

## PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 28 Maggio 2020 (giorno #97)

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>	489	173	35.38%
Pazienti ICU ieri	505	175	34.65%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-16	-2	12.50%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-3.17%	-1.14%	36.07%
<b>Decessi oggi</b>	33,142	15,974	48.20%
Decessi ieri	33,072	15,954	48.24%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	70	20	28.57%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	0.21%	0.13%	59.23%
<b>Casi totali oggi</b>	231,732	88,183	38.05%
Casi totali ieri	231,139	87,801	37.99%
Incremento casi rispetto al giorno precedente	593	382	64.42%
Incremento percentuale casi rispetto al giorno precedente	0.26%	0.44%	169.58%

### Resoconto breve

Il numero di **pazienti ICU** scende in Italia (-16) esattamente come ieri mentre in Lombardia (-2) subisce una decisa contrazione. Il calo sia in Italia che in Lombardia è nuovamente inferiore rispetto alle previsioni. Il continuo protrarsi in avanti delle date attese può essere segno (i) di pazienti residui decisamente problematici con tempi di permanenza in terapia intensiva molto più lunghi della media dei mesi passati, (ii) di un fenomeno sottostante relativamente pacato di nuovi casi che rallentano lo svuotamento delle unità di terapia intensiva. Complessivamente, il fenomeno di svuotamento delle terapie intensive è decisamente più lento rispetto al periodo in cui si sono riempite ad inizio pandemia.

La riduzione del numero di pazienti ICU al 10% rispetto al valore massimo raggiunto nel corso della pandemia ad inizio Aprile è atteso per il 29-30 Maggio in Italia e per il 29 Maggio in Lombardia. Il pratico svuotamento delle terapie intensive (pazienti residui pari a 1% del valore massimo registrato) si sposta lentamente in avanti con una previsione del 7-11 Luglio in Italia e 5-9 Luglio per la Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 35% dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+70) e in Lombardia (+20) è decisamente inferiore rispetto alla giornata di ieri e leggermente inferiore rispetto alle previsioni di entrambi i modelli con errori in eccesso inferiori al +0.11%.

Il raggiungimento del 98% del valore finale totale atteso di decessi è stimato per il 7-17 Giugno in Italia e tra il 29 Maggio e 15 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 19 Giugno e 1 Luglio in Italia e tra il 9 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 3% per l'Italia e 5% per la Lombardia.

L'incremento quotidiano di **casi totali** Covid-19 in Italia (+593) e in Lombardia (+382) è praticamente uguale alla giornata di ieri e leggermente in eccesso rispetto alle previsioni. L'incremento Lombardo su base giornaliera è nuovamente pari ai due terzi dell'intera nazione. Anche in questo caso il fatto che i modelli sottostimino l'incremento di casi totali può essere segno di un rallentamento della estinzione del fenomeno che potrebbe essere riconducibile a modesti effetti dovuti alla riapertura delle attività e all'incremento dei contatti tra individui a seguito dei vari stadi di allentamento delle misure di prevenzione della pandemia ascrivibili alla fase 2.

Nel caso della Lombardia si utilizza soltanto il modello Gompertz 2 che come nel caso dei decessi focalizza l'attenzione su quanto accaduto a partire dal giorno 1 Aprile. 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 tra il 2 e 7 Giugno in Italia e intorno al 27 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale atteso di totale casi è stimato tra il 14 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 inferiore al 1.7% 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.

Un [video del canale POLIMI su YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=4Qwmbewxitc) 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	466	467
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-23	-22
Il modello di ieri prevedeva per oggi	481	482
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-1.60%	-1.48%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	14/04/2020	16/04/2020
Data di metà percorso in discesa	14/04/2020	22/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	29/05/2020	30/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	07/07/2020	11/07/2020

<b>LOMBARDIA - ICU</b>	<b>LOGISTICO INVERSO</b>	<b>GOMPERTZ INVERSO</b>
Predizione per il giorno seguente	165	165
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-8	-8
Il modello di ieri prevedeva per oggi	167	167
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-3.70%	-3.56%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	18/04/2020	18/04/2020
Data di metà percorso in discesa	18/04/2020	25/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	29/05/2020	29/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	05/07/2020	09/07/2020

<b>ITALIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	33,209	33,232
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	67	90
Il modello di ieri prevedeva per oggi	33,142	33,167
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	0.00%	0.07%
Previsione numero finale di decessi	33,988	35,075
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	01/04/2020	31/03/2020
Data di metà cammino	07/04/2020	08/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	07/06/2020	17/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	19/06/2020	01/07/2020

<b>LOMBARDIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	15,995	16,010
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	21	36
Il modello di ieri prevedeva per oggi	15,976	15,992
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	0.01%	0.11%
Previsione numero finale di decessi	16,035	16,789
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	29/03/2020	27/03/2020
Data di metà cammino	03/04/2020	03/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	29/05/2020	15/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	09/06/2020	29/06/2020

<b>ITALIA - CASI TOTALI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	232,084	232,162
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	352	430
Il modello di ieri prevedeva per oggi	231,511	231,593
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.10%	-0.06%
Previsione numero finale casi totali	236,596	240,328
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	02/06/2020	07/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale casi totali	14/06/2020	20/06/2020

<b>LOMBARDIA - CASI TOTALI</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	88,434
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	251
Il modello di ieri prevedeva per oggi	88,062
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.14%
Previsione numero finale casi totali	94,548
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% del plateau 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.

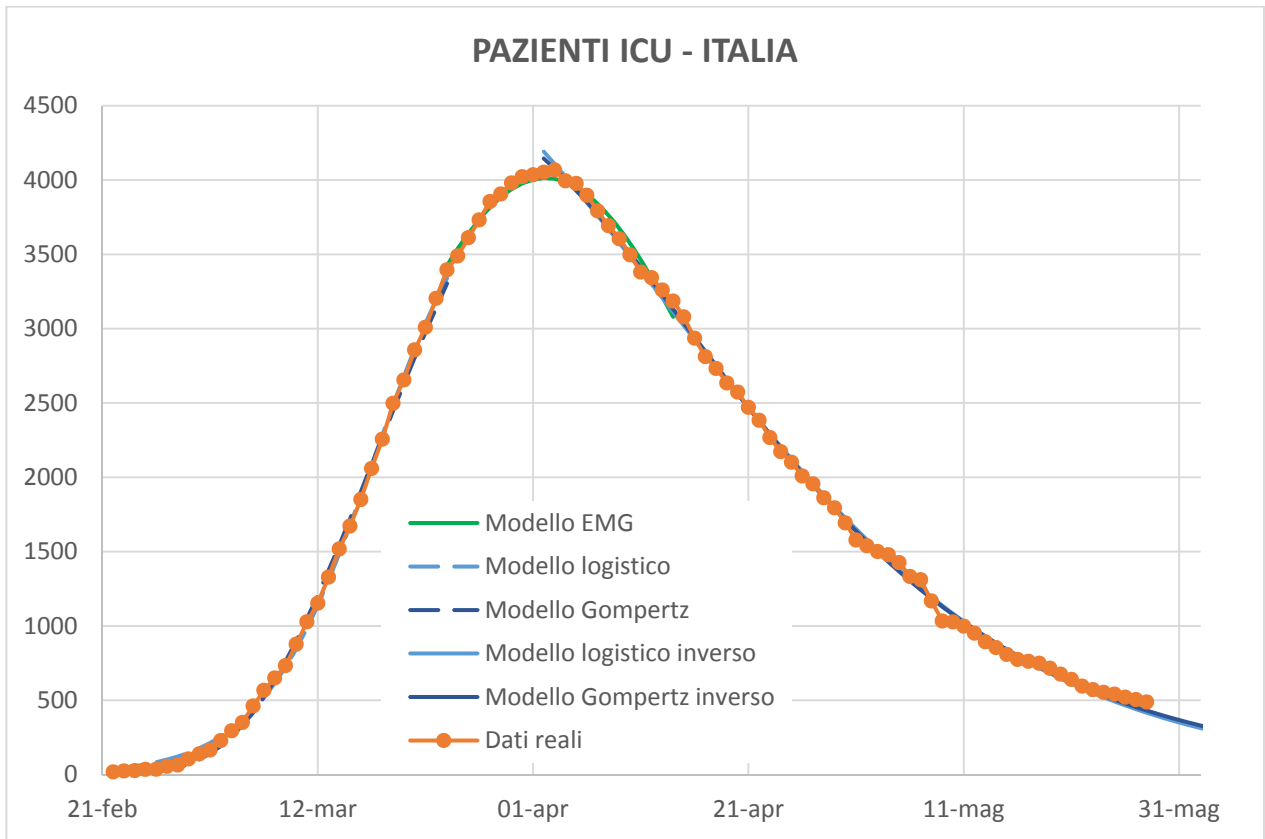


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

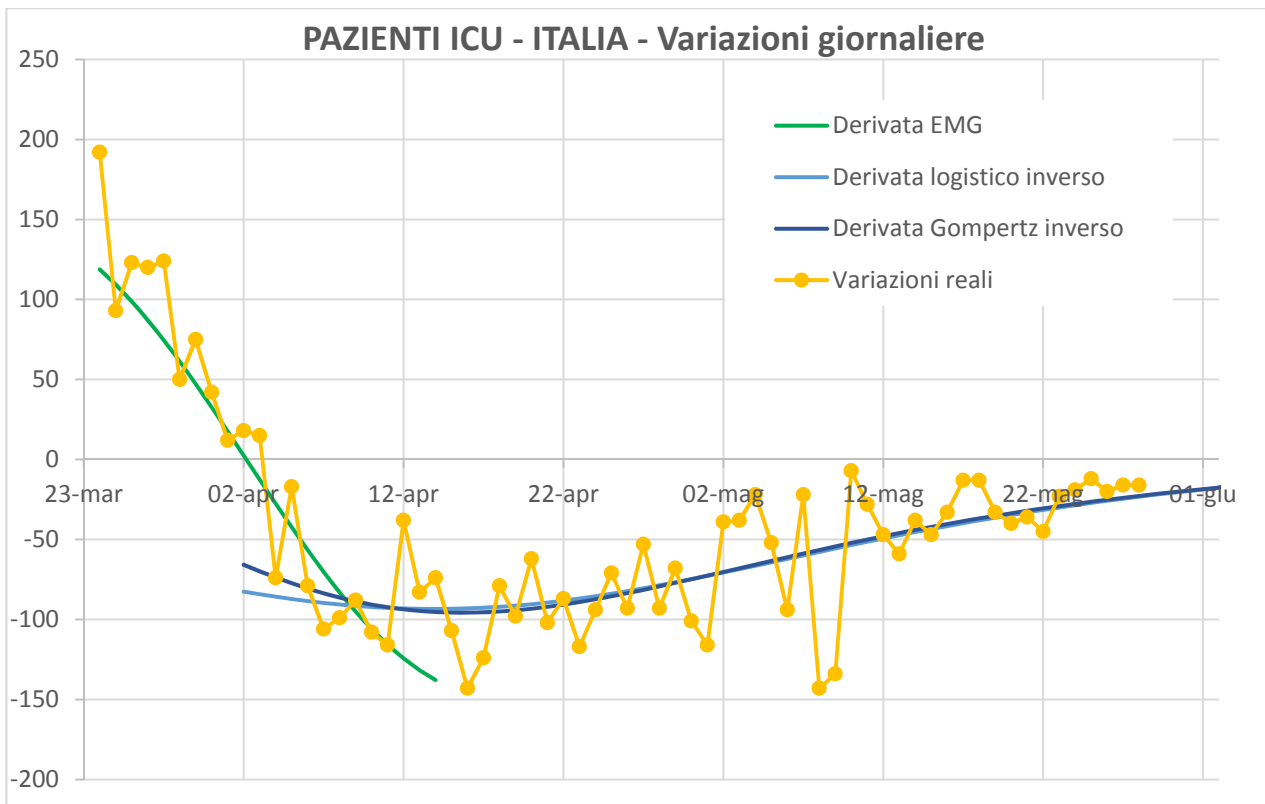


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

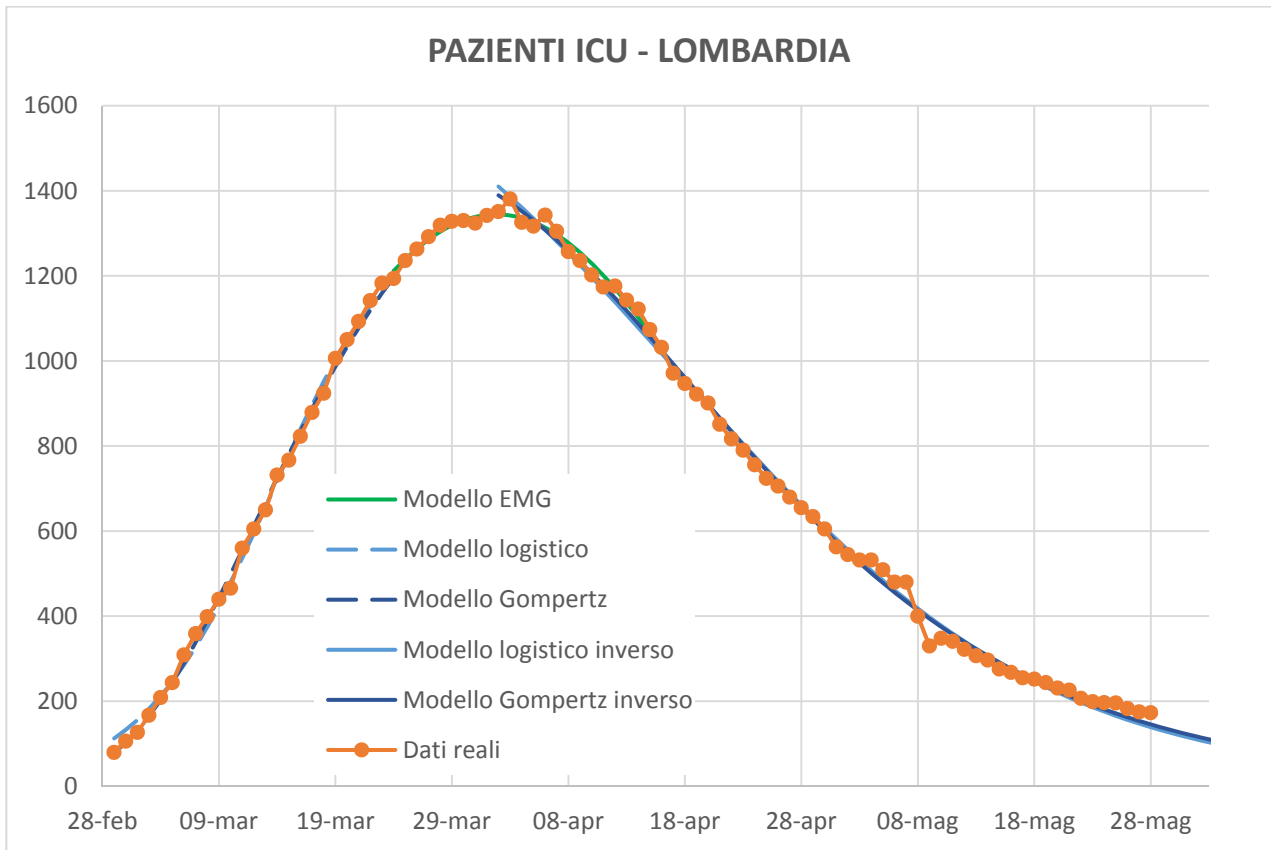


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

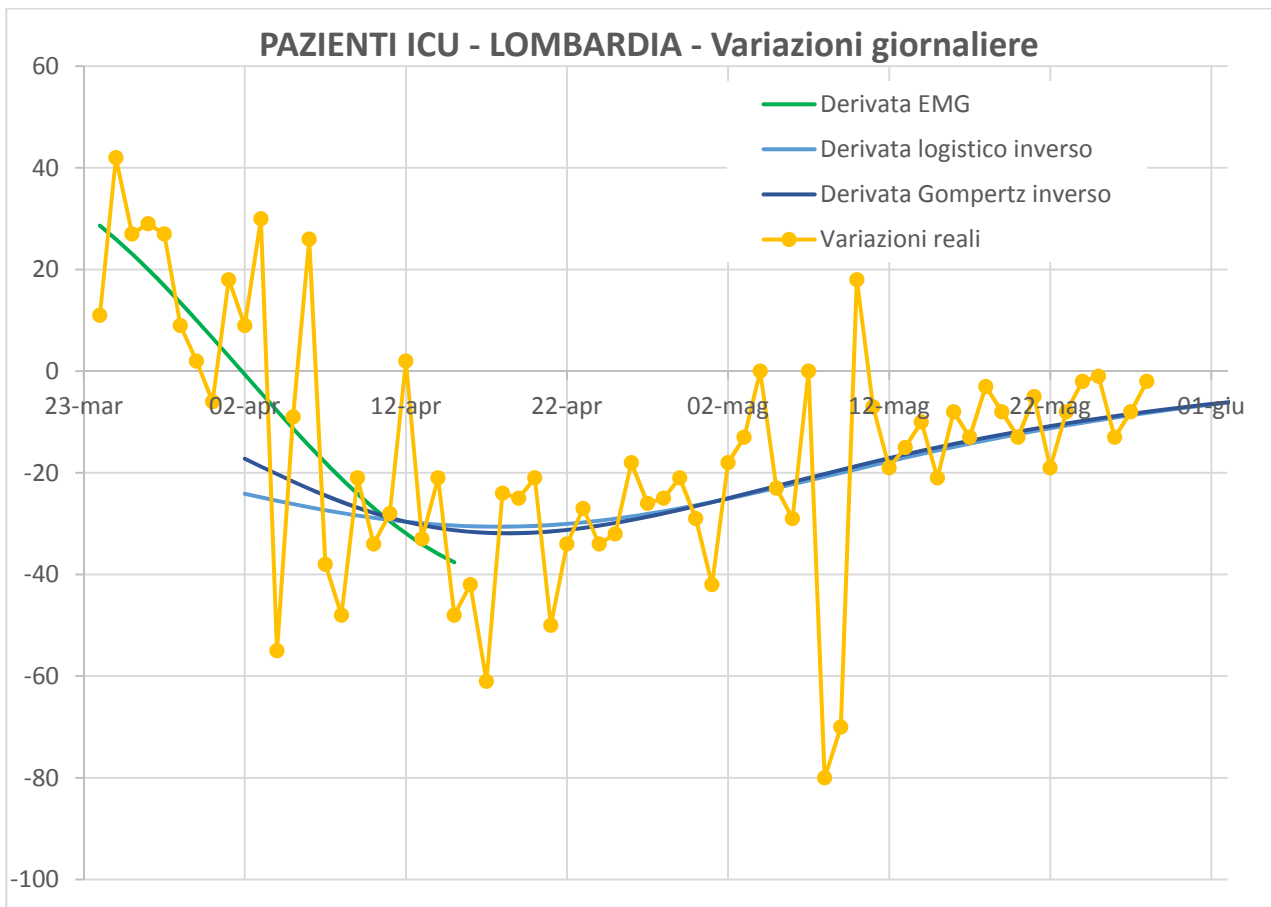


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.



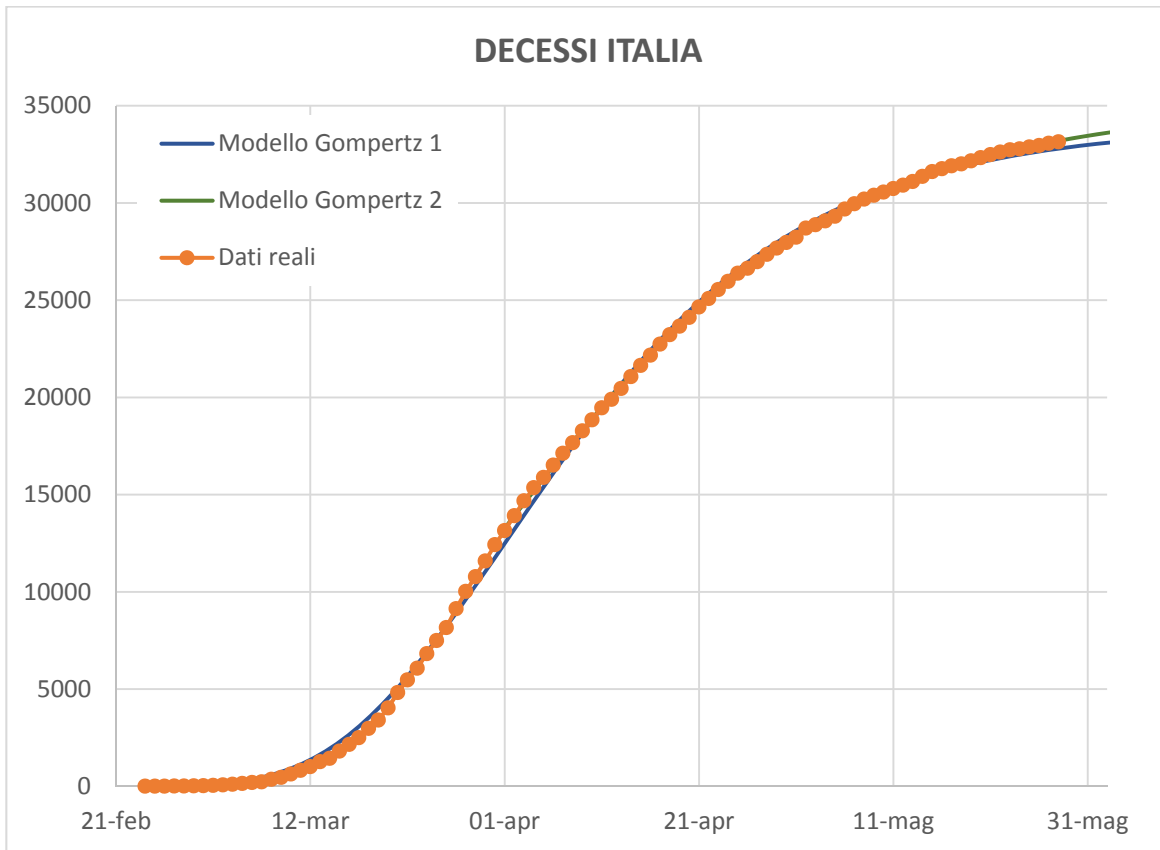


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

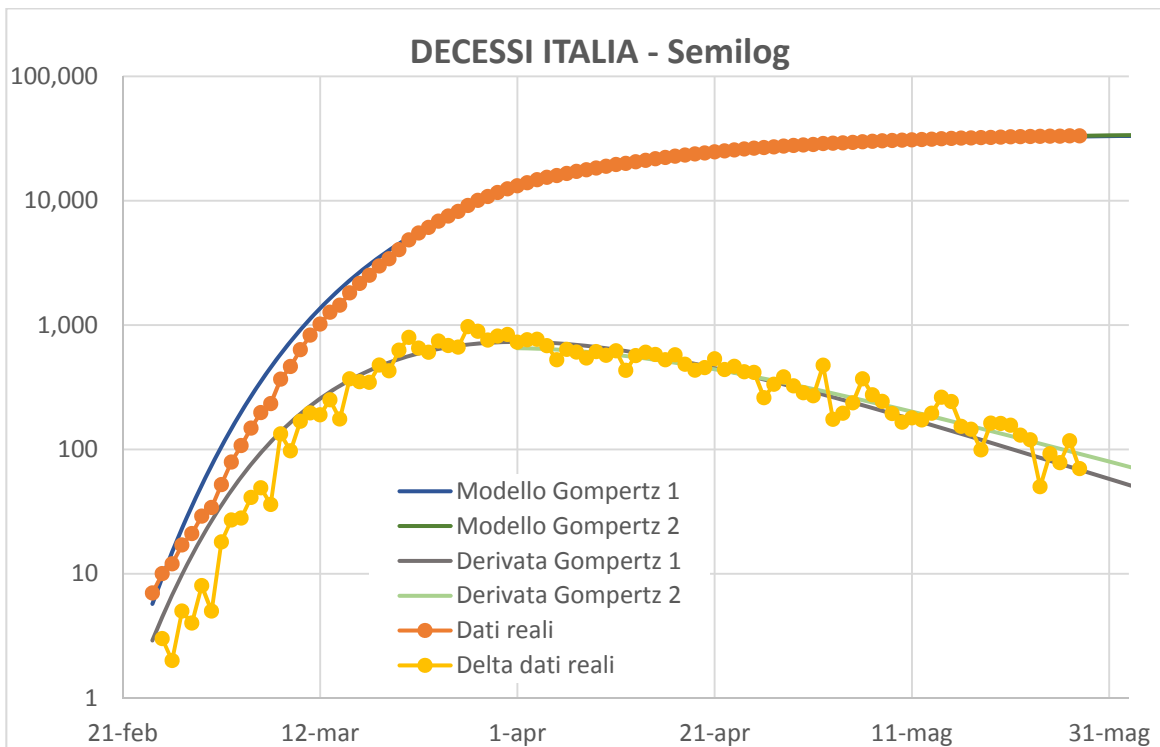


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima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

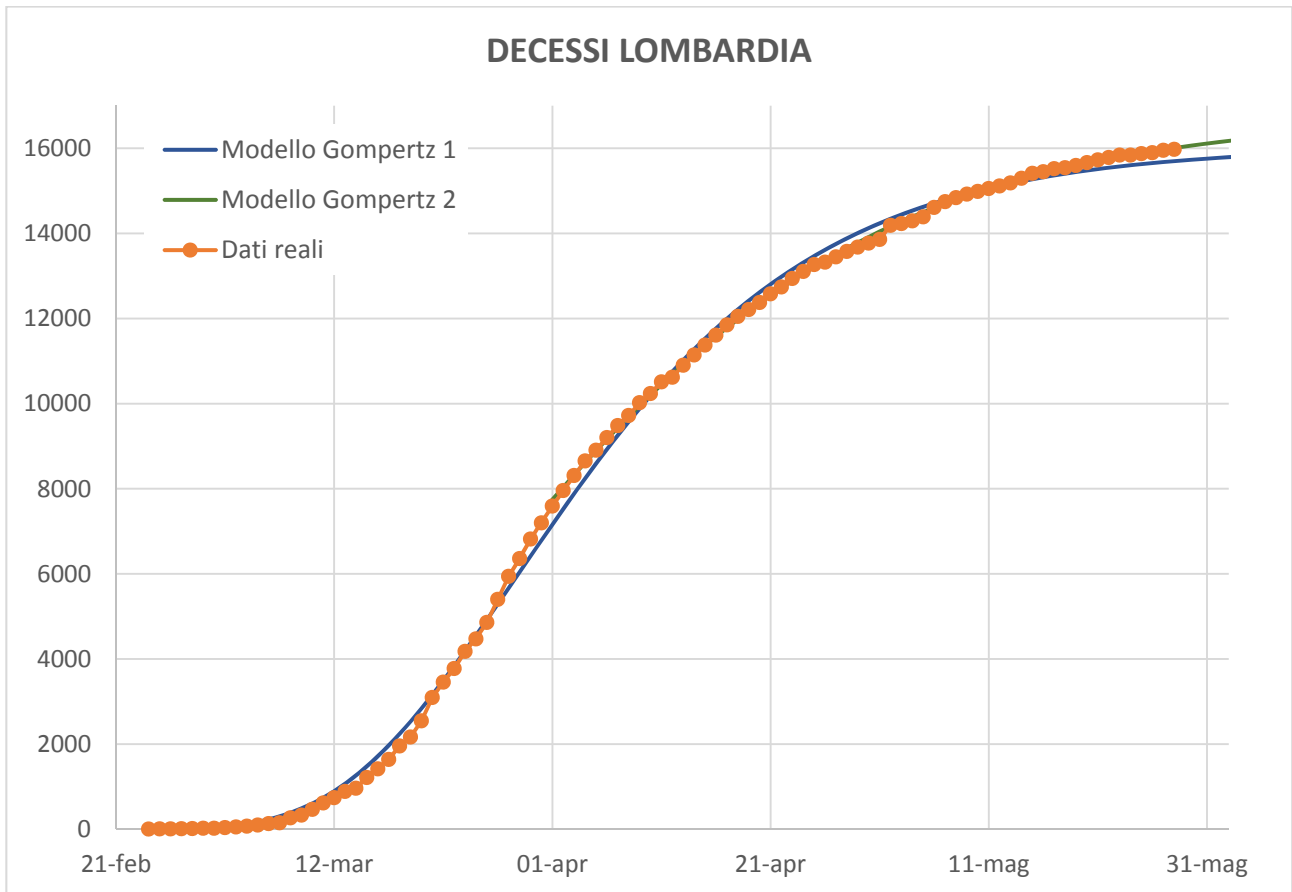


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

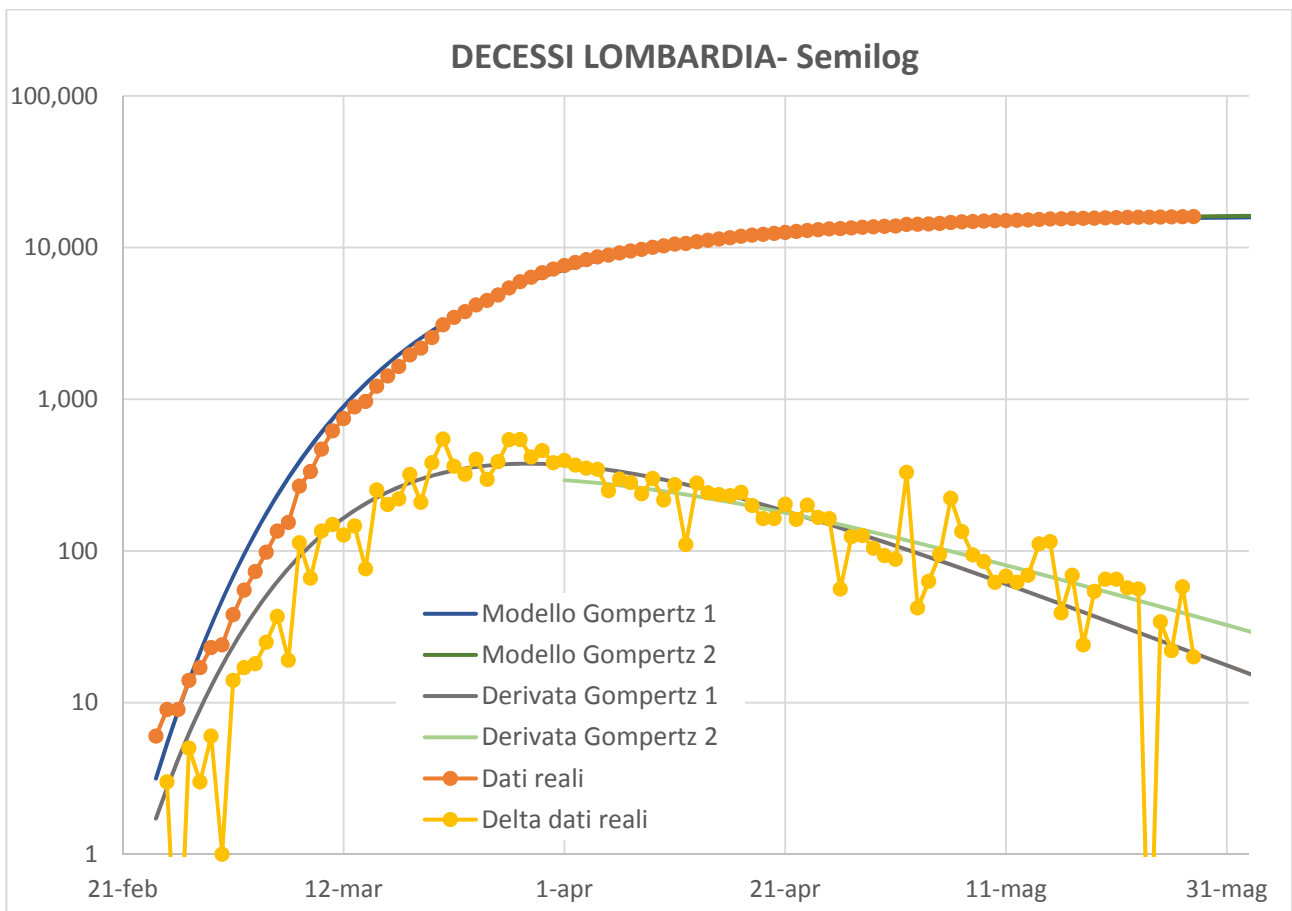


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.

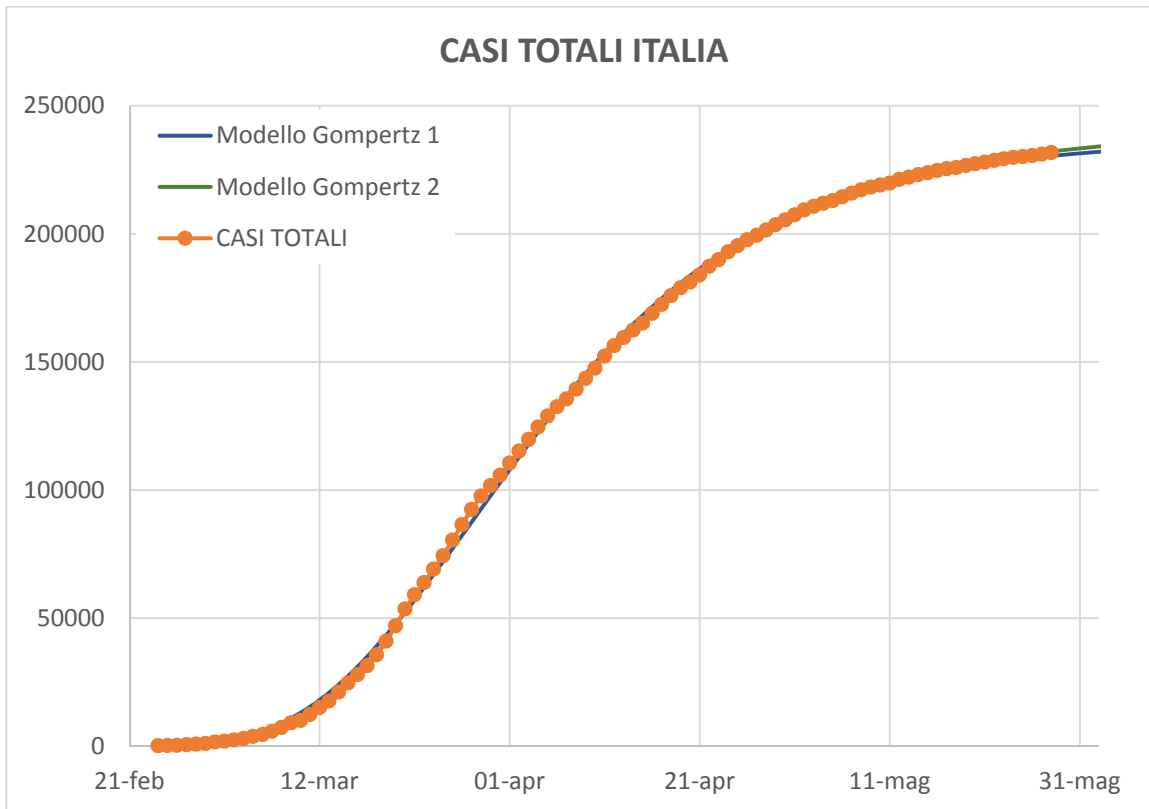


Figura 9: Casi totali in Italia in coordinate lineari.

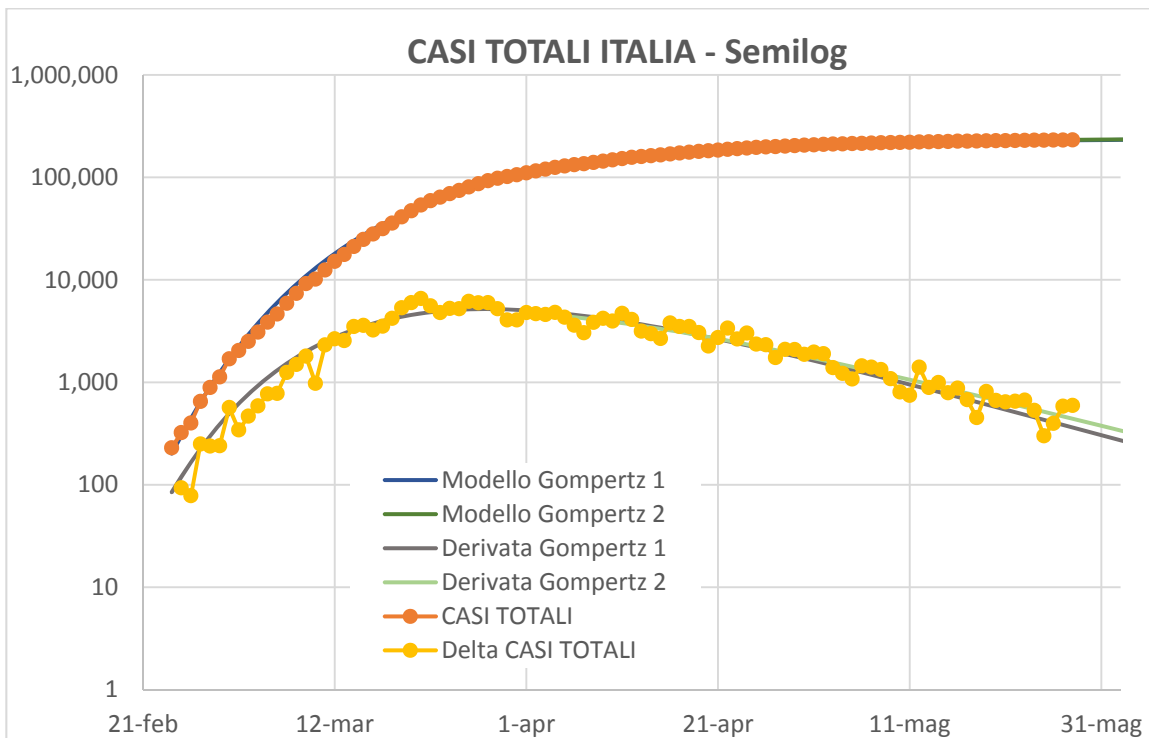


Figura 10: Casi totali in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata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

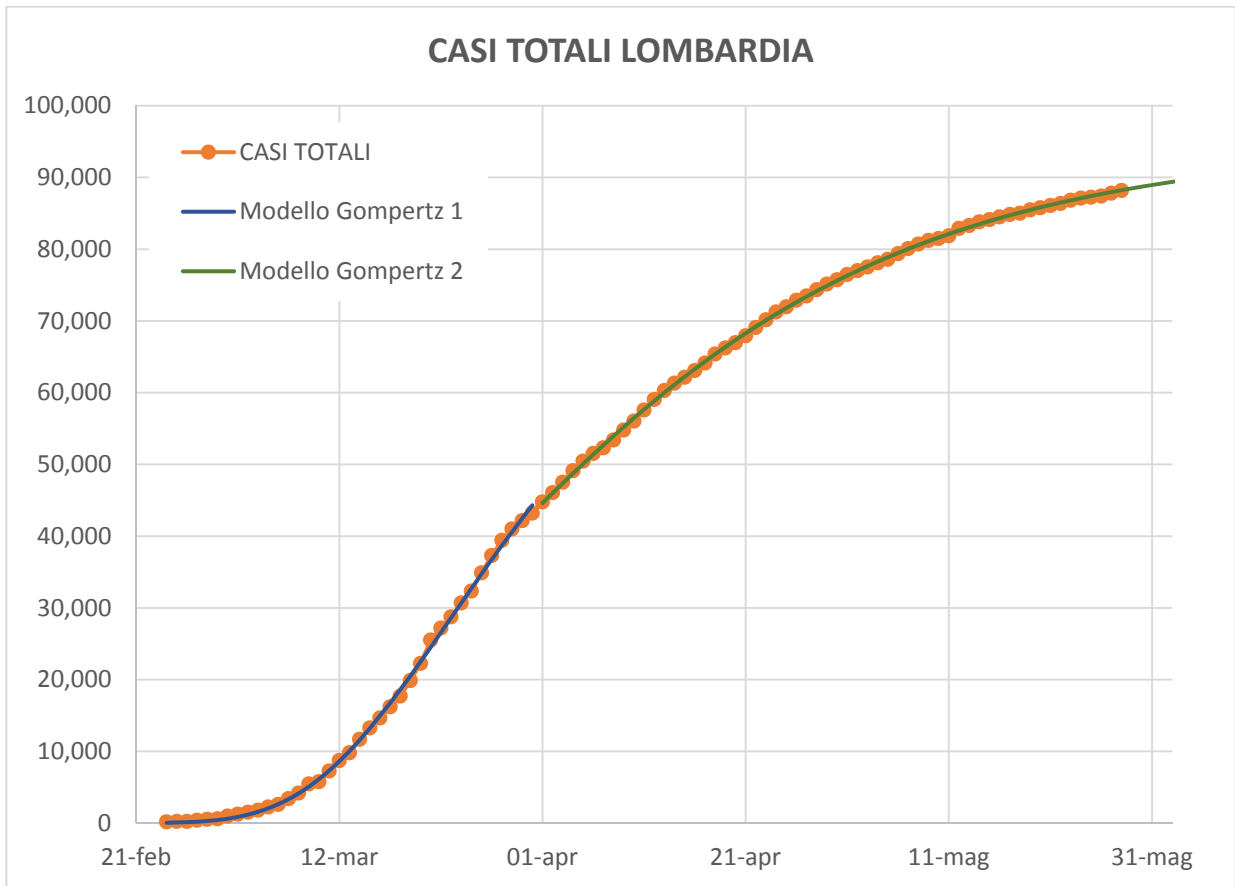


Figura 11: Casi totali in Lombardia in coordinate lineari.

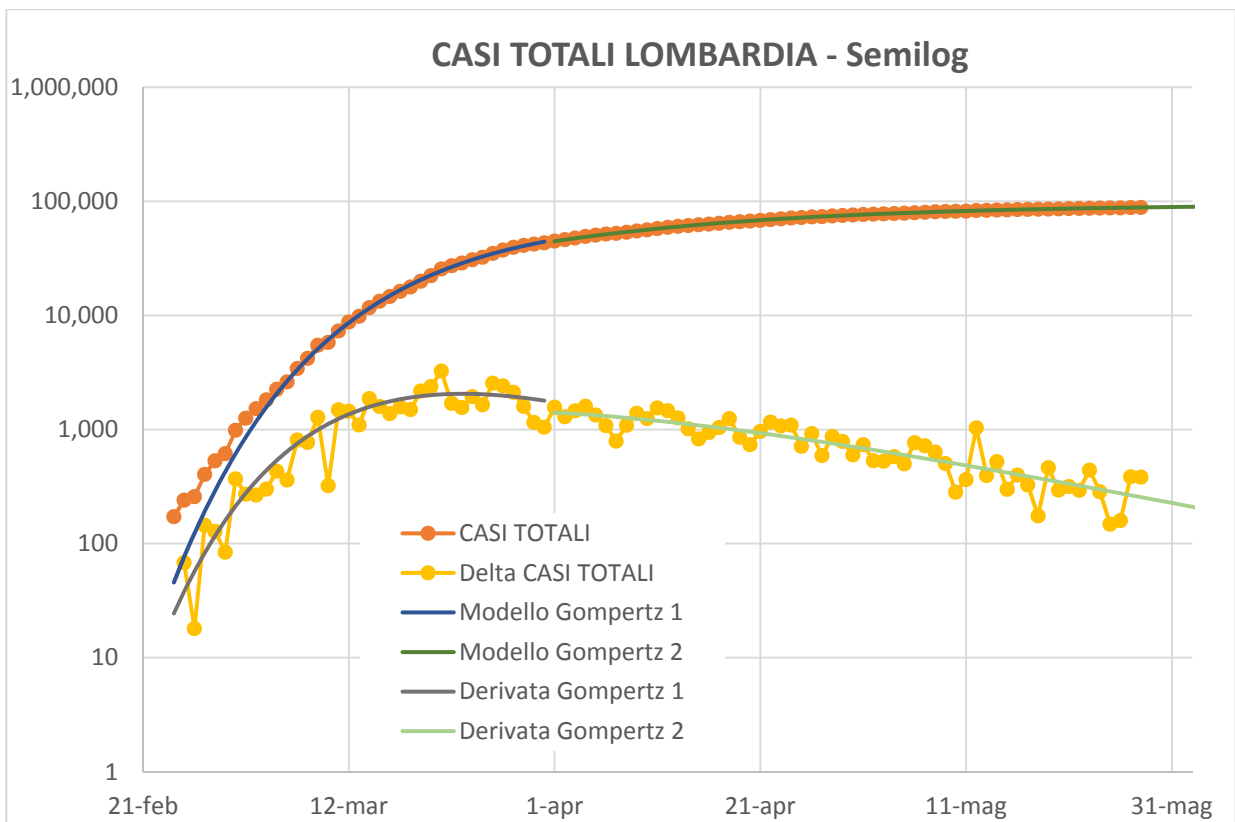


Figura 12: Casi totali in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi didascalia Figura 10.