

## PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 27 Aprile 2020 (giorno #66)

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	1,956	680	34.76%
Pazienti ICU ieri	2,009	706	35.14%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-53	-26	49.06%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-2.64%	-3.68%	139.60%
Decessi oggi	26,977	13,449	49.85%
Decessi ieri	26,644	13,325	50.01%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	333	124	37.24%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	1.25%	0.93%	74.46%

### Resoconto breve

Il calo dei **pazienti ICU** in Italia (-53) e in Lombardia (-26) è ogni inferiore rispetto alle previsioni attese. Finalmente si è scesi oggi sotto la soglia di 2000 e 700 pazienti ICU rispettivamente in Italia e Lombardia. In Lombardia si è scesi sotto il 50% del valore massimo registrato il 3 Aprile. Inoltre, il calo regionale è superiore del 40% in proporzione a quello nazionale.

I modelli previsionali confermano che il massimo decremento quotidiano di pazienti in terapia intensiva è avvenuto il 17-19 Aprile in Italia e il 20-23 Aprile in Lombardia.

Il pratico svuotamento delle terapie intensive (pazienti ICU inferiori al 10% del valore massimo raggiunto nel corso della pandemia) è stimato per il 24-28 Maggio in Italia e per il 20-25 Maggio in Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 35% dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Lombardia (+333) e in Italia (+124) ha subito un rimbalzo rispetto alla giornata di ieri. Il rimbalzo molto ben visibile nelle figure 6 e 8 (linee giallo ocra) è simile a quanto avvenuto tra il 12 e il 13 Aprile (a cavallo di Pasqua) e in misura leggermente inferiore in altre domeniche-lunedì del passato. L'aumento odierno dell'Italia è proporzionalmente più significativo rispetto a quello lombardo. Il totale dei decessi in Lombardia ammonta comunque al 50% di quelli nazionali.

Il nuovo modello Gompertz 2 continua a sovrastimare leggermente i decessi con scostamenti comunque decisamente contenuti (+ 0.1-0.2%). Al contrario l'originale modello Gompertz 1 sottostima leggermente il fenomeno (scostamenti - 0.2%). I due modelli racchiudono quindi al loro interno il dato reale dei decessi.

Il modello Gompertz 2 è perfettamente identico a quello originale (Gompertz 1) ma focalizza l'attenzione sulla dinamica evolutiva dei decessi dall'inizio di Aprile (ossia dal giorno 40 in poi).

Il modello Gompertz 1 stima il raggiungimento del 98% del valore finale totale atteso di decessi verso il 28 Maggio in Italia e il 18 Maggio in Lombardia. Al contrario il modello Gompertz 2 stima il raggiungimento del 98% del valore finale totale atteso di decessi verso il 22 Giugno in Italia e il 8 Giugno in 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	1,868	1,872
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-88	-84
Il modello di ieri prevedeva per oggi	1,917	1,922
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-1.99%	-1.74%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	19/04/2020	17/04/2020
Data di metà percorso in discesa	19/04/2020	23/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	24/05/2020	28/05/2020

<b>LOMBARDIA - ICU</b>	<b>LOGISTICO INVERSO</b>	<b>GOMPERTZ INVERSO</b>
Predizione per il giorno seguente	647	649
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-33	-31
Il modello di ieri prevedeva per oggi	671	674
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-1.32%	-0.88%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	23/04/2020	20/04/2020
Data di metà percorso in discesa	23/04/2020	25/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	20/05/2020	25/05/2020

<b>ITALIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	27,247	27,345
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	270	368
Il modello di ieri prevedeva per oggi	26,925	27,030
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.19%	0.20%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	31,099	36,243
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	30/03/2020	01/04/2020
Data di metà cammino	05/04/2020	09/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	28/05/2020	22/06/2020

<b>LOMBARDIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	13,541	13,581
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	92	132
Il modello di ieri prevedeva per oggi	13,422	13,464
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.20%	0.11%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	14,607	16,249
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	27/03/2020	27/03/2020
Data di metà cammino	01/04/2020	02/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	18/05/2020	08/06/2020

### 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.

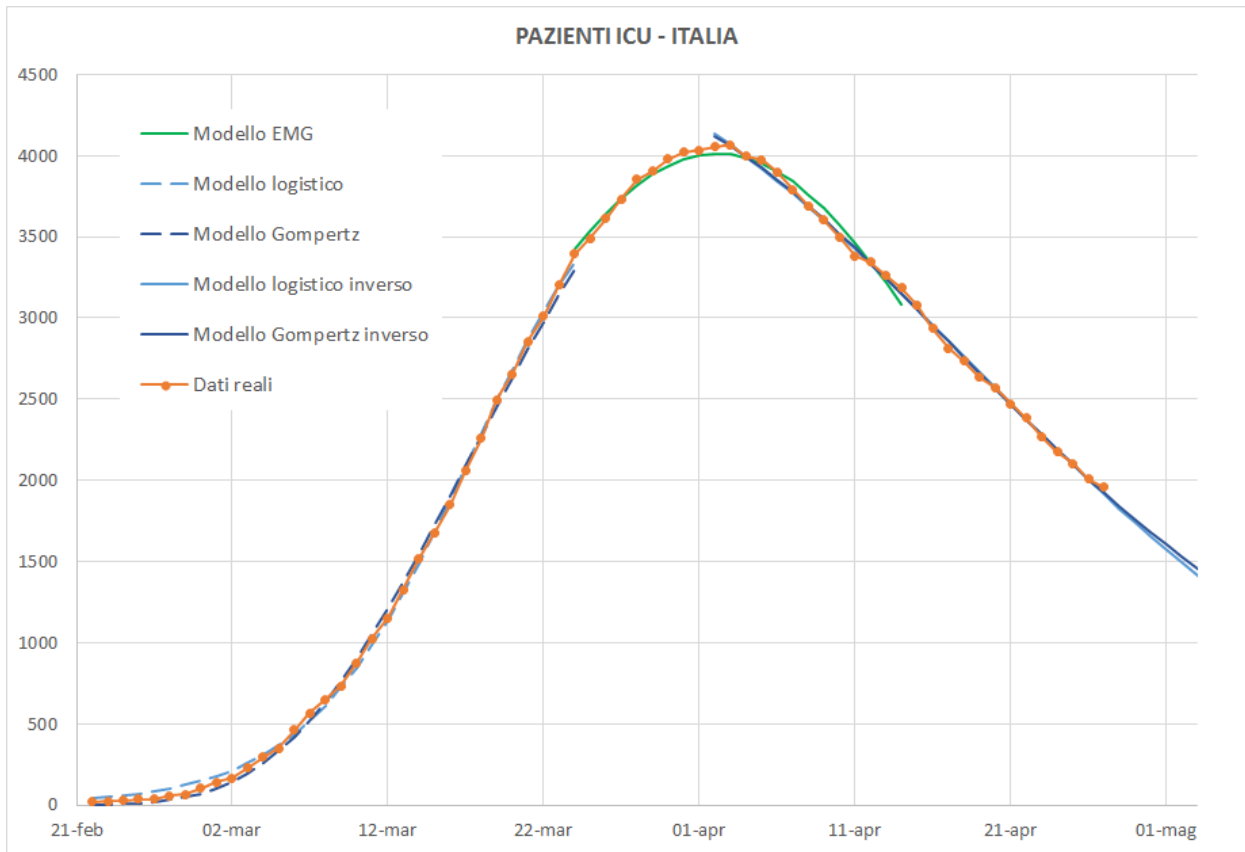


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

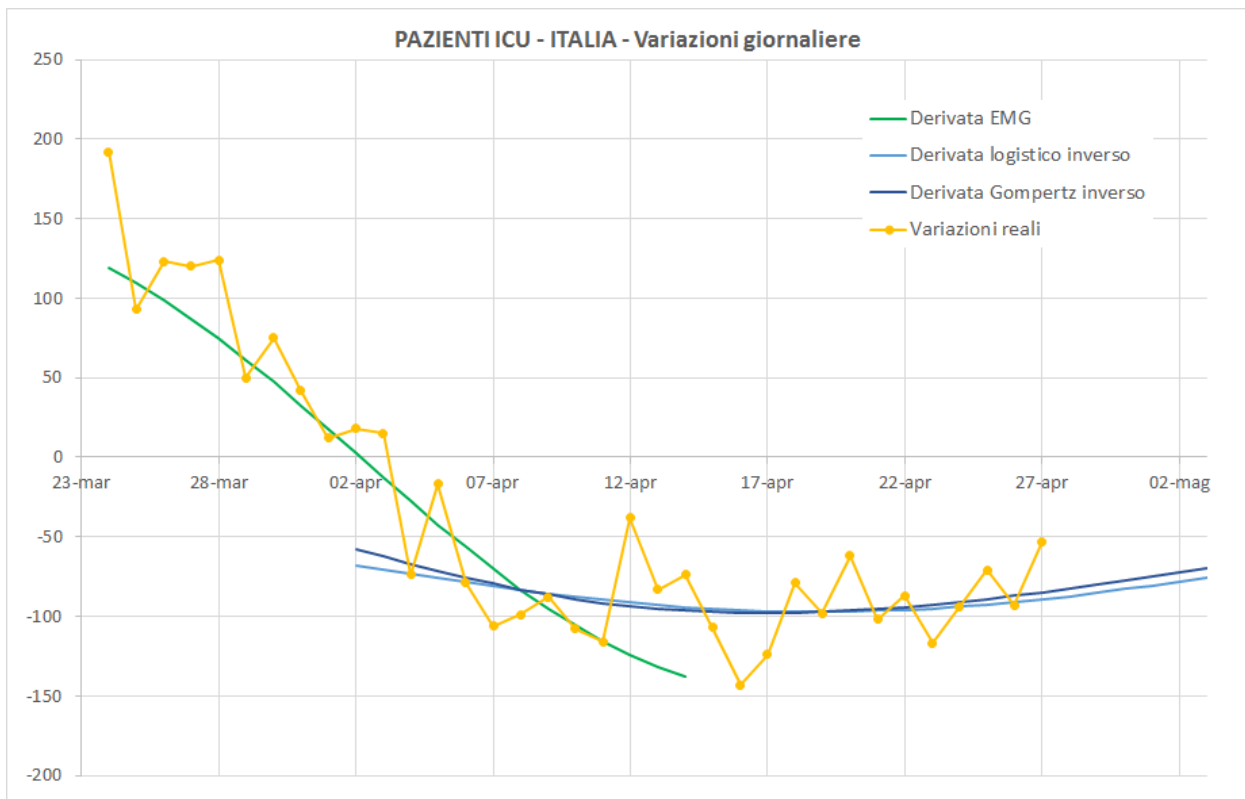


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli #1, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere reali di pazienti in terapia intensiva.

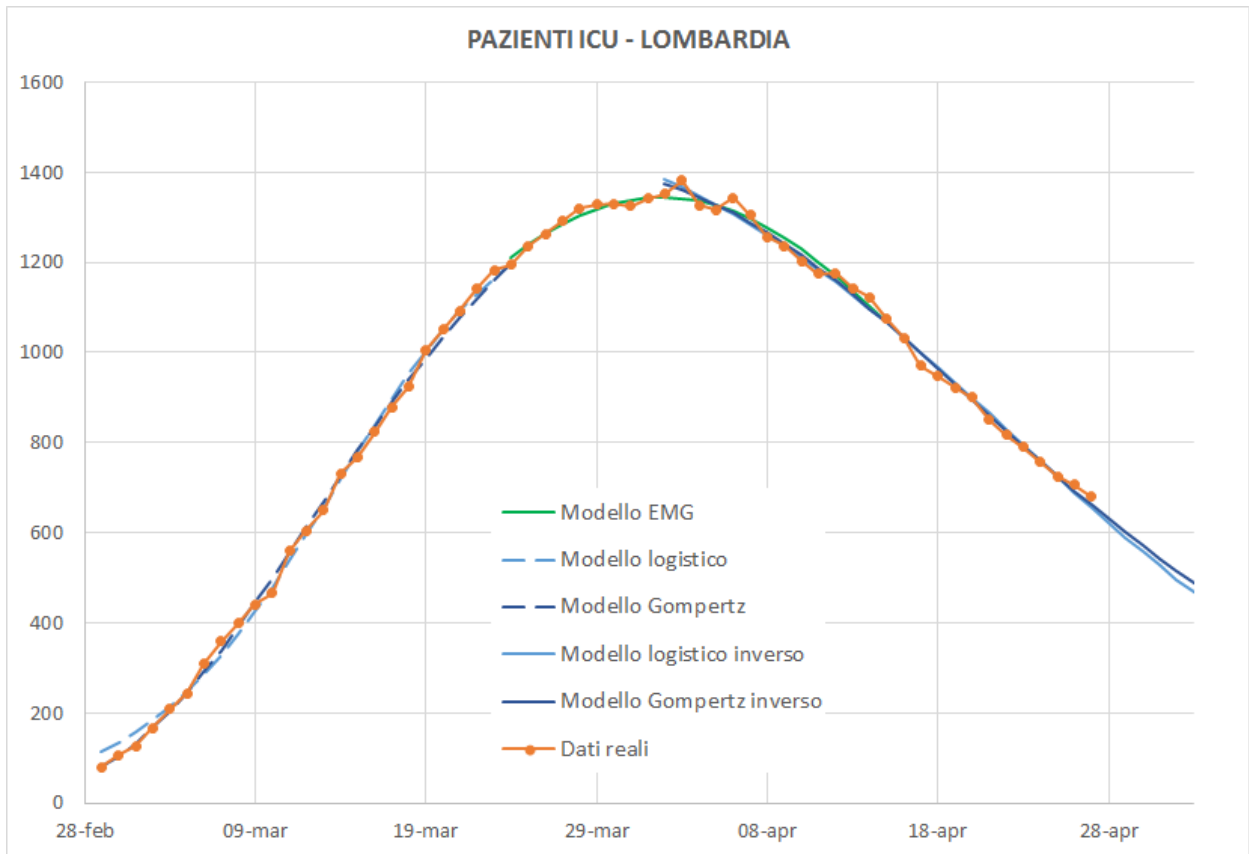


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

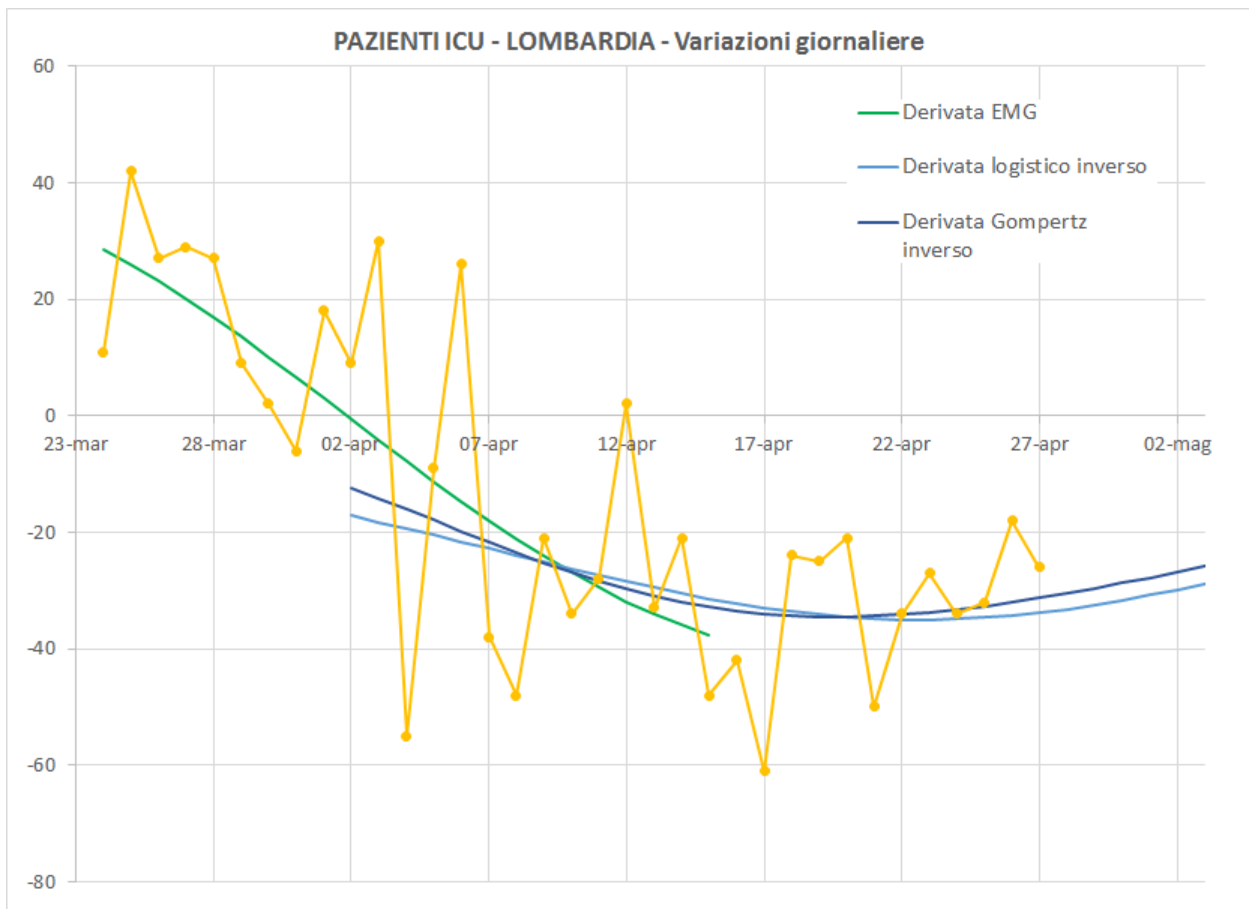


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

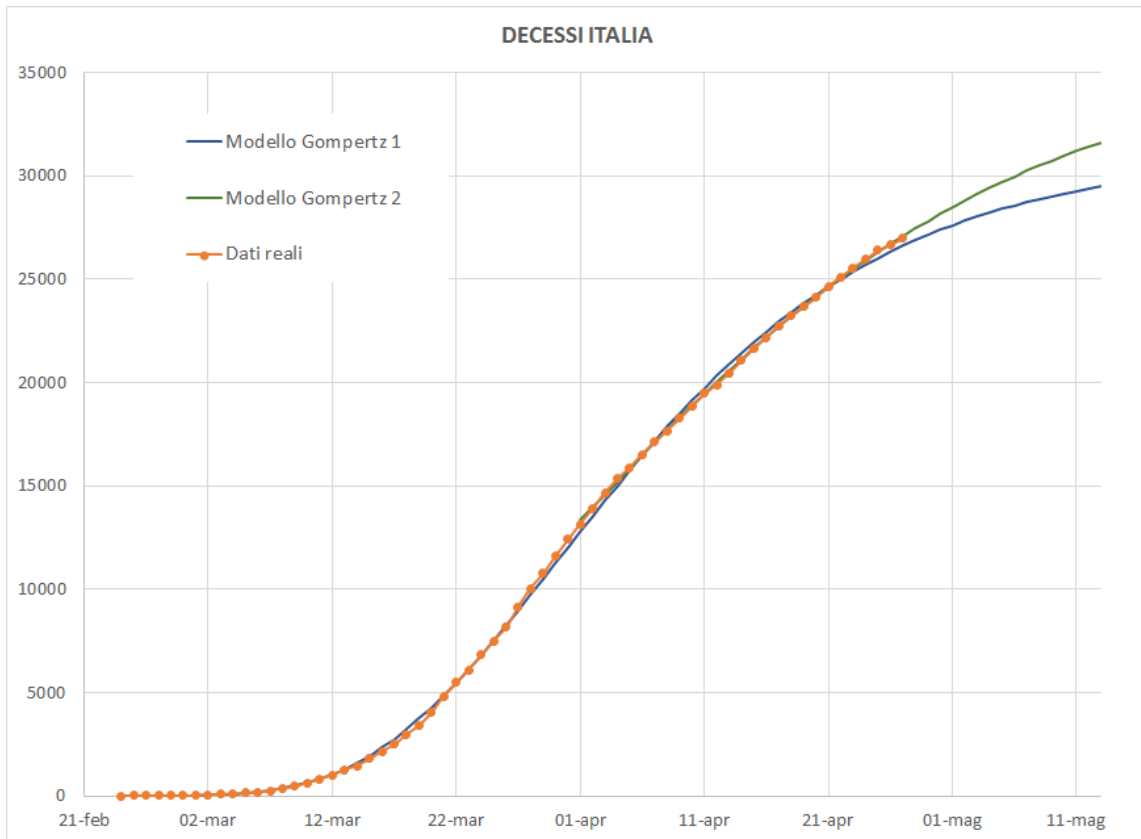


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

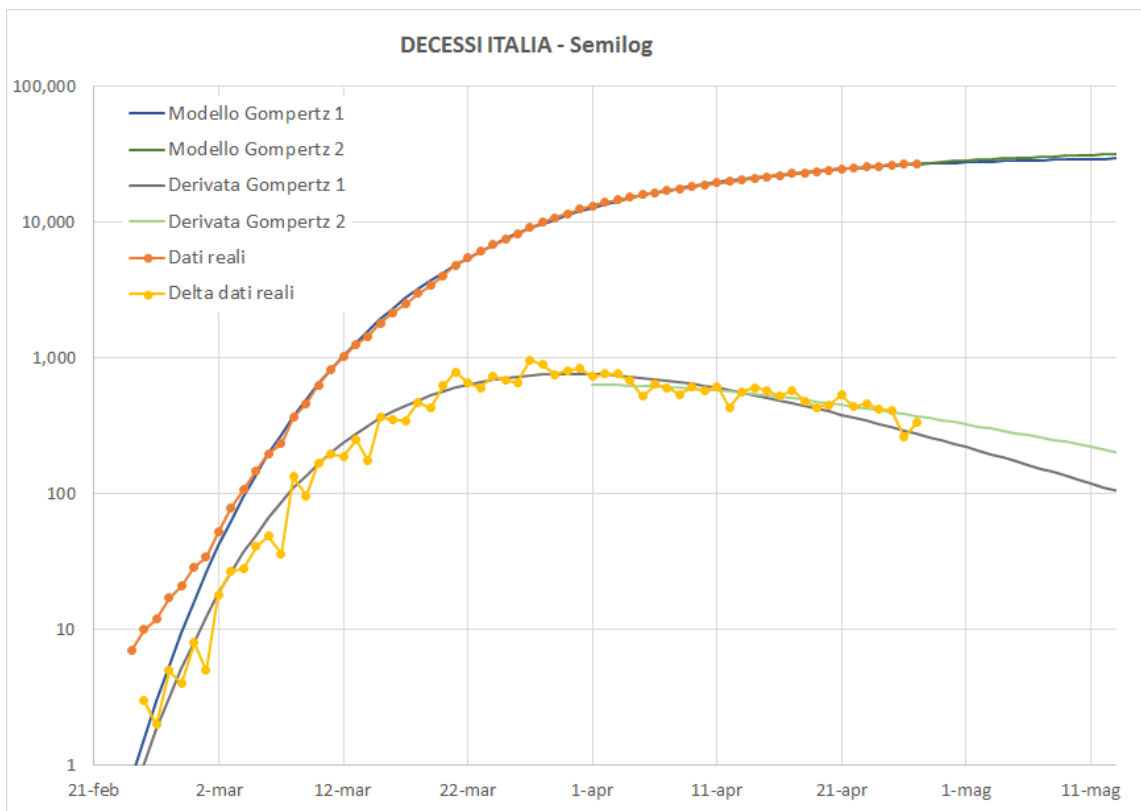


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue azzurra e blu mostrano l'andamento del modello logistico e di Gompertz. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigio chiara e scura sono la derivata prima del modello logistico e di Gompertz e mostrano la variazione giornaliera dei decessi. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) indica la variazione giornaliera di decessi. I massimi delle curve grigie individuano sulle ascisse la data in cui i rispettivi modelli suggeriscono sia stato raggiunto il massimo incremento di decessi.

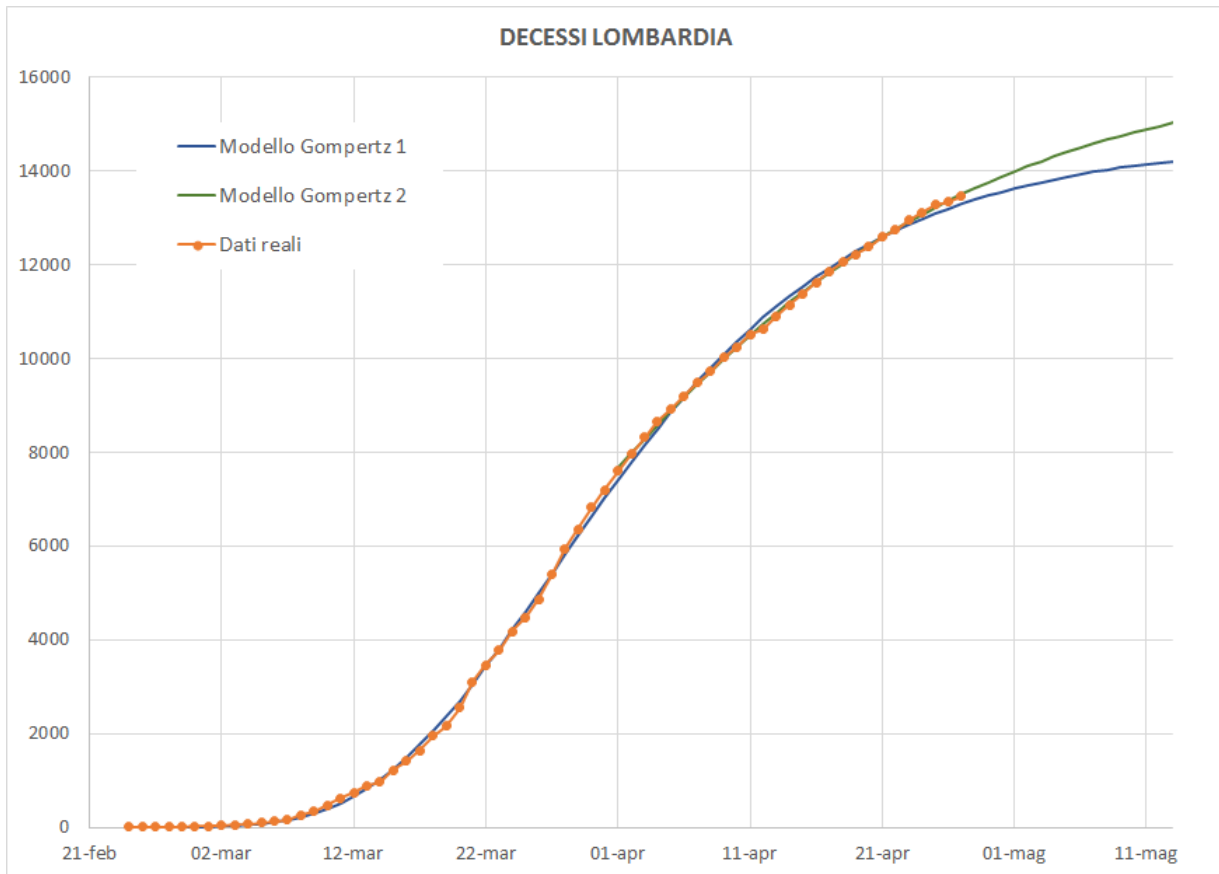


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

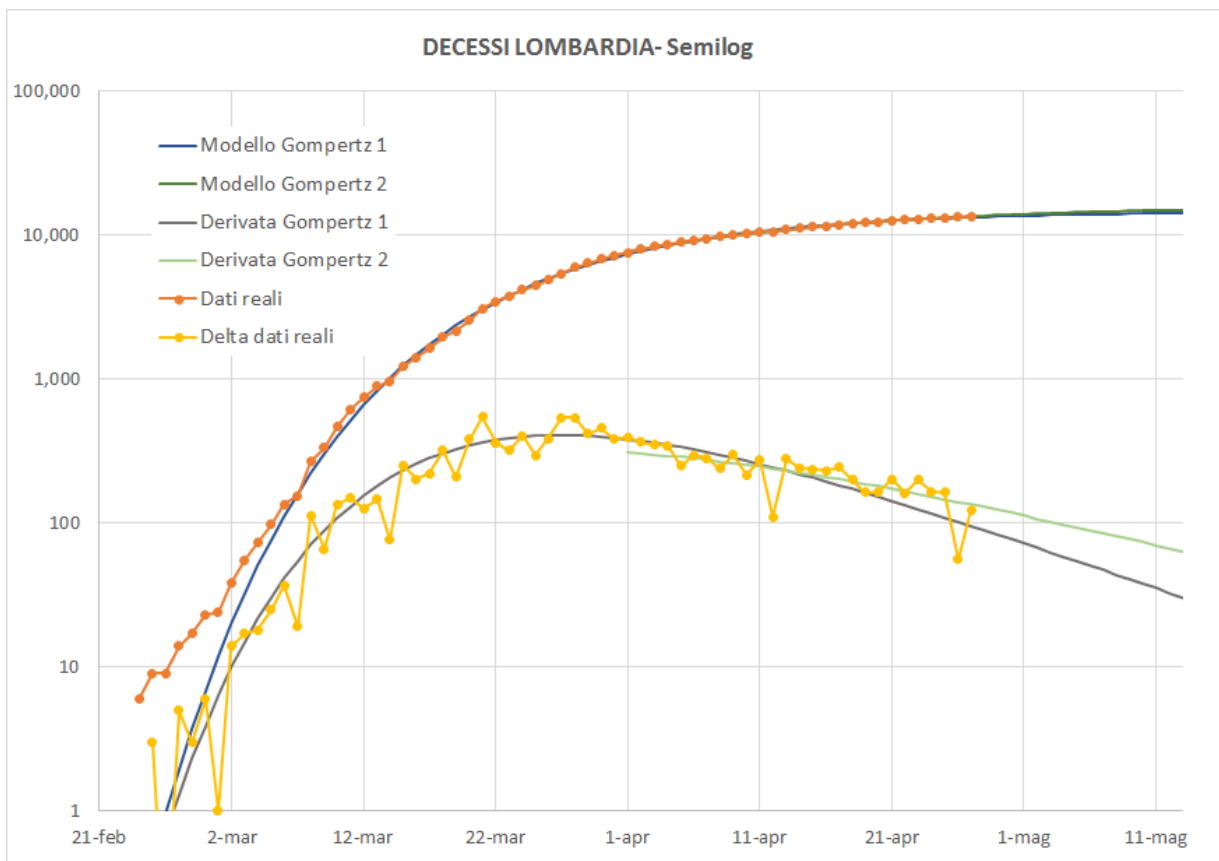


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.