

Bollettino pandemia SARS-COV-2

Regione Lombardia

08-Dec-2020 (giorno #289/#63)

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

Commento generale

I pazienti in terapia intensiva diminuiscono sia in Lombardia (-14) che in Italia (-37). Pure gli ospedalizzati scendono sia in Lombardia (-189) che in Italia (-480). In Italia il totale degli ospedalizzati resta anche oggi superiore al massimo registrato nella prima ondata.

I modelli stimano per il **10-15 Dicembre** la massima velocità di discesa di ospedalizzati ed ICU in Lombardia e per il **19-21 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 tornano ad essere decisamente elevati sia in Lombardia (+128) che in Italia (+634). 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 **26 Novembre** per la Lombardia e per il **1 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 Figure 11-13** che mostrano combinazioni degli andamenti degli ultimi 7 giorni relativi a nuovi casi totali (21 giorni precedenti) decessi (7 giorni precedenti) e ospedalizzati (14 giorni precedenti) ogni centomila abitanti. Ogni regione è descritta da una spezzata che termina con il dato più recente (pallino pieno). Più il pallino di arrivo della regione è vicino all'angolo in basso a sinistra meglio è. Le spezzate che si muovono in discesa e verso sinistra 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 767 (-14)
 - [valori ultima settimana: min = 767 max = 855 media = 810 mediana = 807]
 - [valori penultima settimana: min = 876 max = 942 media = 916 mediana = 919]
- Pazienti ospedalizzati 6954 (-189)
 - [valori ultima settimana: min = 6954 max = 8077 media = 7455 mediana = 7359]
 - [valori penultima settimana: min = 8218 max = 9056 media = 8597 mediana = 8535]
- Decessi 23208 (+128, VAE = 4.00) (totale prima ondata 16973; seconda ondata 6235)
 - [variazione ultima settimana: min = 56 max = 347 media = 158 mediana = 140]
 - [variazione penultima settimana: min = 119 max = 249 media = 179 mediana = 181]
- Nuovi casi positivi 1656 (casi totali da inizio pandemia 432,327; casi totali seconda ondata 323,661)
 - [variazione ultima settimana: min = 1562 max = 4533 media = 2927 mediana = 3148]
 - [variazione penultima settimana: min = 1929 max = 5697 media = 4293 mediana = 4615]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 5699
 - [variazione ultima settimana: min = 1650 max = 6015 media = 4084 mediana = 3983]
 - [variazione penultima settimana: min = 756 max = 15749 media = 8075 mediana = 8174]

Italia

- Pazienti in terapia intensiva 3345 (-37)
 - [valori ultima settimana: min = 3345 max = 3616 media = 3497 mediana = 3517]
 - [valori penultima settimana: min = 3663 max = 3848 media = 3771 mediana = 3762]
- Pazienti ospedalizzati 33426 (-480)
 - [valori ultima settimana: min = 33426 max = 36070 media = 34437 mediana = 33906]
 - [valori penultima settimana: min = 36474 max = 38161 media = 37230 mediana = 37061]
- Decessi 61240 (+634, VAE = 19.81) (totale prima ondata 36030; seconda ondata 25210)
 - [variazione ultima settimana: min = 528 max = 993 media = 697 mediana = 662]
 - [variazione penultima settimana: min = 541 max = 827 media = 722 mediana = 722]
- Nuovi casi positivi 14837 (casi totali da inizio pandemia 1,757,394; casi totali seconda ondata 1,427,131)
 - [variazione ultima settimana: min = 13679 max = 24110 media = 19499 mediana = 20709]
 - [variazione penultima settimana: min = 16376 max = 29001 media = 23697 mediana = 25852]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 25497
 - [variazione ultima settimana: min = 17186 max = 38740 media = 24862 mediana = 23923]
 - [variazione penultima settimana: min = 13642 max = 35467 media = 25609 mediana = 24214]

Sezione PREVISIONI basate su MODELLO

Modelli previsionali ICU in Lombardia

- Modello EMG, $R2 = 0.97999$ Previsione per domani = 738 (-29)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 25-11-2020 a quota 949 posti letto ICU
- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.97936$ Previsione per domani = 747 (-20)
- Stima data massima velocità di decremento 15-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 21-12-2020
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 26-12-2020
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 16-02-2021 ossia tra 70 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

- Modello EMG, $R2 = 0.97366$ Previsione per domani = 6665 (-289)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 23-11-2020 a quota 9218 pazienti ospedalizzati
- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.98938$ Previsione per domani = 6770 (-184)
- Stima data massima velocità di decremento 10-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 18-12-2020
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 29-12-2020
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 03-03-2021 ossia tra 85 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99952$ Previsione per domani = 6390 (+160)
- 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 11583 (C.I.95% min 11045 max 12122)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 53.83%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 27-02-2021 ossia tra 81 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Lombardia - SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99958$ Previsione per domani = 325931 (+2790)
- 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 377578 (C.I.95% min 372740 max 382416)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 85.72%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 09-01-2021 ossia tra 32 giorni.

Modelli previsionali ICU in Italia

- Modello EMG, $R2 = 0.99303$ Previsione per domani = 3256 (-89)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 26-11-2020 a quota 3845 posti letto ICU
- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.97871$ Previsione per domani = 3275 (-70)
- Stima data massima velocità di decremento 19-12-2020
- 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 27-12-2020
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento terapie intensive 17-02-2021 ossia tra 71 giorni.

Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia

- Modello EMG, $R2 = 0.97585$ Previsione per domani = 32553 (-873)
- Stima della data di raggiungimento del plateau 25-11-2020 a quota 38340 pazienti ospedalizzati
- Modello di Gompertz inverso, $R2 = 0.95992$ Previsione per domani = 32892 (-534)
- Stima data massima velocità di decremento 21-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di discesa rispetto al valore massimo di partenza 29-12-2020
- Stima data di dimezzamento rispetto al valore attuale 04-01-2021
- Stima estremamente approssimata data di svuotamento reparti Covid 20-03-2021 ossia tra 102 giorni.

Modelli previsionali DECESSI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.9998$ Previsione per domani = 25895 (+716)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 62 giorni e 8 ore
- Stima data massima velocità di incremento 01-12-2020
- Stima data raggiungimento metà del percorso di salita del fenomeno 11-12-2020
- Stima valore massimo raggiungibile 55160 (C.I.95% min 53099 max 57222)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 45.70%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei decessi 18-03-2021 ossia tra 100 giorni.

Modelli previsionali CASI TOTALI in Italia – SECONDA ONDATA

- Modello di Gompertz, $R2 = 0.99982$ Previsione per domani = 1,440,444 (+16990)
- 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 1,811,225 (C.I.95% min 1,790,520 max 1,831,931)
- Stima percentuale raggiunta rispetto al valore massimo 78.79%
- Stima estremamente approssimata di approccio al termine dei casi totali 25-01-2021 ossia tra 48 giorni.

Analisi dei dati OGGETTIVI relativi alla regione Lombardia

Per quanto riguarda la Lombardia oggi i pazienti in terapia intensiva (767) occupano il 55.54% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia il 03-04-2020. Ci sono 7.62 pazienti ICU ogni 100,000 abitanti in regione.

Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 6954 ossia il 52.18% 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 11.03% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.

Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 1656 ossia il 11.16% rispetto all'incremento nazionale (14837).

La letalità (decessi rispetto a casi totali) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 5.37% mentre quella nazionale vale 3.48%.

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 1.93% mentre quella nazionale vale 1.77%.

La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) in Lombardia da INIZIO PANDEMIA è pari a 231 mentre quella nazionale è 101.

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 62 mentre quella nazionale è 42.

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 1656 a valle di 16276 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 10.17%.

I nuovi positivi in Italia sono 14837 a valle di 149232 tamponi refertati. Percentuale positivi 9.94%.

I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 13181 a valle di 132956 tamponi refertati. Percentuale positivi 9.91%.

I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 29.25% 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 58.54% 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 16.4612.

I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 24.5808.

I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 26.2048.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 0.63 volte più positivi che nel resto d'Italia.

I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 4297 da inizio pandemia.

I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 2912 da inizio pandemia.

I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 2634 da inizio pandemia.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 1.63 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 52.18% rispetto al massimo della pandemia (6954, -189).

La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 86.80% rispetto al massimo della pandemia (33426, -480).

La percentuale di ICU in Lombardia è 55.54% rispetto al massimo della pandemia (767, -14).

La percentuale di ICU in Lombardia è 89.08% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (767 rispetto a 861).

La percentuale di ICU in Italia è 82.23% rispetto al massimo della pandemia (3345, -37).

La percentuale di ICU in Italia è 64.59% rispetto ai PL ICU disponibili al 31-Dec-2019 (3345 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.

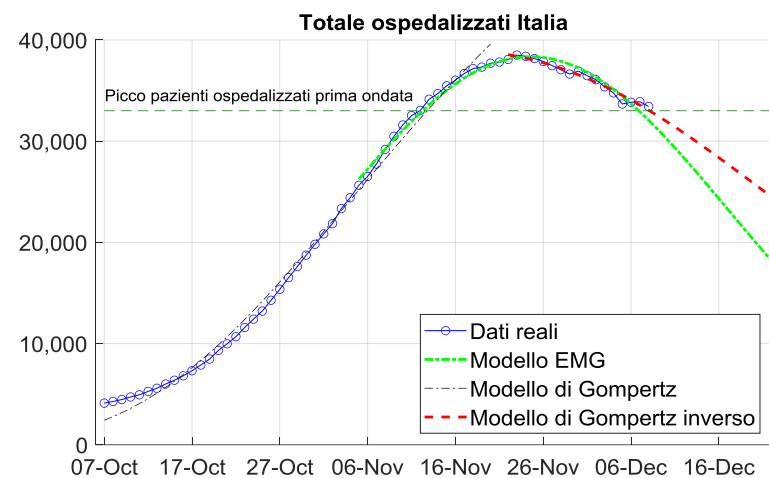
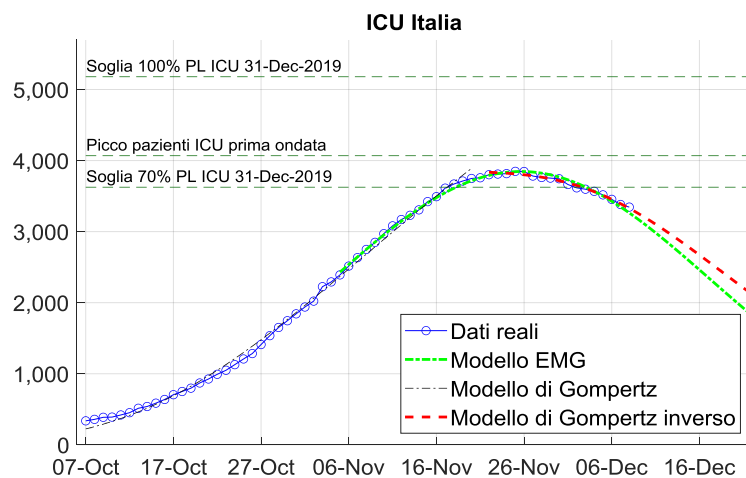
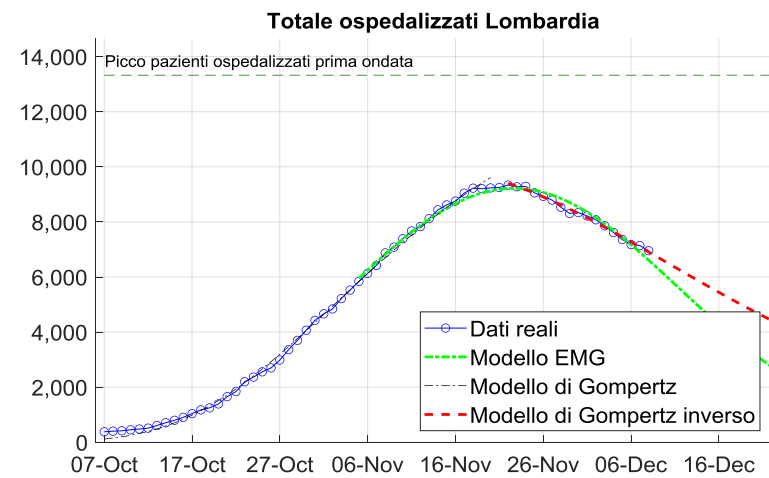
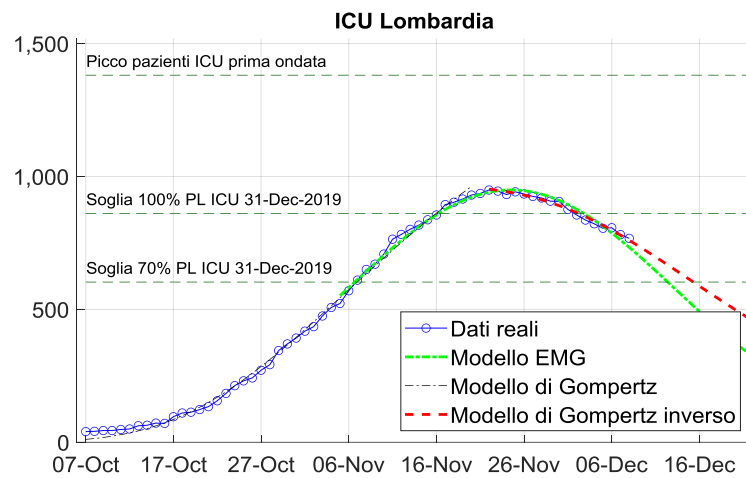


Figura 1: Modelli previsionali di posti in terapia intensiva e pazienti ospedalizzati. Confronto con i dati pubblicati dal Ministero della Salute. [PL = posti letto].

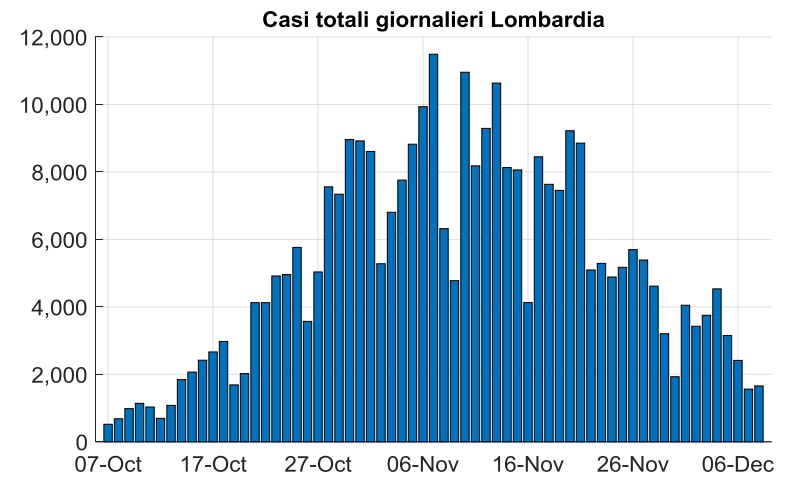
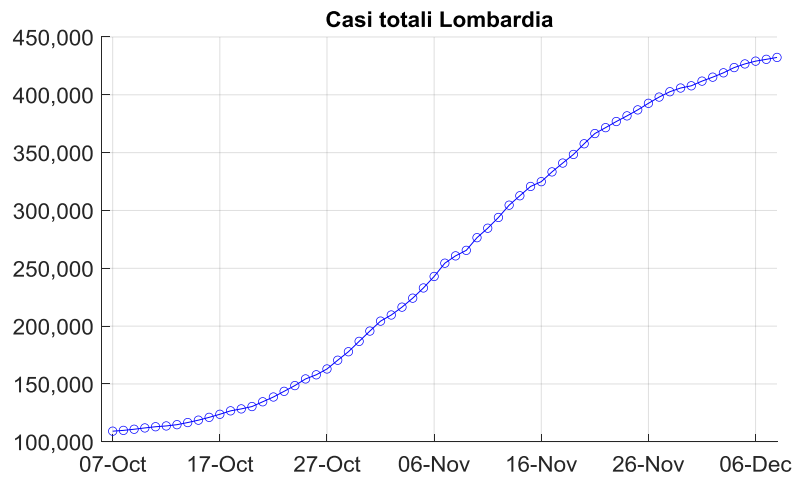
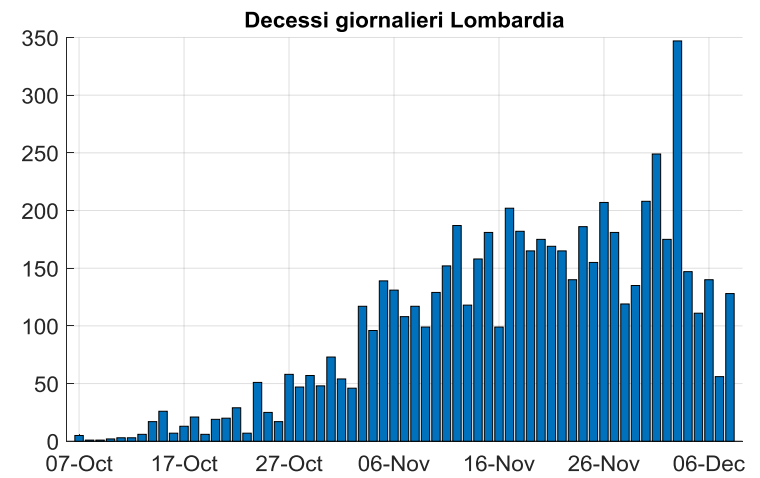
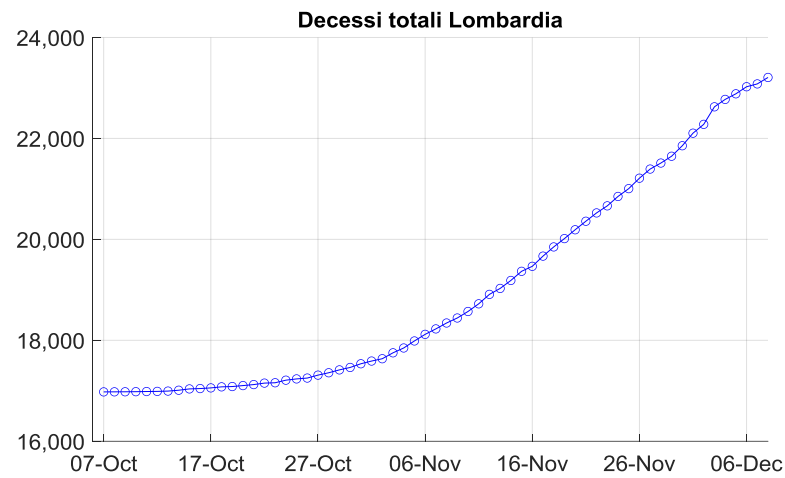


Figura 2: Decessi e Casi totali in regione su base cumulata e giornaliera. La virgola nei numeri sull'asse delle ordinate (verticale) rappresenta il separatore delle migliaia.

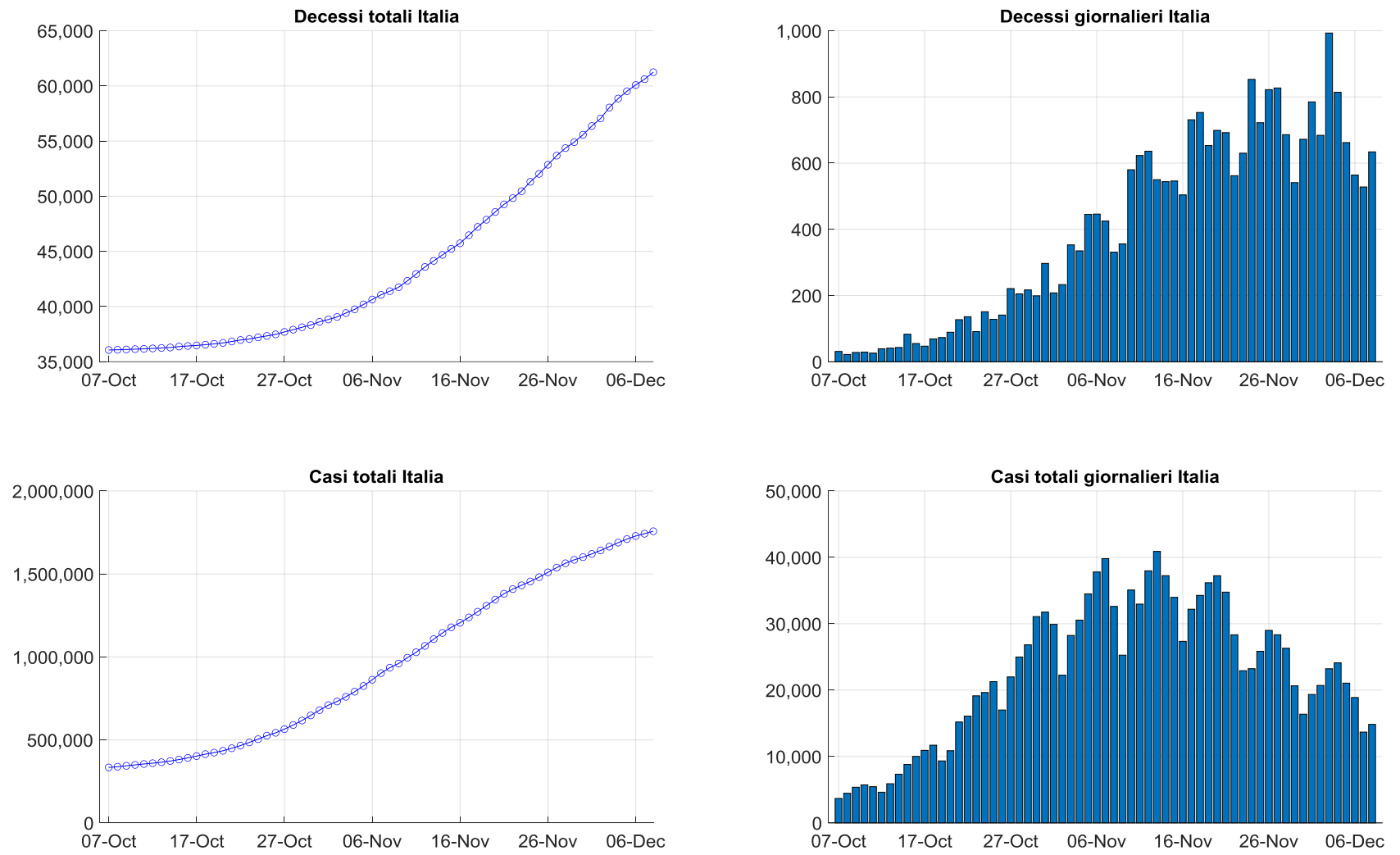


Figura 3: Decessi e Casi totali in Italia su base cumulata e giornaliera.

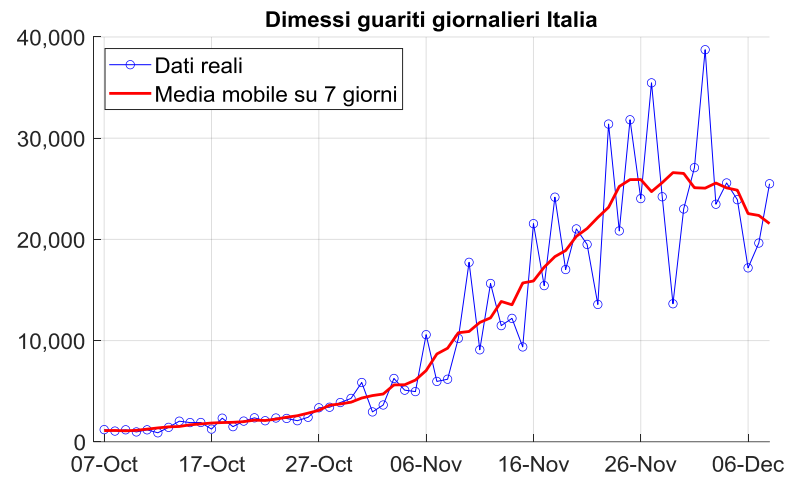
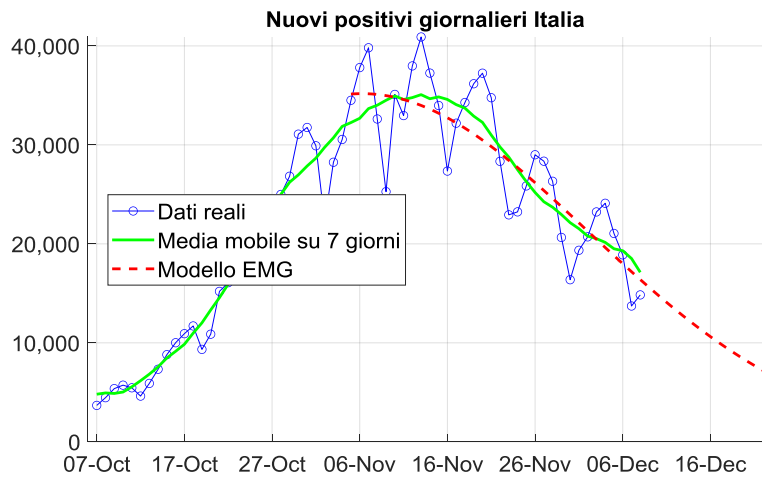
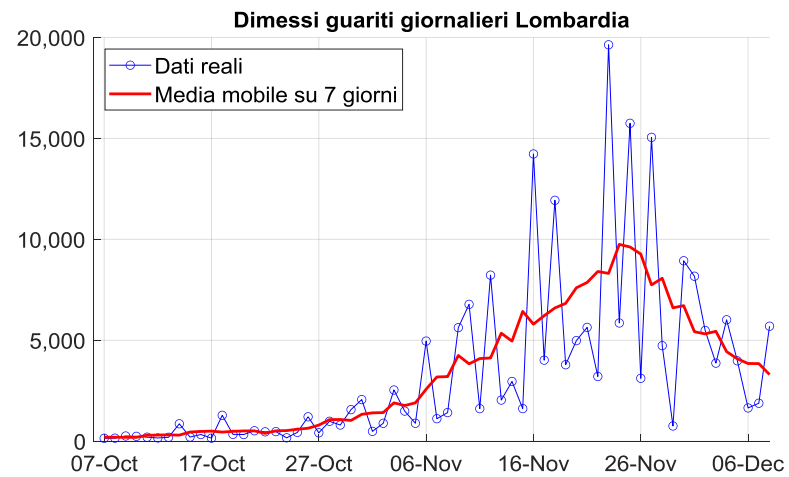
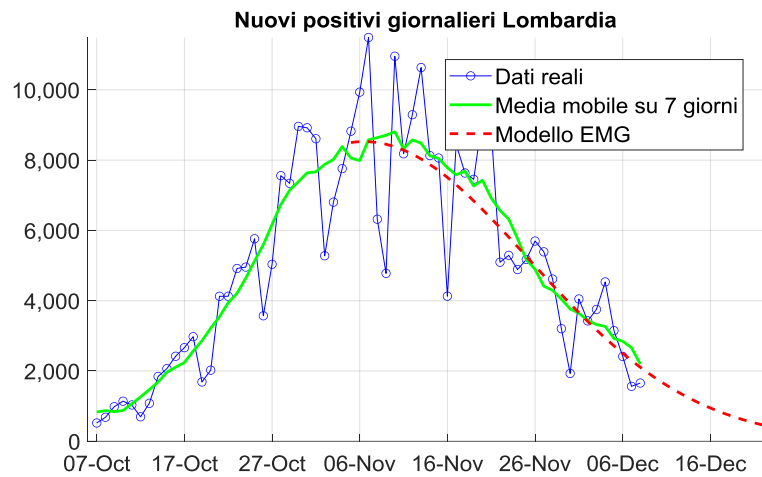


Figura 4: Nuovi casi positivi e dimessi guariti entrambi su base giornaliera in regione ed in Italia.

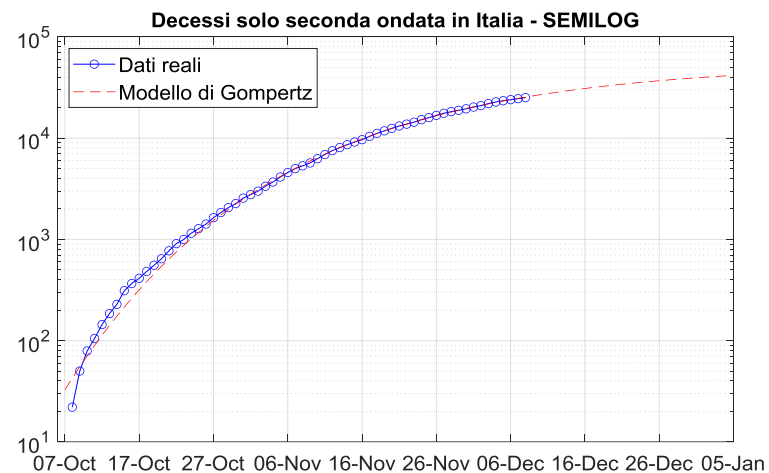
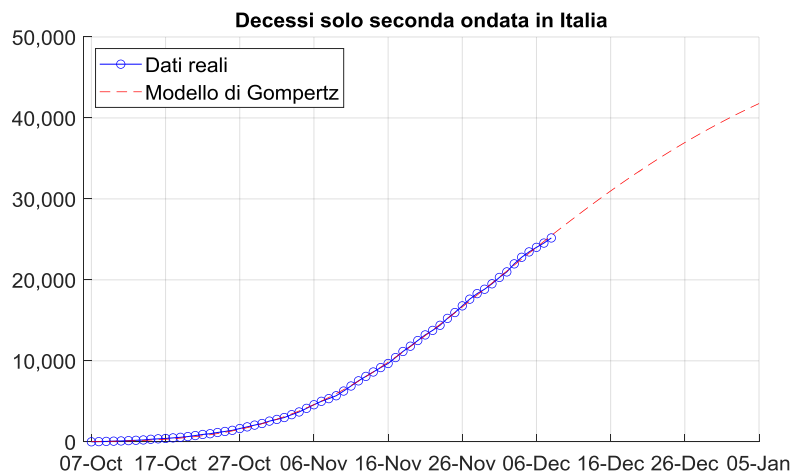
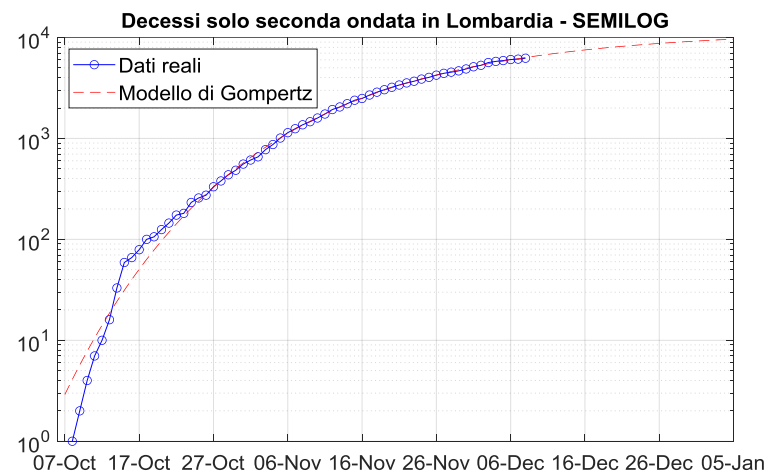
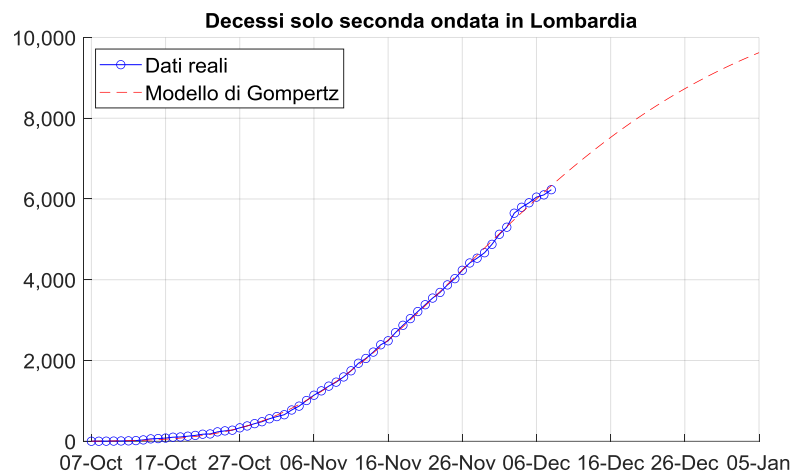


Figura 5: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei decessi in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

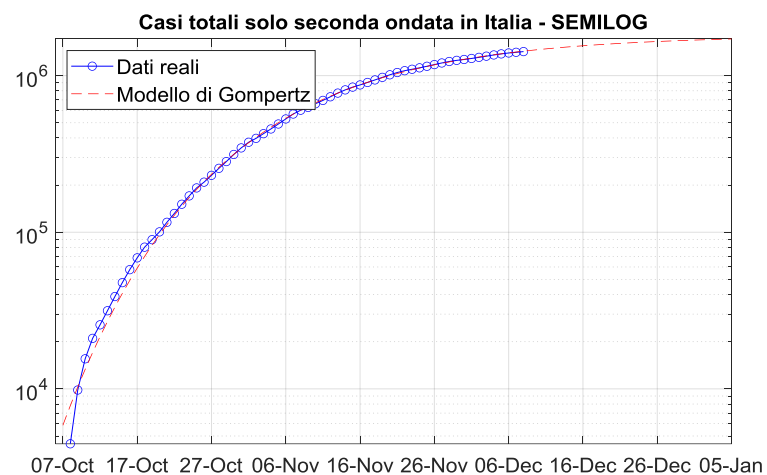
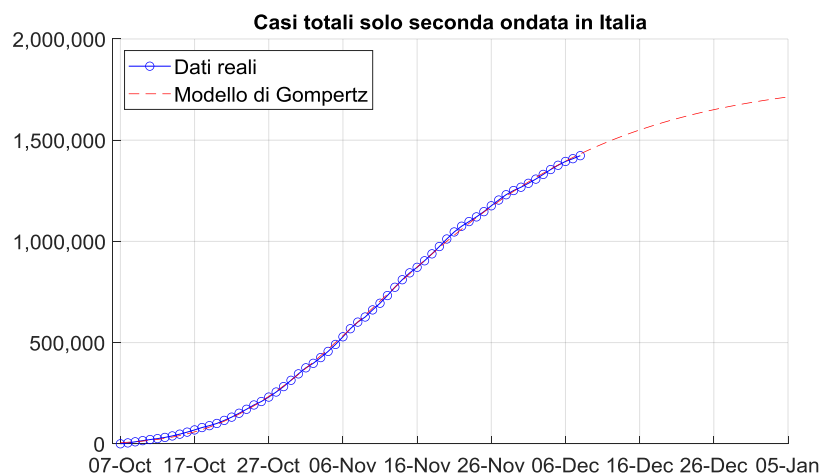
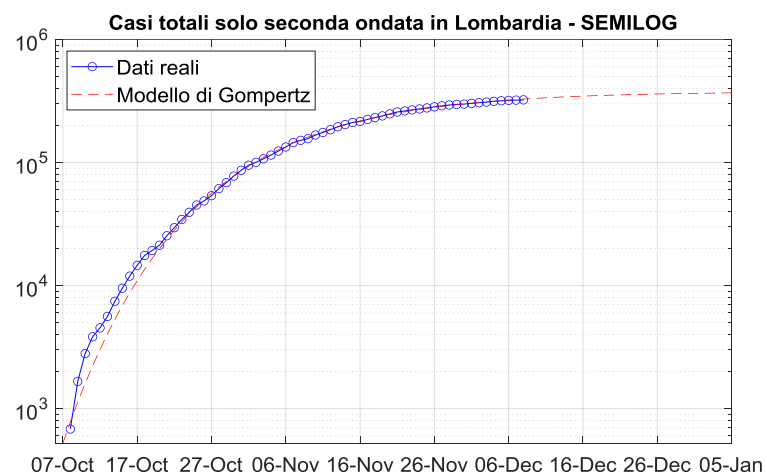
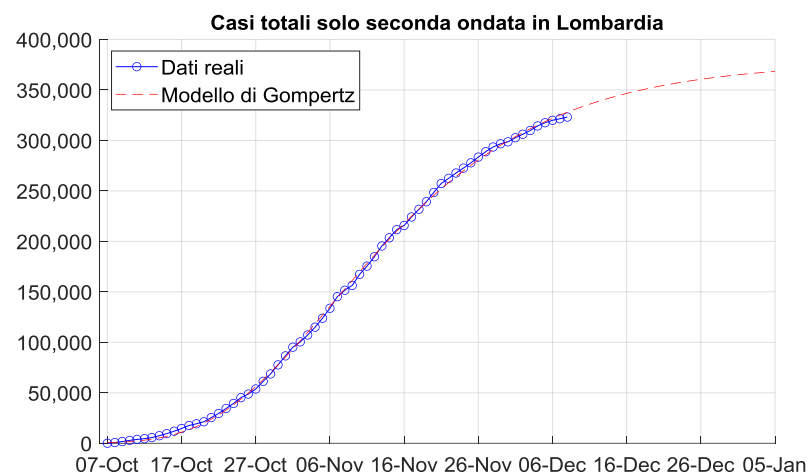


Figura 6: Modello di Gompertz per la previsione della dinamica evolutiva dei casi totali in regione ed in Italia relativi solo alla seconda ondata.

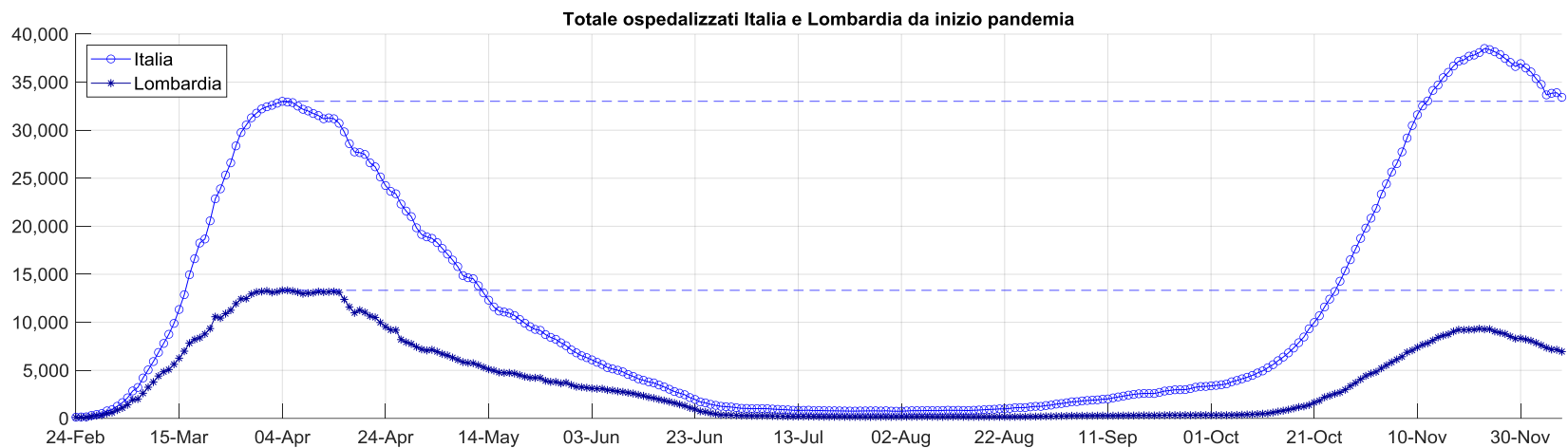
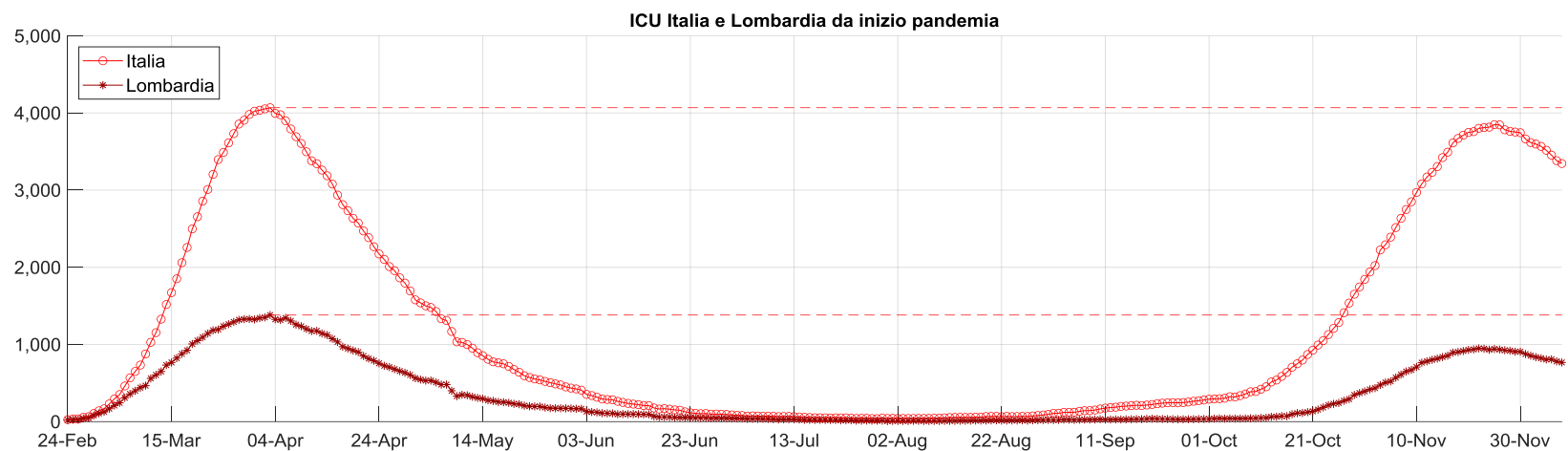


Figura 7: Pazienti in terapia intensiva e totale ospedalizzati da inizio pandemia.

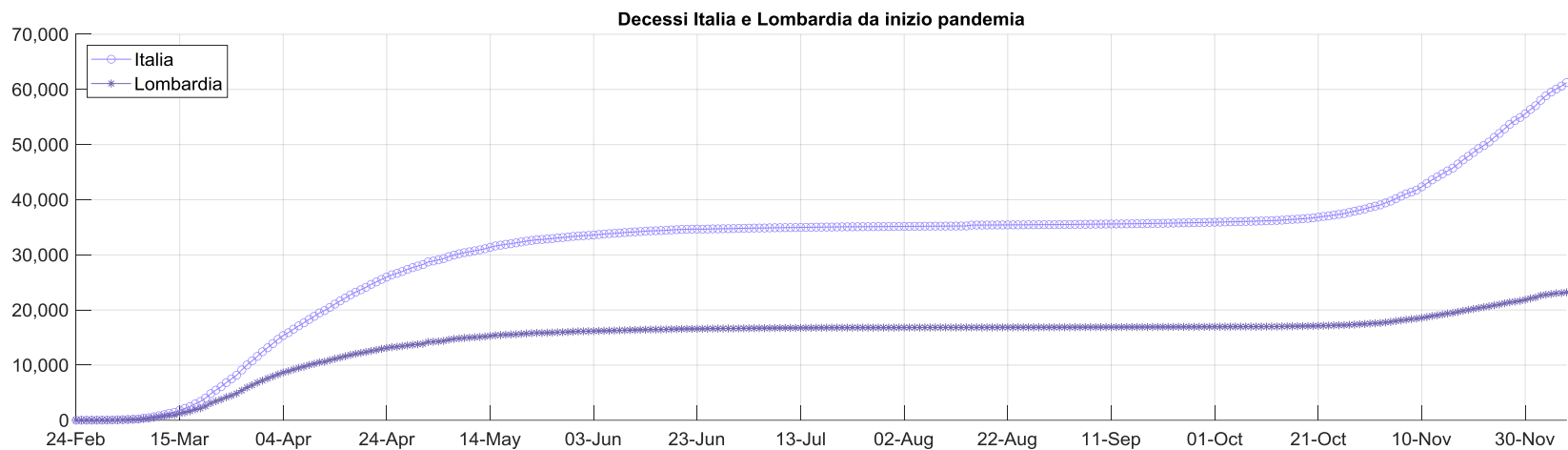
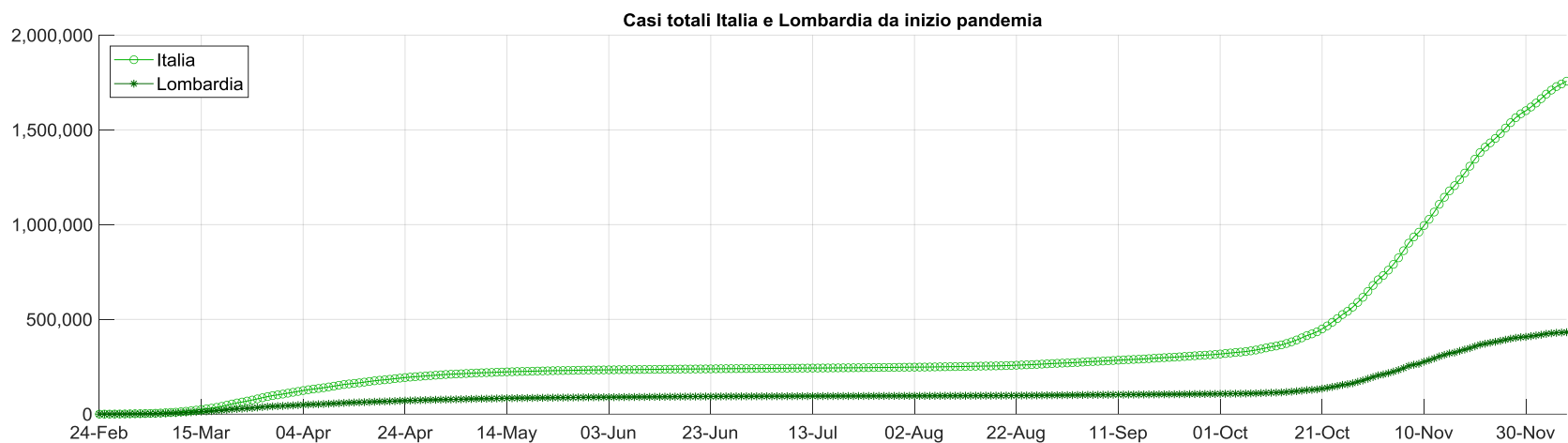


Figura 8: Casi totali e decessi da inizio pandemia.

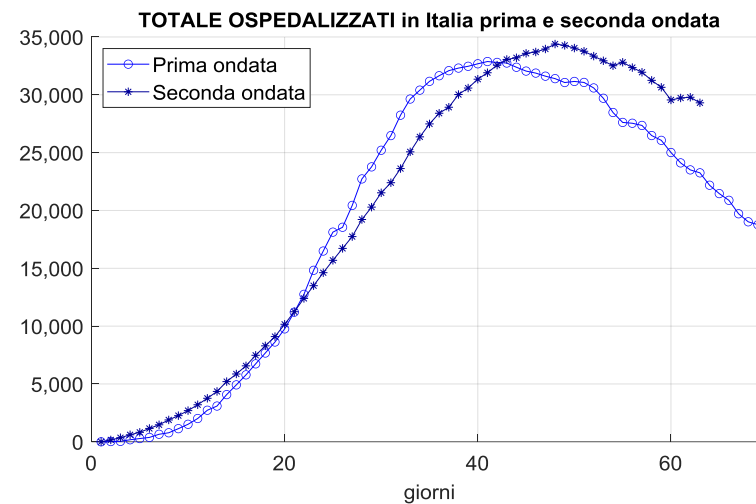
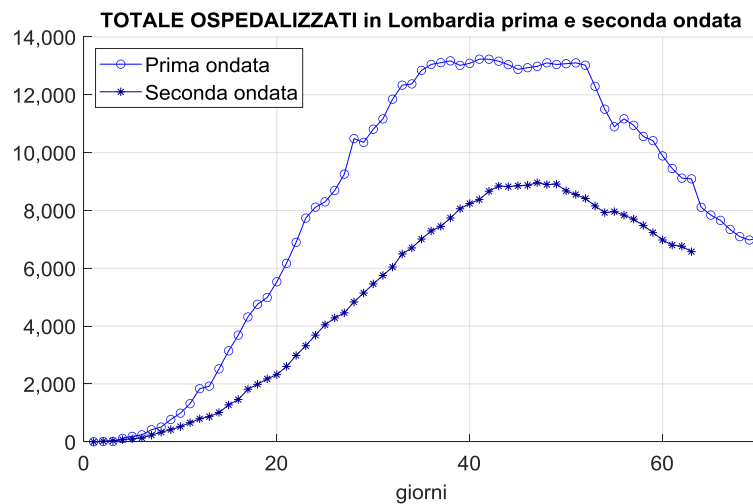
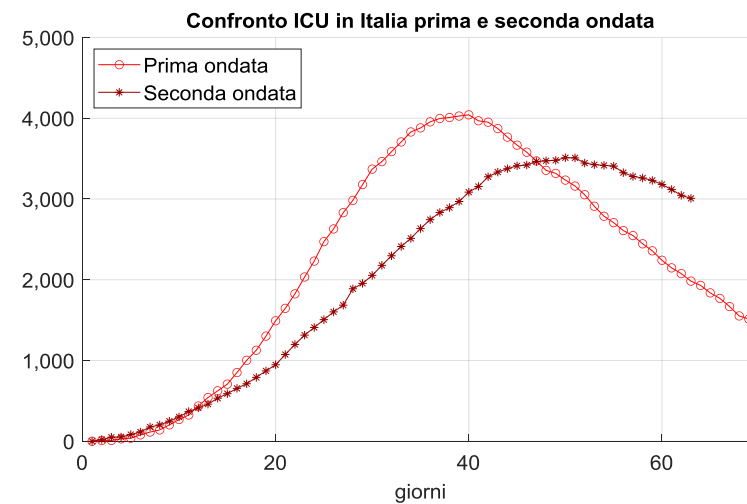
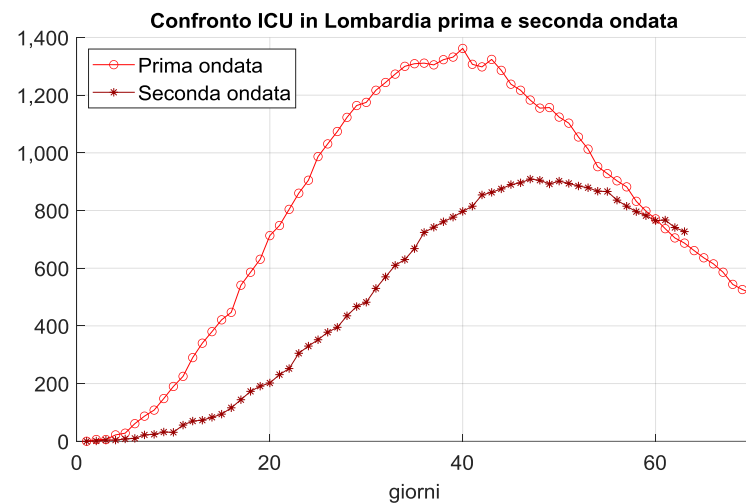


Figura 9: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020.

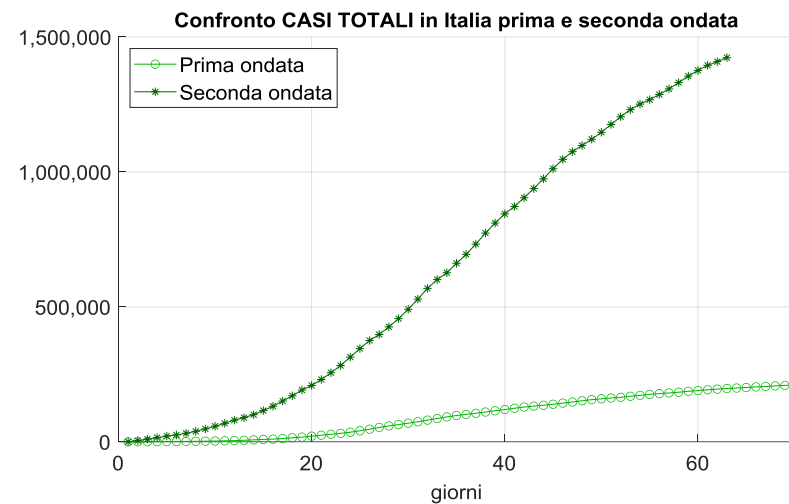
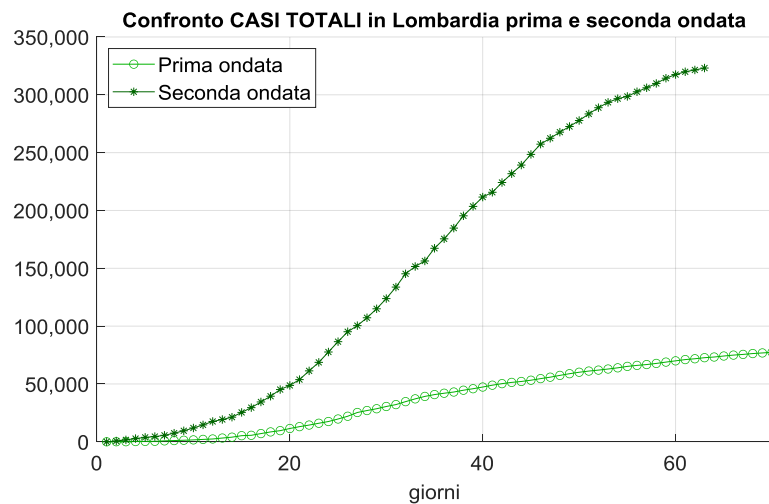
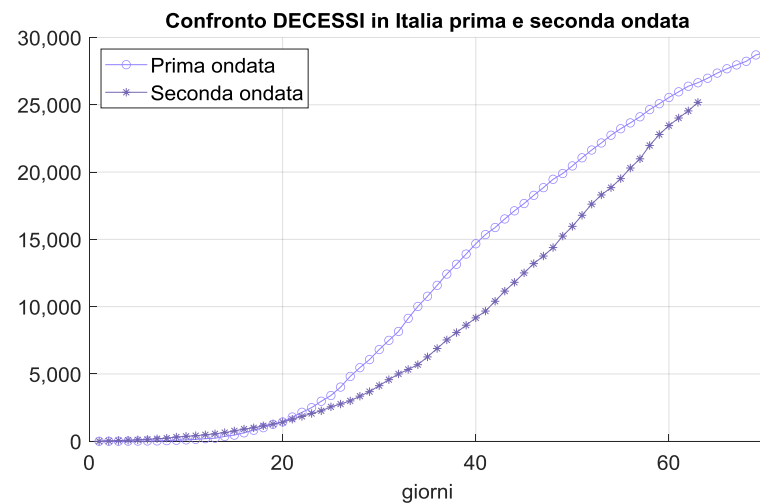
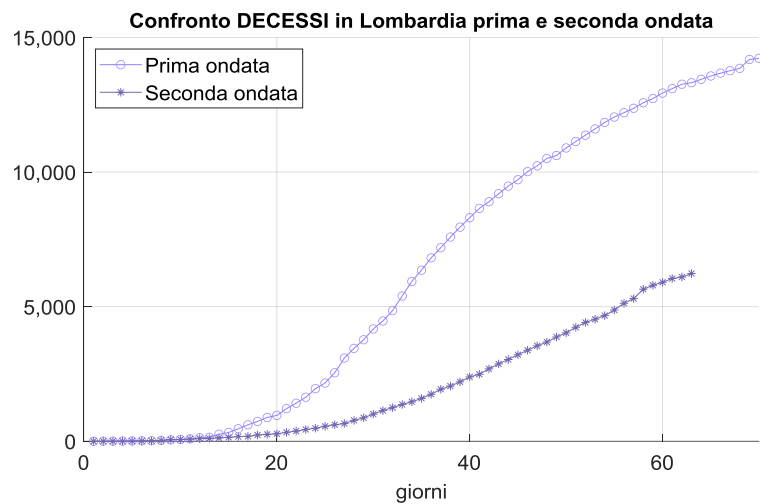


Figura 10: Confronto tra prima e seconda ondata pandemica in regione e in Italia. Inizio prima ondata 24-Feb-2020, inizio seconda ondata 7-Oct-2020. Uno dei motivi per cui i casi totali sono decisamente superiori rispetto alla seconda ondata è che il numero di tamponi referatati quotidianamente è proporzionalmente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

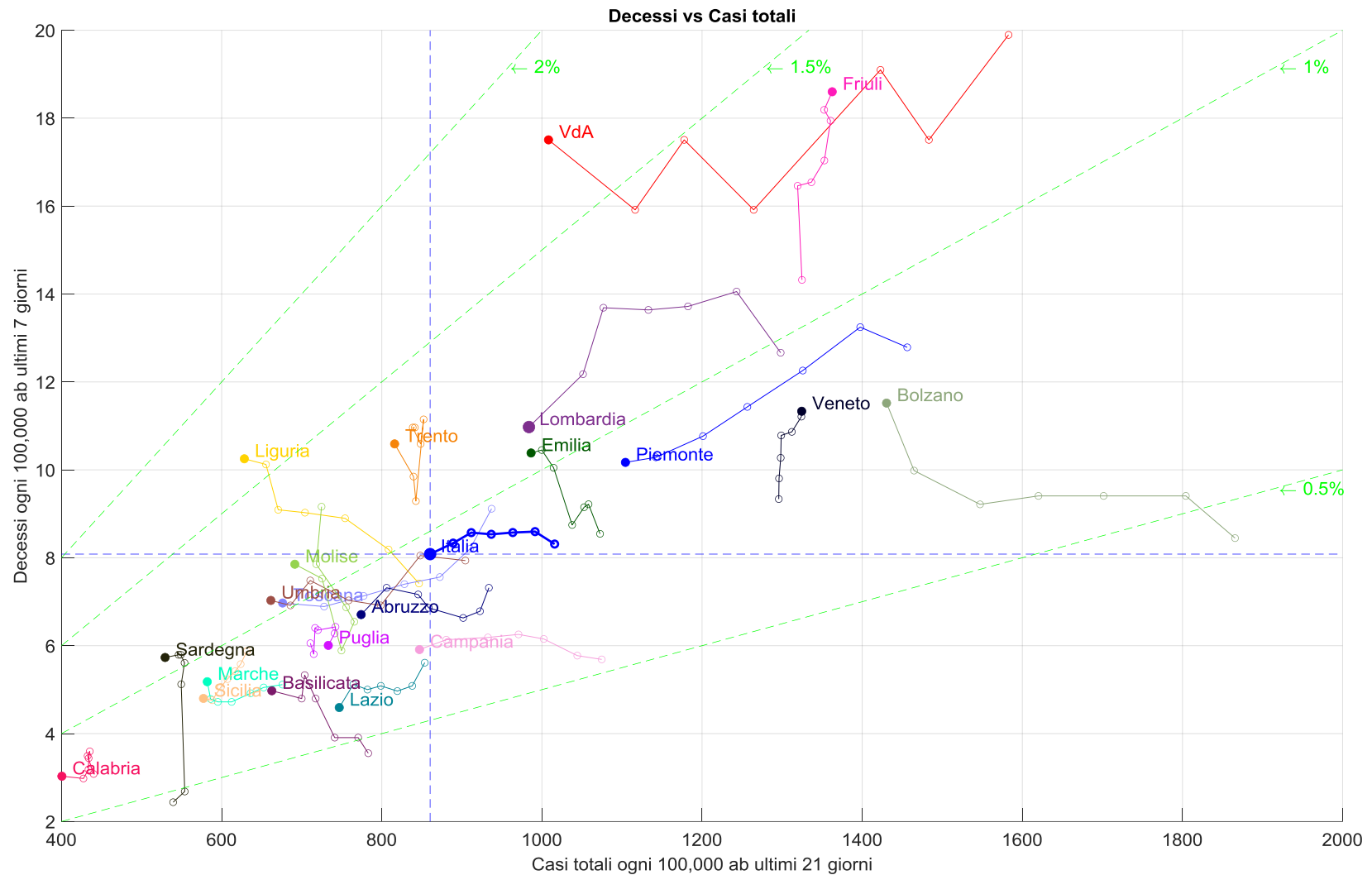


Figura 11: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a casi totali (21 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. Le linee tratteggiate verdi indicano le percentuali di mortalità rispetto ai casi totali. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente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

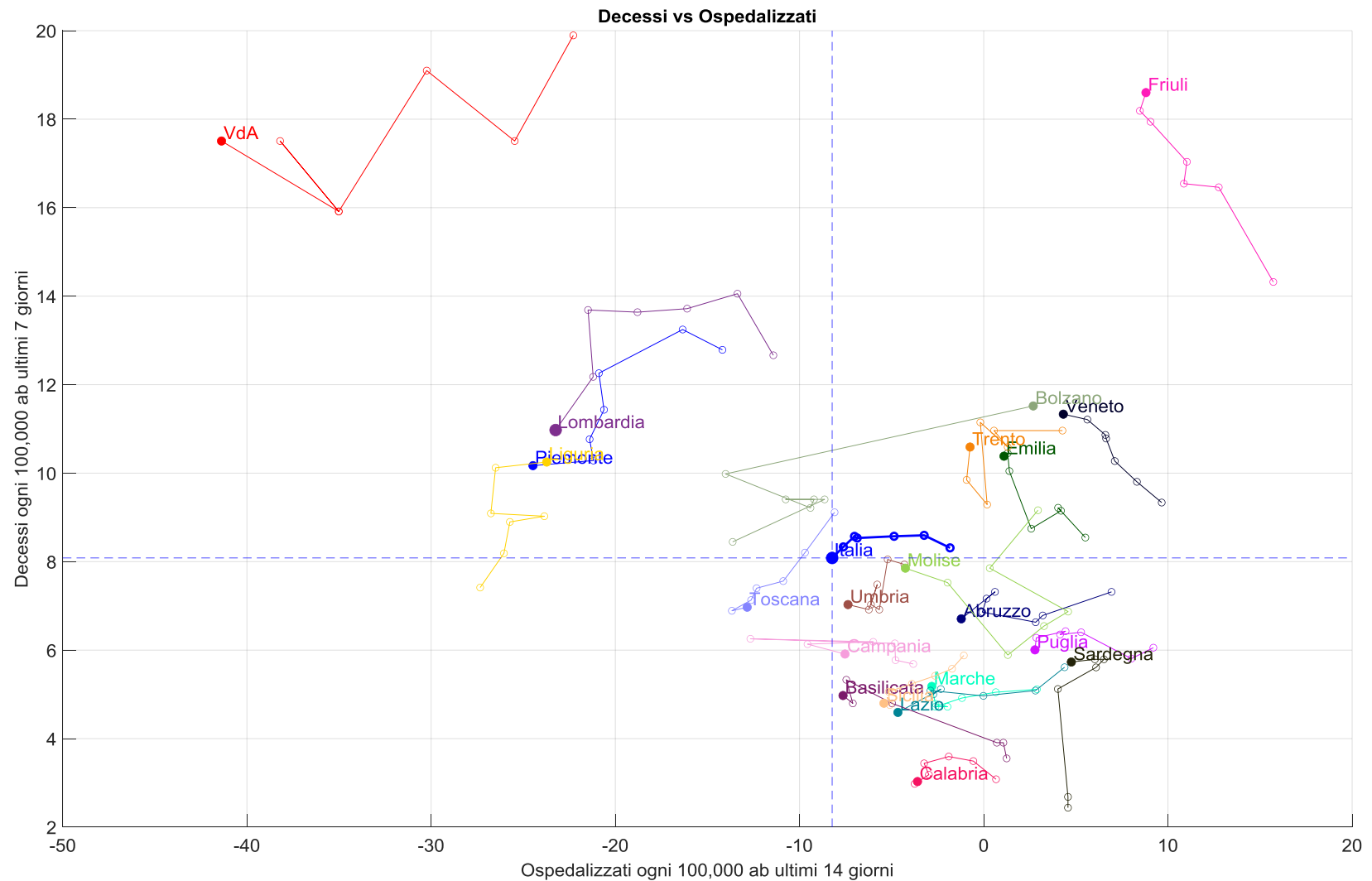


Figura 12: Andamento degli ultimi 7 giorni relativo a ospedalizzati (14 giorni precedenti) e decessi (7 giorni precedenti) entrambi ogni centomila abitanti. La spezzata di ogni regione termina con il dato più recente (pallino pieno). Più la regione è vicina all'angolo in basso a sinistra meglio è. Le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

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 = 767	Trento = 8.92	Piemonte = 1.92	Sardegna = 13.38	Trento = 150.00%
2	Lazio = 341	Lombardia = 7.62	Lombardia = 1.82	Piemonte = 11.21	Piemonte = 100.92%
3	Piemonte = 330	Piemonte = 7.58	Toscana = 1.56	Toscana = 9.61	VdA = 90.00%
4	Veneto = 319	VdA = 7.16	Veneto = 1.19	Trento = 6.38	Lombardia = 89.08%
5	Toscana = 253	Toscana = 6.78	Emilia = 1.18	VdA = 6.06	Umbria = 81.43%
6	Emilia = 234	Veneto = 6.50	Sicilia = 1.02	Bolzano = 6.05	Bolzano = 81.08%
7	Sicilia = 199	Umbria = 6.46	Lazio = 1.00	Emilia = 5.93	Marche = 75.65%
8	Puglia = 197	Liguria = 5.87	Puglia = 0.96	Sicilia = 5.26	Toscana = 67.65%
9	Campania = 140	Lazio = 5.80	Sardegna = 0.91	Umbria = 5.24	Puglia = 64.80%
10	Liguria = 91	Bolzano = 5.76	Abruzzo = 0.57	Basilicata = 4.73	Veneto = 64.57%
11	Marche = 87	Marche = 5.70	Umbria = 0.55	Abruzzo = 4.64	Lazio = 59.72%
12	Abruzzo = 69	Friuli = 5.27	Marche = 0.54	Puglia = 4.63	Abruzzo = 56.10%
13	Friuli = 64	Abruzzo = 5.26	Bolzano = 0.43	Veneto = 4.46	Friuli = 53.33%
14	Sardegna = 62	Emilia = 5.25	Friuli = 0.42	Lombardia = 4.31	Emilia = 52.12%
15	Umbria = 57	Puglia = 4.89	Campania = 0.33	Marche = 3.31	Liguria = 50.56%
16	Trento = 48	Sicilia = 3.98	Liguria = 0.32	Lazio = 2.93	Sicilia = 47.61%
17	Bolzano = 30	Sardegna = 3.78	Basilicata = 0.27	Friuli = 2.72	Sardegna = 46.27%
18	Calabria = 25	Basilicata = 2.66	VdA = 0.23	Molise = 1.70	Campania = 41.79%
19	Basilicata = 15	Molise = 2.62	Calabria = 0.20	Calabria = 1.53	Basilicata = 30.61%
20	VdA = 9	Campania = 2.41	Molise = 0.12	Liguria = 1.11	Molise = 26.67%
21	Molise = 8	Calabria = 1.28	Trento = 0.10	Campania = 0.77	Calabria = 17.12%

* 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 = 6235	VdA = 153.58	Piemonte = 15.01	VdA = 129.96
2	Piemonte = 2576	Lombardia = 61.98	Lombardia = 14.78	Piemonte = 87.50
3	Veneto = 2176	Liguria = 61.32	Toscana = 10.88	Sardegna = 83.29
4	Emilia = 1778	Friuli = 60.41	Emilia = 8.95	Toscana = 67.02
5	Toscana = 1765	Piemonte = 59.14	Veneto = 8.14	Bolzano = 60.95
6	Lazio = 1753	Trento = 58.15	Sicilia = 7.75	Basilicata = 46.67
7	Campania = 1596	Bolzano = 57.98	Sardegna = 5.67	Emilia = 45.08
8	Sicilia = 1507	Toscana = 47.32	Puglia = 5.61	Trento = 41.63
9	Puglia = 1156	Veneto = 44.35	Lazio = 5.14	Sicilia = 39.85
10	Liguria = 951	Umbria = 44.33	VdA = 5.01	Umbria = 35.94
11	Friuli = 734	Emilia = 39.87	Friuli = 4.79	Lombardia = 35.03
12	Abruzzo = 510	Molise = 38.94	Bolzano = 4.29	Abruzzo = 34.32
13	Umbria = 391	Abruzzo = 38.87	Abruzzo = 4.18	Friuli = 31.22
14	Sardegna = 386	Sicilia = 30.14	Umbria = 3.75	Veneto = 30.46
15	Marche = 363	Lazio = 29.82	Campania = 3.74	Puglia = 27.19
16	Trento = 313	Puglia = 28.69	Trento = 3.61	Molise = 25.35
17	Bolzano = 302	Campania = 27.51	Liguria = 3.32	Calabria = 15.77
18	Calabria = 258	Basilicata = 26.29	Basilicata = 2.63	Lazio = 15.06
19	VdA = 193	Marche = 23.80	Marche = 2.24	Marche = 13.79
20	Basilicata = 148	Sardegna = 23.54	Calabria = 2.02	Liguria = 11.60
21	Molise = 119	Calabria = 13.25	Molise = 1.74	Campania = 8.76

* 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 = 323661	VdA = 4309.04	Piemonte = 833.88	Piemonte = 4859.88
2	Campania = 152270	Bolzano = 4199.73	Lombardia = 767.13	Bolzano = 4415.07
3	Piemonte = 143080	Piemonte = 3284.66	Toscana = 575.83	Sardegna = 4401.22
4	Veneto = 141901	Lombardia = 3217.31	Veneto = 530.87	VdA = 3646.40
5	Lazio = 115096	Veneto = 2892.40	Emilia = 508.62	Toscana = 3548.36
6	Emilia = 101009	Campania = 2624.44	Campania = 356.66	Basilicata = 2575.21
7	Toscana = 93445	Friuli = 2594.40	Lazio = 337.36	Emilia = 2561.14
8	Sicilia = 65548	Liguria = 2580.72	Sicilia = 337.06	Umbria = 2076.11
9	Puglia = 57834	Umbria = 2560.88	Bolzano = 310.78	Veneto = 1986.06
10	Liguria = 40027	Toscana = 2505.23	Sardegna = 299.63	Lombardia = 1818.25
11	Friuli = 31522	Emilia = 2265.28	Puglia = 280.50	Abruzzo = 1753.44
12	Abruzzo = 26055	Trento = 2072.19	Umbria = 216.55	Sicilia = 1733.23
13	Marche = 24631	Abruzzo = 1985.90	Abruzzo = 213.74	Trento = 1483.31
14	Umbria = 22587	Lazio = 1957.75	Friuli = 205.58	Puglia = 1360.45
15	Bolzano = 21876	Marche = 1615.15	Marche = 151.84	Friuli = 1340.76
16	Sardegna = 20398	Molise = 1537.22	Basilicata = 145.02	Calabria = 1024.32
17	Calabria = 16758	Basilicata = 1450.96	VdA = 140.52	Molise = 1000.97
18	Trento = 11153	Puglia = 1435.44	Liguria = 139.77	Lazio = 988.84
19	Basilicata = 8167	Sicilia = 1310.96	Calabria = 131.02	Marche = 936.03
20	VdA = 5415	Sardegna = 1243.78	Trento = 128.62	Campania = 835.41
21	Molise = 4698	Calabria = 860.71	Molise = 68.58	Liguria = 488.08

* 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 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 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/>