

## PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 21 Giugno 2020 (giorno #121)

A cura di Davide Manca - Politecnico di Milano

email: davide.manca@polimi.it - cellulare: +39 328 5690.430

Dati REALI alle 18:00 (Ministero della Salute)	ITALIA	LOMBARDIA	LOMBARDIA/ITALIA
<b>Pazienti ICU oggi</b>	148	53	35.81%
Pazienti ICU ieri	152	54	35.53%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-4	-1	25.00%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-2.63%	-1.85%	70.37%
<b>Decessi oggi</b>	34,634	16,570	47.84%
Decessi ieri	34,610	16,557	47.84%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	24	13	54.17%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	0.07%	0.08%	113.23%
<b>Casi totali oggi</b>	238,499	92,968	38.98%
Casi totali ieri	238,275	92,840	38.96%
Incremento casi rispetto al giorno precedente	224	128	57.14%
Incremento percentuale casi rispetto al giorno precedente	0.09%	0.14%	146.66%

### FOTOGRAFIA DEL QUADRO LOMBARDO – STATO EVOLUTIVO DELLA PANDEMIA

#### Sezione dati OGGETTIVI relativi alla Lombardia

Per quanto riguarda la Lombardia oggi i pazienti in terapia intensiva (53) occupano ancora il 3.84% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia ad inizio Aprile.

Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 1313 ossia il 9.85% 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 4.04% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.

Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 128 ossia il 57.14% rispetto all'incremento nazionale (224).

La letalità (decessi rispetto a casi totali) lombarda è pari a 17.82% mentre quella nazionale vale 14.52%.

La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) lombarda è pari a 165 mentre quella nazionale è 57.

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.

Al contrario i valori di mortalità sono più contenuti rispetto al dato realmente sofferto in quanto numerosi decessi non sono stati contati perché i deceduti non furono sottoposti preliminarmente a tampone.

Si rammenta infine che gli abitanti dell'Italia sono poco più di 60 milioni e che quelli della Lombardia sono 10 milioni (quindi la Lombardia raccoglie circa 1/6 ossia il 17% degli abitanti della intera nazione).

## Sezione dati PREDITTIVI relativi alla Lombardia

Utilizzando un approccio auspicabilmente conservativo, basato sulle previsioni dei modelli, si stima che il numero restante di decessi atteso in Lombardia sia 209 ossia che con gli attuali 16570 decessi si sia già coperto il 98.75% del percorso complessivo della pandemia che prevede circa 16779 decessi totali finali (nell'ipotesi di assenza di nuovi focolai eclatanti).

Analogamente per quanto riguarda il numero di casi totali lombardo si stima che il numero restante atteso sia 1915 nuovi positivi ossia che con gli attuali 92968 casi totali si sia già coperto il 97.98% del percorso complessivo della pandemia che prevede circa 94883 casi totali finali (nuovamente ipotizzando assenza di nuovi focolai).

Infine i modelli prevedono che rispetto al picco di pazienti ospedalizzati (13328) il numero totale di letti ancora occupati in ospedale causa Covid-19 scenderà sotto il 10% entro il 01-07-2020, sotto il 5% entro il 24-07-2020 e sotto l'1% entro il 13-09-2020.

## Sezione di CONFRONTO tra Lombardia, Italia e Resto di Italia

I nuovi positivi in Lombardia sono 128 a valle di 7825 tamponi refertati. Percentuale positivi 1.64%.

I nuovi positivi in Italia sono 224 a valle di 40545 tamponi refertati. Percentuale positivi 0.55%.

I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 96 a valle di 32720 tamponi refertati. Percentuale positivi 0.29%.

I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 37.98% rispetto al massimo numero refertato nel corso della pandemia pari a 20602 tamponi.

I positivi oggi in Lombardia su 100,000 abitanti sono 1.2724.

I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 0.37111.

I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 0.19085.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 6.67 volte più positivi che nel resto d'Italia.

I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 924.

I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 395.

I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 289.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 3.19 volte più casi totali che nel resto d'Italia.

## Resoconto breve

Il numero di **pazienti ICU** scende sia in Italia (-4) che in Lombardia (-1). Gli errori commessi dai modelli su base giornaliera per eccesso rispetto all'effettiva variazione odierna sono decisamente ridotti e pari a 3 pazienti su base nazionale e 1 paziente su base regionale. Le Figure 1 e 3 mostrano nel complesso un ritorno alle curve previste dai modelli. Il numero di pazienti ICU in Italia è comunque sotto le 150 unità.

Complessivamente, il processo evolutivo di svuotamento delle unità di terapia intensiva è decisamente più lento rispetto al periodo in cui si sono riempite ad inizio pandemia.

Il pratico svuotamento delle terapie intensive (pazienti residui pari all'1% del valore massimo registrato) è atteso per l'11-13 Luglio sia per l'Italia che per la Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 36% dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+24) e in Lombardia (+13) è significativamente inferiore al dato del giorno prima. Si riscontra una buona consistenza rispetto alle previsioni dei modelli che mostrano un errore massimo del -0.04%. Purtroppo lo scostamento rispetto alla dinamica evolutiva attesa è da vari giorni sempre per eccesso (i.e. più decessi reali di quelli attesi dai modelli).

Il raggiungimento del 98% del valore finale totale atteso di decessi è stimato per il 10-18 Giugno in Italia e per il 2-15 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 23 Giugno e 2 Luglio in Italia e tra il 14 e 29 Giugno in Lombardia.

Lo scostamento tra i valori finali attesi in termini di decessi da parte dei modelli Gompertz 1 e 2 è pari al 1.5% per l'Italia e 2.4% per la Lombardia.

L'incremento quotidiano di **casi totali** Covid-19 in Italia (+224) e in Lombardia (+128) è leggermente inferiore rispetto a quello registrato nei giorni precedenti. I dati reali restano in linea con le previsioni dei modelli (massimo errore per difetto -0.05%). Col termine "Casi Totali" si intende la somma dei positivi attuali + decessi + guariti (ossia tutti coloro risultati positivi al test da inizio pandemia). La dinamica evolutiva della variabile "totale casi" appare molto simile a quella dei decessi su base nazionale.

Il raggiungimento del 98% del valore finale atteso di casi totali è stimato sia avvenuto tra il 3 e il 7 Giugno in Italia e intorno al 28 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale atteso di casi totali è stimato tra 15 e 20 Giugno in Italia e intorno al 15 Luglio in Lombardia. Le stime modellistiche indicano che la Lombardia è in ritardo di 25-30 giorni rispetto alla dinamica evolutiva nazionale.

Lo scostamento tra i valori finali attesi in termini di decessi da parte dei modelli Gompertz 1 e 2 è pari allo 0.7% per l'Italia.

Le previsioni dei modelli dipendono fortemente dalle misure di contenimento della popolazione e sono influenzate dal recepimento e applicazione da parte della popolazione delle direttive previste nella **fase 2** dal governo nonché dalle decisioni delle singole regioni rispetto ai decreti nazionali.

## Commento generale

Si ravvedono ancora criticità nei diagrammi delle Figure **6** e **8** ma soprattutto **10** e **12**. Il sistema nazionale ed ancor più regione (Lombardia) mostra un incremento del numero di casi totali giorno dopo giorno maggiore rispetto alle previsioni dei modelli regressionali (vedasi le spezzate giallo ocra in confronto alla linea di tendenza verde chiaro). Una possibile interpretazione del dato, a fronte del calo dei pazienti ospedalizzati ed in terapia intensiva e a un relativo aumento dei decessi, è che un numero maggiore di individui si stia sottoponendo a test sierologici che evidenziano il contagio passato ma non necessariamente uno stato di malattia attuale. In alternativa, le misure precauzionali di controllo del contagio vengono progressivamente abbandonate dai più producendo un incremento di nuovi positivi.

Si auspica, come da alcuni riportato, che la carica virale dei nuovi positivi e forse la stessa virulenza del patogeno sia inferiore a quella dei giorni iniziali della pandemia.

Molto positivo lo svuotamento degli ospedali lombardi con dati ampiamente inferiori rispetto alle previsioni modellistiche (vedasi Figure **13** e **14**).

Un [video del canale POLIMI su YouTube](#) fornisce maggiori chiarimenti e dettagli relativi ai modelli e valutazioni condotte in questo Bollettino: <https://www.youtube.com/watch?v=4Qwmbewxitc>

<b>ITALIA - ICU</b>	<b>LOGISTICO INVERSO</b>	<b>GOMPERTZ INVERSO</b>
Predizione per il giorno seguente	142	141
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-6	-7
Il modello di ieri prevedeva per oggi	145	145
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-1.93%	-2.00%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	11/04/2020	15/04/2020
Data di metà percorso in discesa	11/04/2020	22/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	30/05/2020	30/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	11/07/2020	13/07/2020

<b>LOMBARDIA - ICU</b>	<b>LOGISTICO INVERSO</b>	<b>GOMPERTZ INVERSO</b>
Predizione per il giorno seguente	51	51
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-2	-2
Il modello di ieri prevedeva per oggi	52	52
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-2.70%	-2.74%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	14/04/2020	17/04/2020
Data di metà percorso in discesa	14/04/2020	23/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	31/05/2020	31/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	11/07/2020	13/07/2020

<b>ITALIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	34,654	34,662
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	20	28
Il modello di ieri prevedeva per oggi	34,631	34,640
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.01%	0.02%
Previsione numero finale di decessi	34,584	35,116
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	01/04/2020	31/03/2020
Data di metà cammino	08/04/2020	08/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	10/06/2020	18/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	23/06/2020	02/07/2020

<b>LOMBARDIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	16,576	16,582
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	6	12
Il modello di ieri prevedeva per oggi	16,563	16,569
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.04%	-0.01%
Previsione numero finale di decessi	16,391	16,779
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	29/03/2020	27/03/2020
Data di metà cammino	04/04/2020	03/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	02/06/2020	15/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	14/06/2020	29/06/2020

<b>ITALIA - CASI TOTALI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	238,593	238,616
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	94	117
Il modello di ieri prevedeva per oggi	238,374	238,399
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.05%	-0.04%
Previsione numero finale casi totali	238,376	240,131
Data massimo incremento di casi totali su base giornaliera	28/03/2020	28/03/2020
Data di metà cammino	03/04/2020	03/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale casi totali	03/06/2020	07/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale casi totali	15/06/2020	20/06/2020

<b>LOMBARDIA - CASI TOTALI</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	93,068
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	100
Il modello di ieri prevedeva per oggi	92,943
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.03%
Previsione numero finale casi totali	94,883
Data massimo incremento di casi totali su base giornaliera	25/03/2020
Data di metà cammino	03/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale casi totali	28/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale casi totali	15/07/2020

### Legenda

- I dati ICU fanno riferimento a pazienti ricoverati in terapia intensiva
- ICU = Intensive Care Unit
- I decessi fanno riferimento a pazienti risultati positivi al tampone Covid-19
- In **BLU** i dati numerici reali (ossia misurati)
- In **ROSSO SCURO** i dati dei modelli previsionali
- n.d. = non disponibile

### Note ulteriori

Il numero di decessi fa riferimento ai pazienti risultati positivi al Covid-19.

La data di metà cammino (*halfway*) indica il giorno in cui il modello prevede un valore pari alla metà del massimo asintotico, ossia del plateau finale.

La data di raggiungimento del 98% del fenomeno indica il giorno in cui il modello stima il raggiungimento del 98% dell'asintoto finale. Analogo discorso per quanto riguarda il 99%.

### 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 vede 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 precisazione. 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 fatte dai rispettivi luoghi di isolamento.

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/>

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

© Davide Manca

La sezione seguente riporta una serie di **diagrammi** esplicativi del fenomeno Covid-19 in termini di pazienti ICU decessi in Italia e Lombardia e casi totali in Italia.

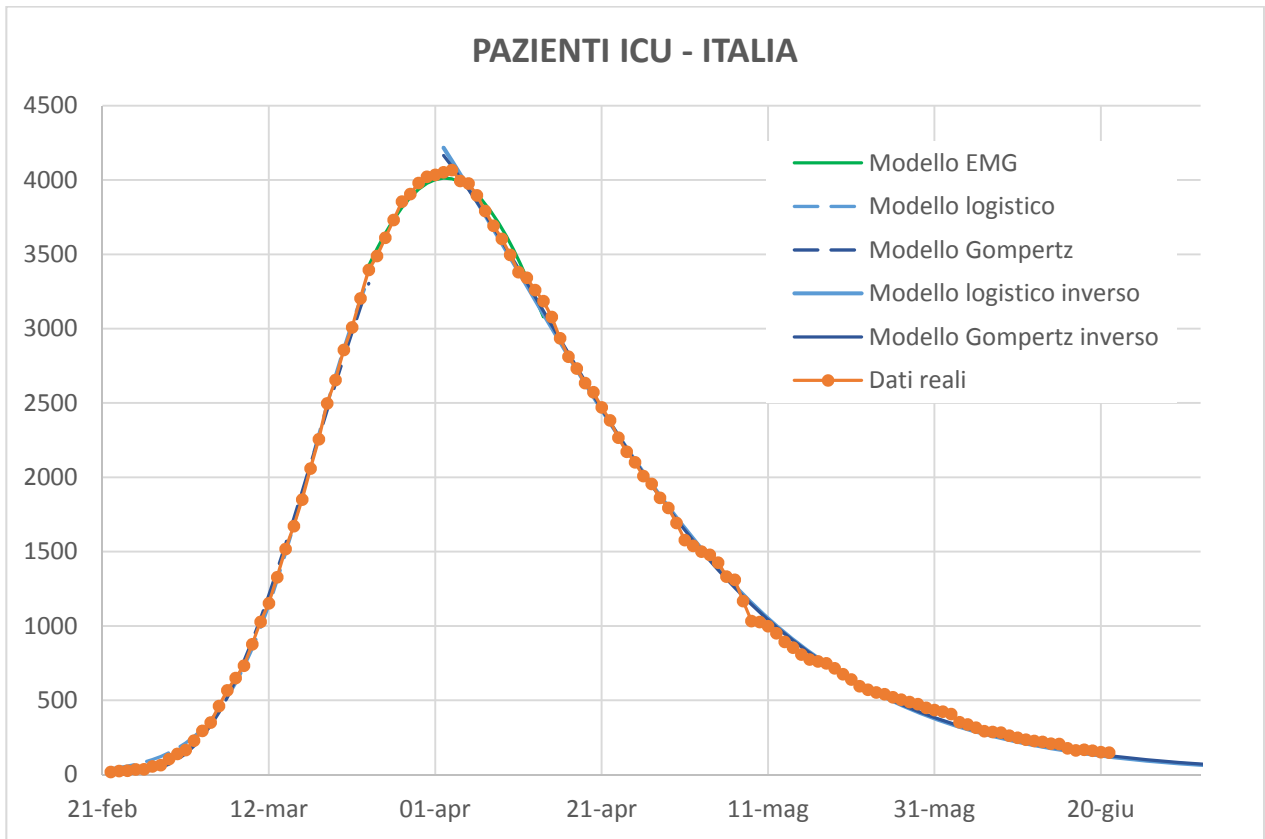


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

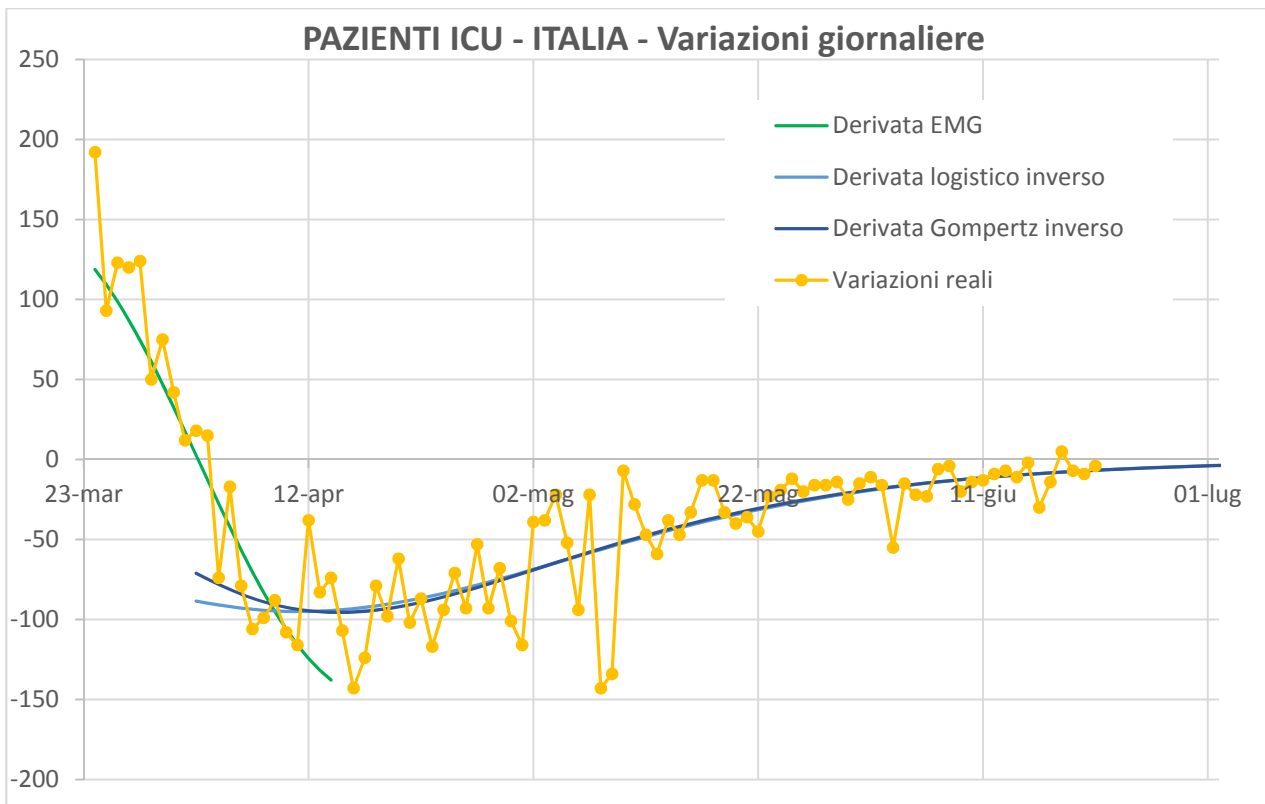


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere reali di pazienti in terapia intensiva.



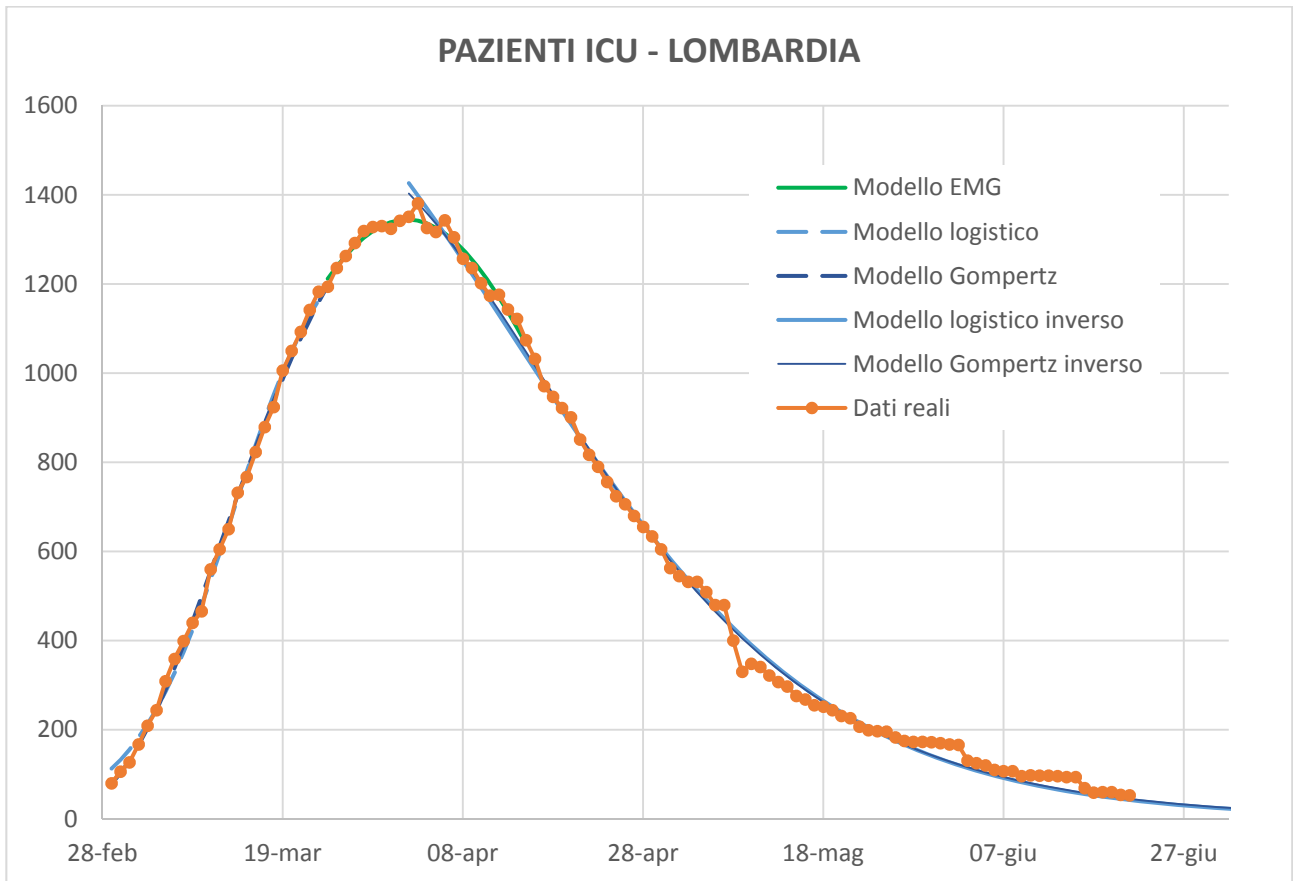


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

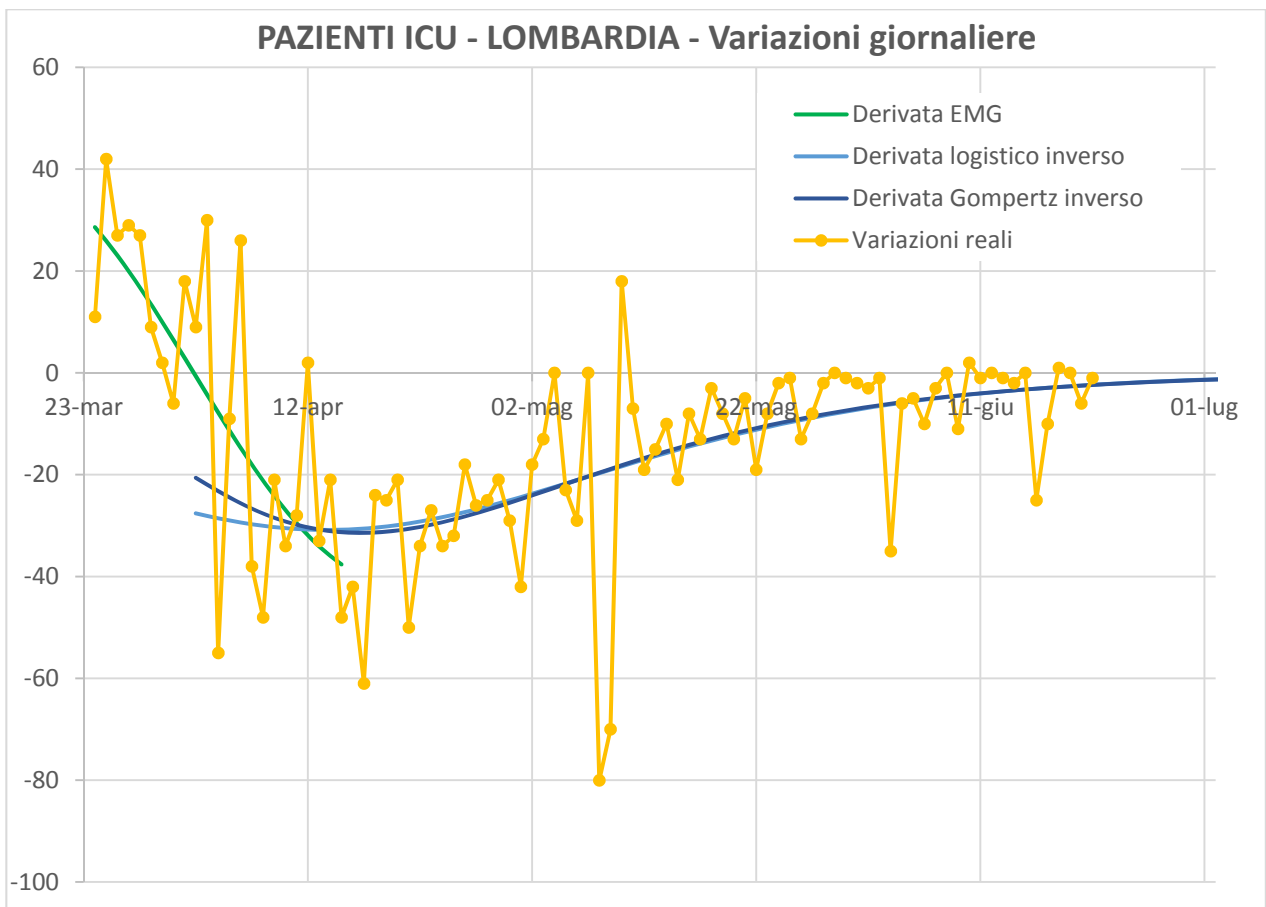


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

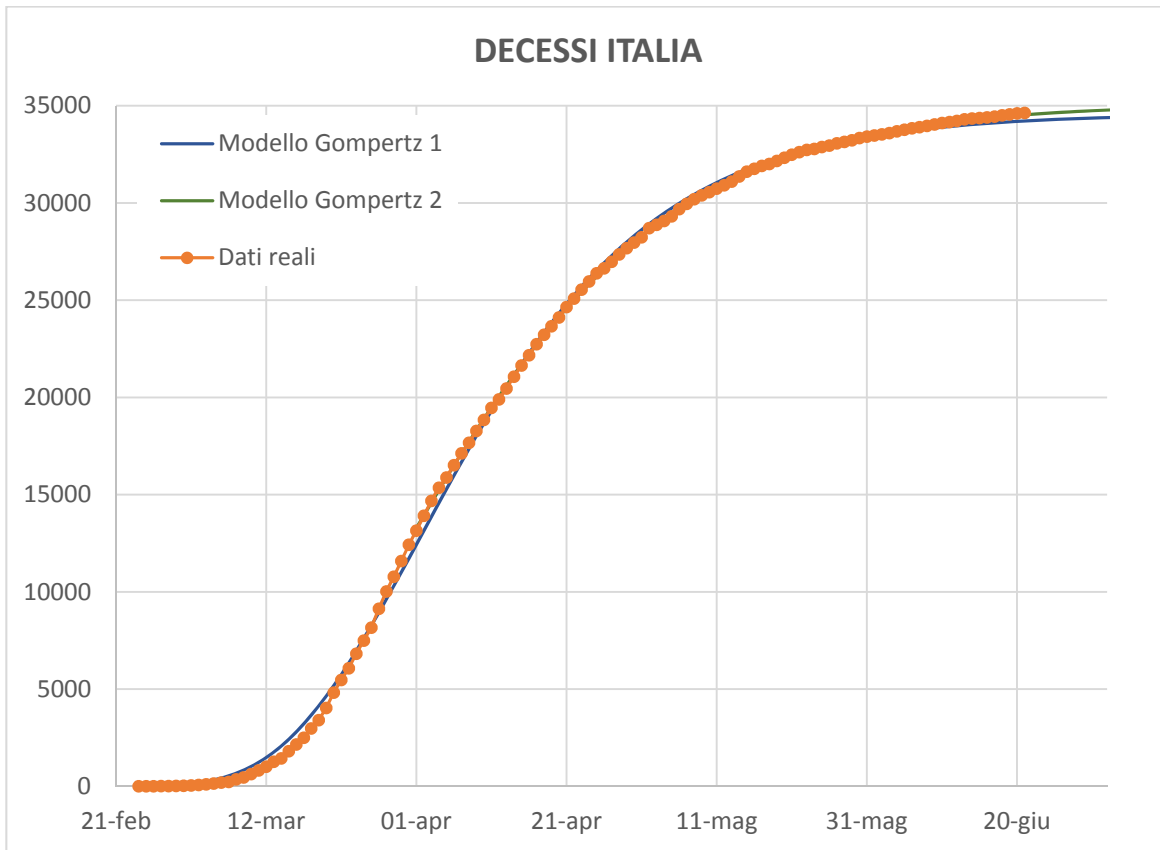


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

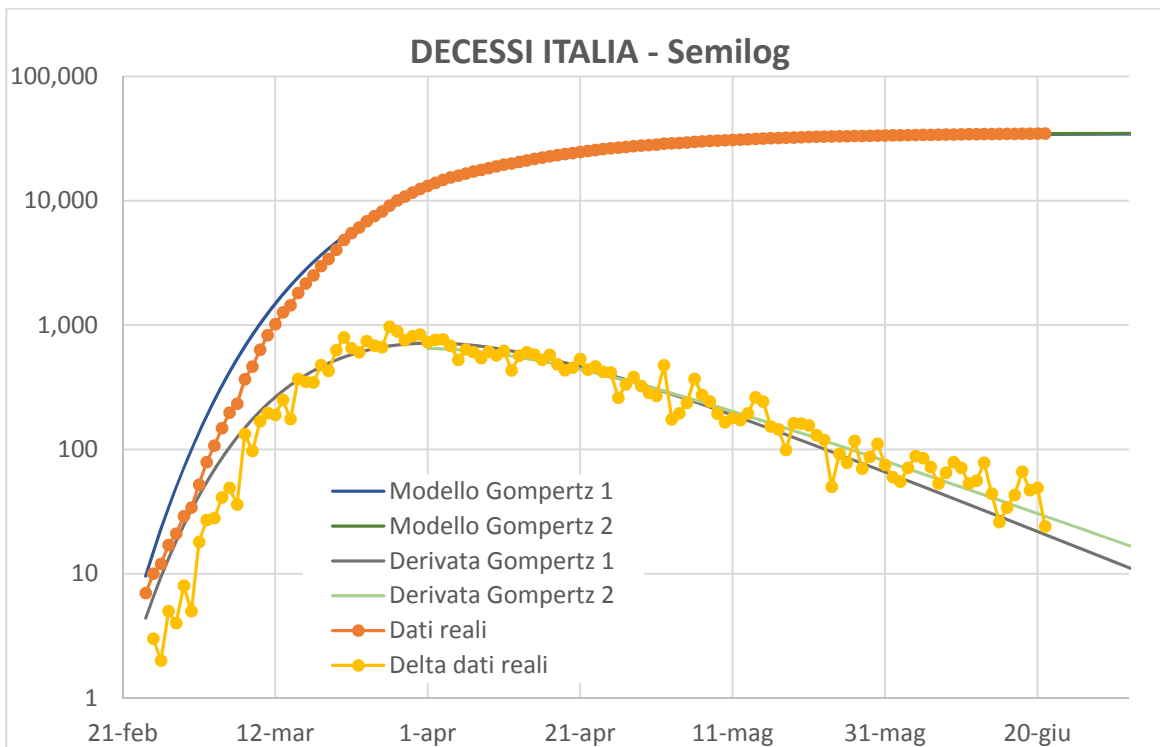


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima dei modelli Gompertz 1 e 2 e mostrano la variazione giornaliera dei decessi. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) indica la variazione giornaliera di decessi. I massimi delle curve grigia e verde individuano sulle ascisse la data in cui i rispettivi modelli suggeriscono sia stato raggiunto il massimo incremento di decessi.

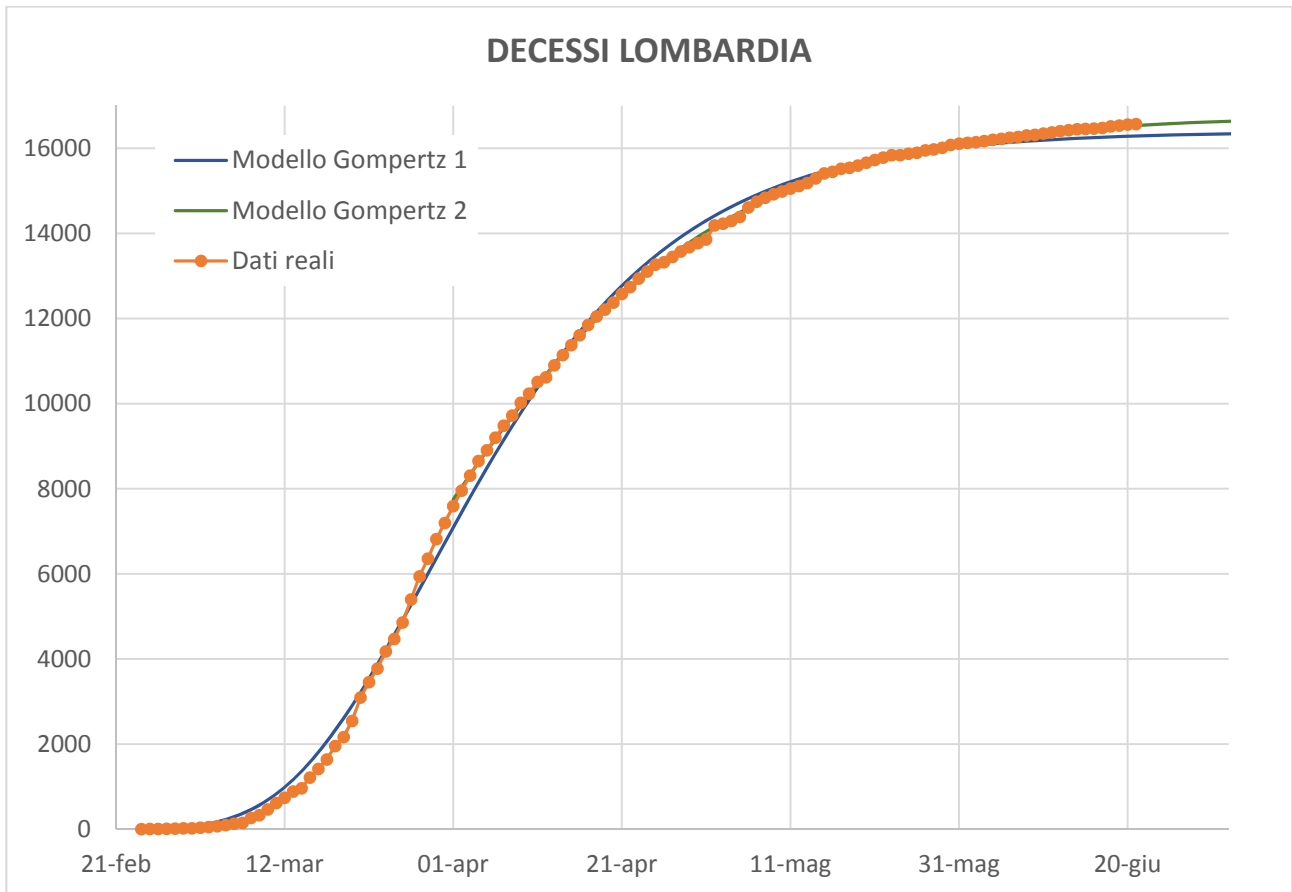


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

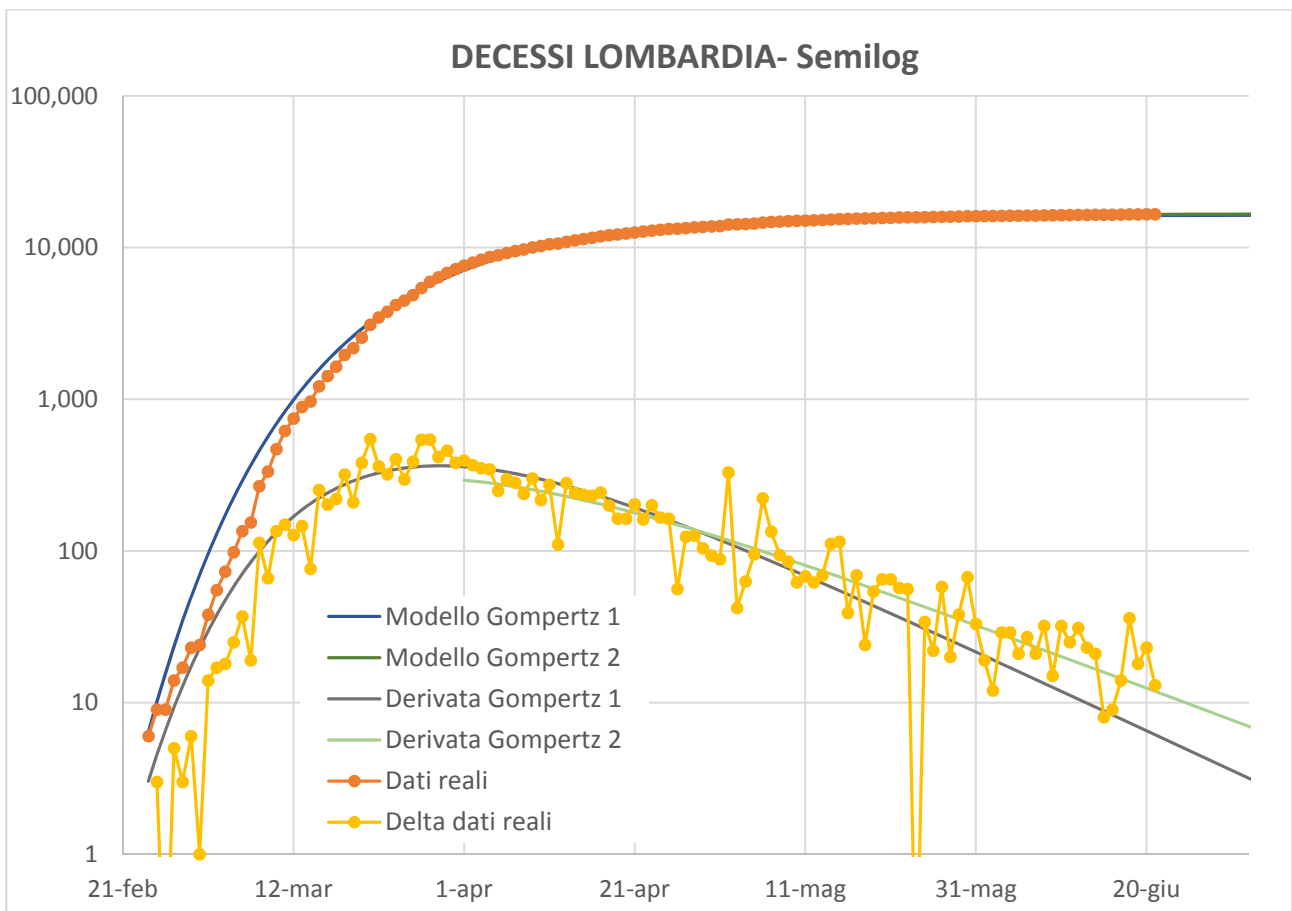


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.

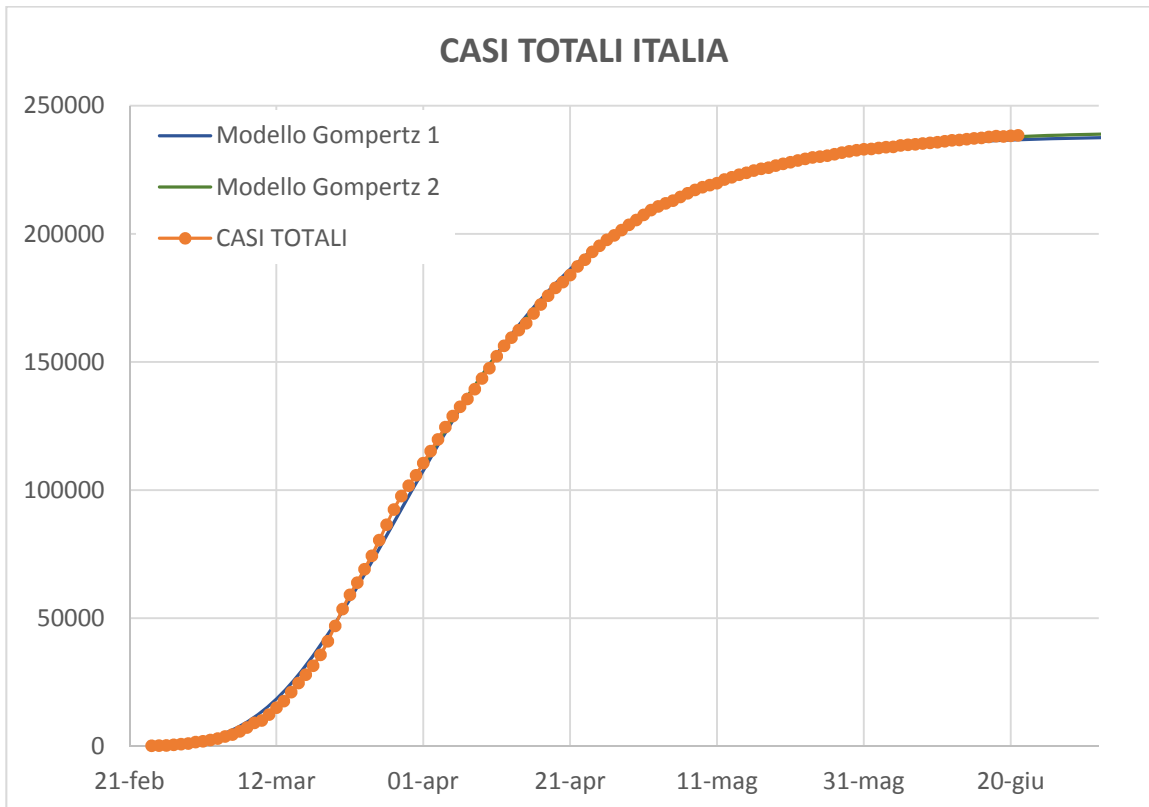


Figura 9: Casi totali in Italia in coordinate lineari.

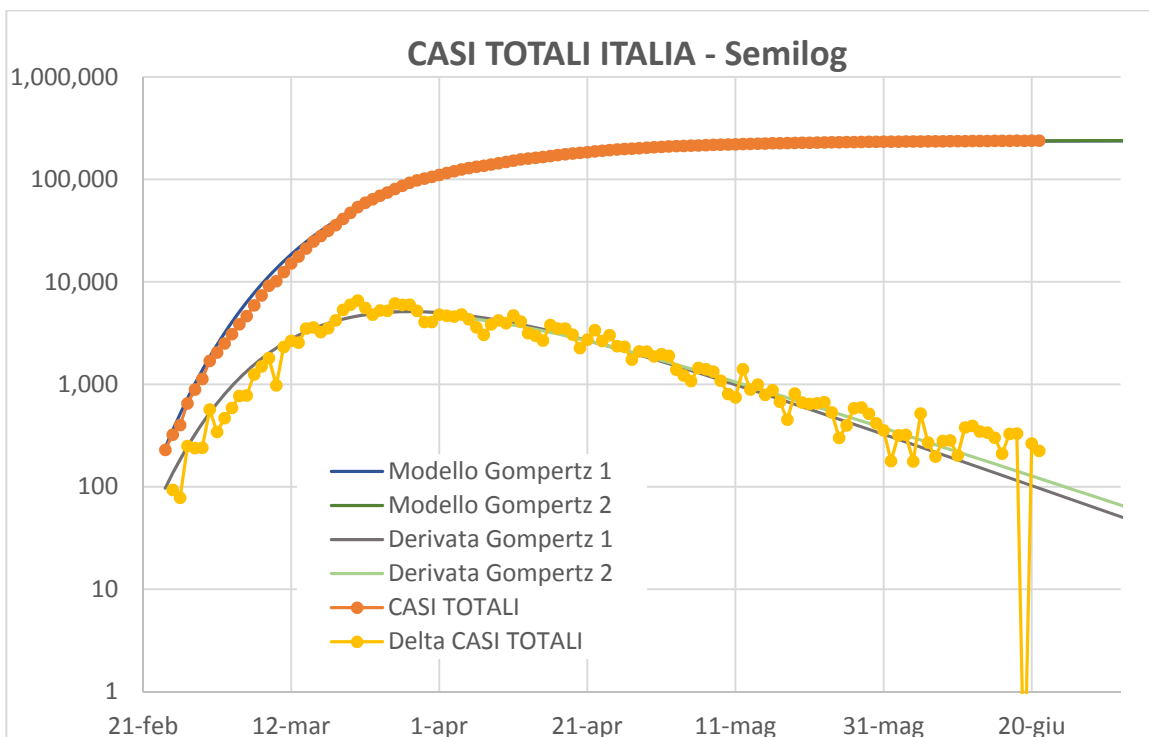


Figura 10: Casi totali in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima dei modelli Gompertz 1 e 2 e mostrano la variazione giornaliera dei decessi. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) indica la variazione giornaliera di casi totali. I massimi delle curve grigia e verde individuano sulle ascisse la data in cui i rispettivi modelli suggeriscono sia stato raggiunto il massimo incremento di casi totali.

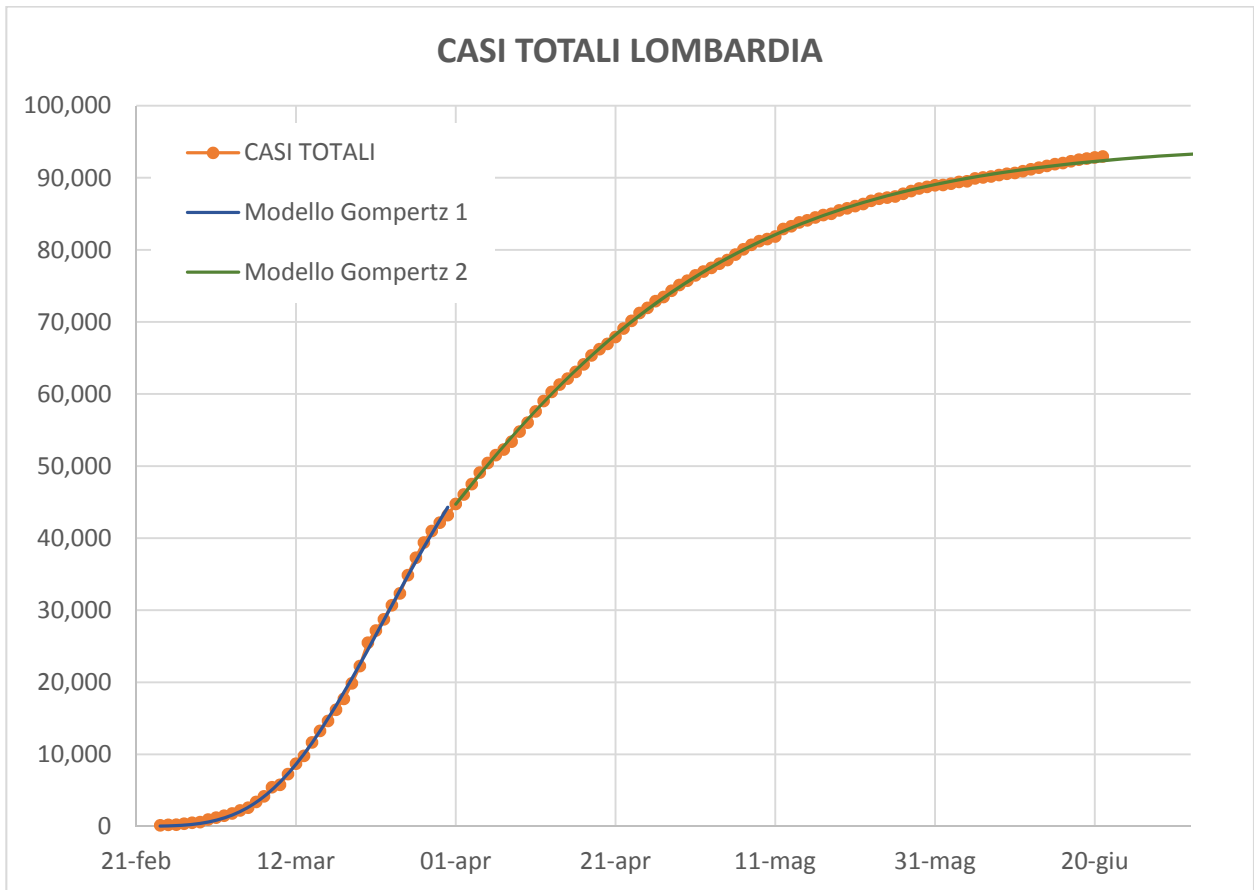


Figura 11: Casi totali in Lombardia in coordinate lineari.

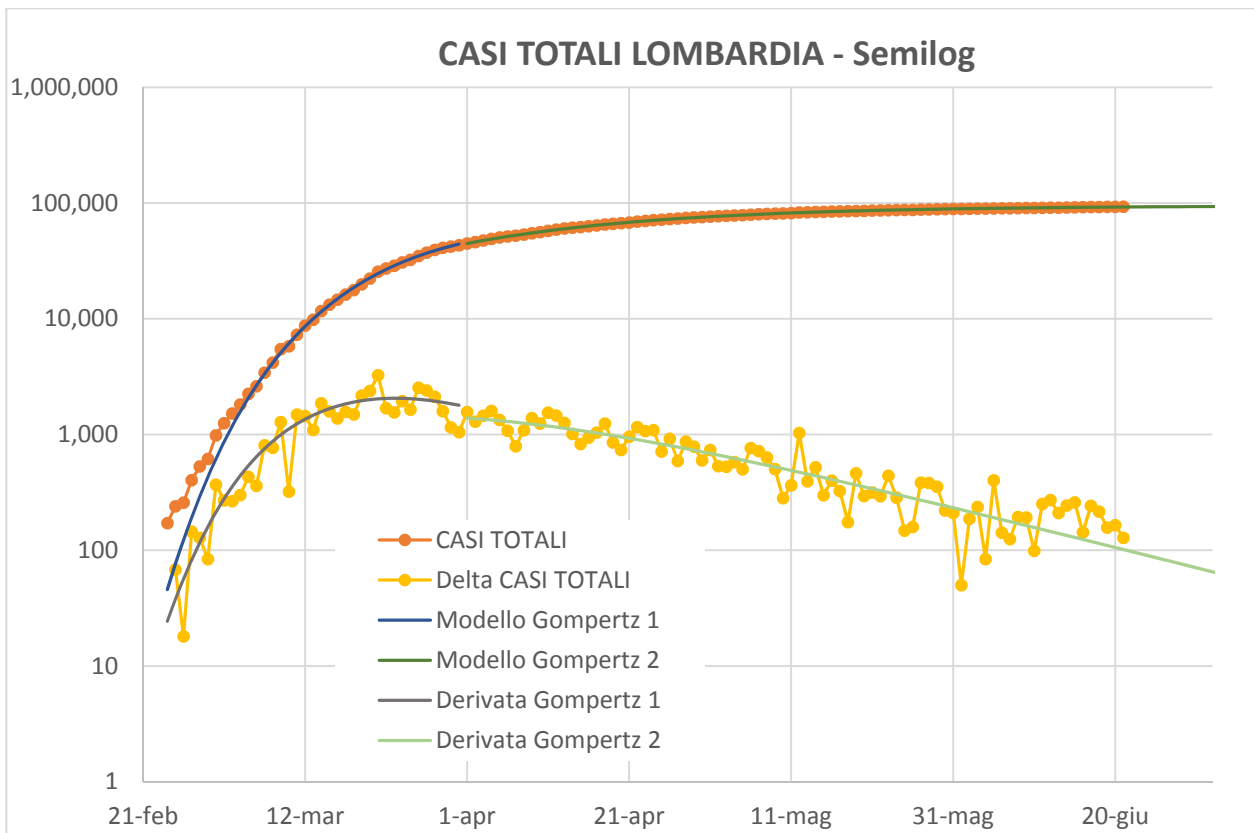


Figura 12: Casi totali in Lombardia in coordinate semilogaritmiche.

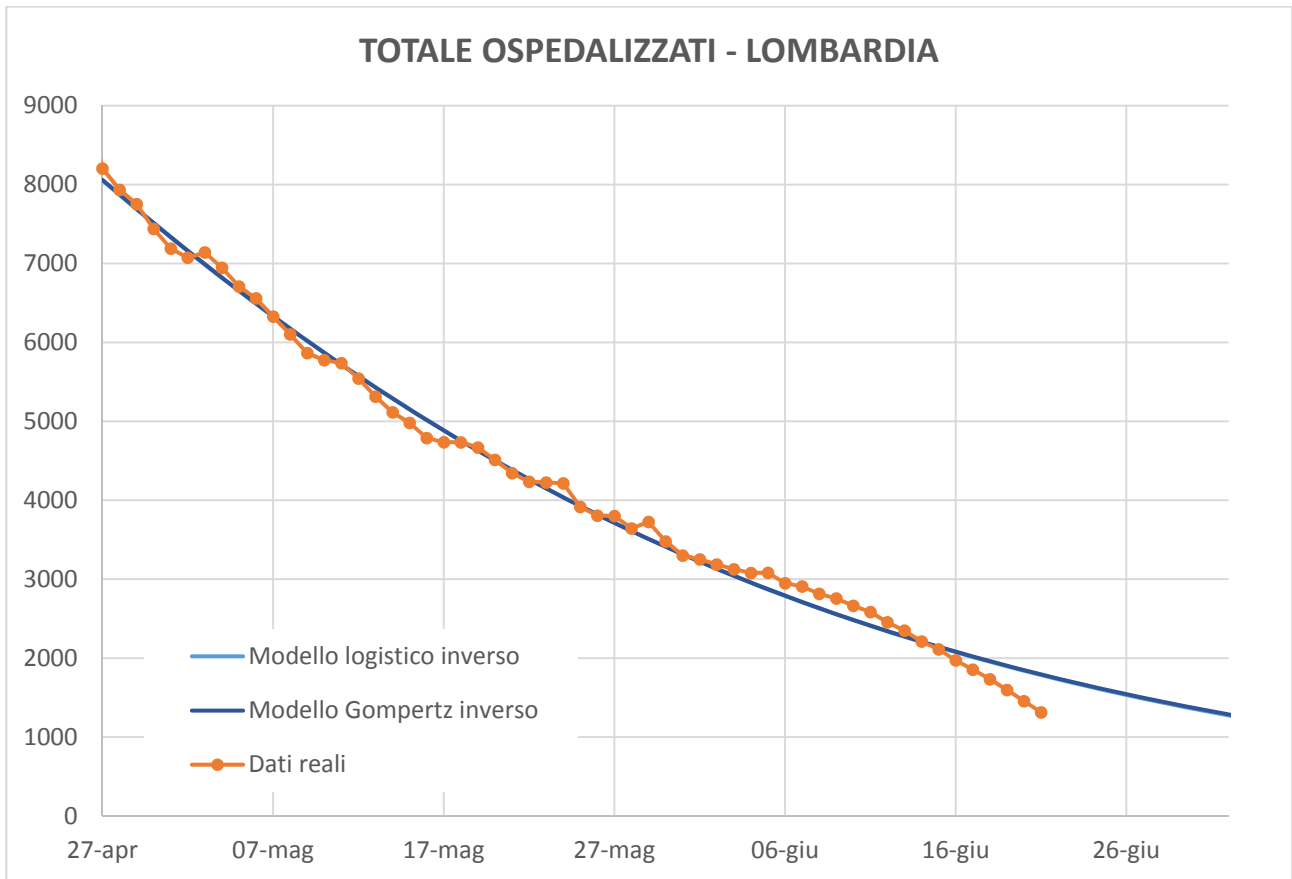


Figura 13: Totale pazienti ospedalizzati (compresi ICU) in Lombardia in coordinate lineari.

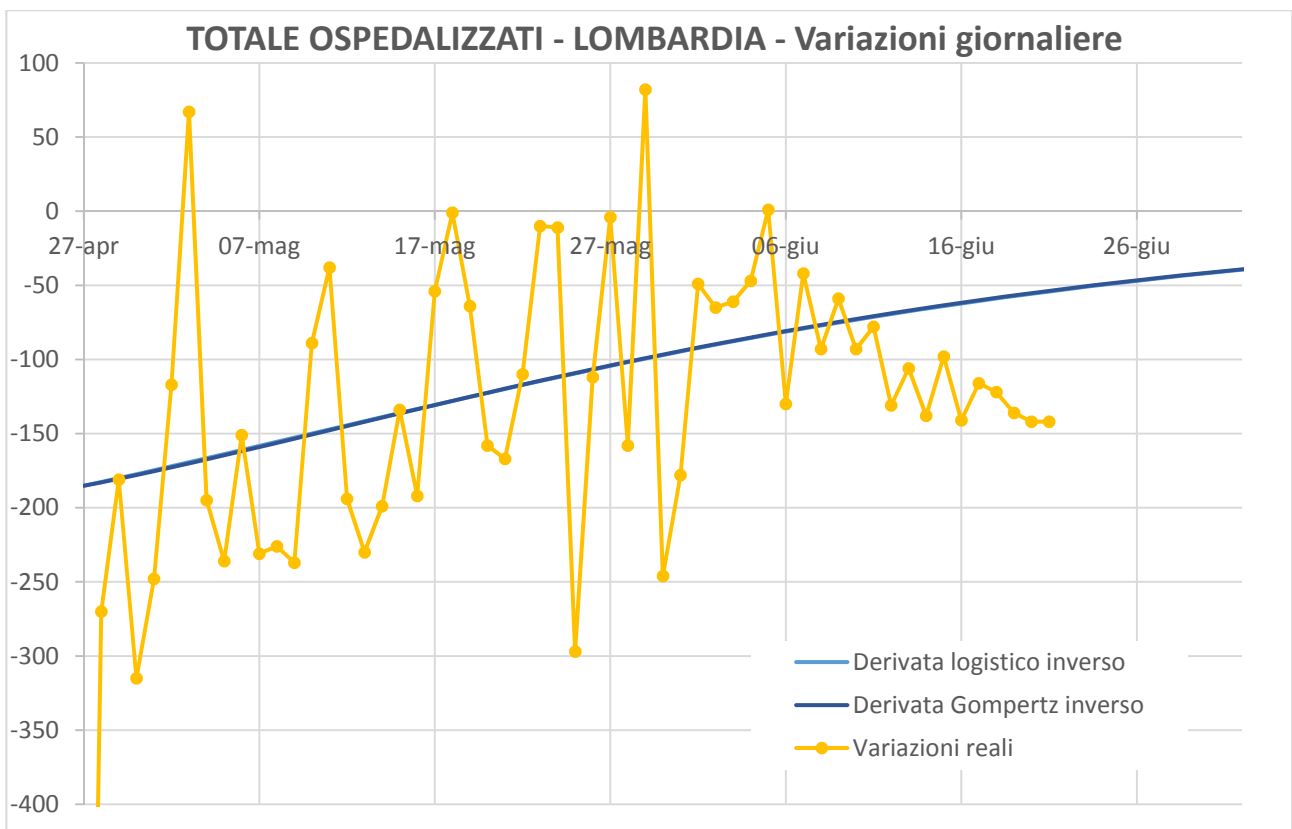


Figura 14: Variazioni giornaliere Totale pazienti ospedalizzati (compresi ICU) in Lombardia.