

## PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 3 Maggio 2020 (giorno #72)

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	1,501	532	35.44%
Pazienti ICU ieri	1,539	545	35.41%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-38	-13	34.21%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-2.47%	-2.39%	96.61%
Decessi oggi	28,884	14,231	49.27%
Decessi ieri	28,710	14,189	49.42%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	174	42	24.14%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	0.61%	0.30%	48.84%

### Resoconto breve

Il calo dei **pazienti ICU** in Italia (-38) e in Lombardia (-13) è decisamente contenuto e significativamente inferiore rispetto alle previsioni dei modelli (vedi Figure 2 e 4). Complessivamente comunque il numero di pazienti ICU segue ancora in modo adeguato la dinamica evolutiva prevista dai modelli regressionali (come mostrato nelle Figure 1 e 3).

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 25-28 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 29 Giugno – 7 Luglio in Italia e 26 Giugno – 5 Luglio per la Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 35% dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+174) e in Lombardia (+42) è decisamente basso (confronta Figure 6 e 8). I valori di incremento quotidiano sono in linea con quelli dei primi giorni di Marzo quando la pandemia si stava ancora sviluppando in Italia. Eccezionalmente contenuto l'aumento dei decessi in Lombardia che in proporzione sono meno della metà di quelli nazionali.

Entrambi i modelli Gompertz 1 e 2 hanno sovrastimato la quota di decessi con errori compresi tra +0.2-0.4%. 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 31 Maggio e il 19 Giugno in Italia e tra il 20 Maggio e il 7 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 11 Giugno e 3 Luglio in Italia e tra il 30 Maggio e il 20 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 10% per l'Italia e al 8% per la Lombardia.

Si insiste nel sottolineare che le previsioni dei modelli dipendono fortemente dalle misure di contenimento della popolazione e sono influenzate dalle prossime aperture previste nella **fase 2** dal governo nonché dalle decisioni delle singole regioni rispetto ai decreti nazionali.

<b>ITALIA - ICU</b>	<b>LOGISTICO INVERSO</b>	<b>GOMPERTZ INVERSO</b>
Predizione per il giorno seguente	1,429	1,433
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-72	-68
Il modello di ieri prevedeva per oggi	1,449	1,468
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-3.46%	-2.20%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	18/04/2020	17/04/2020
Data di metà percorso in discesa	18/04/2020	23/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	25/05/2020	28/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	29/06/2020	07/07/2020

<b>LOMBARDIA – ICU</b>	<b>LOGISTICO INVERSO</b>	<b>GOMPERTZ INVERSO</b>
Predizione per il giorno seguente	506	507
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-26	-25
Il modello di ieri prevedeva per oggi	518	519
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-2.63%	-2.44%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	21/04/2020	19/04/2020
Data di metà percorso in discesa	21/04/2020	25/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	25/05/2020	28/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	26/06/2020	05/07/2020

<b>ITALIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	29,095	29,167
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	211	283
Il modello di ieri prevedeva per oggi	28,930	29,006
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	0.16%	0.42%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	32,054	35,417
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	31/03/2020	01/04/2020
Data di metà cammino	05/04/2020	08/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	31/05/2020	19/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	11/06/2020	03/07/2020

<b>LOMBARDIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	14,298	14,330
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	67	99
Il modello di ieri prevedeva per oggi	14,259	14,291
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	0.20%	0.42%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	14,923	16,163
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	27/03/2020	26/03/2020
Data di metà cammino	01/04/2020	02/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	20/05/2020	07/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	30/05/2020	20/06/2020

#### 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 logistico e di Gompertz descrivono un fenomeno che continua a crescere e progressivamente rallenta fino a raggiungere un pianoro 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.

### 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/>

© Davide Manca

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

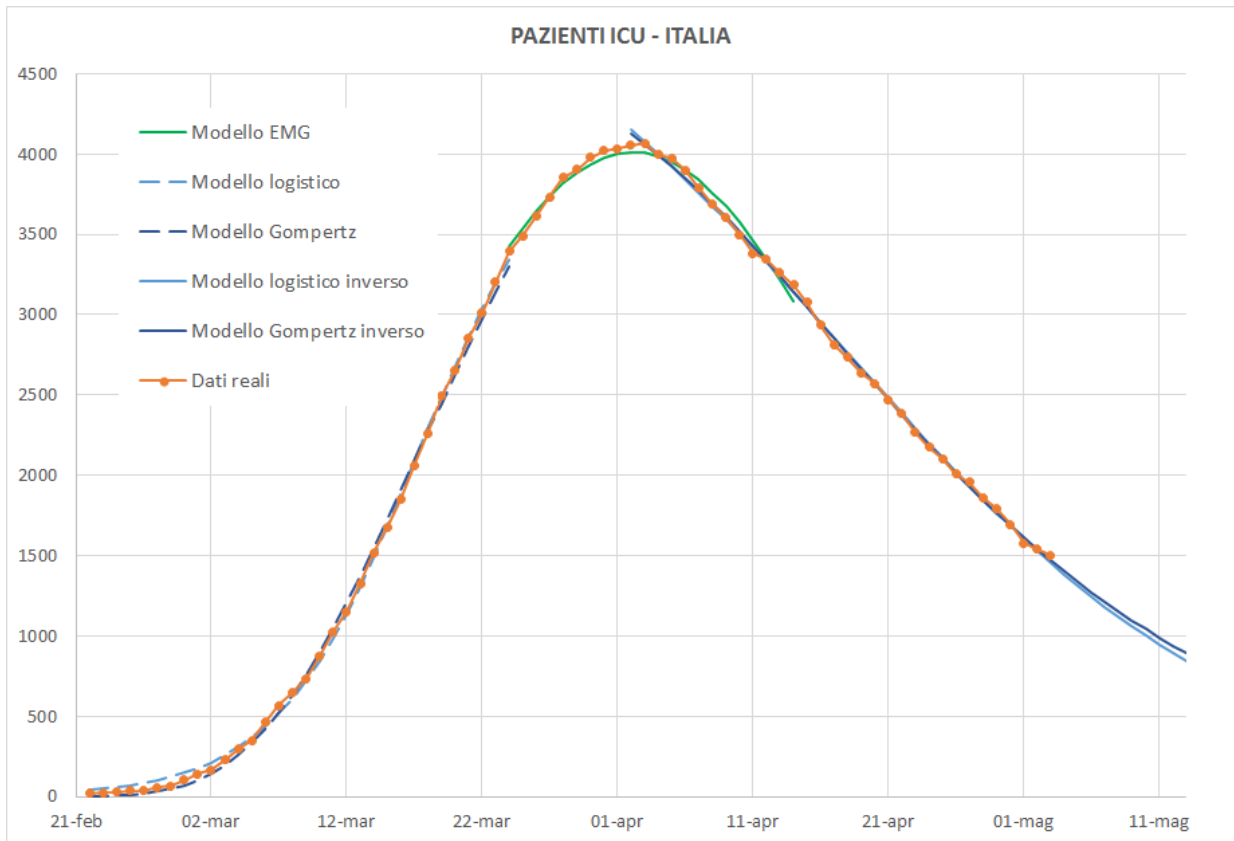


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

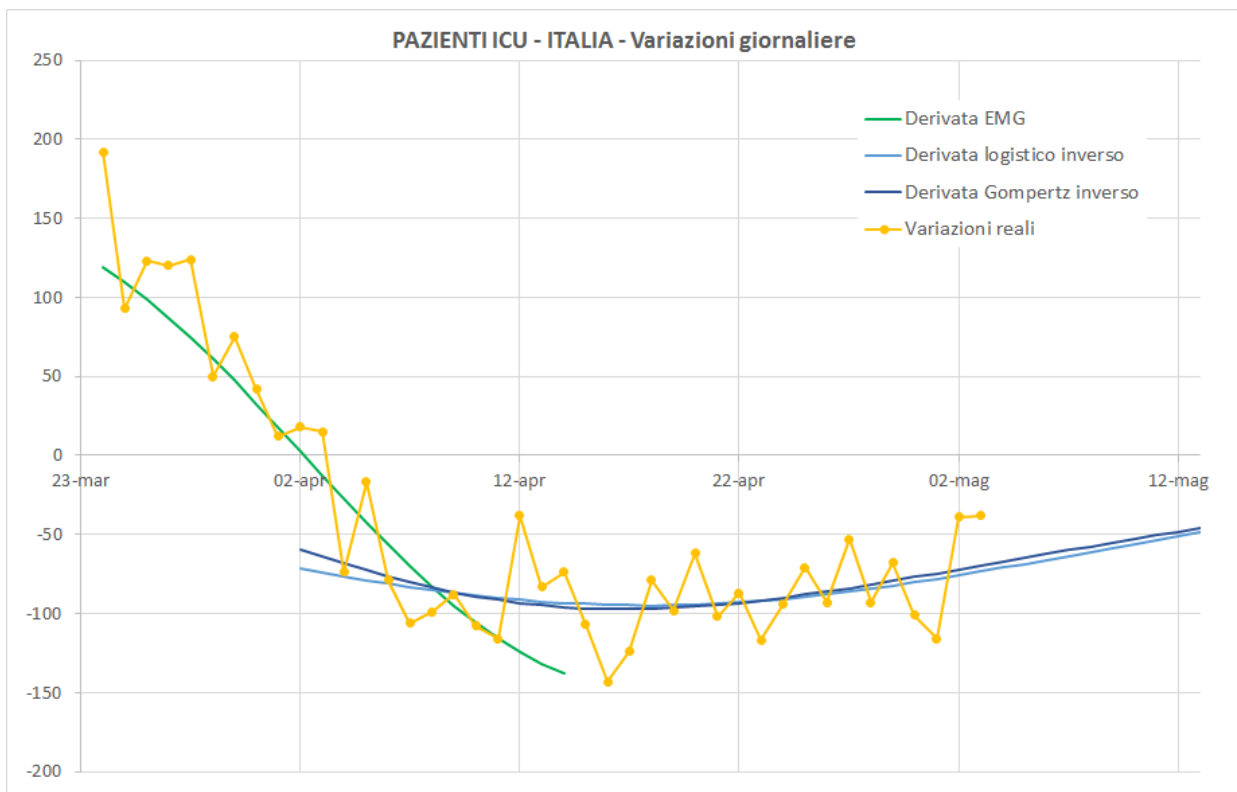


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

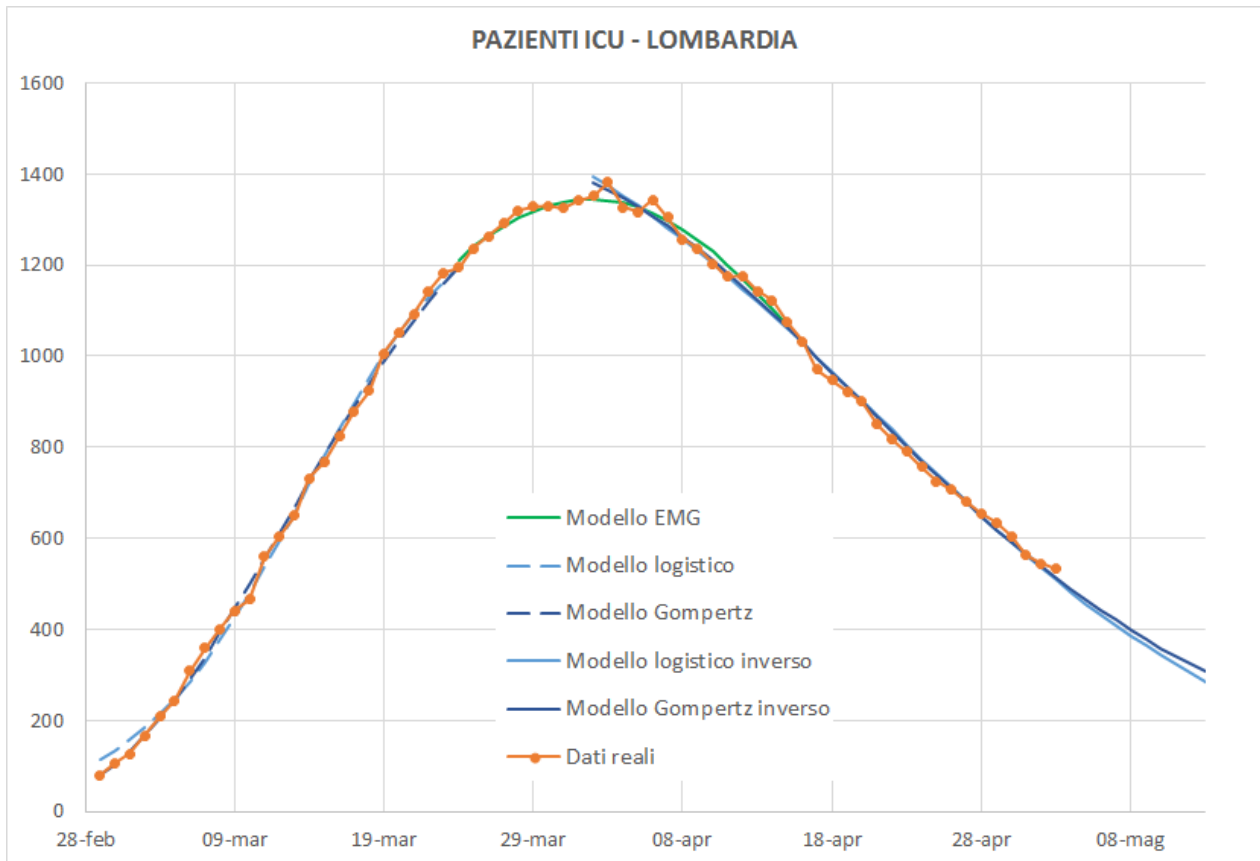


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

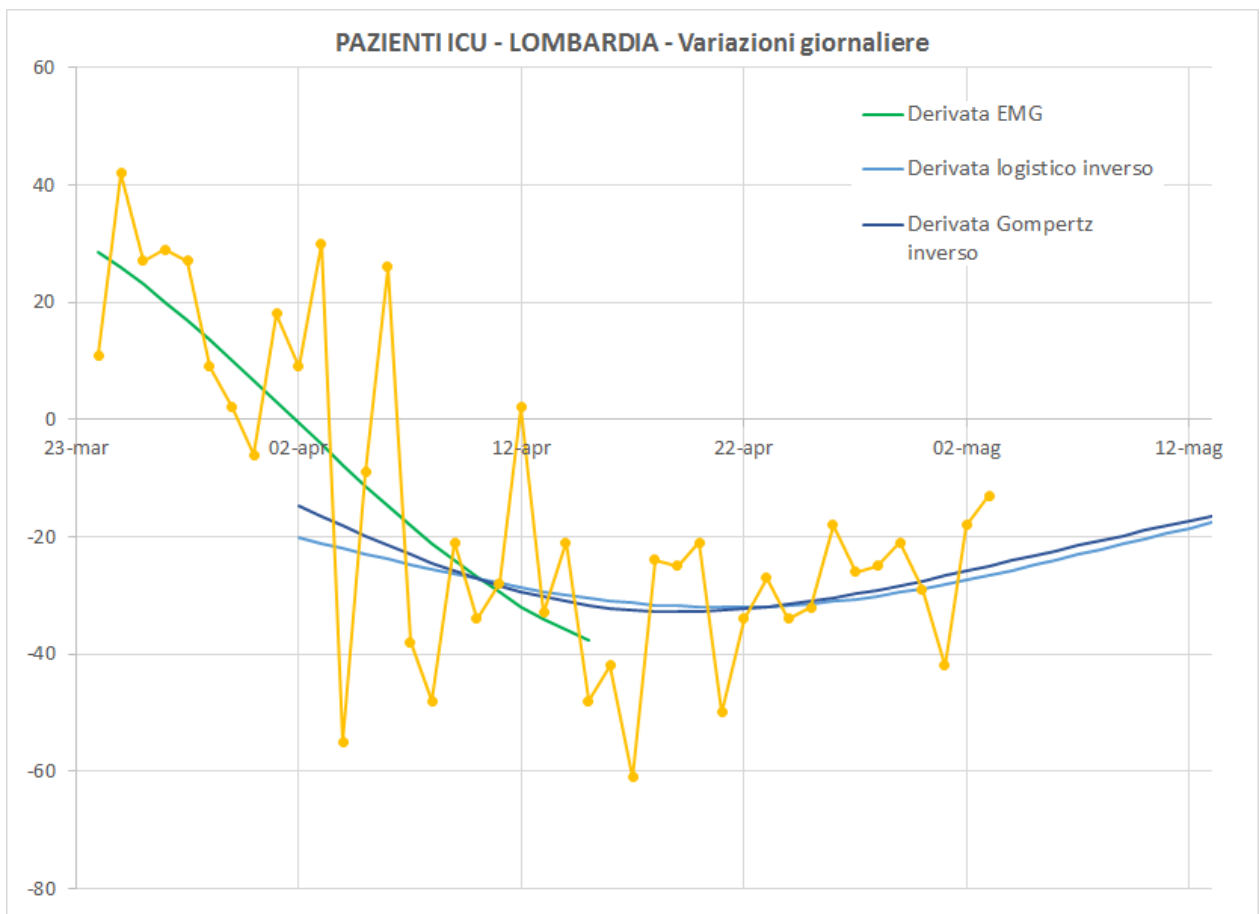


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

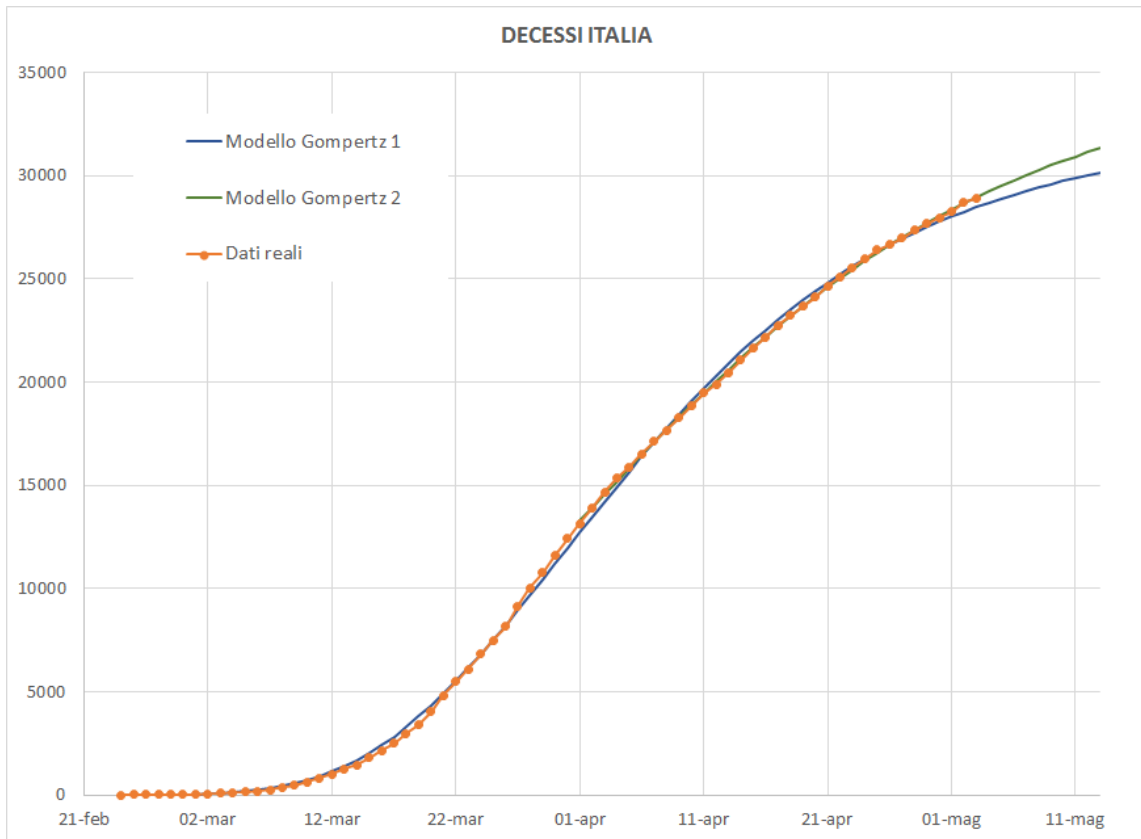


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

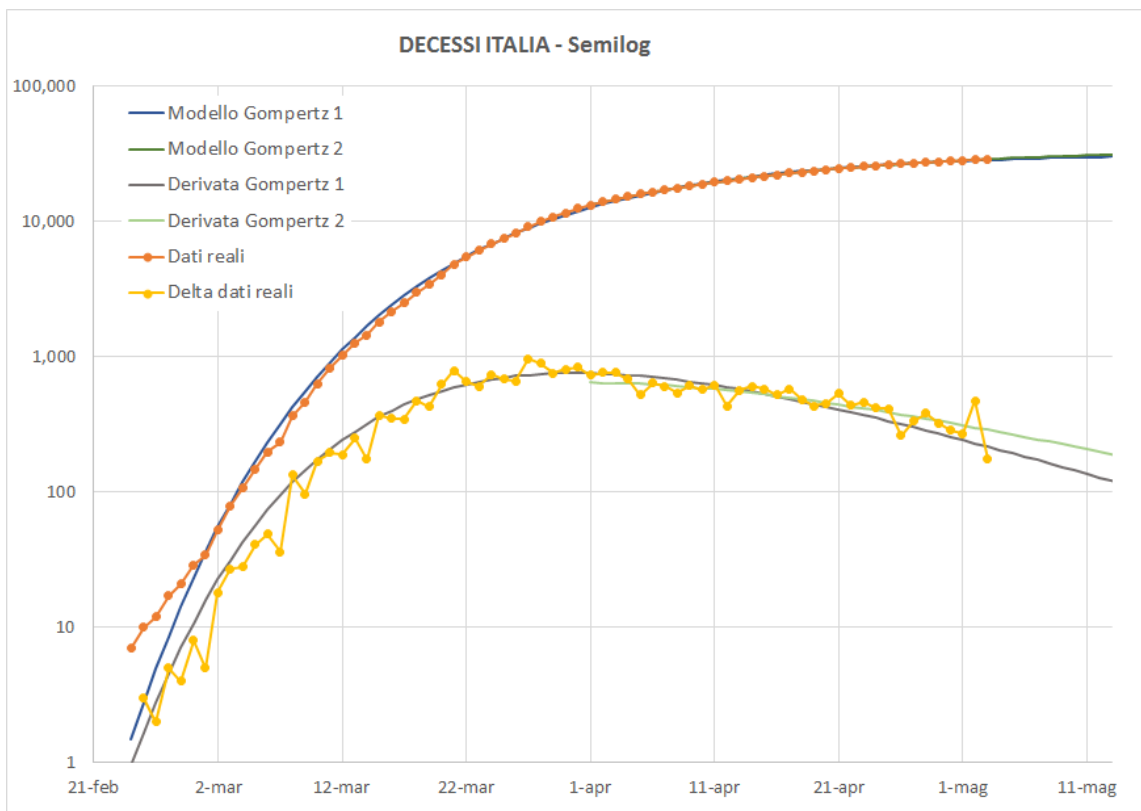


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima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

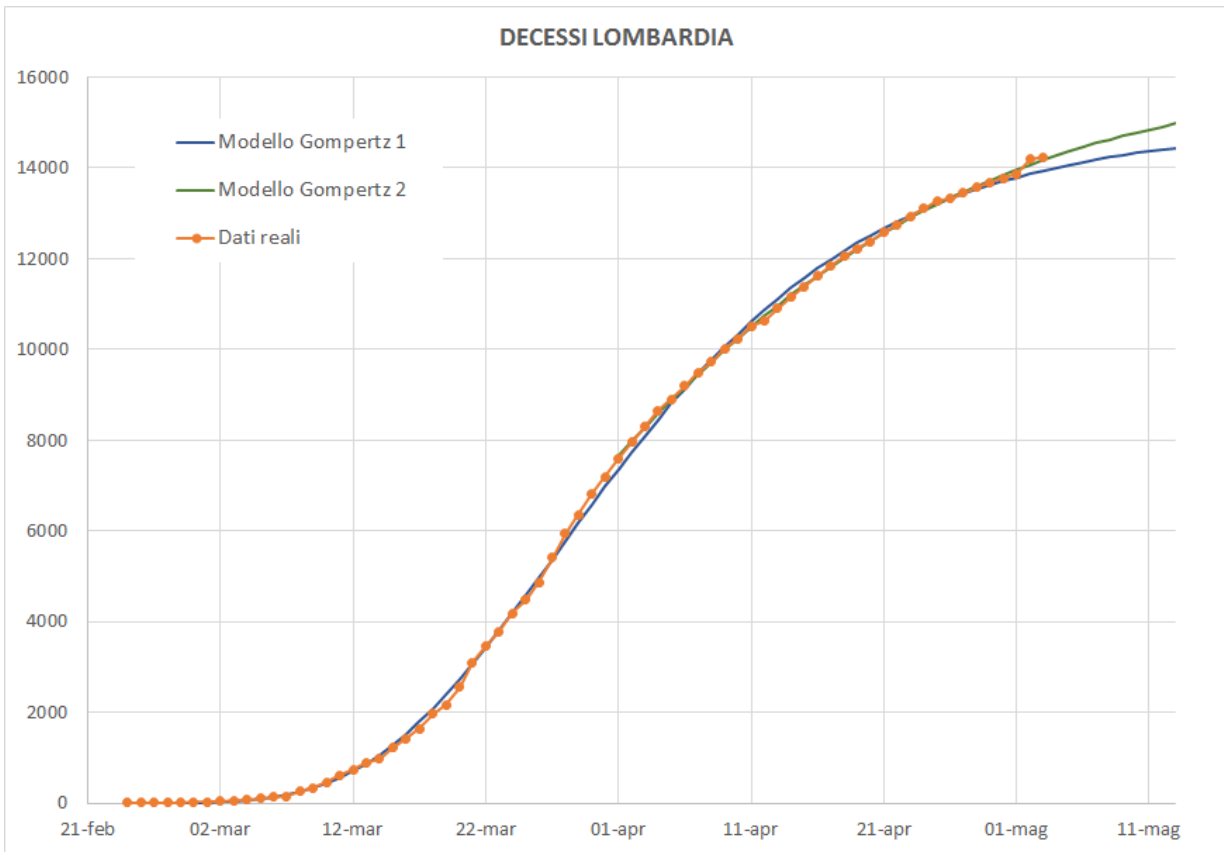


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

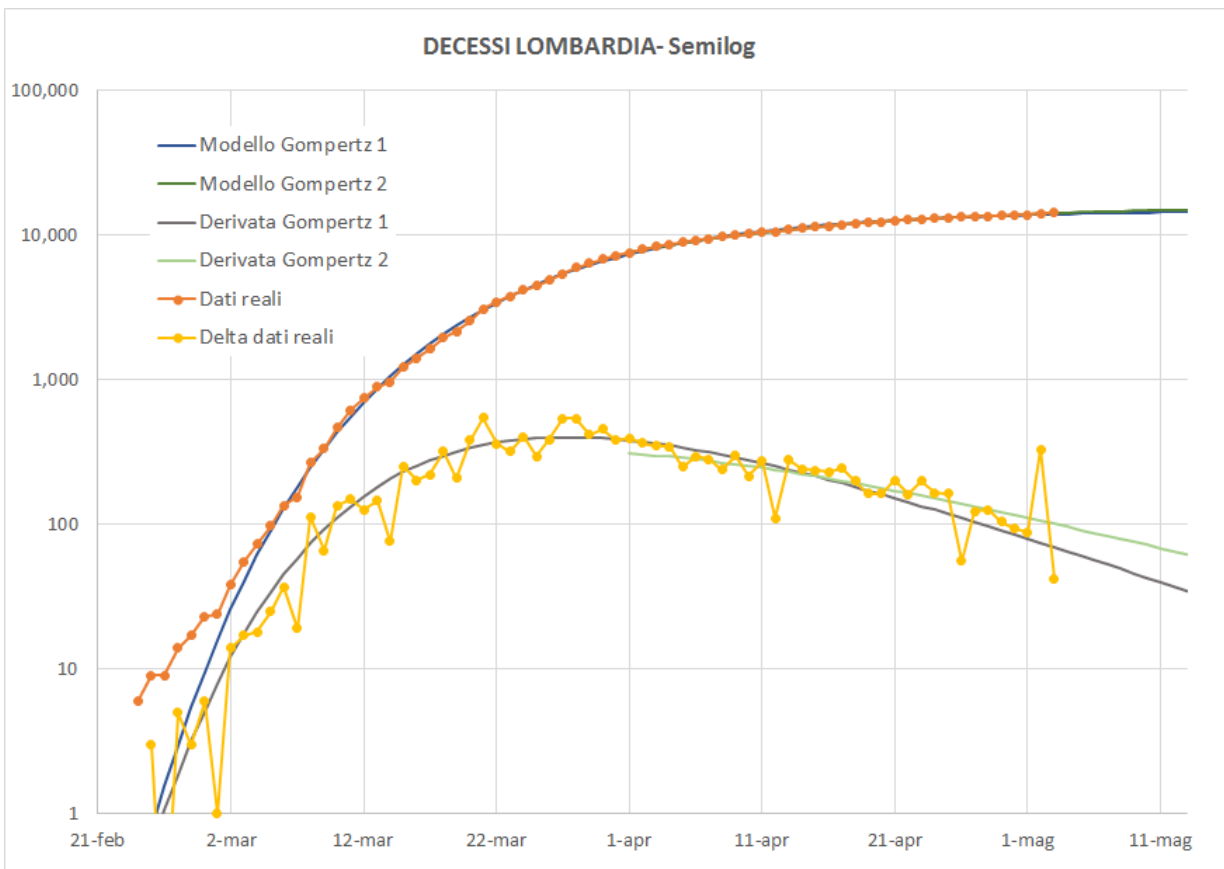


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.