

## PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 15 Giugno 2020 (giorno #115)

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>	207	94	45.41%
Pazienti ICU ieri	209	94	44.98%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-2	0	0.00%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-0.96%	0.00%	0.00%
<b>Decessi oggi</b>	34,371	16,457	47.88%
Decessi ieri	34,345	16,449	47.89%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	26	8	30.77%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	0.08%	0.05%	64.25%
<b>Casi totali oggi</b>	237,290	91,917	38.74%
Casi totali ieri	236,989	91,658	38.68%
Incremento casi rispetto al giorno precedente	301	259	86.05%
Incremento percentuale casi rispetto al giorno precedente	0.13%	0.28%	222.48%

### 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 (94) occupano ancora il 6.81% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia ad inizio Aprile.

Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 2112 ossia il 15.85% 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 4.45% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.

Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 259 ossia il 86.05% rispetto all'incremento nazionale (301).

La letalità (decessi rispetto a casi totali) lombarda è pari a 17.90% mentre quella nazionale vale 14.48%.

La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) lombarda è pari a 164 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 312 ossia che con gli attuali 16457 decessi si sia già coperto il 98.14% del percorso complessivo della pandemia che prevede circa 16769 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 2625 nuovi positivi ossia che con gli attuali 91917 casi totali si sia già coperto il 97.22% del percorso complessivo della pandemia che prevede circa 94542 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 06-07-2020, sotto il 5% entro il 02-08-2020 e sotto l'1% entro il 03-10-2020.

## Resoconto breve

Il numero di **pazienti ICU** scende in Italia (-2) mentre la Lombardia (0) non vede alcun calo. Gli errori commessi dai modelli per difetto rispetto all'effettivo calo odierno corrispondono a 3-7 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 il 10-13 Luglio per l'Italia e l'11-13 Luglio per la Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 45% dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+26) e in Lombardia (+8) è decisamente inferiore rispetto al dato di ieri e assolutamente in linea con le previsioni dei modelli con un errore massimo del +0.05%.

Il raggiungimento del 98% del valore finale totale atteso di decessi è stimato per il 10-17 Giugno in Italia e per l'1-15 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 22 Giugno e 1 Luglio in Italia e tra il 13 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 1.8% per l'Italia e 2.7% per la Lombardia.

L'incremento quotidiano di **casi totali** Covid-19 in Italia (+301) e in Lombardia (+259) è abbastanza in linea con i valori di ieri. I dati reali sono ancora in linea con le previsioni dei modelli (massimo errore per difetto -0.14%) anche se i modelli sottostimano costantemente ancorché di poco il dato reale. L'incremento Lombardo su base giornaliera è pari al 86% dell'intera nazione. Il dato è ancor più critico in quanto oggi i tamponi refertati sono stati soltanto 6637 in Lombardia (contro i 19389 del 5 Giugno). Perdi più la percentuale di positivi è decisamente alta 3.90%. L'incremento di nuovi casi sarebbe probabilmente quindi ancor più significativo se la regione lombarda incrementasse il numero di tamponi eseguiti e refertati.

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 27 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 14 Luglio in Lombardia. Le stime modellistiche indicano che la Lombardia è in ritardo di 20-30 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 0.8% 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 criticità nei diagrammi di Figura 3, 6 ma soprattutto 8, 10 e segnatamente **12**. Il sistema nazione ed ancor più regione (Lombardia) non si sta comportando come atteso. Si assiste ad una deriva dei pazienti in terapia intensiva in Lombardia. Ancora più indesiderata la deriva dei casi totali di Italia e Lombardia (spezzate giallo ocra in confronto a linea di tendenza verde chiaro). 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.

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	198	198
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-9	-9
Il modello di ieri prevedeva per oggi	200	200
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-3.59%	-3.61%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	12/04/2020	15/04/2020
Data di metà percorso in discesa	12/04/2020	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	10/07/2020	13/07/2020

<b>LOMBARDIA - ICU</b>	<b>LOGISTICO INVERSO</b>	<b>GOMPERTZ INVERSO</b>
Predizione per il giorno seguente	91	91
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-3	-3
Il modello di ieri prevedeva per oggi	91	91
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-3.55%	-3.55%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	14/04/2020	17/04/2020
Data di metà percorso in discesa	14/04/2020	24/04/2020
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	34,398	34,409
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	27	38
Il modello di ieri prevedeva per oggi	34,374	34,384
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	0.01%	0.04%
Previsione numero finale di decessi	34,464	35,075
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	17/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	22/06/2020	01/07/2020

<b>LOMBARDIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	16,465	16,472
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	8	15
Il modello di ieri prevedeva per oggi	16,458	16,465
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	0.00%	0.05%
Previsione numero finale di decessi	16,324	16,769
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	01/06/2020	15/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	13/06/2020	29/06/2020

<b>ITALIA - CASI TOTALI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	237,421	237,450
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	131	160
Il modello di ieri prevedeva per oggi	237,127	237,158
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.07%	-0.06%
Previsione numero finale casi totali	237,951	239,934
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	92,039
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	122
Il modello di ieri prevedeva per oggi	91,785
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.14%
Previsione numero finale casi totali	94,542
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	27/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale casi totali	14/07/2020

### 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.

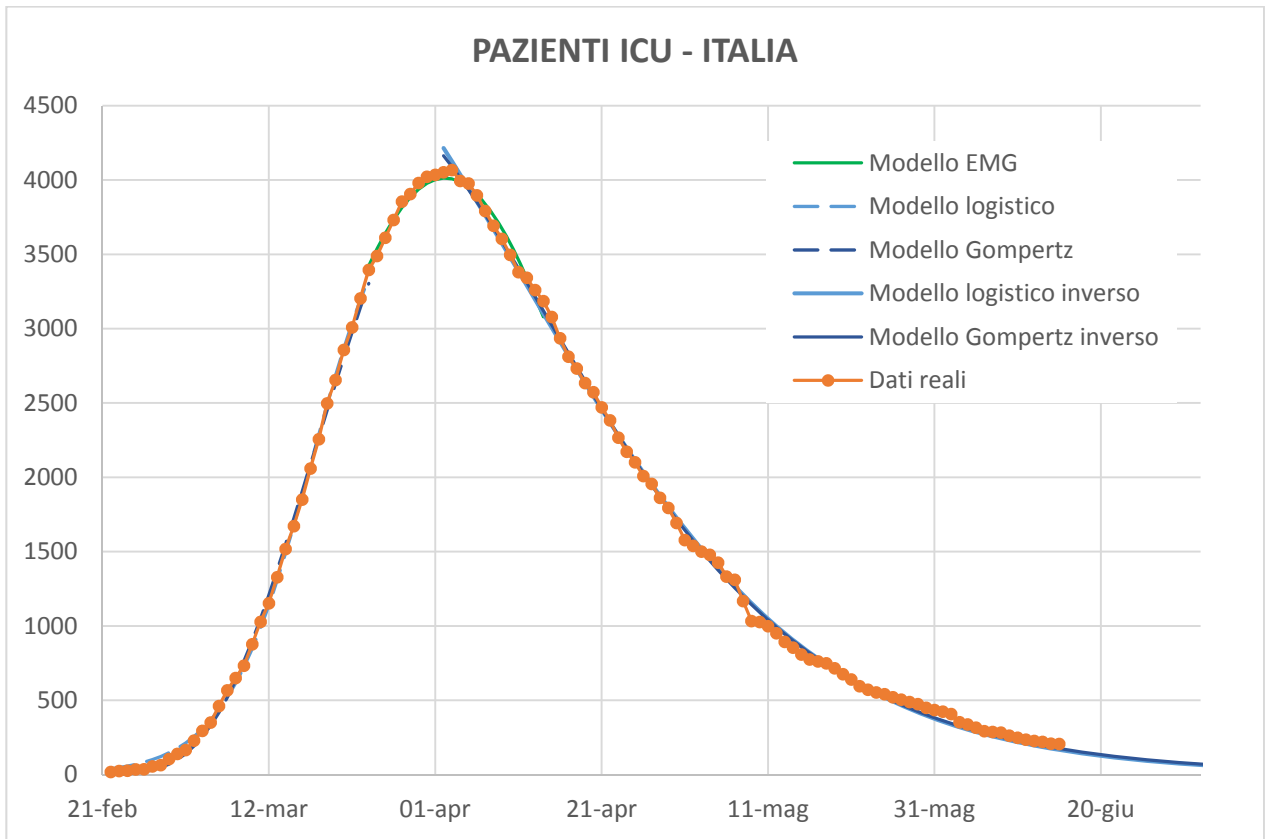


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

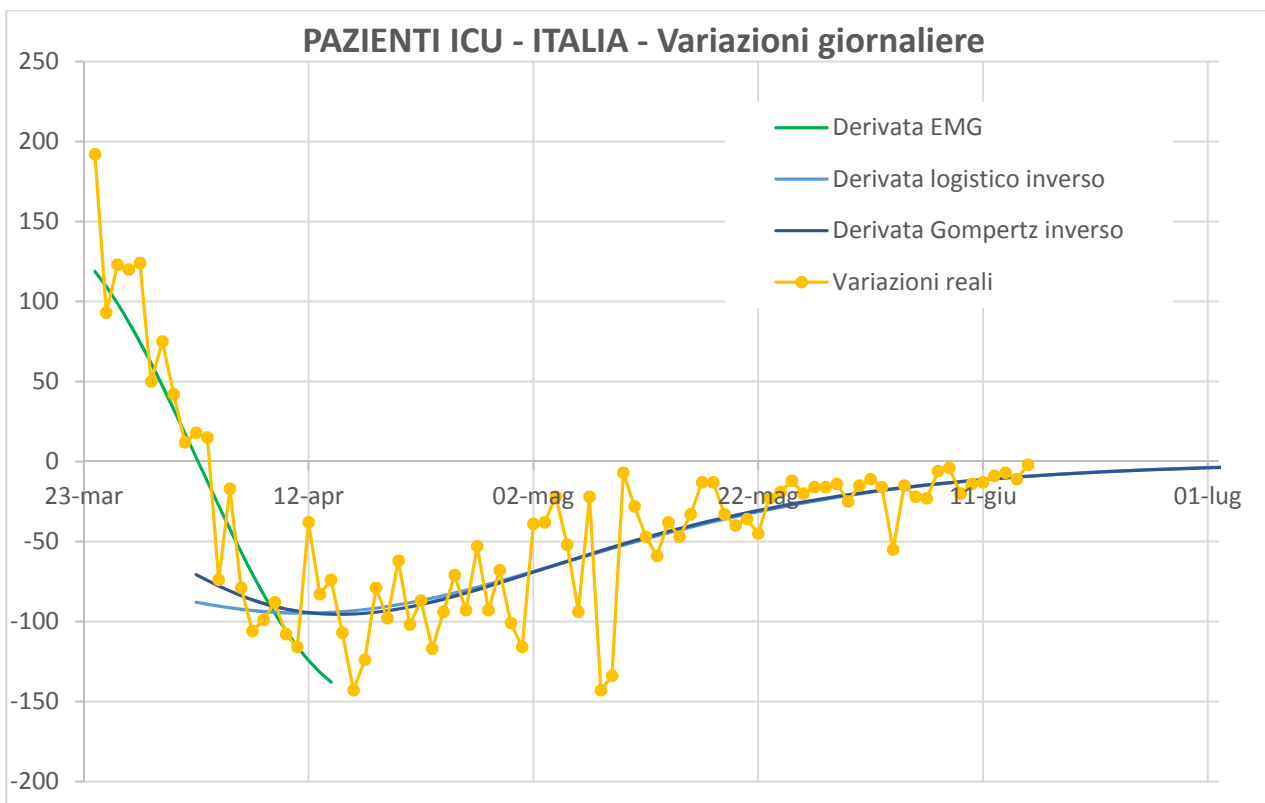


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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



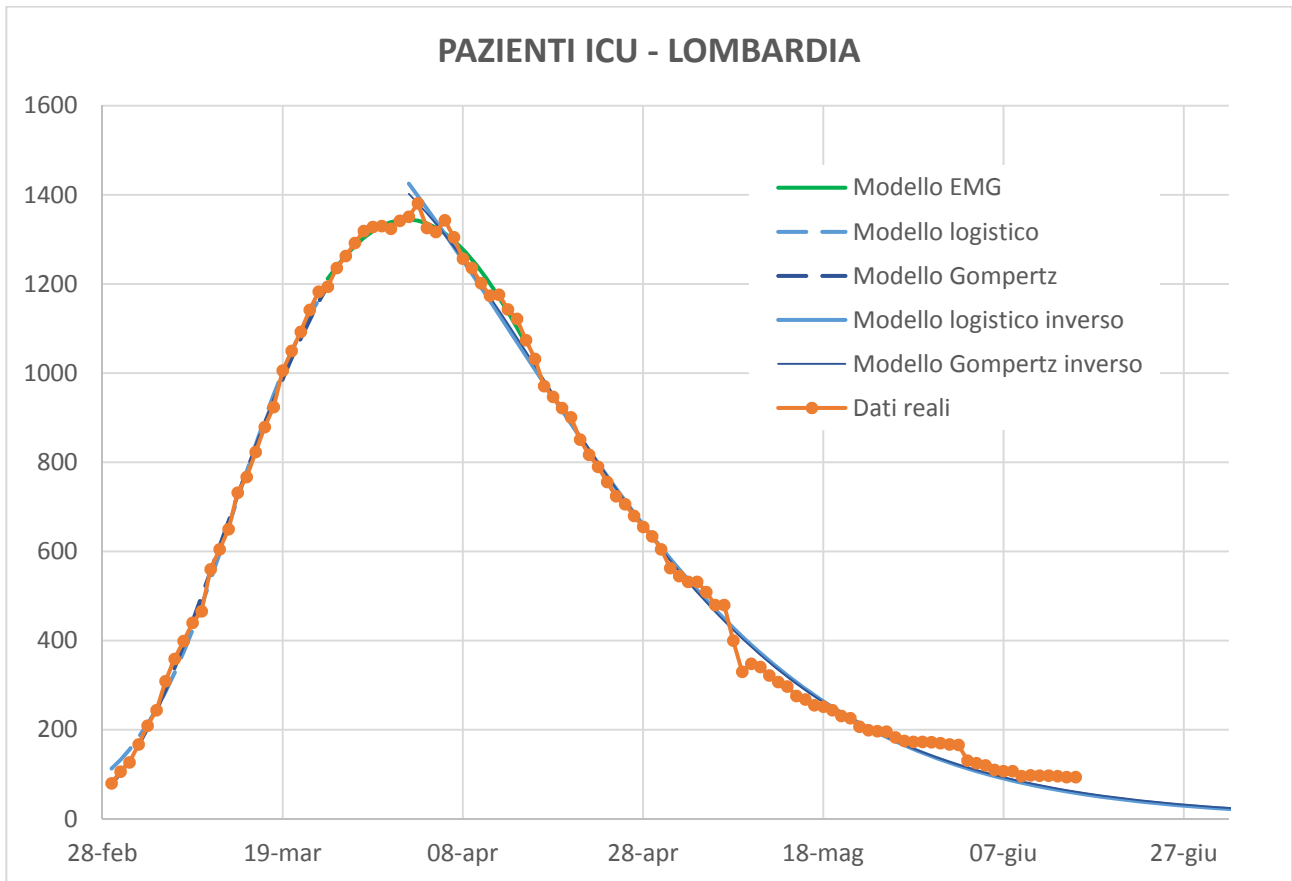


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

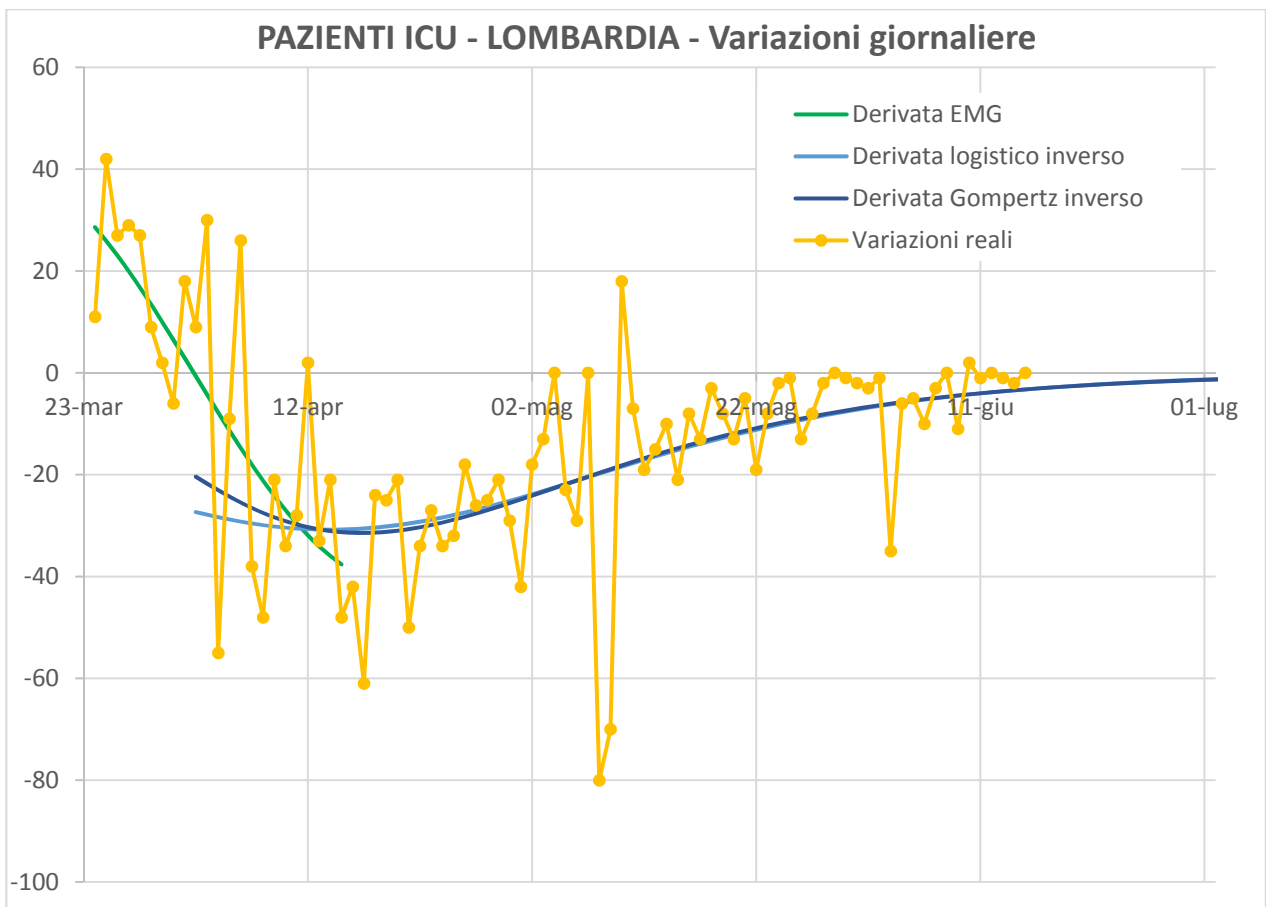


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

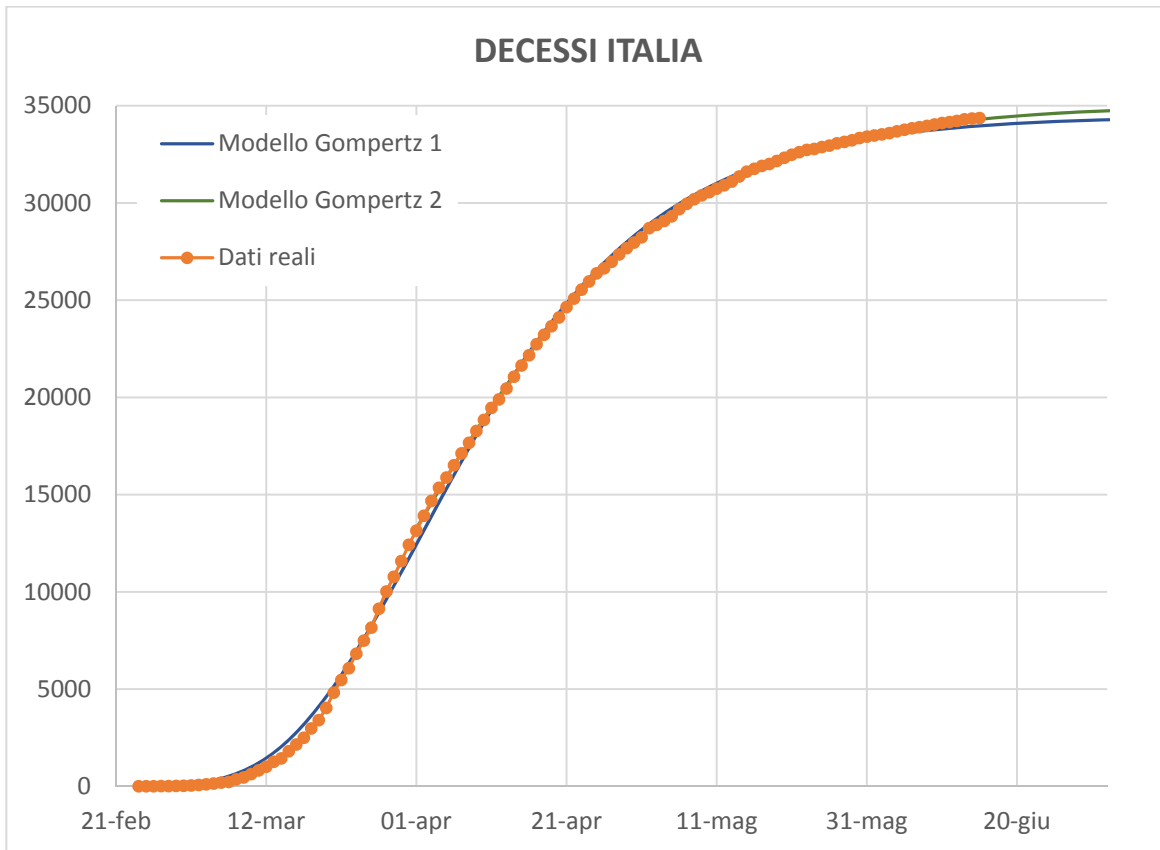


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

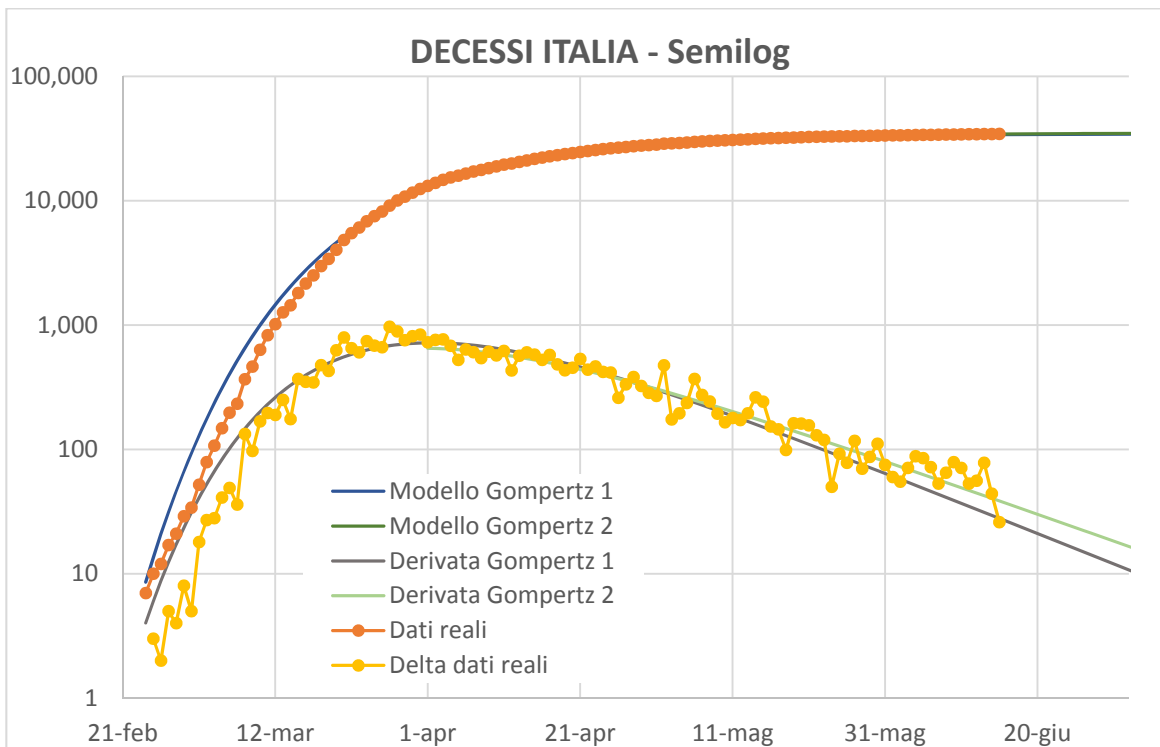


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima 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.

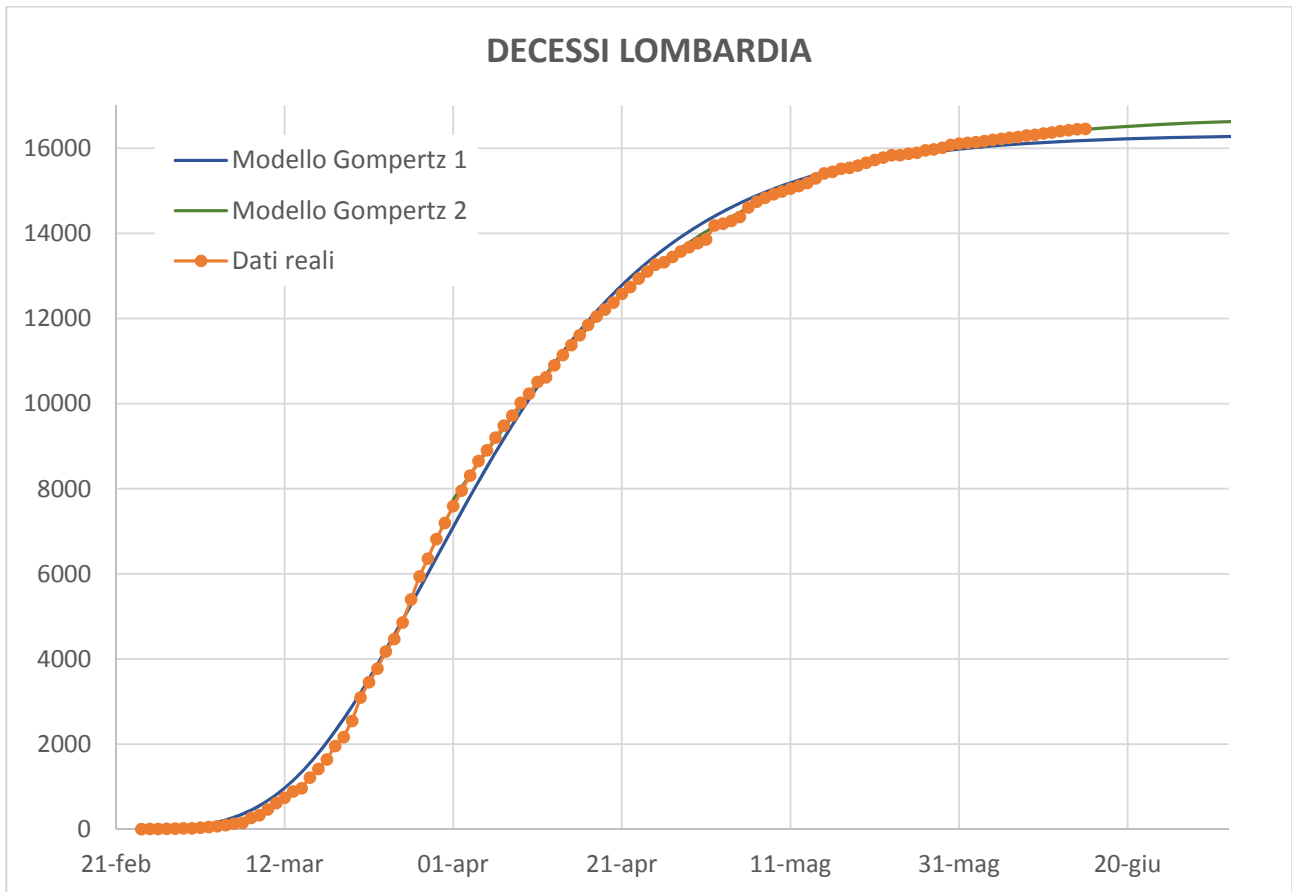


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

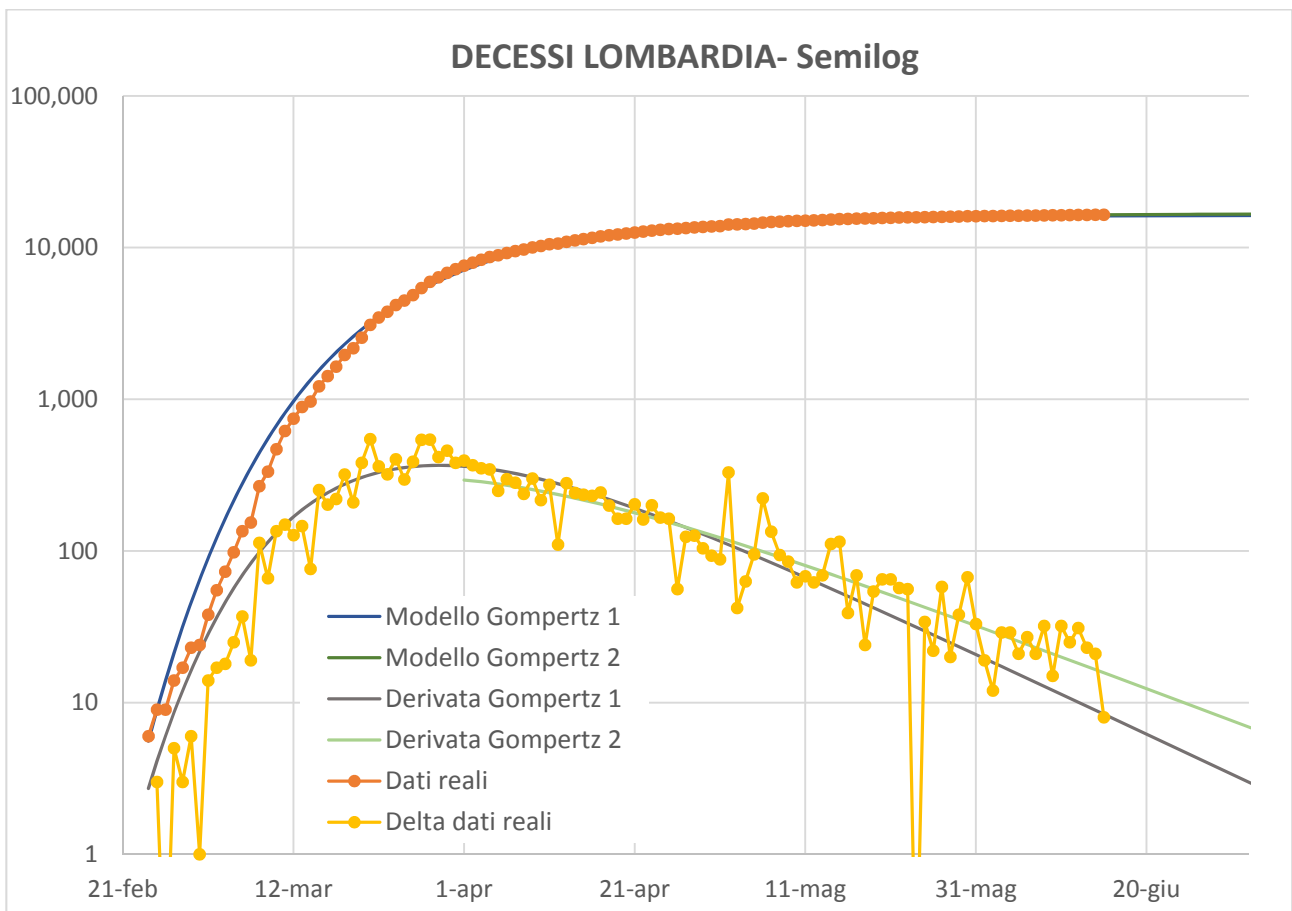


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.

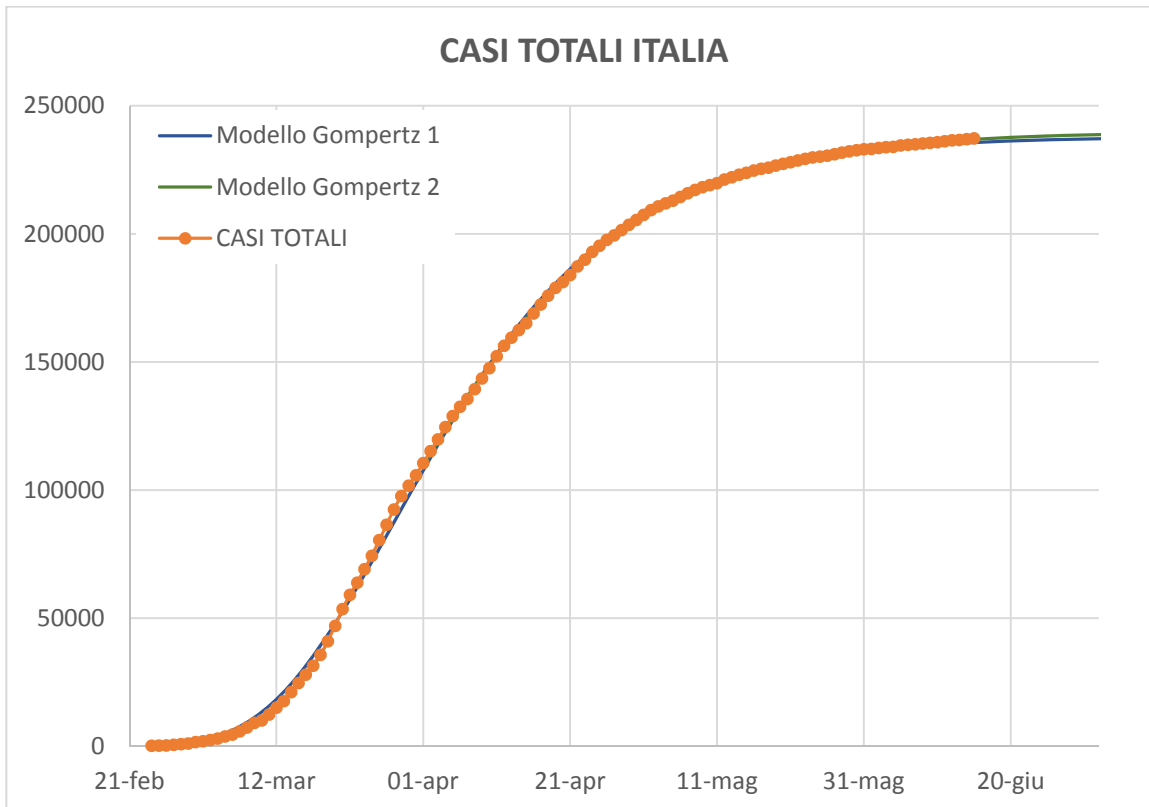


Figura 9: Casi totali in Italia in coordinate lineari.

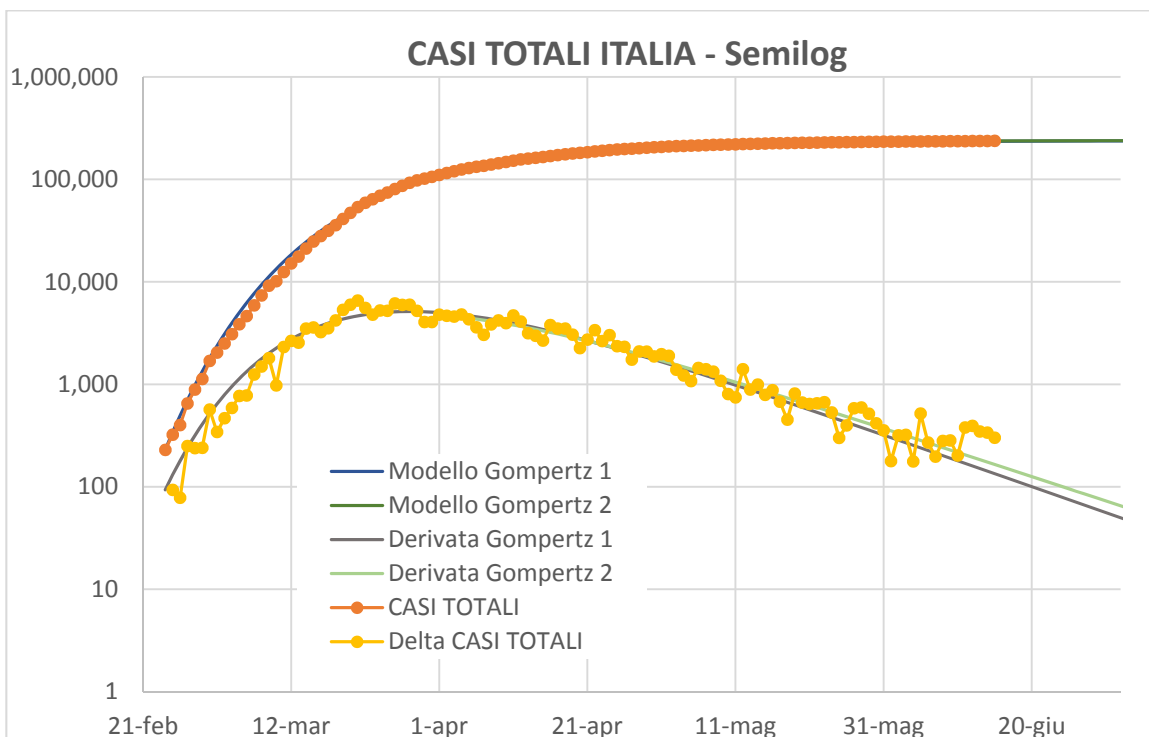


Figura 10: Casi totali in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata 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.

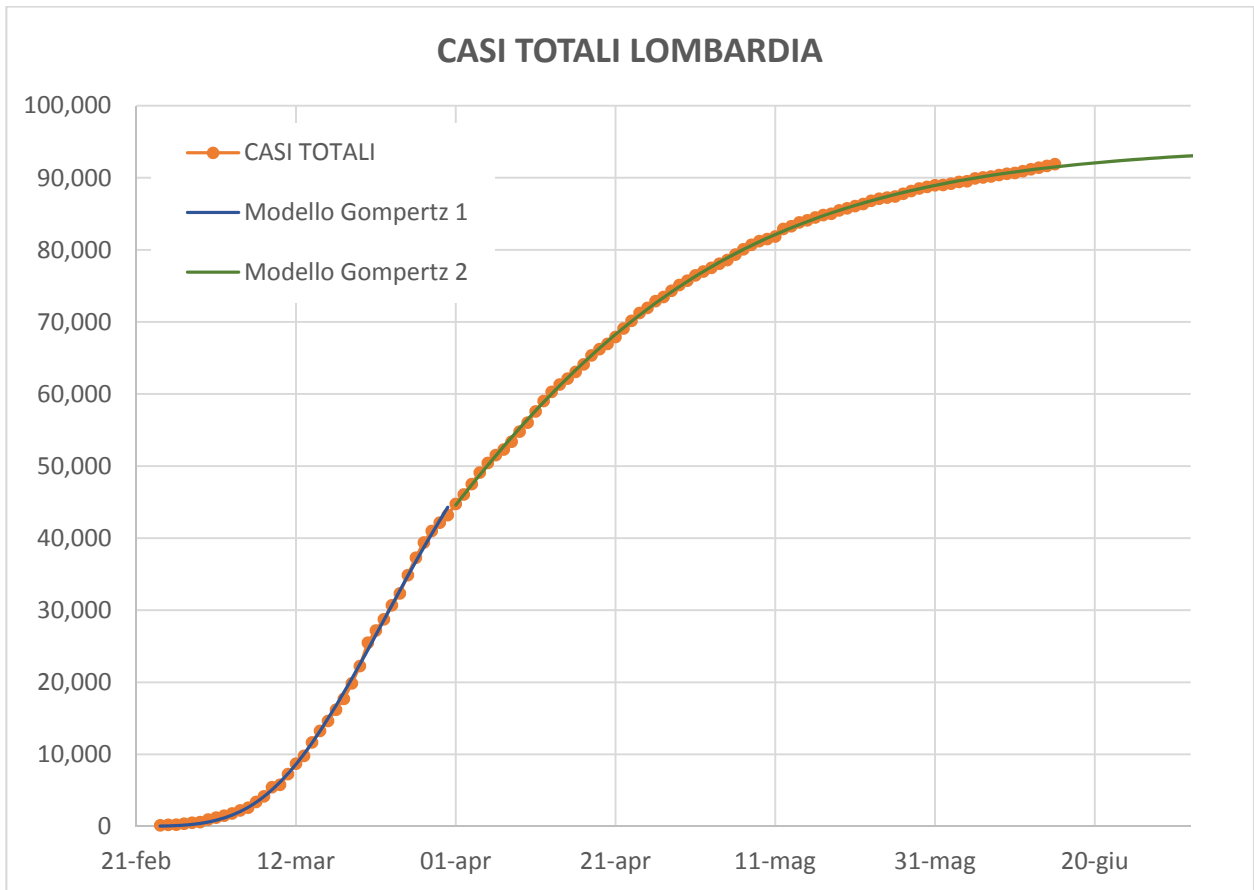


Figura 11: Casi totali in Lombardia in coordinate lineari.

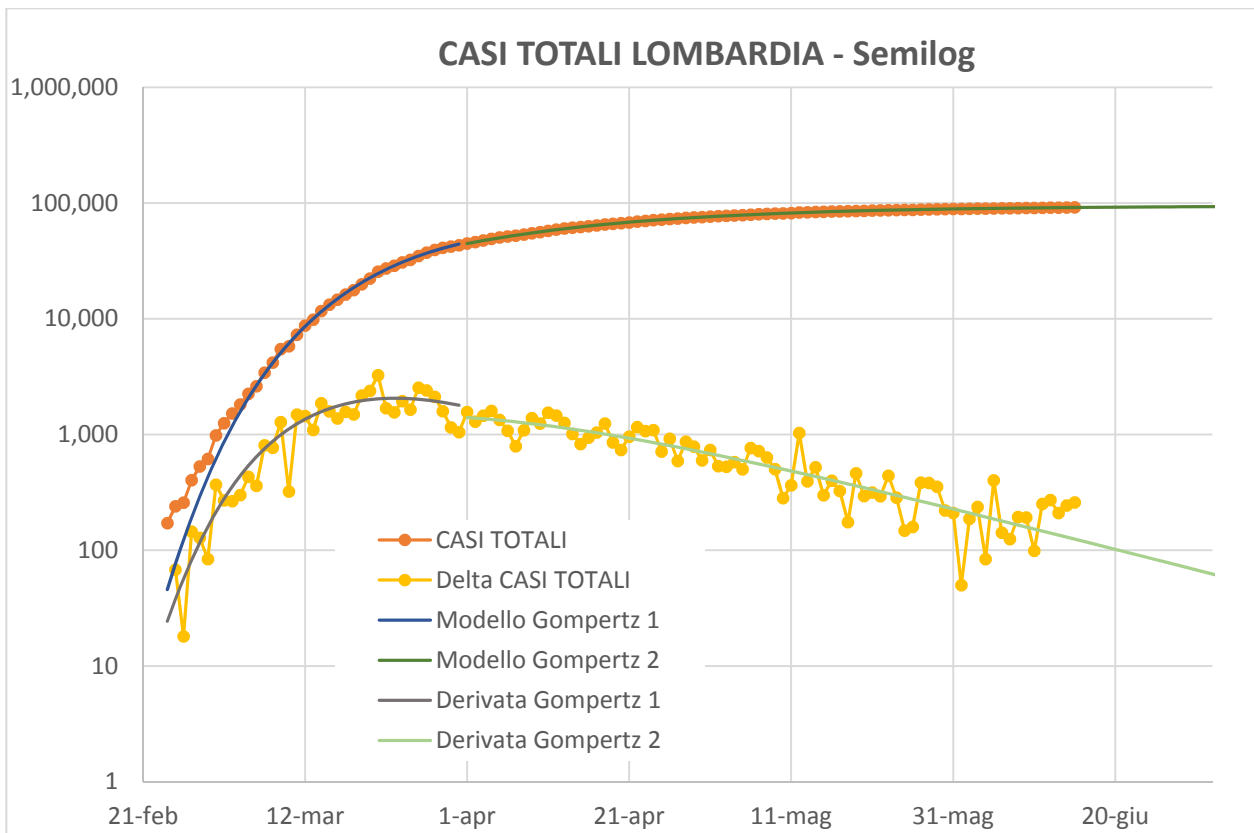


Figura 12: Casi totali in Lombardia in coordinate semilogaritmiche.

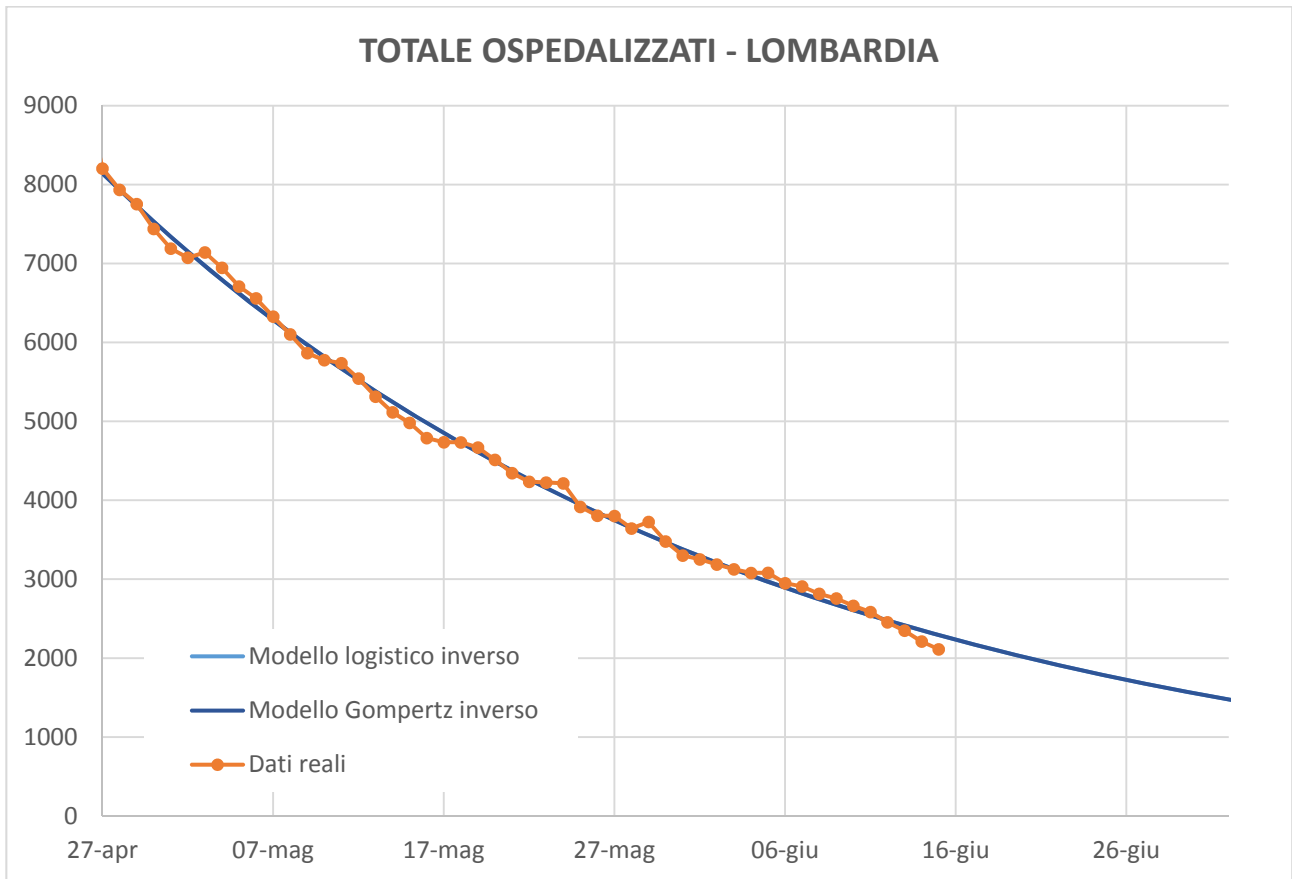


Figura 13: Totale pazienti ospedalizzati (compresi ICU) in Lombardia in coordinate lineari.

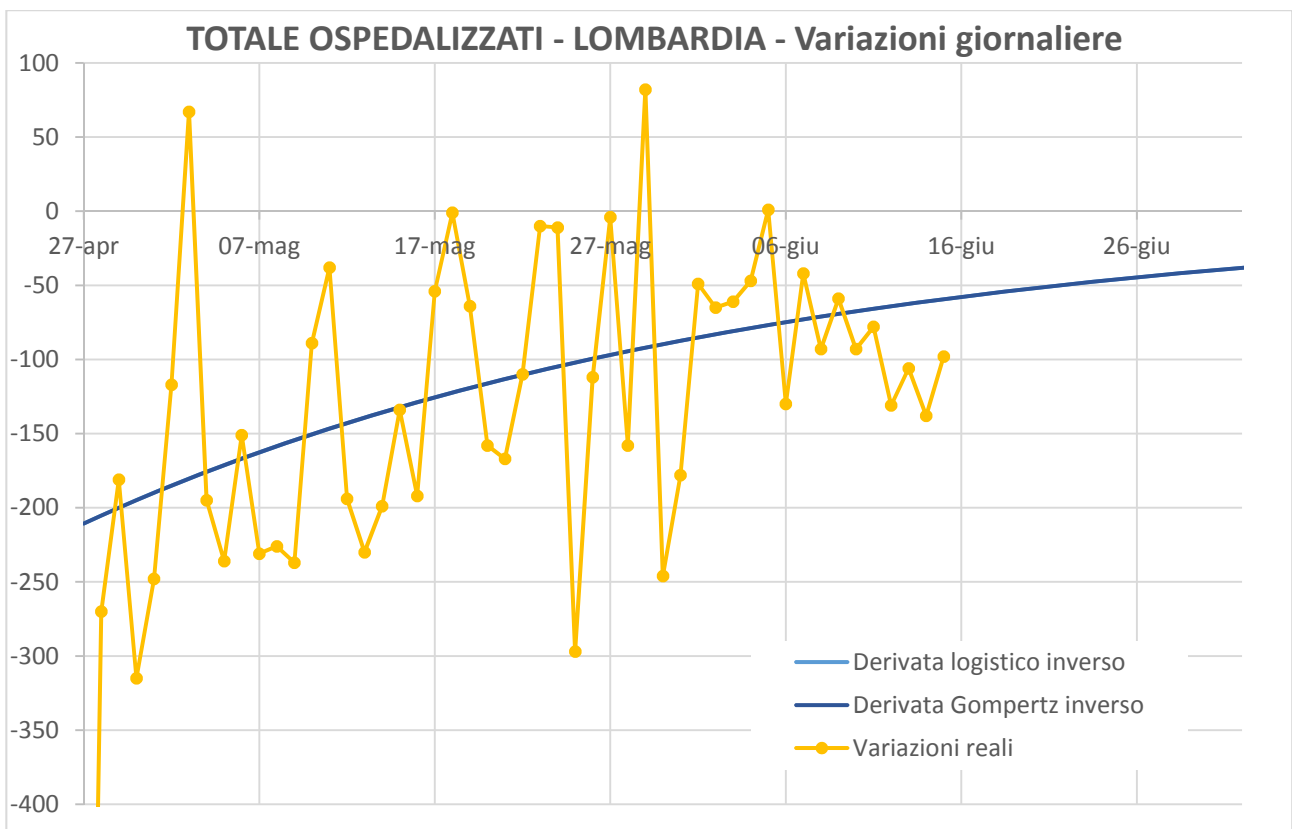


Figura 14: Variazioni giornaliere Totale pazienti ospedalizzati (compresi ICU) in Lombardia.