

# PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 8 Maggio 2020 (giorno #77)

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	1,168	400	34.25%
Pazienti ICU ieri	1,311	480	36.61%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-143	-80	55.94%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-10.91%	-16.67%	152.80%
Decessi oggi	30,201	14,839	49.13%
Decessi ieri	29,958	14,745	49.22%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	243	94	38.68%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	0.81%	0.64%	78.59%

## Resoconto breve

Il calo dei **pazienti ICU** in Italia (-143) e in Lombardia (-80) è oggi elevatissimo tanto che i modelli hanno commesso puntualmente significativi errori dal 7% al 15% in quanto prevedevano un calo più contenuto. Il calo quotidiano in Italia è stato del 11% e in Lombardia del 17%. Ciò sta a significare che un sesto dei pazienti ricoverati in terapia intensiva hanno lasciato il reparto in un solo giorno.

Un ulteriore dato positivo consiste nell'analisi dei valori su un intervallo temporale più esteso che mostra come i dati reali siano tornati ad avvicinarsi alle curve previsionali (vedi Figure 1 e 2) recuperando in qualche modo il ritardo degli ultimi giorni.

La riduzione del numero di pazienti ICU al 10% rispetto al valore massimo raggiunto nel corso della pandemia ad inizio Aprile è stimato per il 28-30 Maggio sia in Italia che in Lombardia. Il pratico svuotamento delle terapie intensive (pazienti residui pari a 1% del valore massimo registrato) è previsto per il 4-11 Luglio in Italia e 3-10 Luglio per la Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 34% dell'intera nazione ossia a poco più di un terzo.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+243) e in Lombardia (+94) è inferiore a quello registrato ieri e perfettamente in linea con le previsioni dei modelli (confronta Figure 5 e 7 e Figure 6 e 8).

La precisione delle stime del modello Gompertz 2 è elevatissima. La formulazione matematica del modello Gompertz 2 è identica a quella del modello Gompertz 1 ma focalizza l'attenzione sulla dinamica evolutiva dei decessi dall'inizio di Aprile (ossia dal giorno 40 in poi).

Il raggiungimento del 98% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 2 Giugno e 18 Giugno in Italia e tra il 22 Maggio e 11 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 13 Giugno e 2 Luglio in Italia e tra il 1 e 25 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 8% sia per l'Italia che per la Lombardia.

Si insiste nel sottolineare che 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.

Il verificarsi di eventuali effetti negativi indotti dalla non corretta implementazione/rispetto delle norme previste dalla fase 2 potrà essere osservato e nel caso quantificato non prima di 12-14 giorni dalla sua entrata in vigore avvenuta il 4 Maggio 2020.

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	1,110	1,112
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-58	-56
Il modello di ieri prevedeva per oggi	1,251	1,253
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	7.11%	7.28%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	16/04/2020	16/04/2020
Data di metà percorso in discesa	16/04/2020	22/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	28/05/2020	30/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	04/07/2020	11/07/2020

<b>LOMBARDIA - ICU</b>	<b>LOGISTICO INVERSO</b>	<b>GOMPERTZ INVERSO</b>
Predizione per il giorno seguente	379	380
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-21	-20
Il modello di ieri prevedeva per oggi	458	459
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	14.50%	14.75%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	19/04/2020	18/04/2020
Data di metà percorso in discesa	19/04/2020	25/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	28/05/2020	30/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	03/07/2020	10/07/2020

<b>ITALIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	30,370	30,427
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	169	226
Il modello di ieri prevedeva per oggi	30,134	30,193
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.22%	-0.03%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	32,634	35,145
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	31/03/2020	31/03/2020
Data di metà cammino	06/04/2020	08/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	02/06/2020	18/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	13/06/2020	02/07/2020

<b>LOMBARDIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	14,892	14,923
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	53	84
Il modello di ieri prevedeva per oggi	14,801	14,831
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.26%	-0.05%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	15,238	16,482
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	28/03/2020	27/03/2020
Data di metà cammino	02/04/2020	03/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	22/05/2020	11/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	01/06/2020	25/06/2020

#### Note

- I dati ICU fanno riferimento a pazienti ricoverati in terapia intensiva
- ICU = Intensive Care Unit
- I decessi fanno riferimento a pazienti ricoverati in ospedali e 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

## Commento risultati

### Sezione pazienti ICU

Le figure 1-4 sono estremamente esplicative e mostrano la dinamica evolutiva del numero di pazienti in terapia intensiva.

### Sezione decessi

Le figure 5-8 sono estremamente esplicative e mostrano la dinamica evolutiva del numero di decessi. La sezione di analisi dei dati dei decessi adotta due tipologie di modelli previsionali. I modelli di Gompertz descrivono un fenomeno che continua a crescere e progressivamente rallenta fino a raggiungere un piano finale (i.e. plateau, asintoto) al termine della pandemia.

### Note ulteriori

Il numero di decessi fa riferimento ai morti in ospedale dopo che i pazienti hanno percorso il triage del pronto soccorso ed hanno avuto accesso ai reparti dedicati alla cura del 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. Analogamente 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 e decessi in Italia e Lombardia.

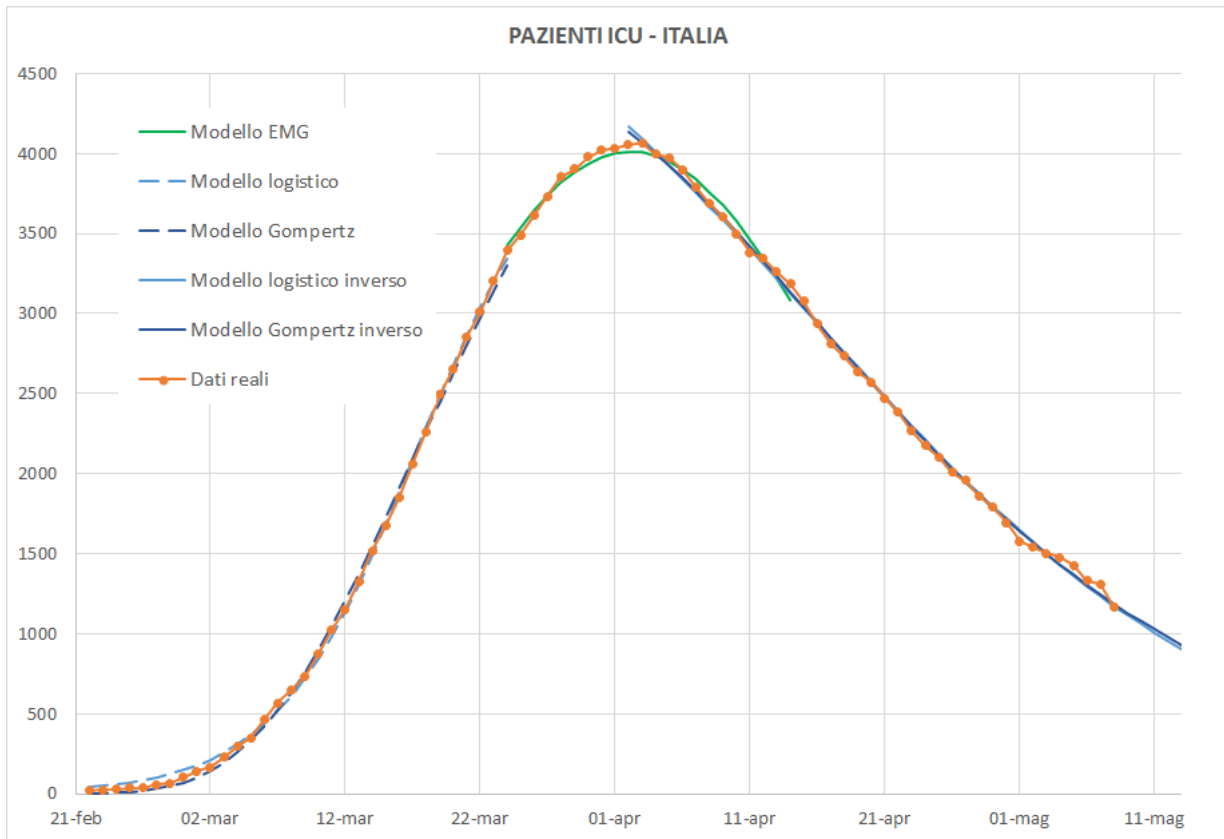


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

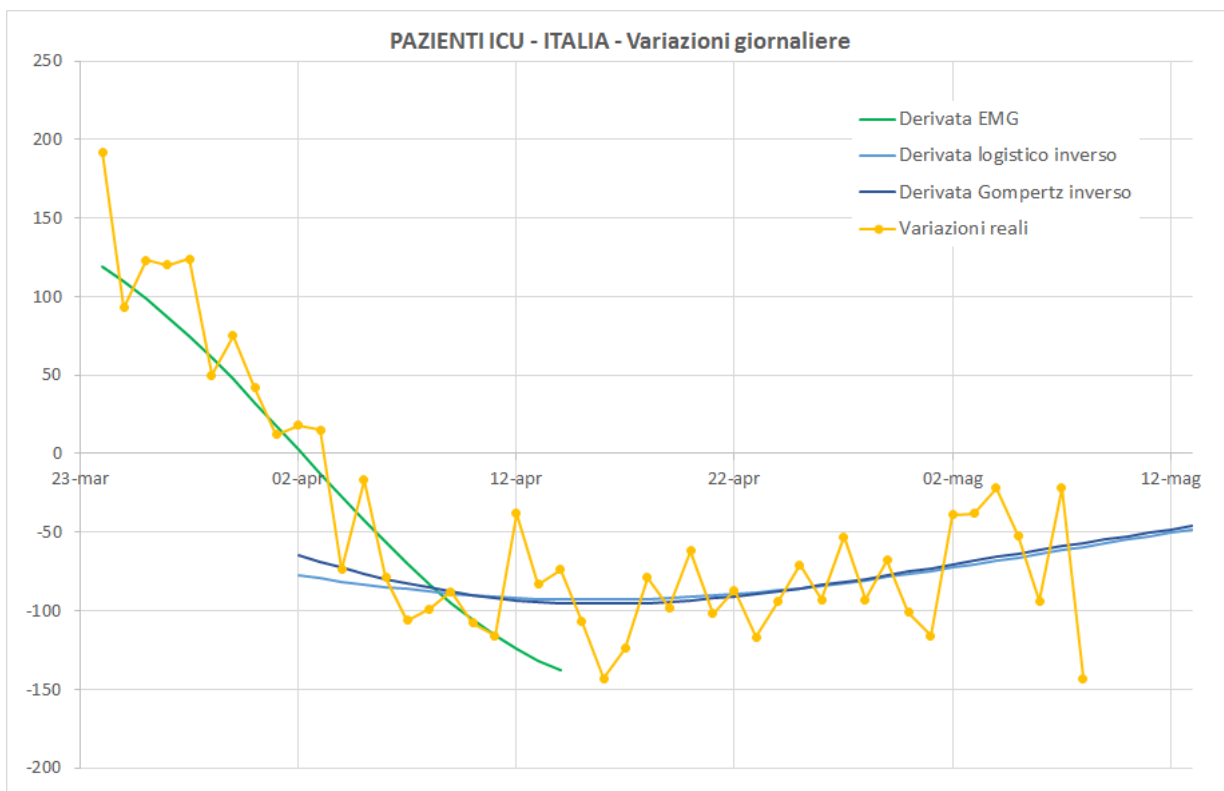


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

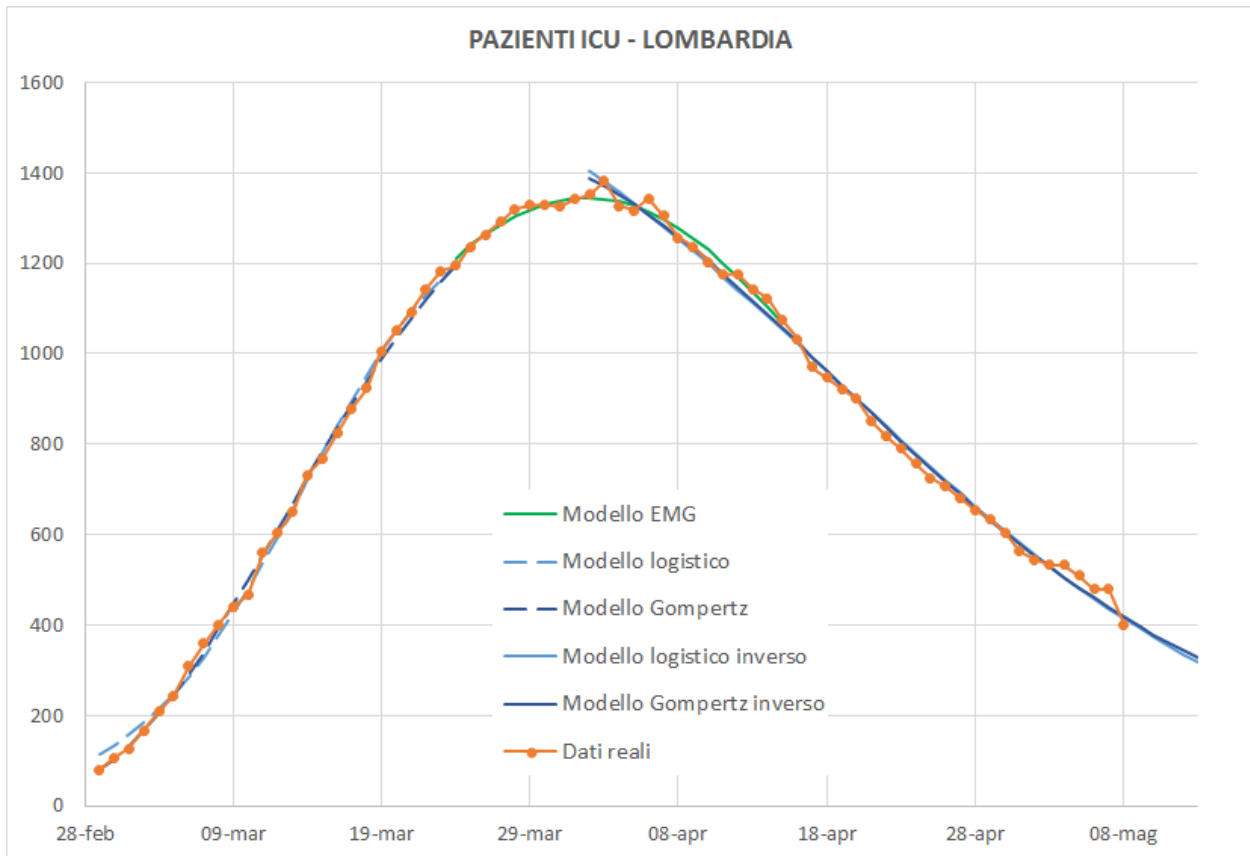


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

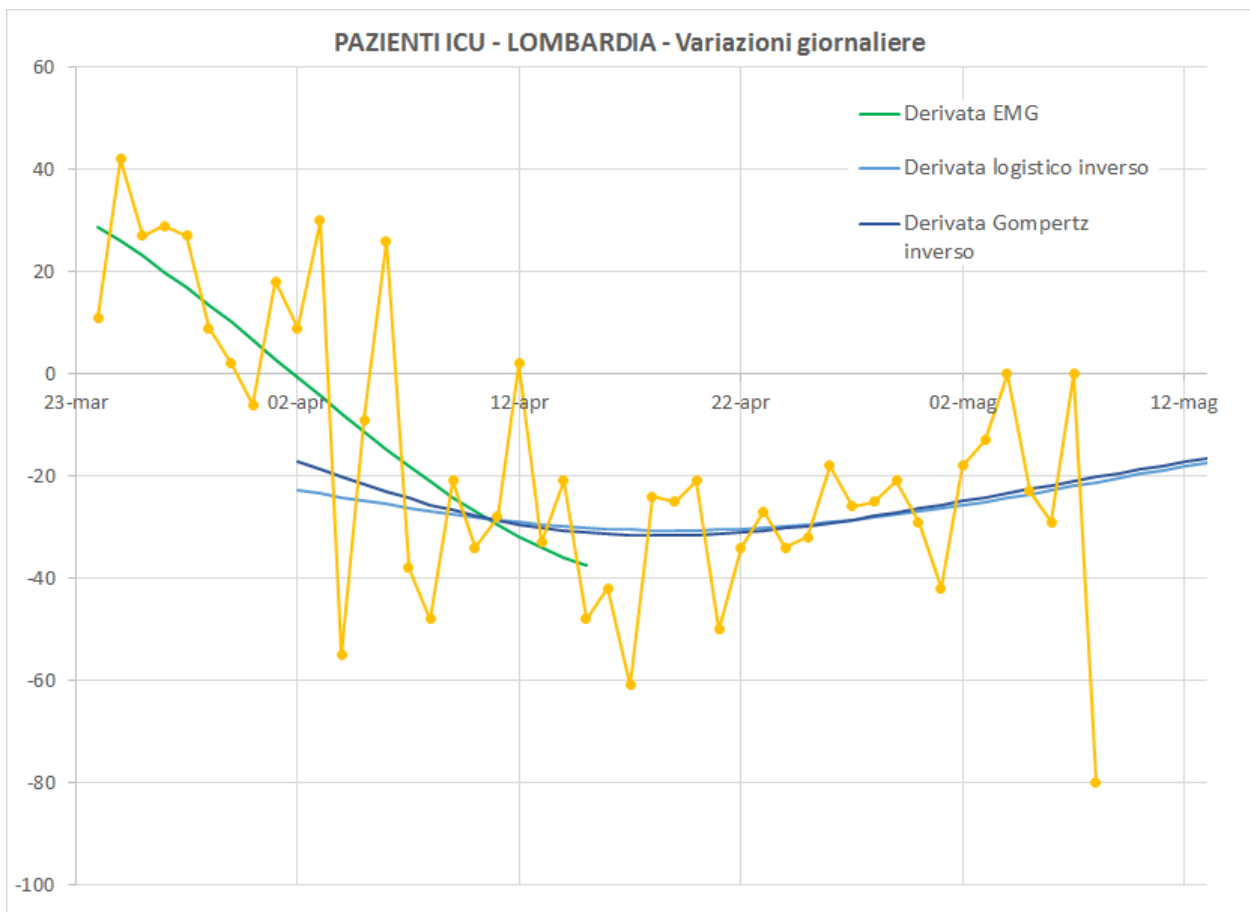


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

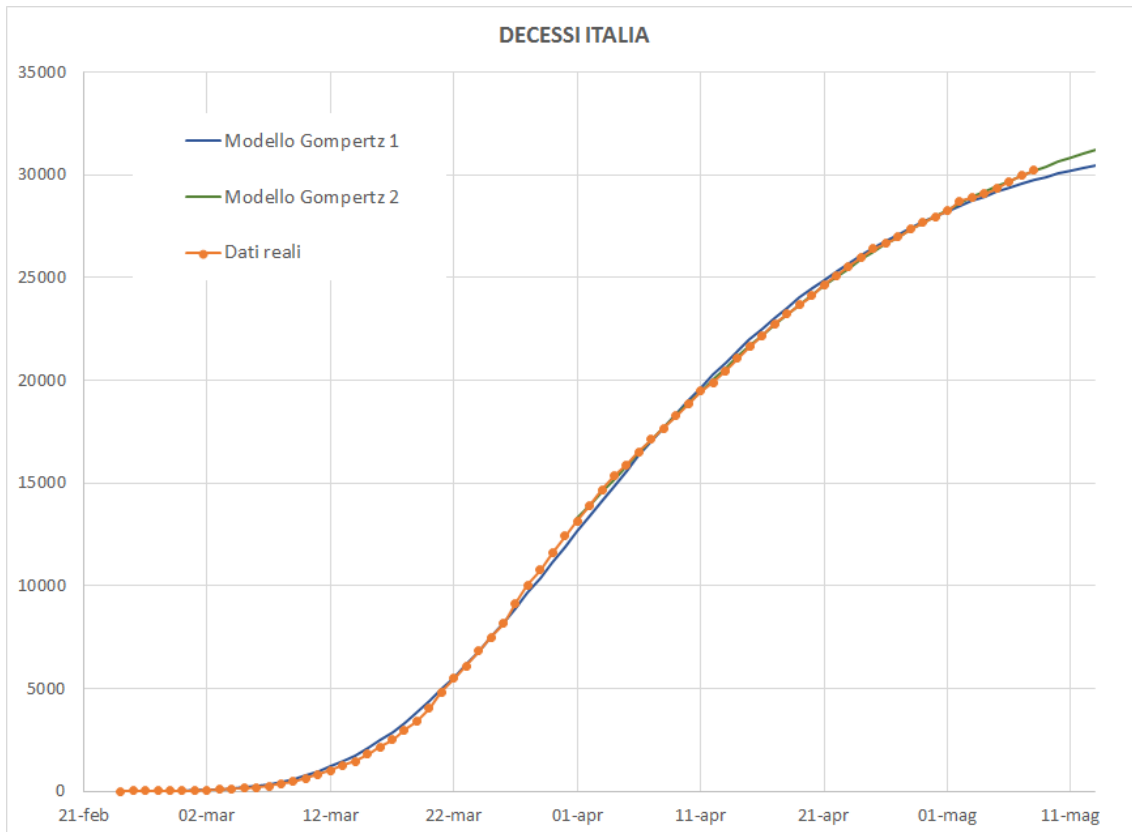


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

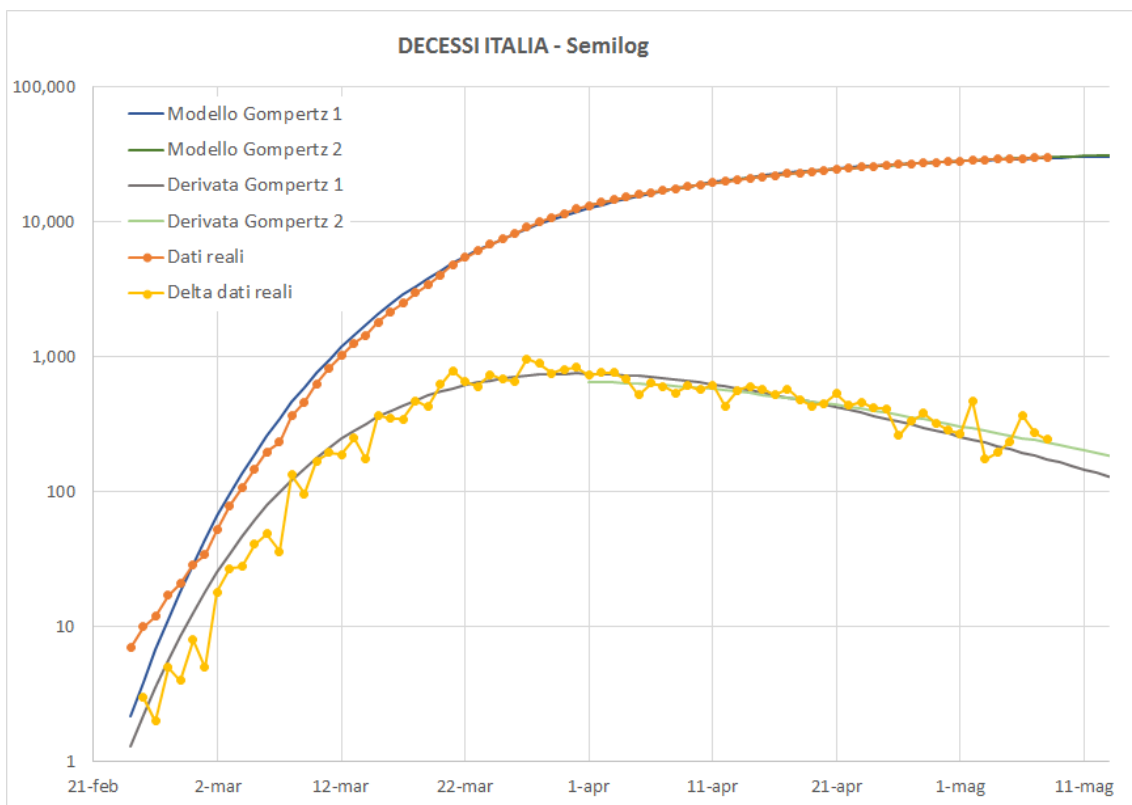


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima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

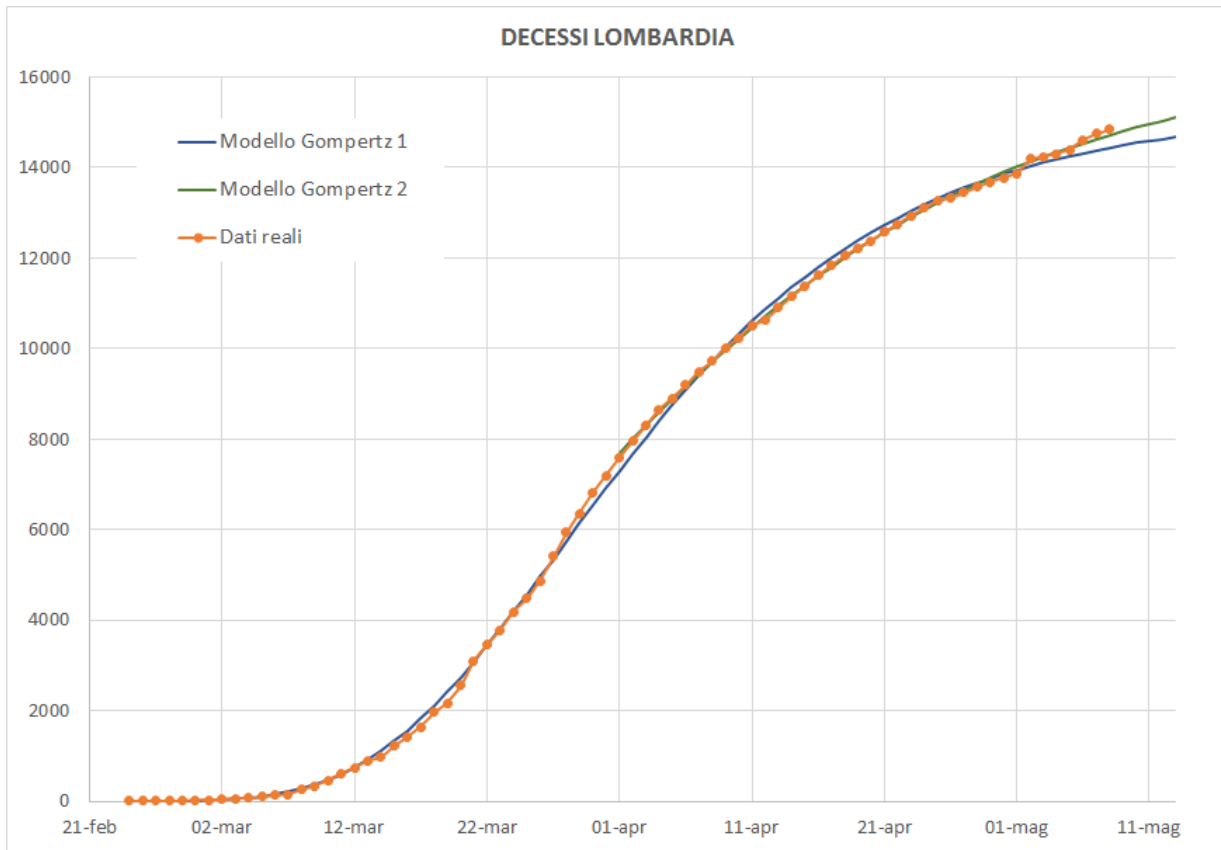


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

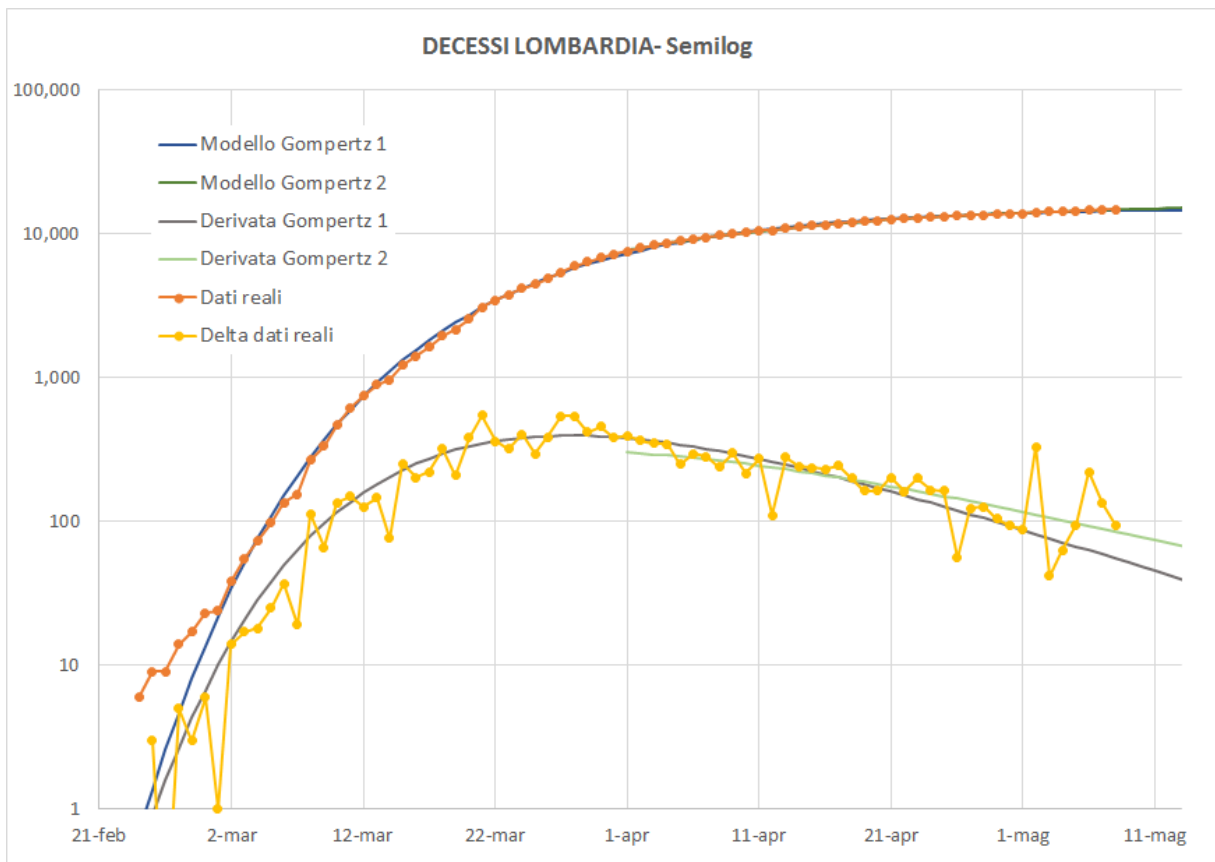


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.