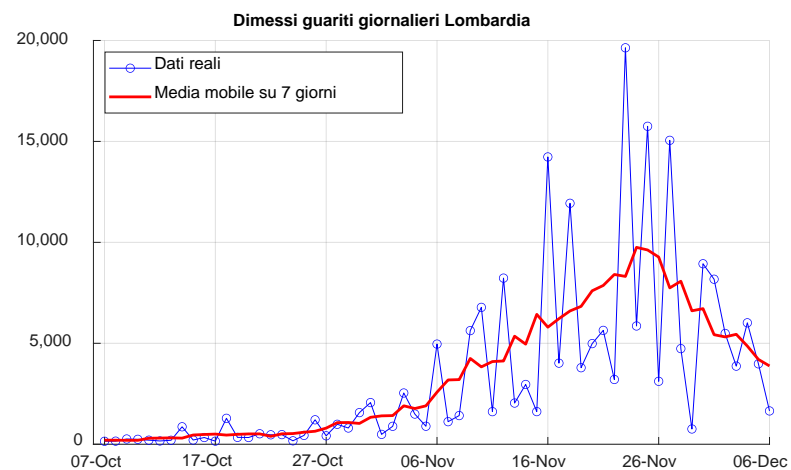
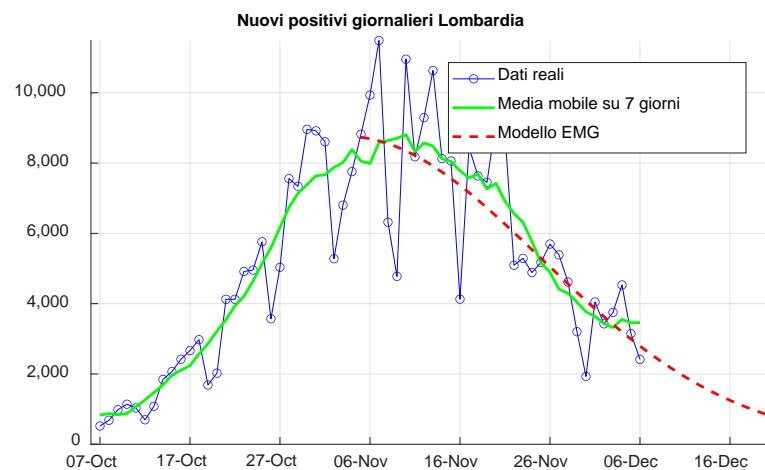


Figura 4: Nuovi casi positivi e dimessi guariti entrambi su base giornaliera in regione ed in Italia.

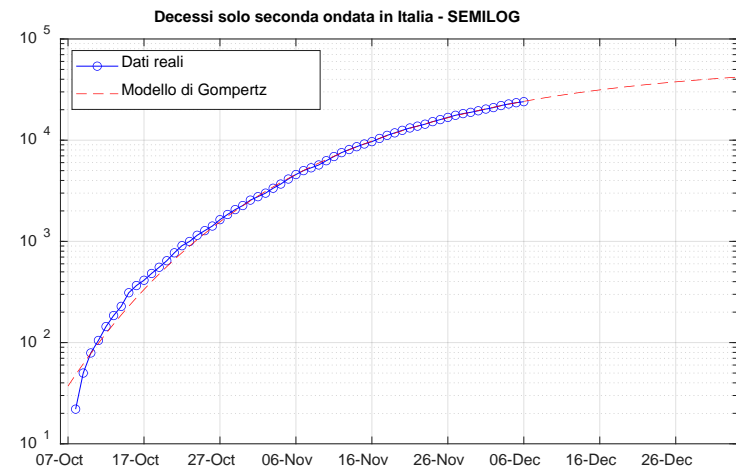
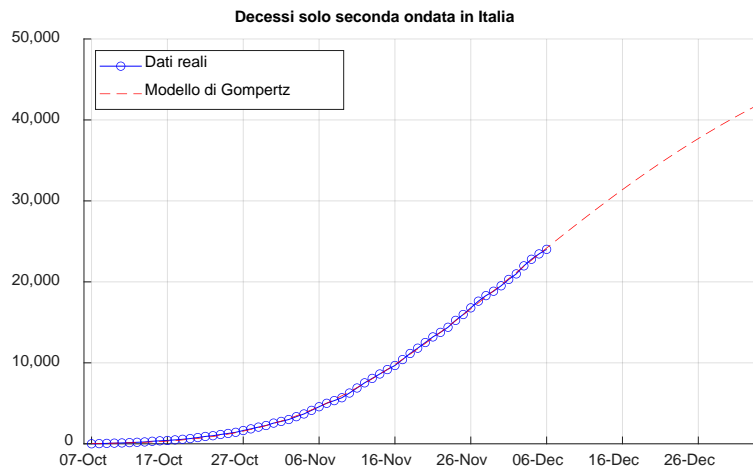
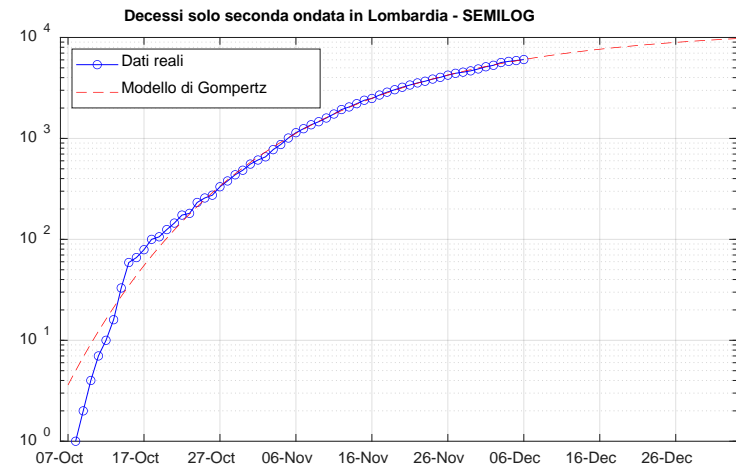
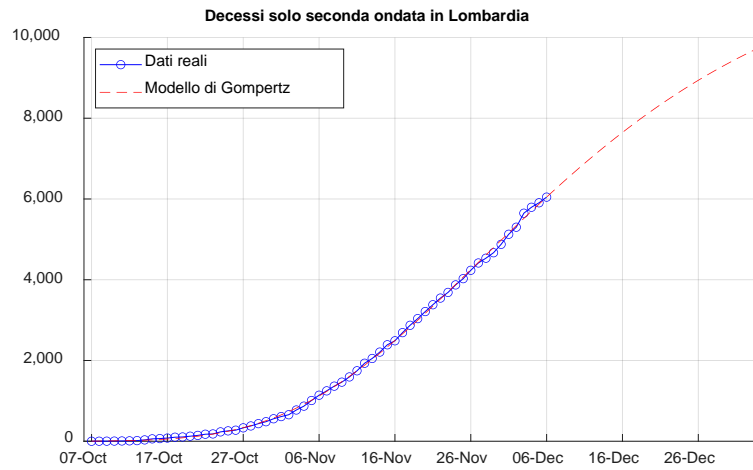


Figura 5: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei decessi in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

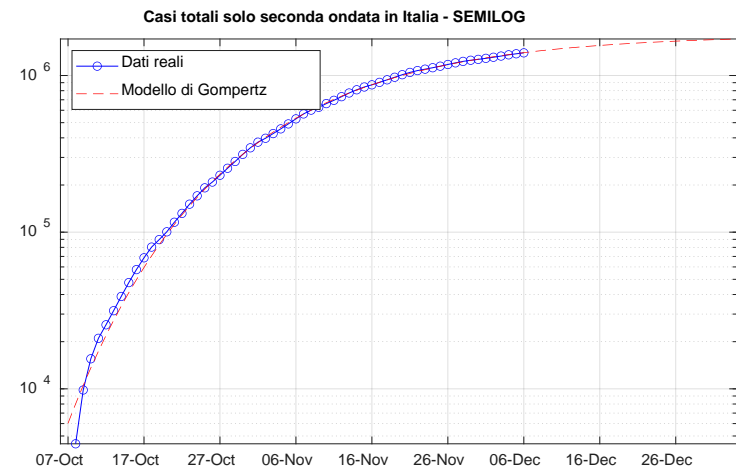
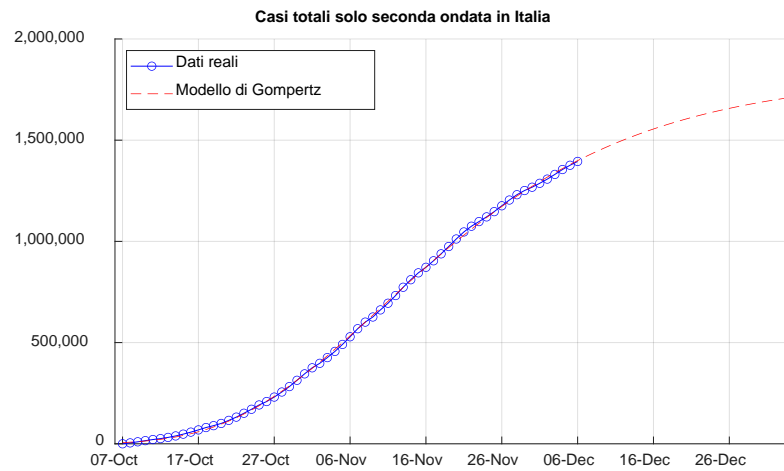
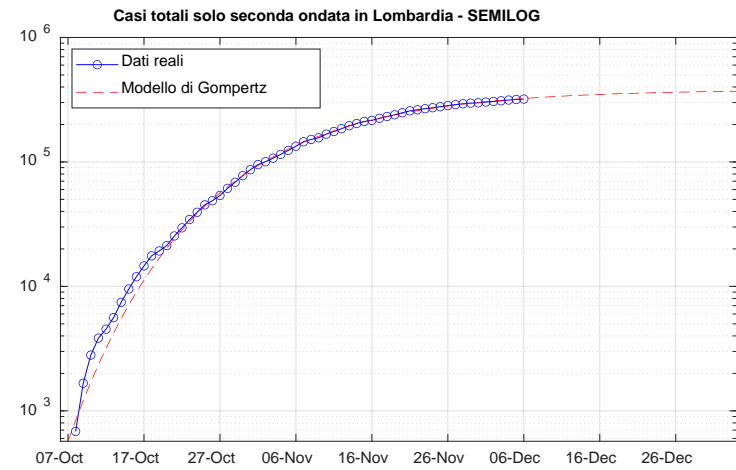
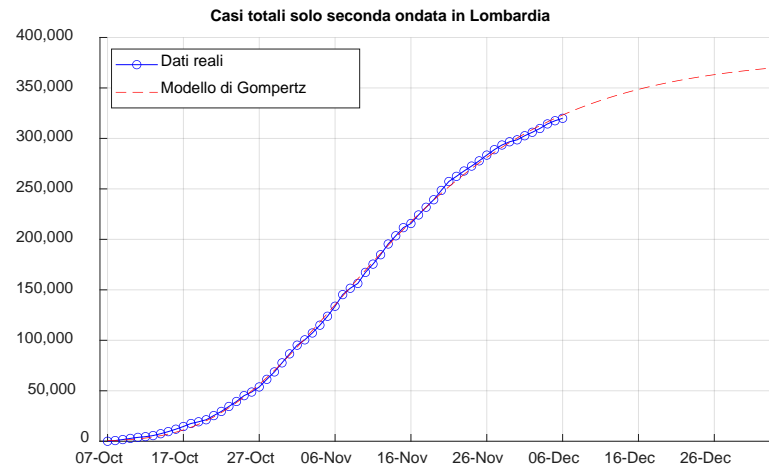


Figura 6: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei casi totali in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

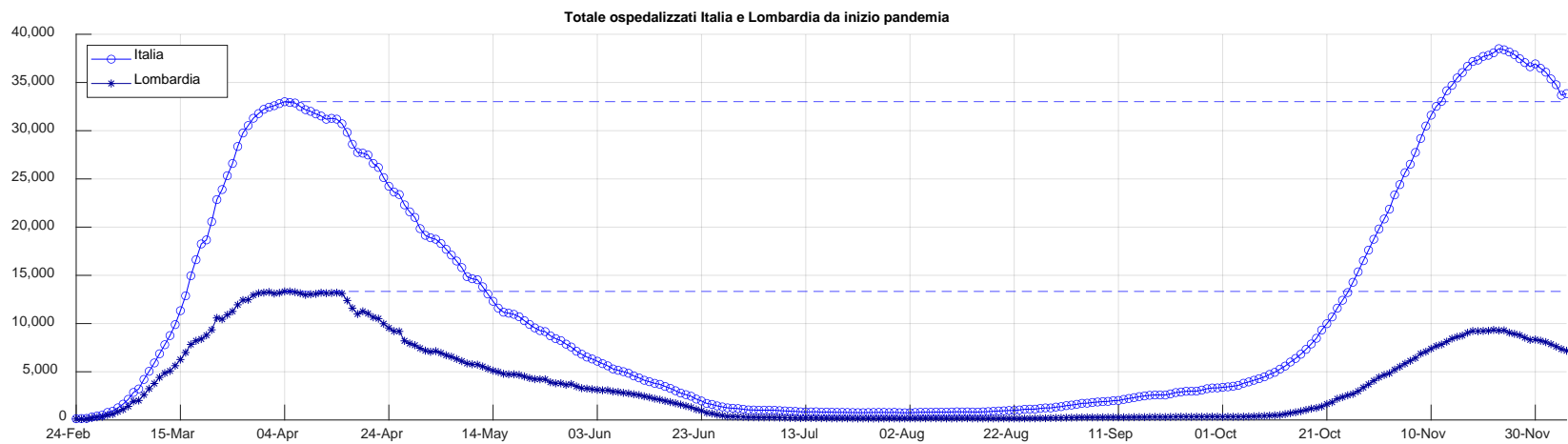
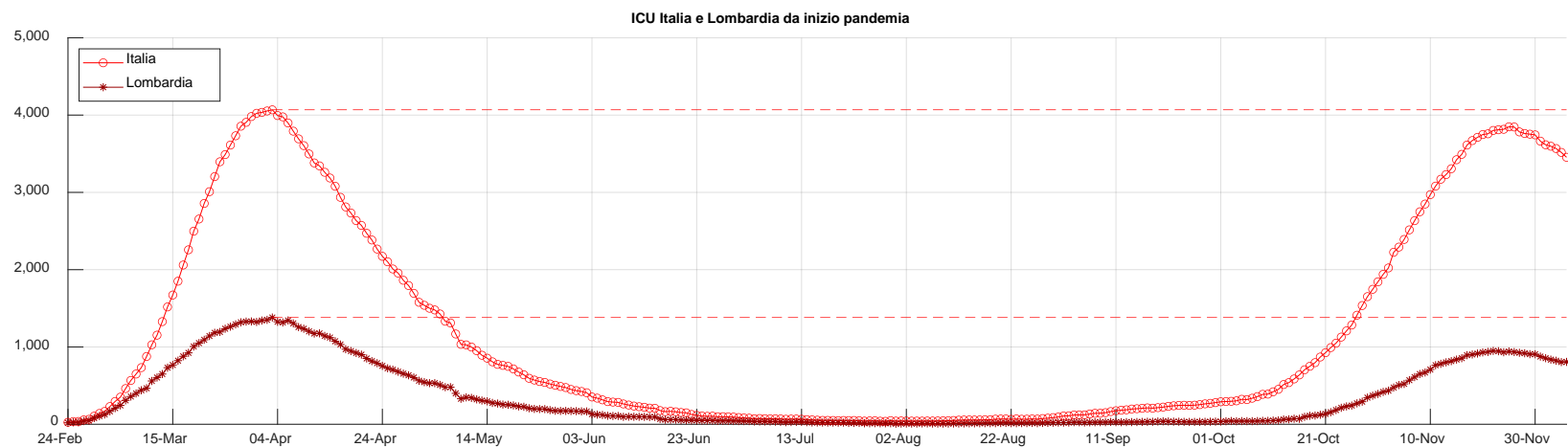


Figura 7: Pazienti in terapia intensiva e totale ospedalizzati da inizio pandemia.

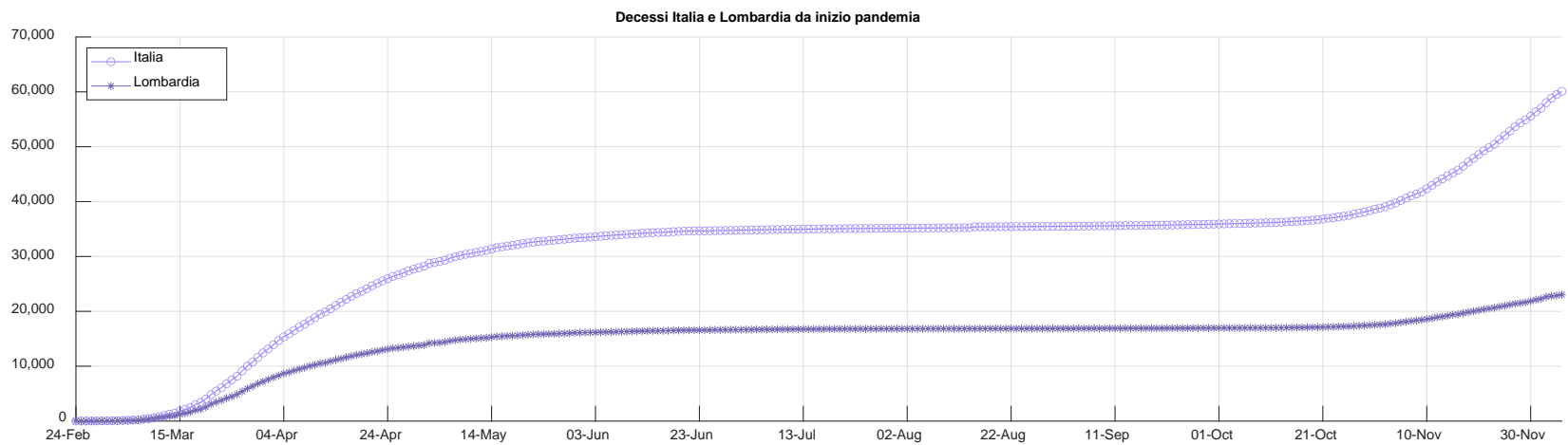
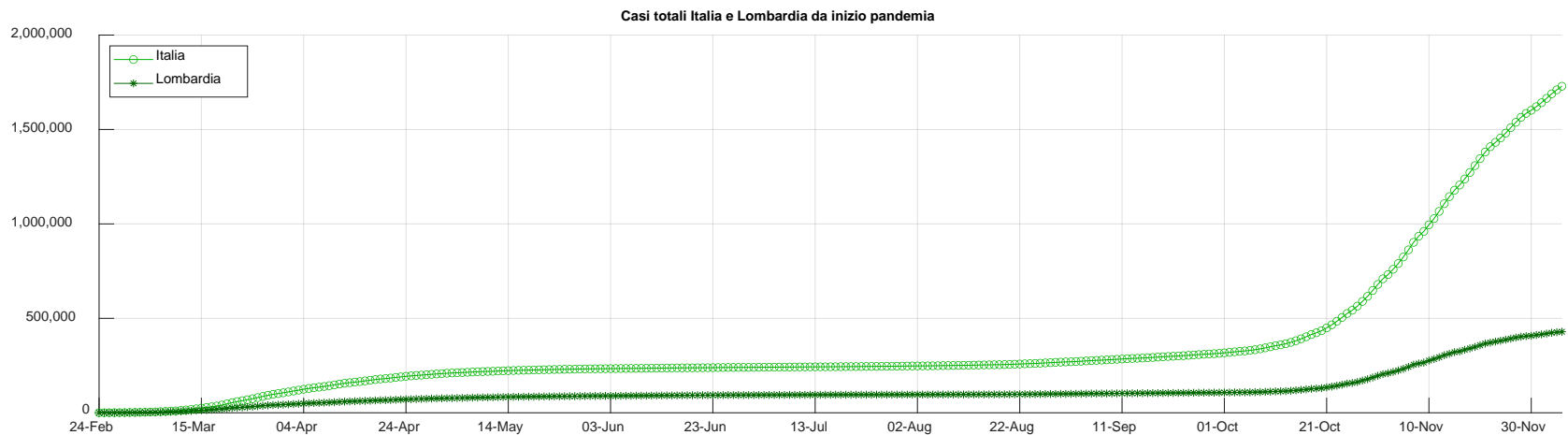


Figura 8: Casi totali e decessi da inizio pandemia.

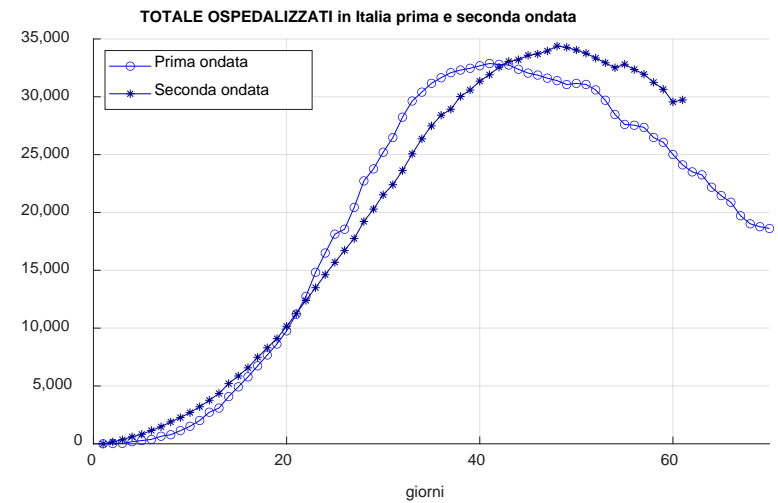
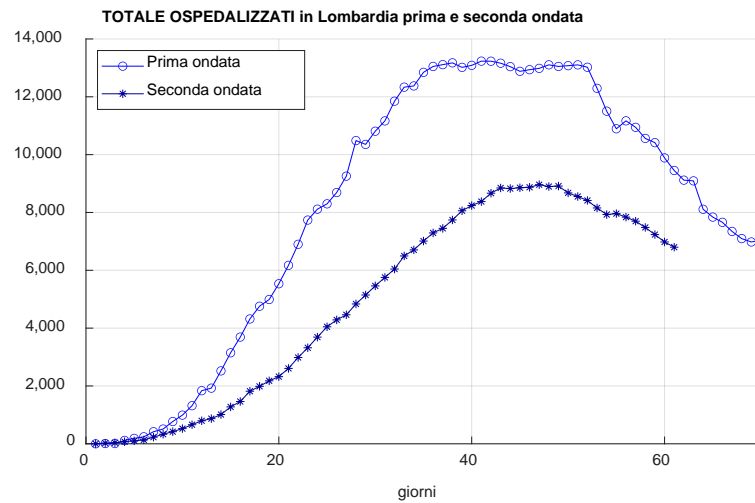
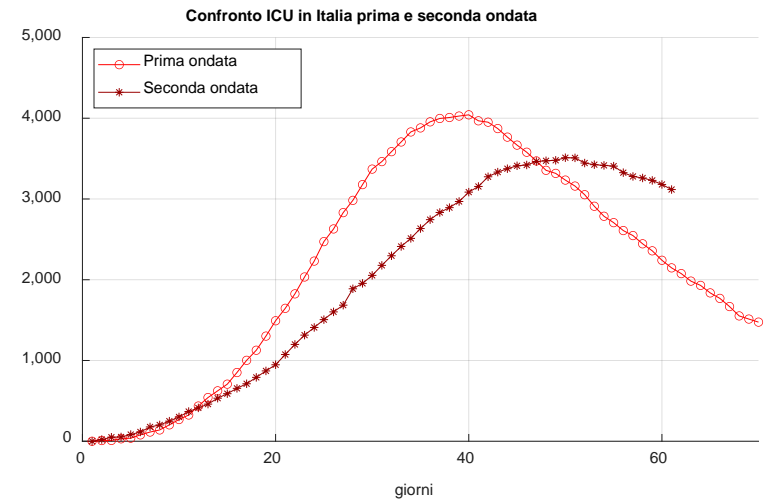
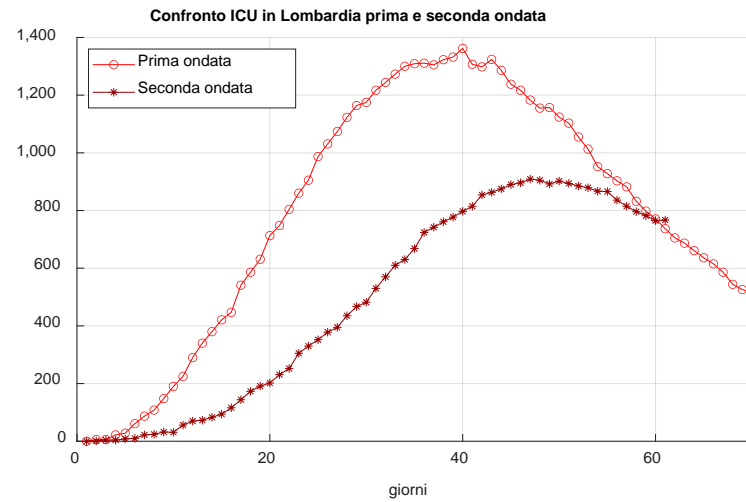


Figura 9: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020.

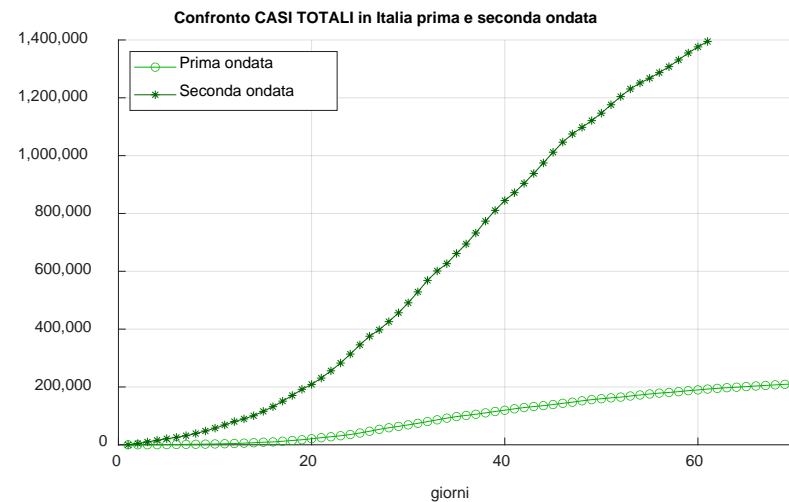
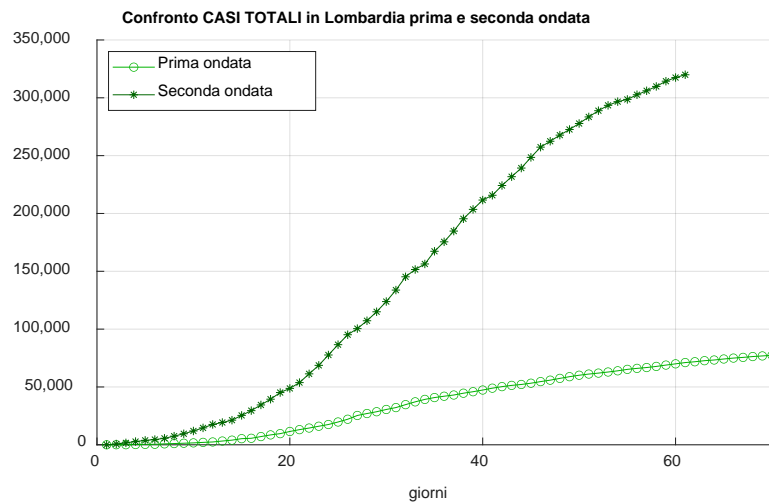
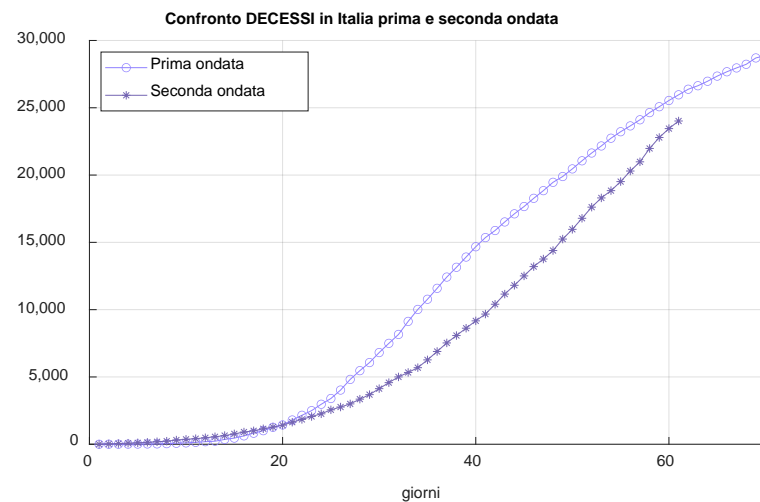
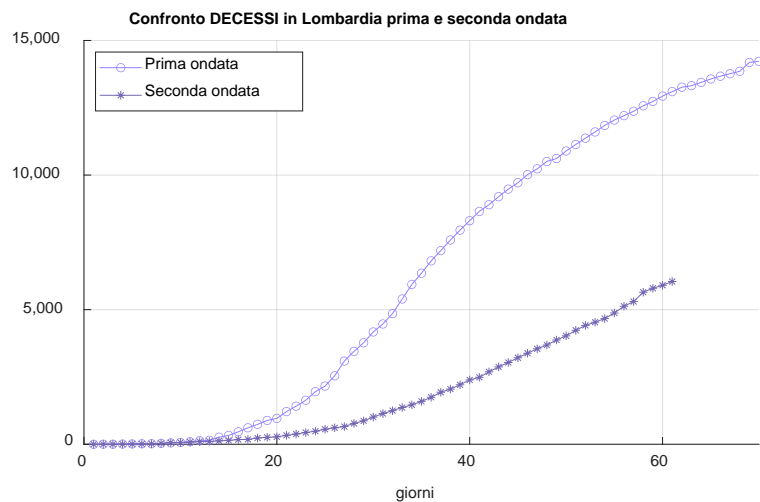


Figura 10: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020. Uno dei motivi per cui i casi totali sono decisamente superiori rispetto alla seconda ondata è che il numero di tamponi refertati quotidianamente è proporzionalmente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

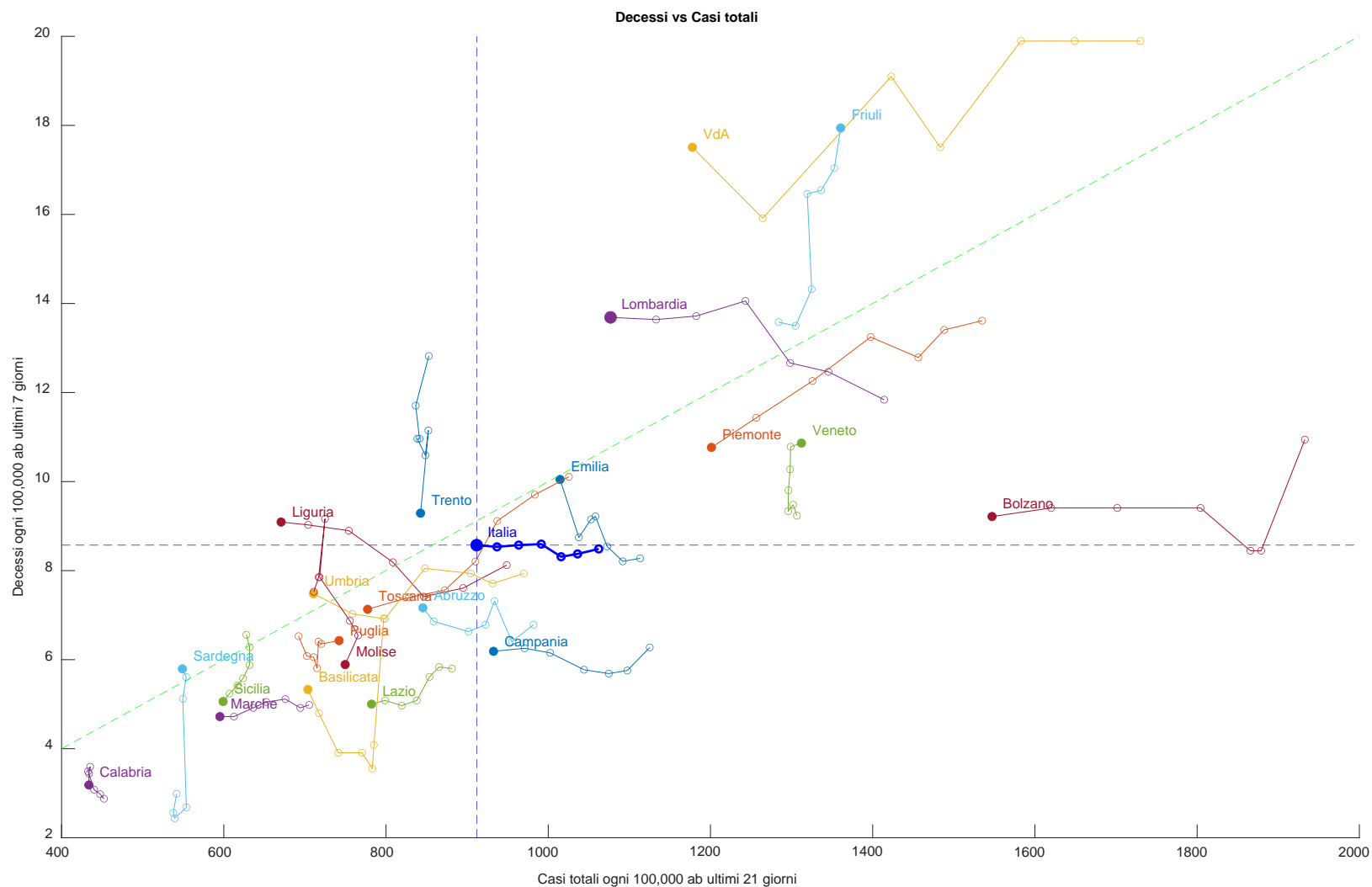


Figura 11: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La linea tratteggiata obliqua verde indica una mortalità del 1% rispetto ai casi totali occorsi. La spezzata di ogni regione termina con il dato più 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.

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 = 807	Trento = 8.92	Piemonte = 2.09	Sardegna = 13.81	Trento = 150.00%
2	Piemonte = 359	Piemonte = 8.24	Lombardia = 1.91	Piemonte = 12.19	Piemonte = 109.79%
3	Lazio = 340	Lombardia = 8.02	Toscana = 1.55	Toscana = 9.57	Lombardia = 93.73%
4	Veneto = 308	Umbria = 6.80	Emilia = 1.21	Bolzano = 6.46	Bolzano = 86.49%
5	Toscana = 252	Toscana = 6.76	Veneto = 1.15	Trento = 6.38	Umbria = 85.71%
6	Emilia = 241	VdA = 6.37	Sicilia = 1.10	Emilia = 6.11	VdA = 80.00%
7	Sicilia = 213	Veneto = 6.28	Lazio = 1.00	Basilicata = 5.68	Marche = 71.30%
8	Puglia = 203	Bolzano = 6.14	Puglia = 0.98	Sicilia = 5.63	Toscana = 67.38%
9	Campania = 155	Liguria = 5.93	Sardegna = 0.94	Umbria = 5.51	Puglia = 66.78%
10	Liguria = 92	Lazio = 5.78	Abruzzo = 0.58	VdA = 5.39	Veneto = 62.35%
11	Marche = 82	Abruzzo = 5.41	Umbria = 0.58	Abruzzo = 4.78	Lazio = 59.54%
12	Abruzzo = 71	Emilia = 5.40	Trento = 0.55	Puglia = 4.78	Abruzzo = 57.72%
13	Sardegna = 64	Marche = 5.38	Marche = 0.51	Lombardia = 4.53	Emilia = 53.67%
14	Umbria = 60	Puglia = 5.04	Bolzano = 0.45	Veneto = 4.31	Liguria = 51.11%
15	Friuli = 59	Friuli = 4.86	Friuli = 0.38	Marche = 3.12	Sicilia = 50.96%
16	Trento = 48	Sicilia = 4.26	Campania = 0.36	Lazio = 2.92	Friuli = 49.17%
17	Calabria = 32	Sardegna = 3.90	Liguria = 0.32	Friuli = 2.51	Sardegna = 47.76%
18	Bolzano = 32	Molise = 3.27	Basilicata = 0.32	Molise = 2.13	Campania = 46.27%
19	Basilicata = 18	Basilicata = 3.20	Calabria = 0.25	Calabria = 1.96	Basilicata = 36.73%
20	Molise = 10	Campania = 2.67	VdA = 0.21	Liguria = 1.12	Molise = 33.33%
21	VdA = 8	Calabria = 1.64	Molise = 0.15	Campania = 0.85	Calabria = 21.92%

* 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 = 6051	VdA = 148.81	Lombardia = 14.34	VdA = 125.92
2	Piemonte = 2453	Lombardia = 60.15	Piemonte = 14.30	Piemonte = 83.32
3	Veneto = 2012	Liguria = 58.61	Toscana = 10.47	Sardegna = 80.70
4	Toscana = 1699	Piemonte = 56.31	Emilia = 8.42	Toscana = 64.52
5	Lazio = 1674	Friuli = 55.97	Veneto = 7.53	Bolzano = 57.72
6	Emilia = 1672	Bolzano = 54.91	Sicilia = 7.39	Basilicata = 44.78
7	Campania = 1522	Trento = 52.95	Sardegna = 5.49	Emilia = 42.39
8	Sicilia = 1437	Toscana = 45.55	Puglia = 5.38	Sicilia = 38.00
9	Puglia = 1109	Umbria = 42.40	Lazio = 4.91	Trento = 37.90
10	Liguria = 909	Veneto = 41.01	VdA = 4.85	Umbria = 34.38
11	Friuli = 680	Abruzzo = 37.80	Friuli = 4.43	Lombardia = 33.99
12	Abruzzo = 496	Emilia = 37.50	Abruzzo = 4.07	Abruzzo = 33.38
13	Umbria = 374	Molise = 35.99	Bolzano = 4.06	Friuli = 28.92
14	Sardegna = 374	Sicilia = 28.74	Umbria = 3.59	Veneto = 28.16
15	Marche = 335	Lazio = 28.47	Campania = 3.56	Puglia = 26.09
16	Bolzano = 286	Puglia = 27.53	Trento = 3.29	Molise = 23.44
17	Trento = 285	Campania = 26.23	Liguria = 3.17	Calabria = 14.73
18	Calabria = 241	Basilicata = 25.23	Basilicata = 2.52	Lazio = 14.38
19	VdA = 187	Sardegna = 22.80	Marche = 2.07	Marche = 12.73
20	Basilicata = 142	Marche = 21.97	Calabria = 1.88	Liguria = 11.08
21	Molise = 110	Calabria = 12.38	Molise = 1.61	Campania = 8.35

* 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 = 320443	VdA = 4277.21	Piemonte = 823.02	Piemonte = 4796.61
2	Campania = 150130	Bolzano = 4162.48	Lombardia = 759.51	Bolzano = 4375.92
3	Piemonte = 141217	Piemonte = 3241.90	Toscana = 569.54	Sardegna = 4273.49
4	Veneto = 136206	Lombardia = 3185.32	Veneto = 509.56	VdA = 3619.47
5	Lazio = 112223	Veneto = 2776.31	Emilia = 490.95	Toscana = 3509.59
6	Emilia = 97500	Campania = 2587.56	Campania = 351.65	Basilicata = 2523.19
7	Toscana = 92424	Liguria = 2555.32	Lazio = 328.94	Emilia = 2472.17
8	Sicilia = 63482	Umbria = 2538.21	Sicilia = 326.44	Umbria = 2057.73
9	Puglia = 55918	Friuli = 2510.70	Bolzano = 308.02	Veneto = 1906.35
10	Liguria = 39633	Toscana = 2477.86	Sardegna = 290.93	Lombardia = 1800.17
11	Friuli = 30505	Emilia = 2186.59	Puglia = 271.21	Abruzzo = 1724.09
12	Abruzzo = 25619	Trento = 2013.85	Umbria = 214.63	Sicilia = 1678.61
13	Marche = 24193	Abruzzo = 1952.67	Abruzzo = 210.17	Trento = 1441.54
14	Umbria = 22387	Lazio = 1908.88	Friuli = 198.95	Puglia = 1315.38
15	Bolzano = 21682	Marche = 1586.43	Marche = 149.14	Friuli = 1297.50
16	Sardegna = 19806	Molise = 1506.13	Basilicata = 142.09	Calabria = 1004.14
17	Calabria = 16428	Basilicata = 1421.65	VdA = 139.48	Molise = 980.73
18	Trento = 10839	Puglia = 1387.89	Liguria = 138.40	Lazio = 964.15
19	Basilicata = 8002	Sicilia = 1269.64	Calabria = 128.44	Marche = 919.39
20	VdA = 5375	Sardegna = 1207.68	Trento = 125.00	Campania = 823.67
21	Molise = 4603	Calabria = 843.76	Molise = 67.19	Liguria = 483.27

* 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/>