

PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 3 Giugno 2020 (giorno #103)

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 |
|--|---------|-----------|------------------|
| Pazienti ICU oggi | 353 | 131 | 37.11% |
| Pazienti ICU ieri | 408 | 166 | 40.69% |
| Variazione ICU rispetto al giorno precedente | -55 | -35 | 63.64% |
| Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente | -13.48% | -21.08% | 156.41% |
| Decessi oggi | 33,601 | 16,172 | 48.13% |
| Decessi ieri | 33,530 | 16,143 | 48.14% |
| Incremento decessi rispetto al giorno precedente | 71 | 29 | 40.85% |
| Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente | 0.21% | 0.18% | 84.84% |
| Casi totali oggi | 233,836 | 89,442 | 38.25% |
| Casi totali ieri | 233,515 | 89,205 | 38.20% |
| Incremento casi rispetto al giorno precedente | 321 | 237 | 73.83% |
| Incremento percentuale casi rispetto al giorno precedente | 0.14% | 0.27% | 193.27% |

Resoconto breve

Il numero di **pazienti ICU** scende sia in Italia (-55) che in Lombardia (-35) in modo estremamente significativo. In un solo giorno i pazienti ICU della Lombardia sono calati più della somma degli ultimi 10 giorni. Il dato è sicuramente positivo ma anche probabile frutto di scelte politiche e gestionali. Gli errori commessi dai modelli per difetto rispetto all'effettivo calo odierno sono dell'ordine del 11% per la nazione e addirittura del 22% per la regione.

La deriva del dato reale lombardo rispetto alle previsioni dei modelli e osservata nei giorni scorsi può essere segno (i) di pazienti ancora in terapia intensiva decisamente problematici con tempi di permanenza 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 processo evolutivo di svuotamento delle unità di terapia intensiva 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 era atteso per il 30 Maggio sia in Italia che in Lombardia. In realtà soltanto con oggi il numero di pazienti ICU in Italia è finalmente inferiore a tale soglia e pari al 8.68% del valore massimo registrato il 3 Aprile mentre è pari al 9.49% per quanto riguarda la Lombardia.

Il pratico svuotamento delle terapie intensive (pazienti residui pari all'1% del valore massimo registrato) si conferma con la previsione del 9-12 Luglio in Italia e 8-11 Luglio per la Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 37% dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+71) e in Lombardia (+29) è perfettamente in linea con la previsione dei modelli con massimo errore del -0.08%.

Il raggiungimento del 98% del valore finale totale atteso di decessi è stimato per il 8-17 Giugno in Italia e tra il 31 Maggio e 15 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 20 Giugno e 1 Luglio in Italia e tra il 11 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 2.5% per l'Italia e 3.8% per la Lombardia.

L'incremento quotidiano di **casi totali** Covid-19 in Italia (+321) e in Lombardia (+237) è leggermente superiore rispetto alla giornata di ieri ma estremamente in linea con le previsioni dei modelli. L'incremento Lombardo su base giornaliera è pari al 74% dell'intera nazione e probabilmente dovuto alla oscillazione giornaliera del numero di tamponi effettuati.

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 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 14 e 20 Giugno in Italia e intorno al 13 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 al 1.2% 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>

| ITALIA - ICU | LOGISTICO INVERSO | GOMPERTZ INVERSO |
|---|------------------------------|-------------------------|
| Predizione per il giorno seguente | 336 | 336 |
| Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi | -17 | -17 |
| Il modello di ieri prevedeva per oggi | 390 | 391 |
| Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi | 10.59% | 10.66% |
| Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera | 13/04/2020 | 15/04/2020 |
| Data di metà percorso in discesa | 13/04/2020 | 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 | 09/07/2020 | 12/07/2020 |

| LOMBARDIA - ICU | LOGISTICO INVERSO | GOMPERTZ INVERSO |
|---|------------------------------|-------------------------|
| Predizione per il giorno seguente | 125 | 125 |
| Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi | -6 | -6 |
| Il modello di ieri prevedeva per oggi | 160 | 160 |
| Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi | 21.98% | 22.07% |
| Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera | 16/04/2020 | 18/04/2020 |
| Data di metà percorso in discesa | 16/04/2020 | 24/04/2020 |
| 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 | 08/07/2020 | 11/07/2020 |

| ITALIA - DECESSI | GOMPERTZ 1 | GOMPERTZ 2 |
|---|-------------------|-------------------|
| Predizione per il giorno seguente | 33,650 | 33,668 |
| Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi | 49 | 67 |
| Il modello di ieri prevedeva per oggi | 33,582 | 33,600 |
| Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi | -0.06% | 0.00% |
| Previsione numero finale di decessi | 34,169 | 35,033 |
| 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 | 08/06/2020 | 17/06/2020 |
| Data raggiungimento 99% numero finale di decessi | 20/06/2020 | 01/07/2020 |

| LOMBARDIA - DECESSI | GOMPERTZ 1 | GOMPERTZ 2 |
|---|-------------------|-------------------|
| Predizione per il giorno seguente | 16,187 | 16,199 |
| Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi | 15 | 27 |
| Il modello di ieri prevedeva per oggi | 16,159 | 16,172 |
| Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi | -0.08% | 0.00% |
| Previsione numero finale di decessi | 16,155 | 16,777 |
| 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 | 31/05/2020 | 15/06/2020 |
| Data raggiungimento 99% numero finale di decessi | 11/06/2020 | 29/06/2020 |

| ITALIA - CASI TOTALI | GOMPERTZ 1 | GOMPERTZ 2 |
|---|-------------------|-------------------|
| Predizione per il giorno seguente | 234,090 | 234,145 |
| Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi | 254 | 309 |
| Il modello di ieri prevedeva per oggi | 233,783 | 233,841 |
| Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi | -0.02% | 0.00% |
| Previsione numero finale casi totali | 237,147 | 240,066 |
| 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 |

| LOMBARDIA - CASI TOTALI | GOMPERTZ 2 |
|---|-------------------|
| Predizione per il giorno seguente | 89,639 |
| Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi | 197 |
| Il modello di ieri prevedeva per oggi | 89,410 |
| Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi | -0.04% |
| Previsione numero finale casi totali | 94,481 |
| 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 | 13/07/2020 |

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.

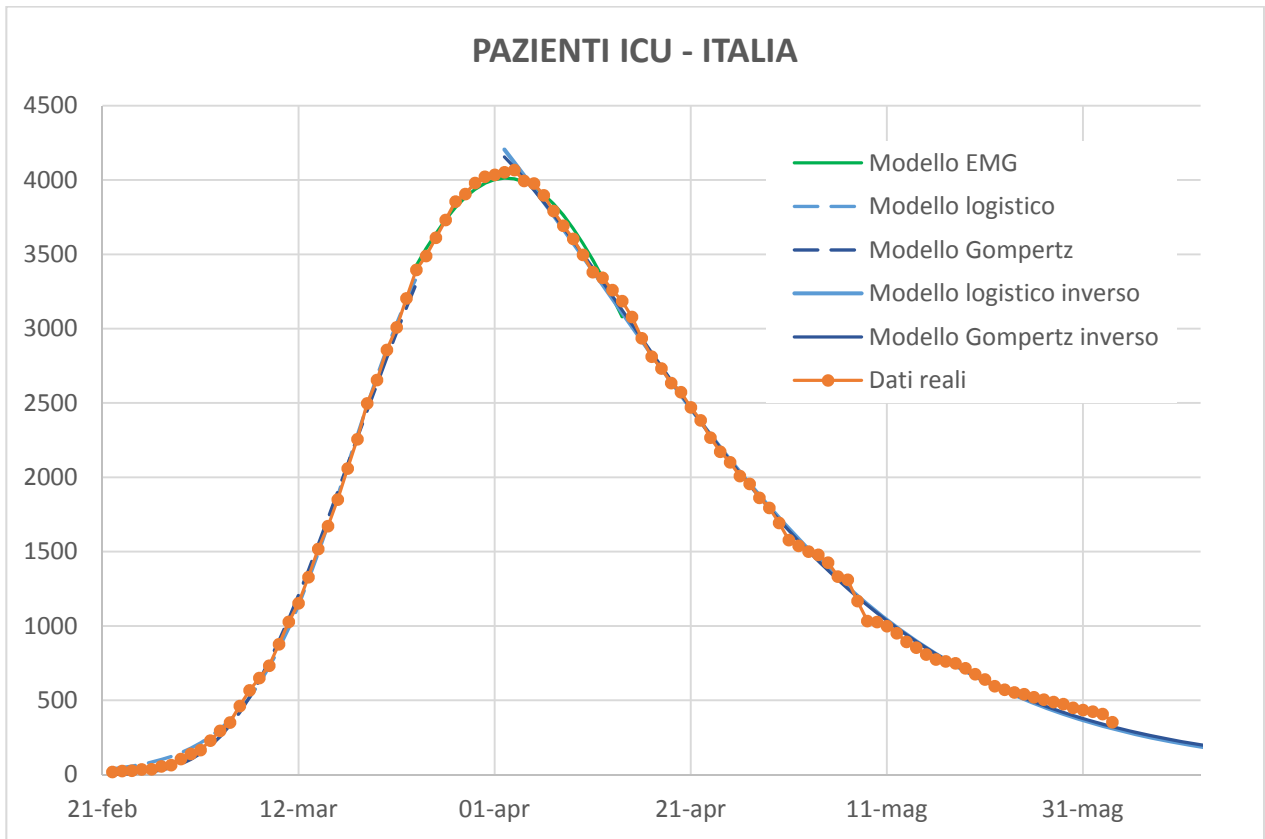


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

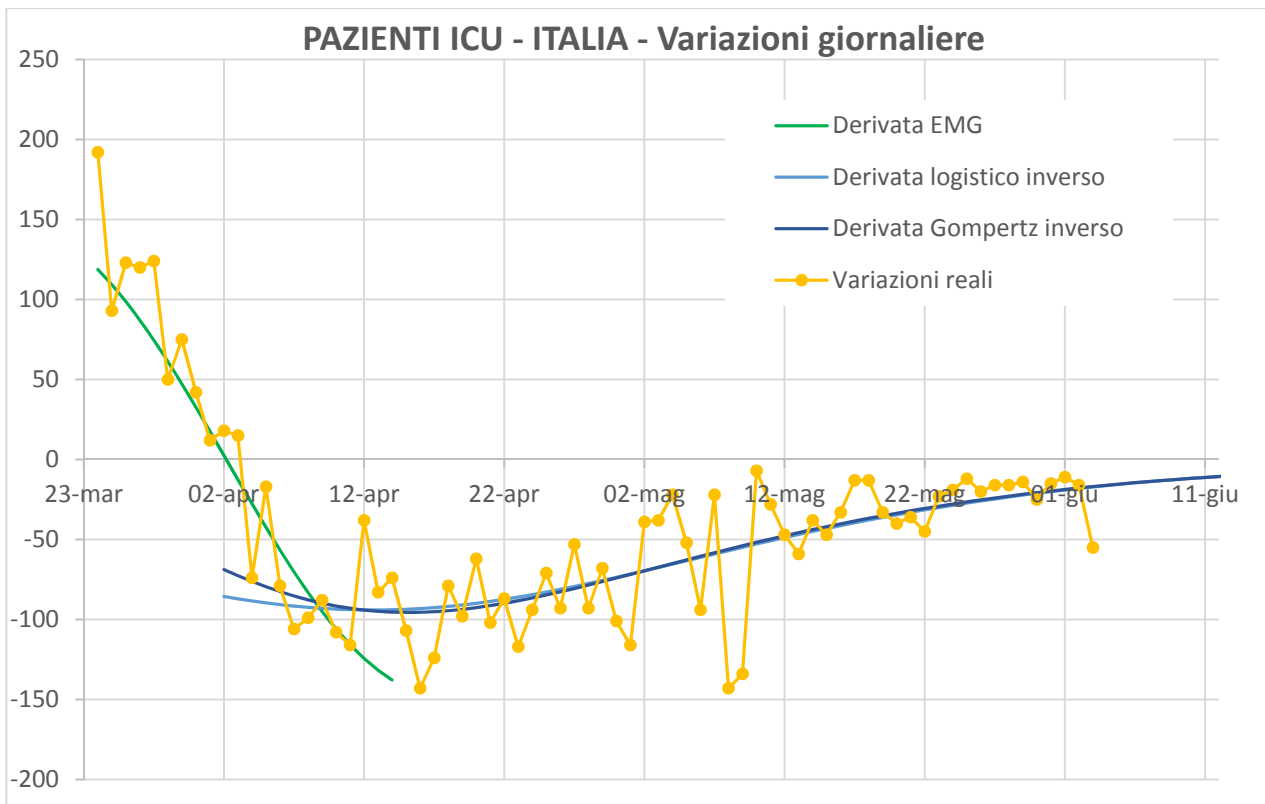


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

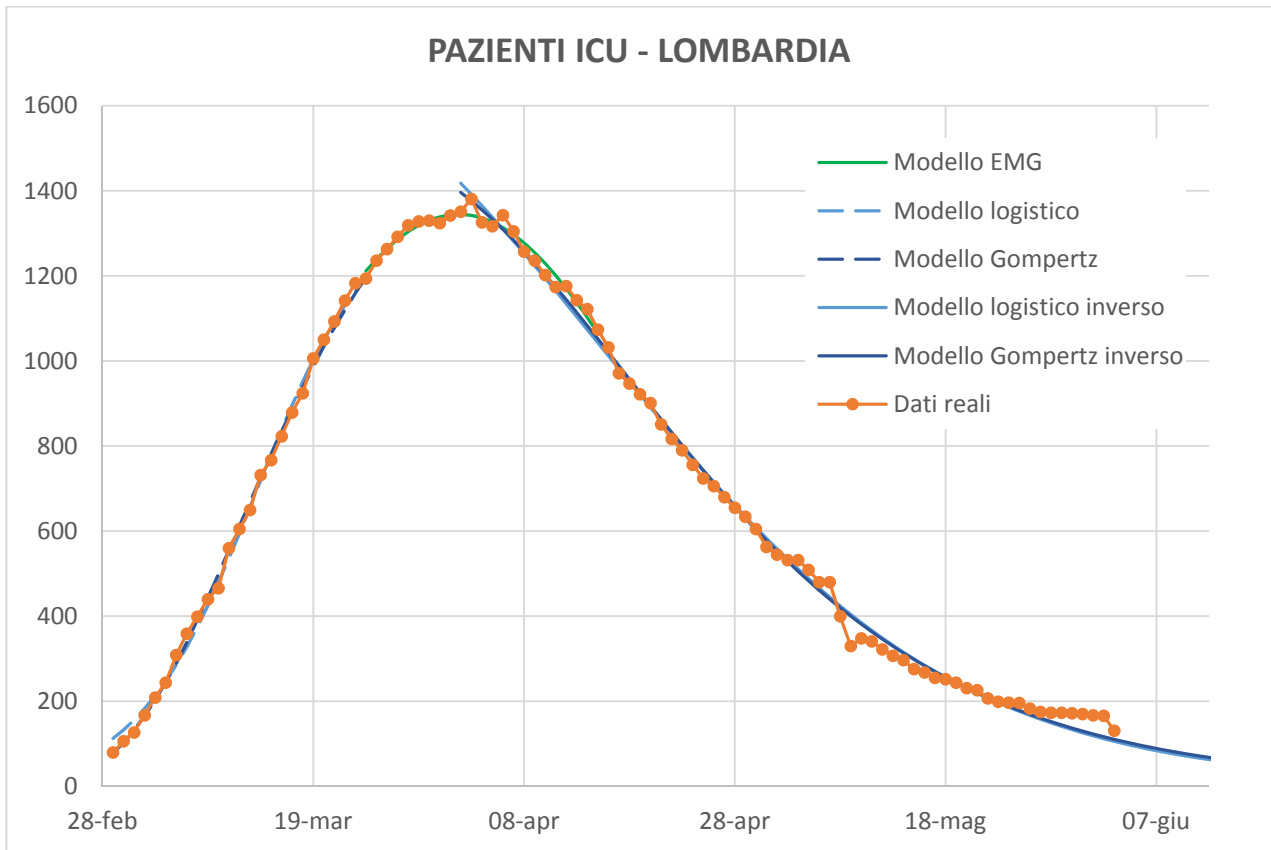


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

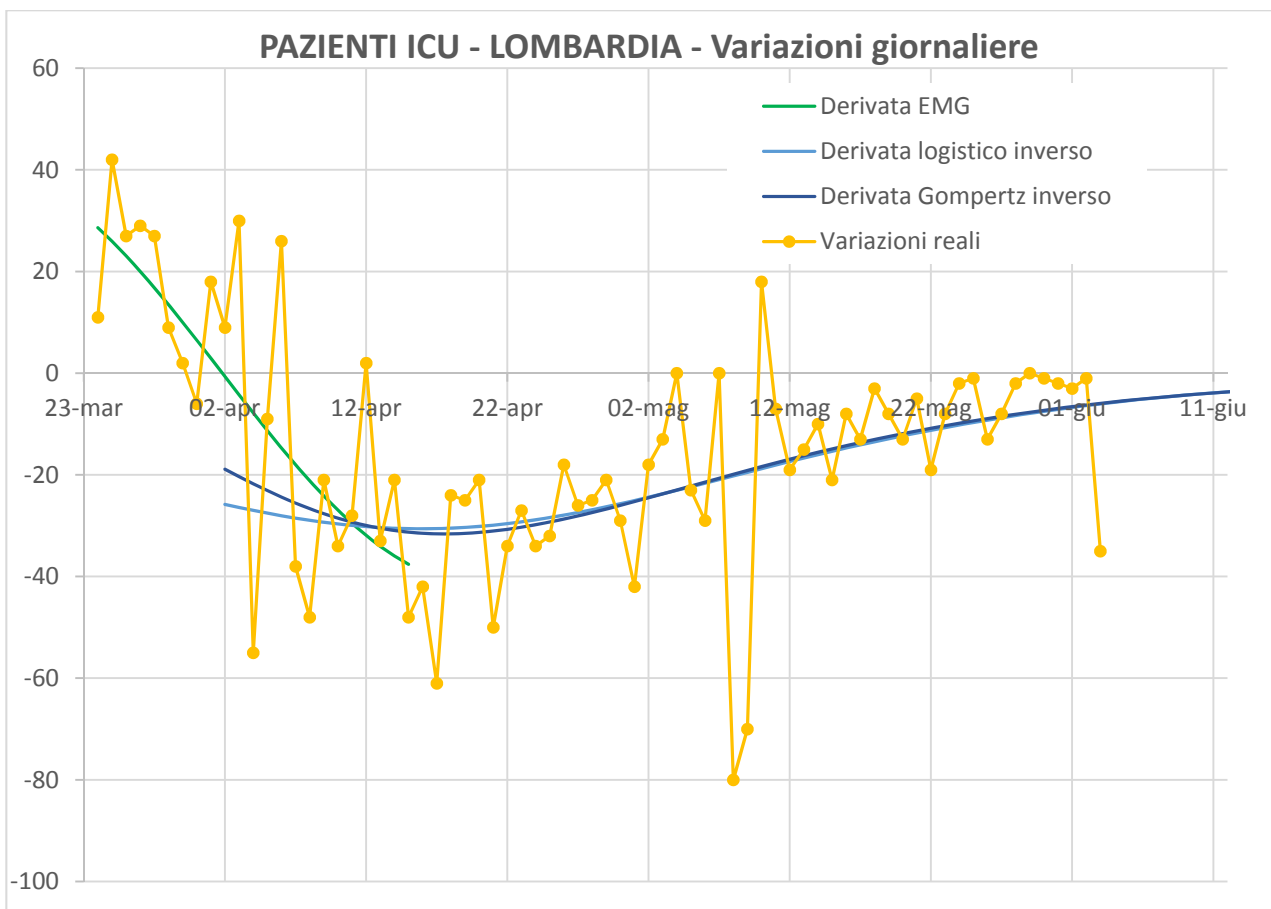


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

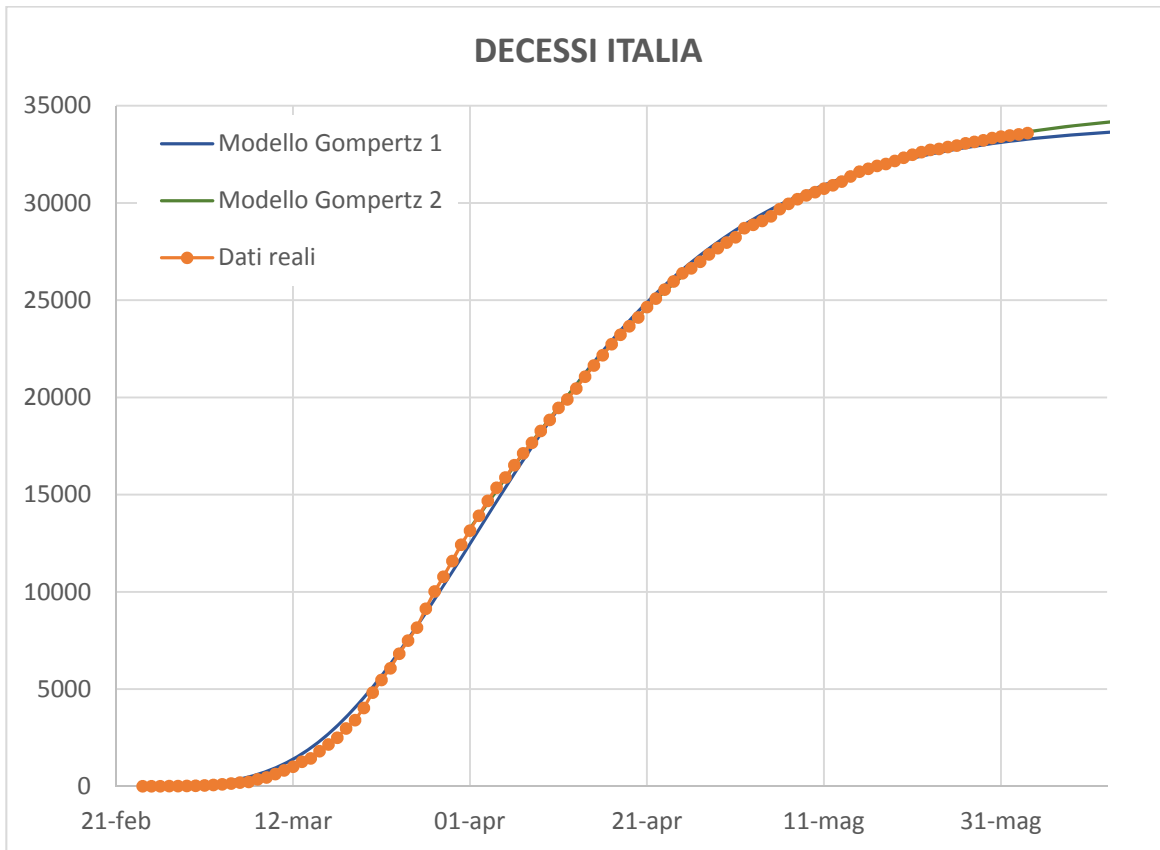


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

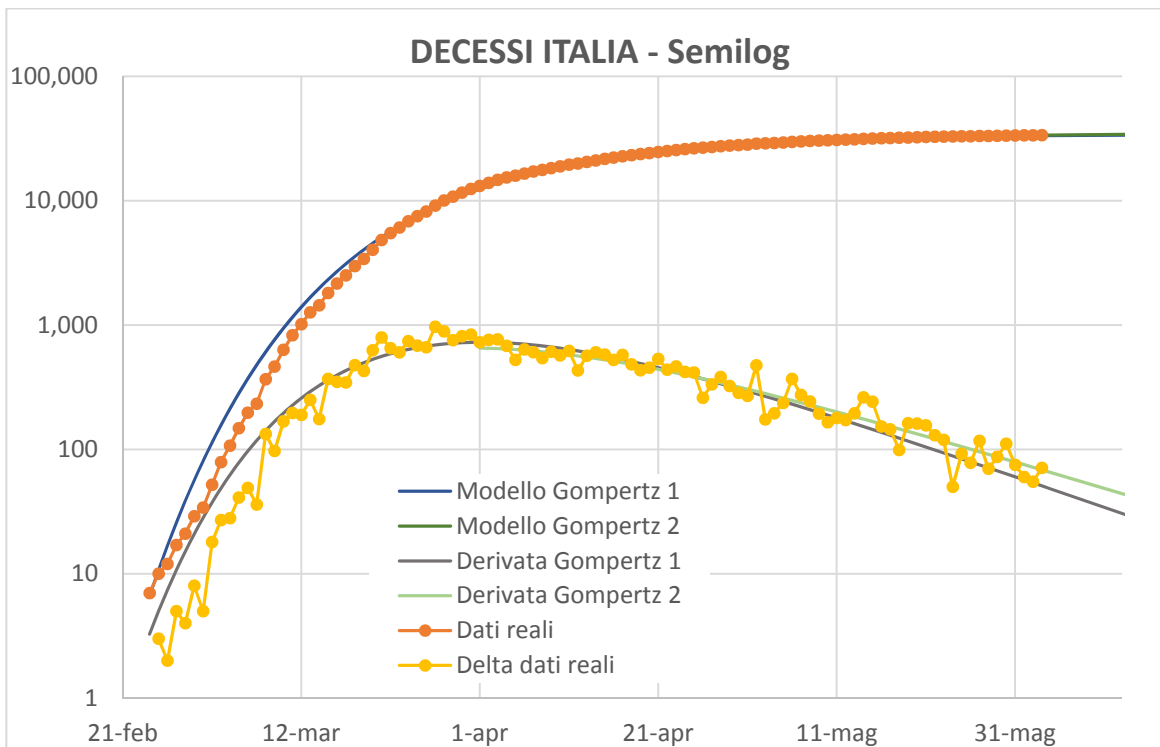


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima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

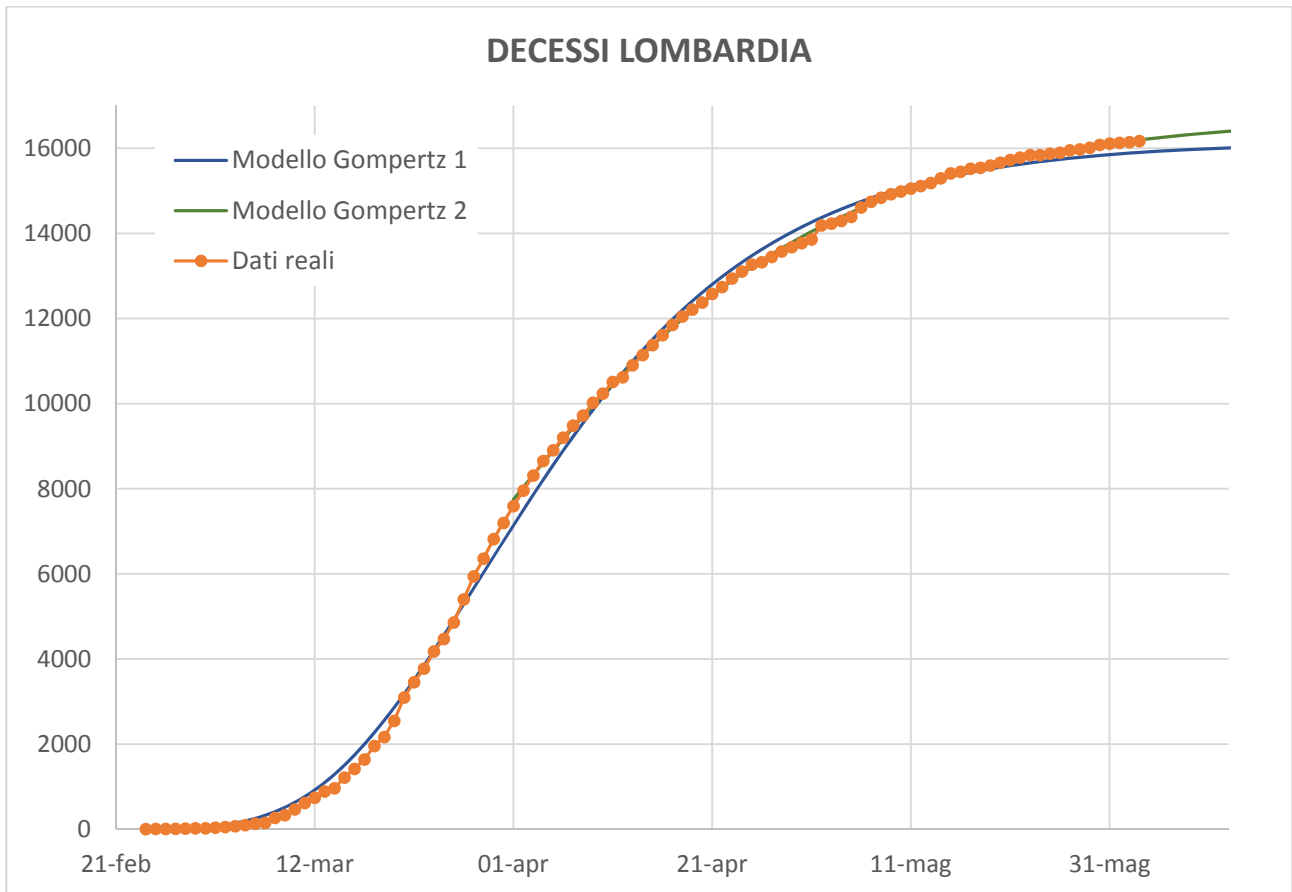


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

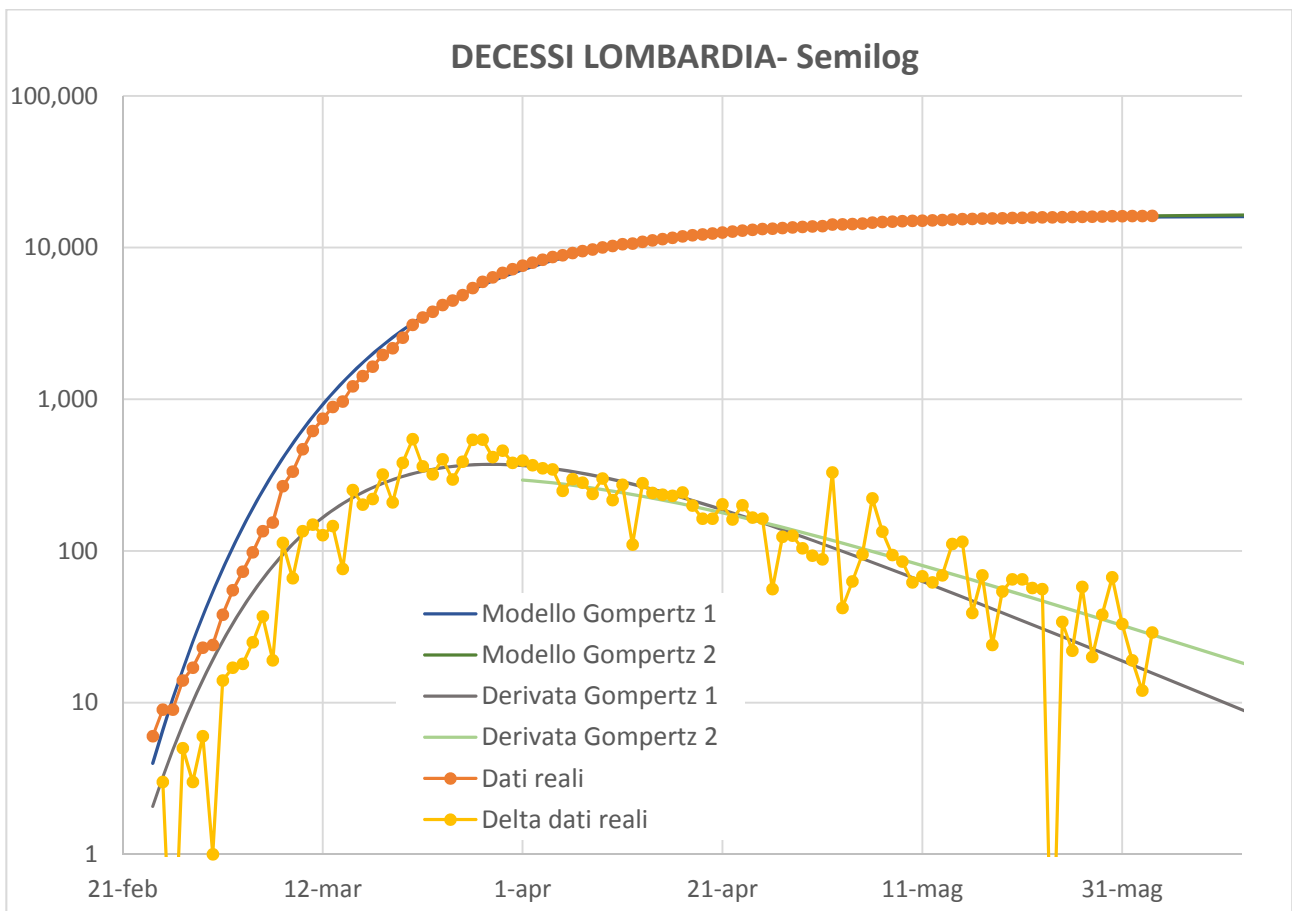


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.

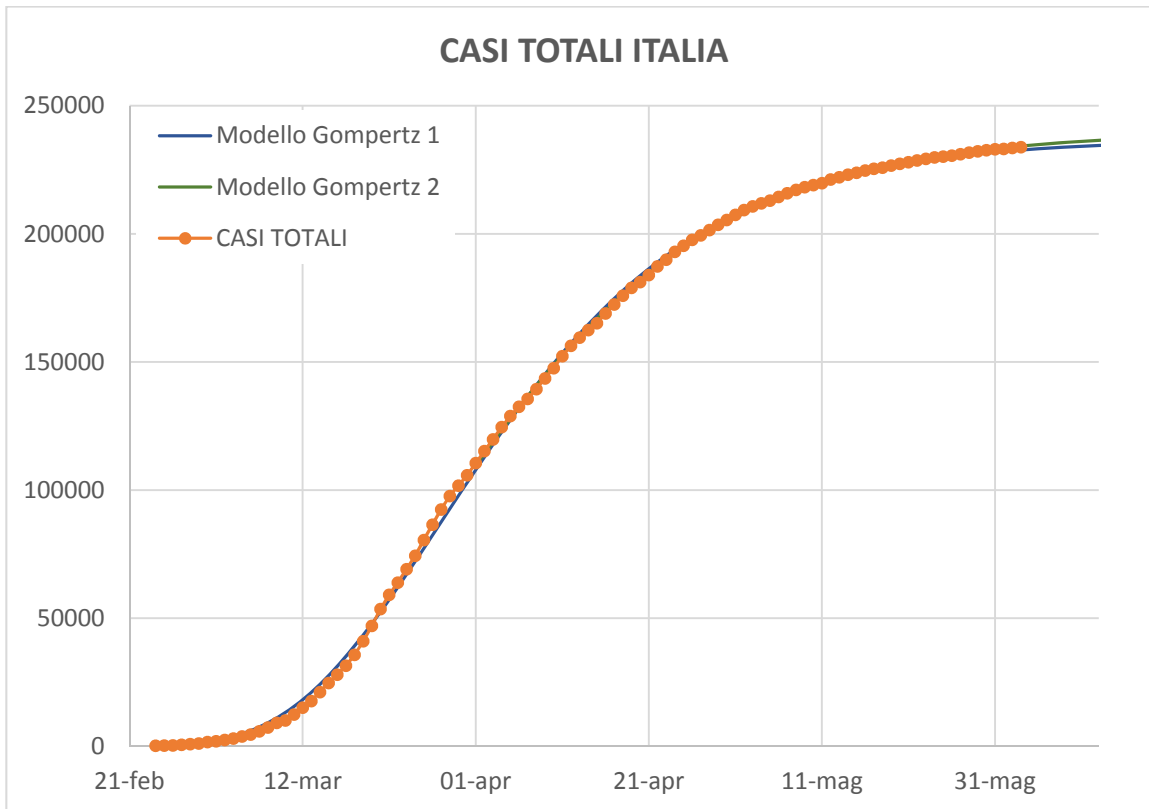


Figura 9: Casi totali in Italia in coordinate lineari.

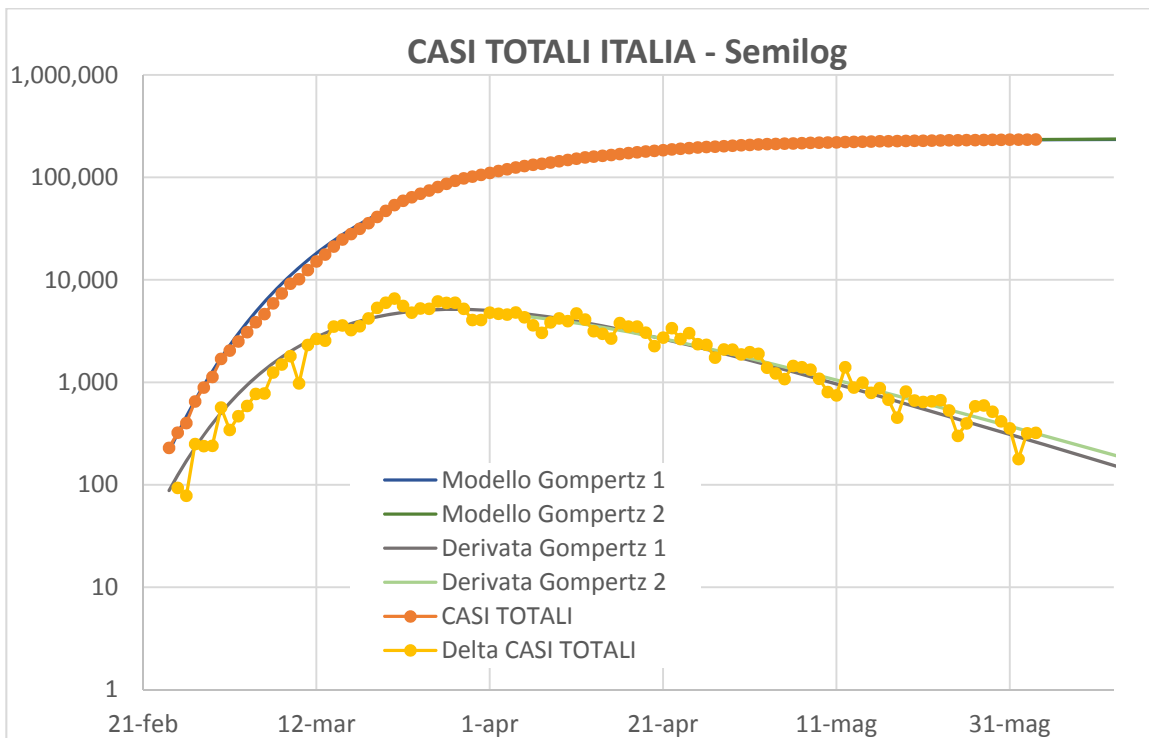


Figura 10: Casi totali in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata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

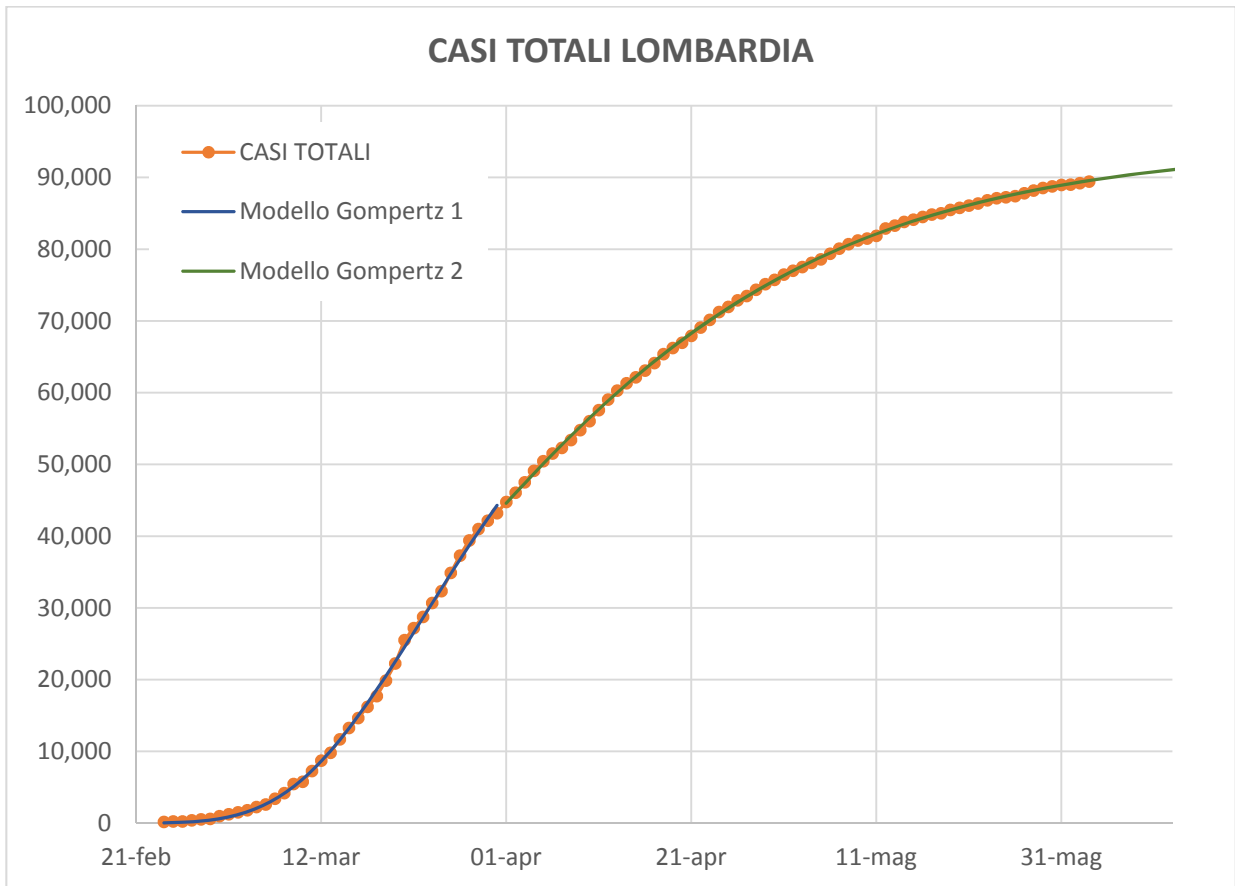


Figura 11: Casi totali in Lombardia in coordinate lineari.

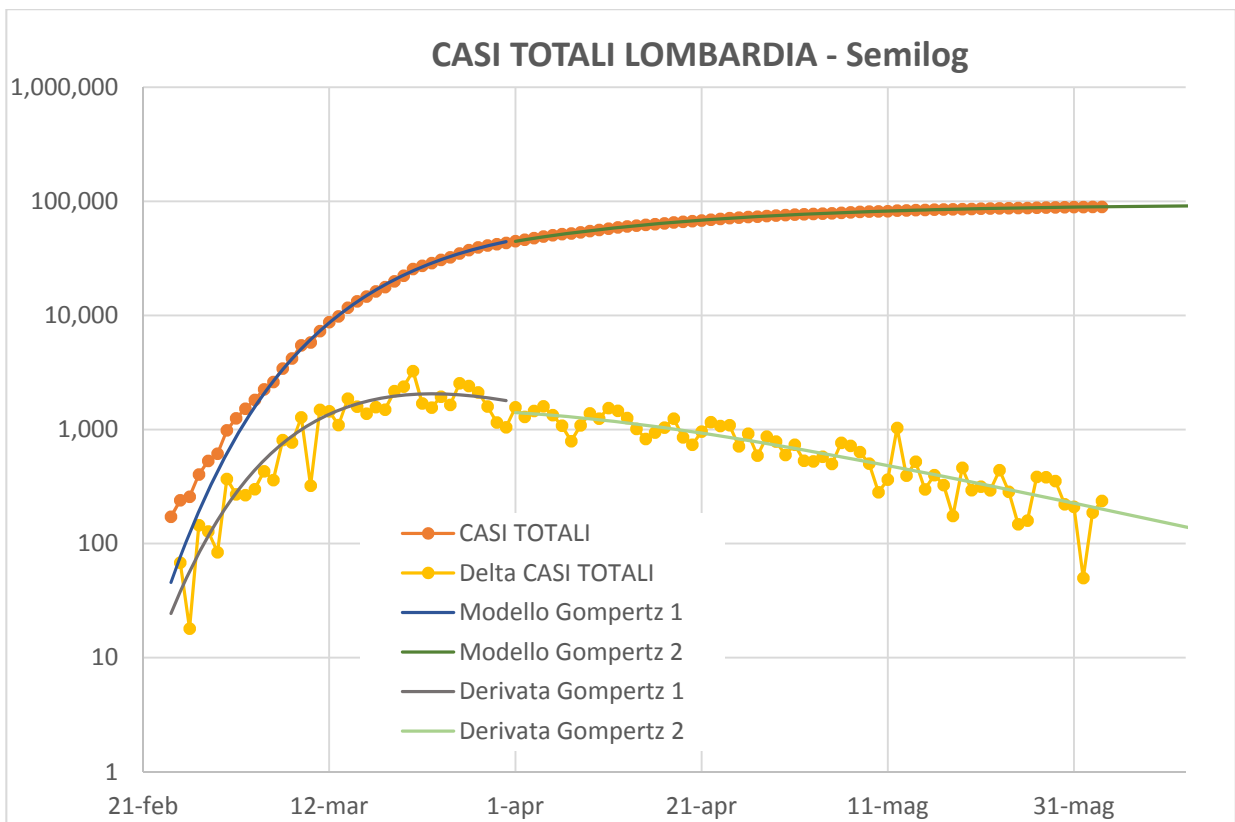


Figura 12: Casi totali in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi didascalia Figura 10.