

PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 7 Maggio 2020 (giorno #76)

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	1,311	480	36.61%
Pazienti ICU ieri	1,333	480	36.01%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-22	0	0.00%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-1.65%	0.00%	0.00%
Decessi oggi	29,958	14,745	49.22%
Decessi ieri	29,684	14,611	49.22%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	274	134	48.91%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	0.92%	0.92%	99.36%

Resoconto breve

Il calo dei **pazienti ICU** in Italia (-22) e in Lombardia (0) è di nuovo inferiore alle previsioni dei modelli. Queste continue fluttuazioni sono caratteristiche del fenomeno pandemico e si verificano anche in altre nazioni.

Sia Italia che Lombardia hanno una dinamica più lenta delle previsioni dei modelli sia nel decremento dei posti letto in terapia intensiva sia nella riduzione dei decessi giornalieri. Ciò trasla in avanti le date chiave in cui si debbono verificare certi eventi quali la riduzione al 10% e 1% dei pazienti ICU rispetto al massimo registrato e il raggiungimento del 98% e 99% dei decessi asintotici previsti.

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 5-11 Luglio in Italia e 3-10 Luglio per la Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 37% dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+274) e in Lombardia (+134) è inferiore a quello registrato ieri ma comunque superiore alle previsioni dei modelli (confronta Figure 6 e 8).

I due modelli Gompertz 1 e 2 hanno sottostimato l'incremento giornaliero del dato reale dei decessi con errori compresi tra -0.5% e -0.1%. 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 10 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 13 Giugno e 1 Luglio in Italia e tra il 1 e 23 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>

ITALIA - ICU	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	1,251	1,253
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-60	-58
Il modello di ieri prevedeva per oggi	1,270	1,273
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-3.13%	-2.90%
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	05/07/2020	11/07/2020

LOMBARDIA - ICU	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	458	459
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-22	-21
Il modello di ieri prevedeva per oggi	457	459
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-4.79%	-4.38%
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

ITALIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	30,134	30,193
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	176	235
Il modello di ieri prevedeva per oggi	29,868	29,929
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.30%	-0.10%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	32,513	35,128
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	01/07/2020

LOMBARDIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	14,801	14,831
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	56	86
Il modello di ieri prevedeva per oggi	14,669	14,699
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.52%	-0.31%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	15,169	16,393
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	10/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	01/06/2020	23/06/2020

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.

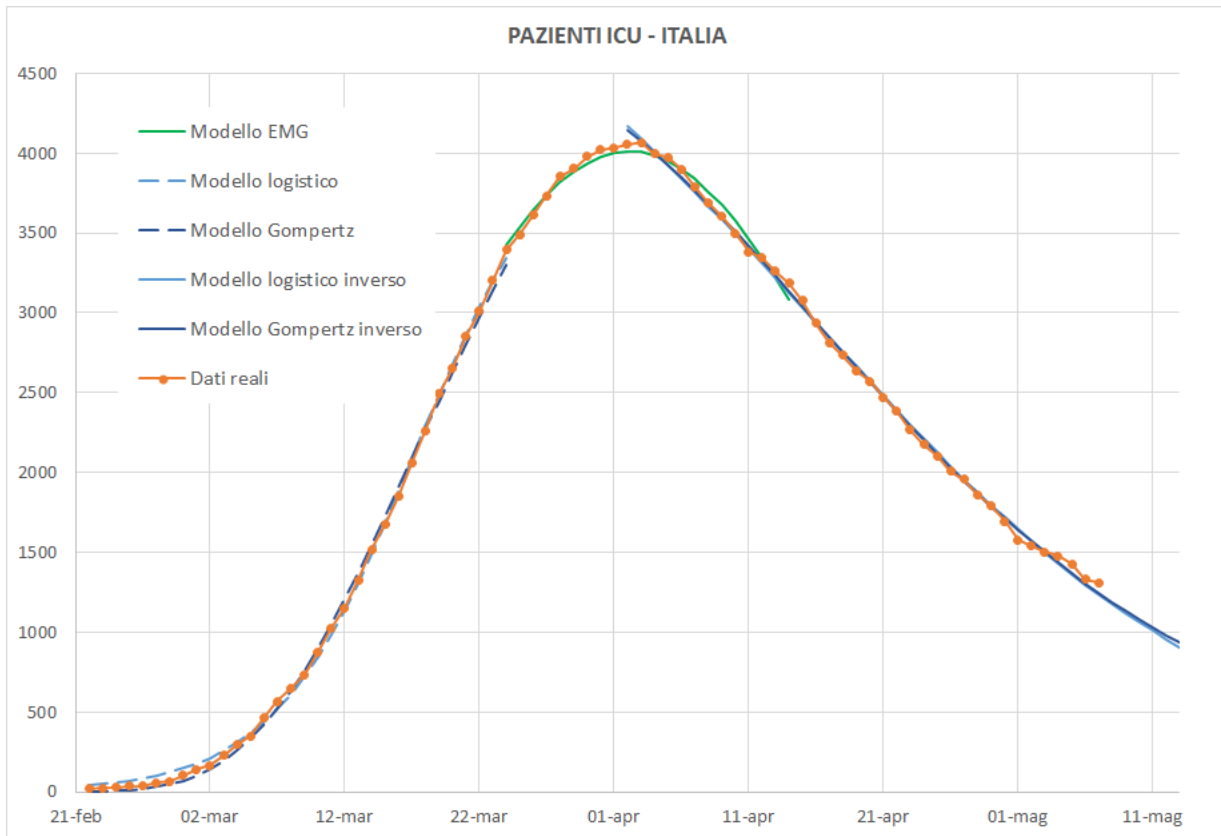


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

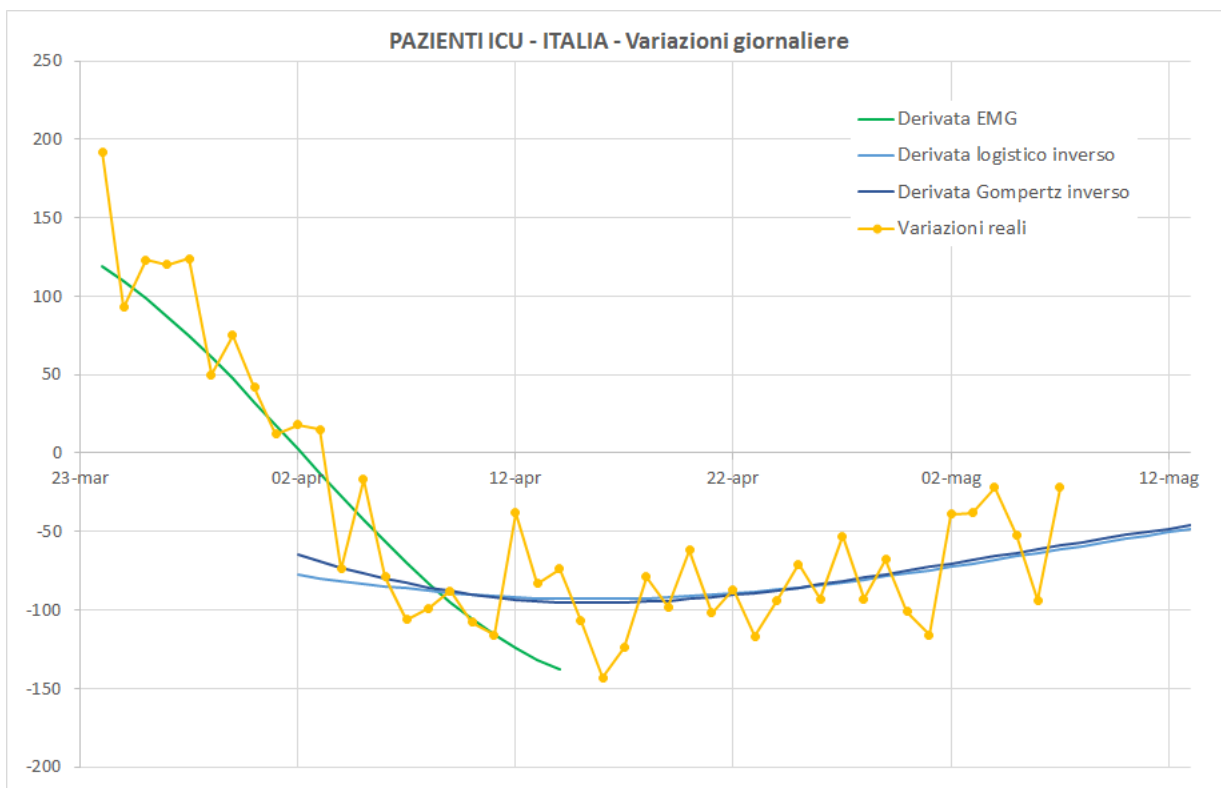


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

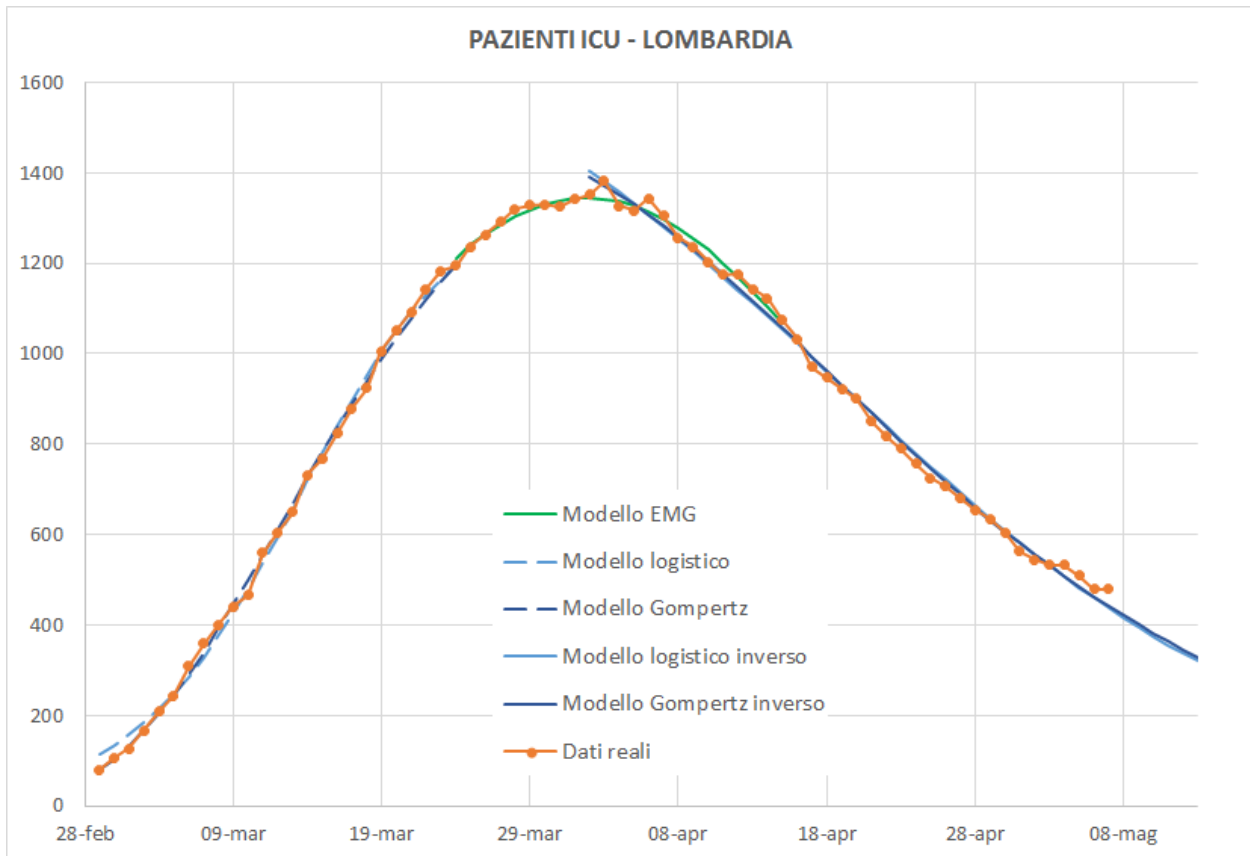


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

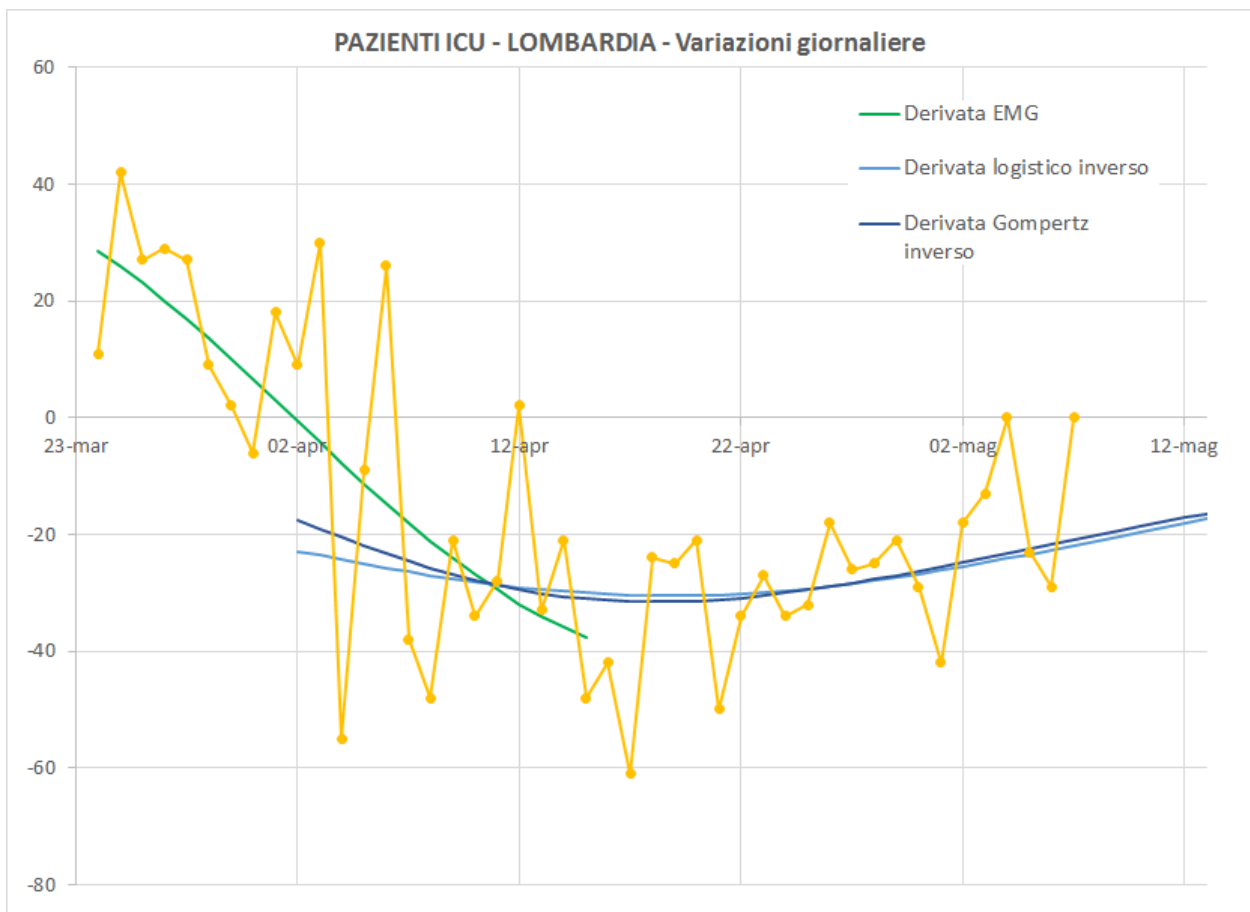


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

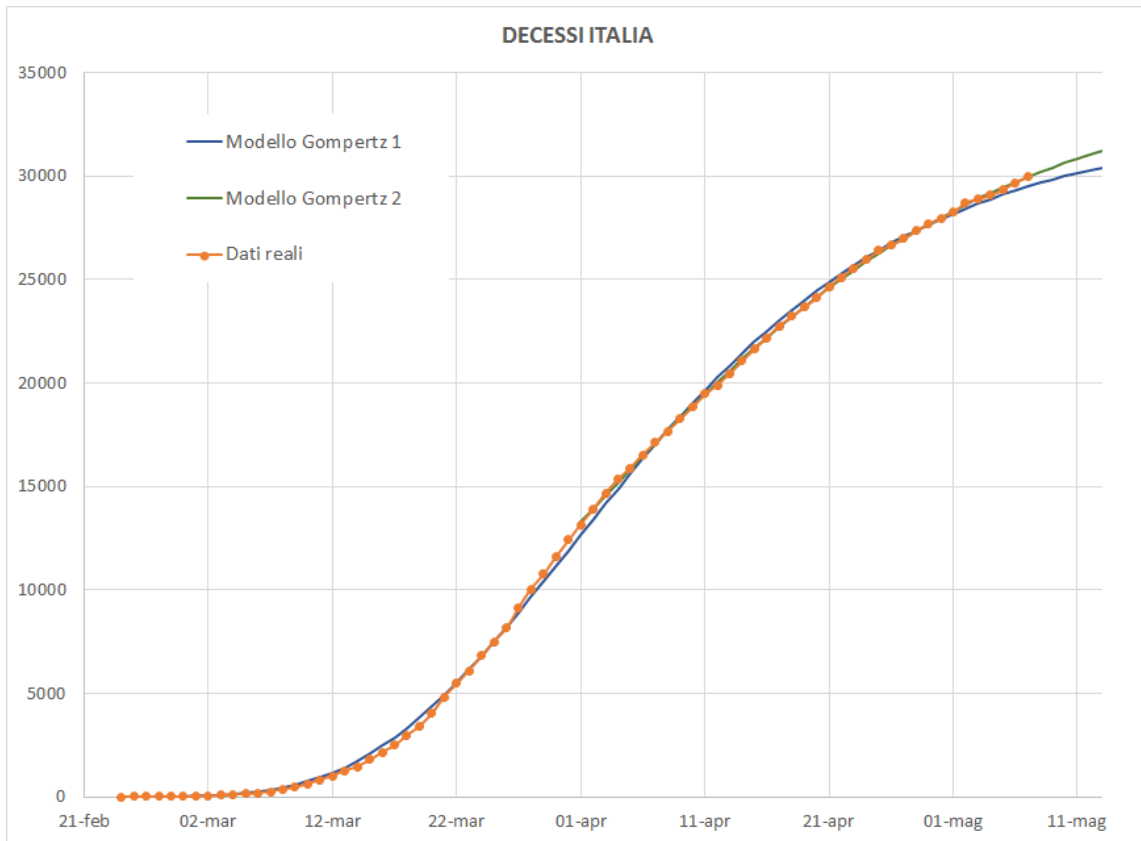


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

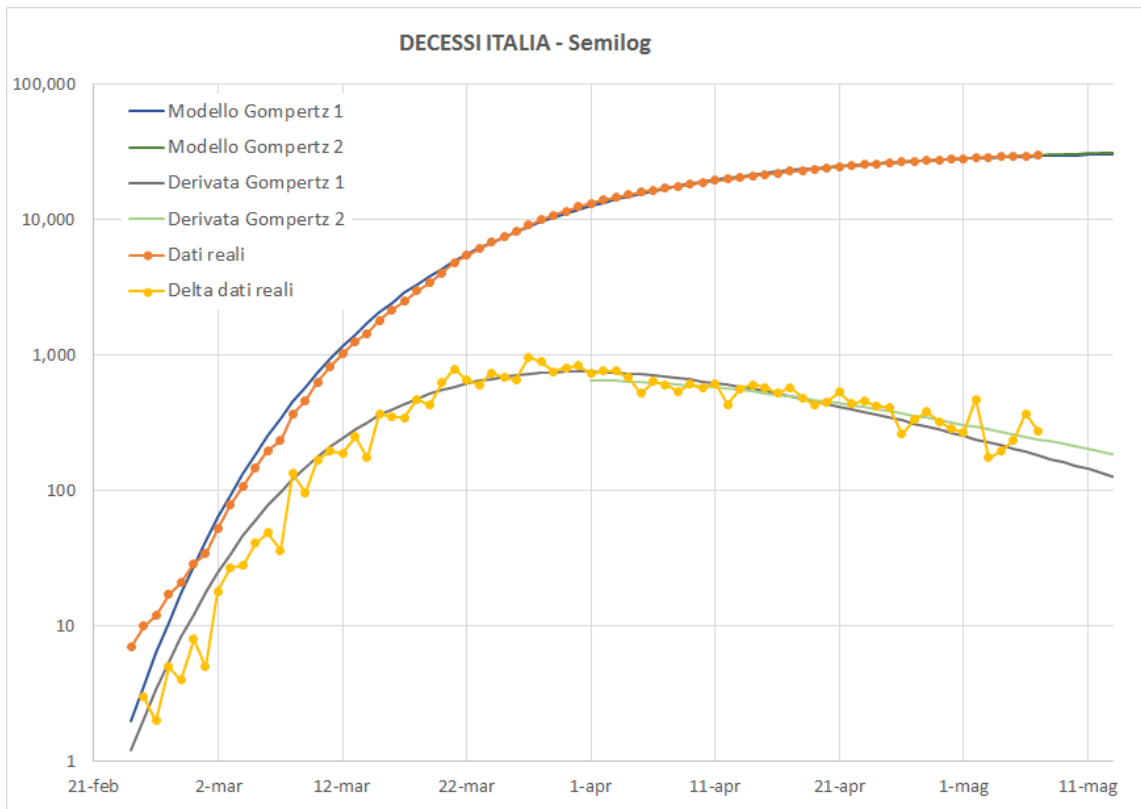


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima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

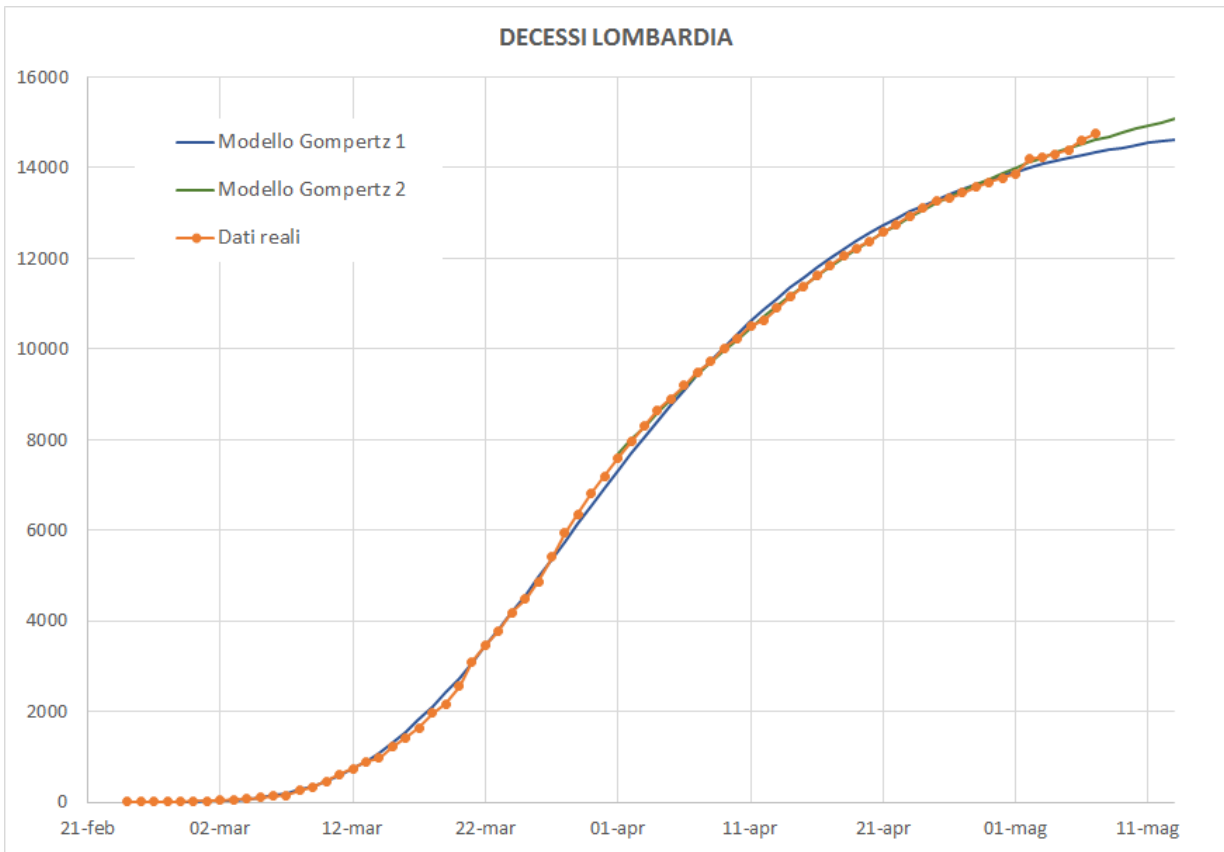


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

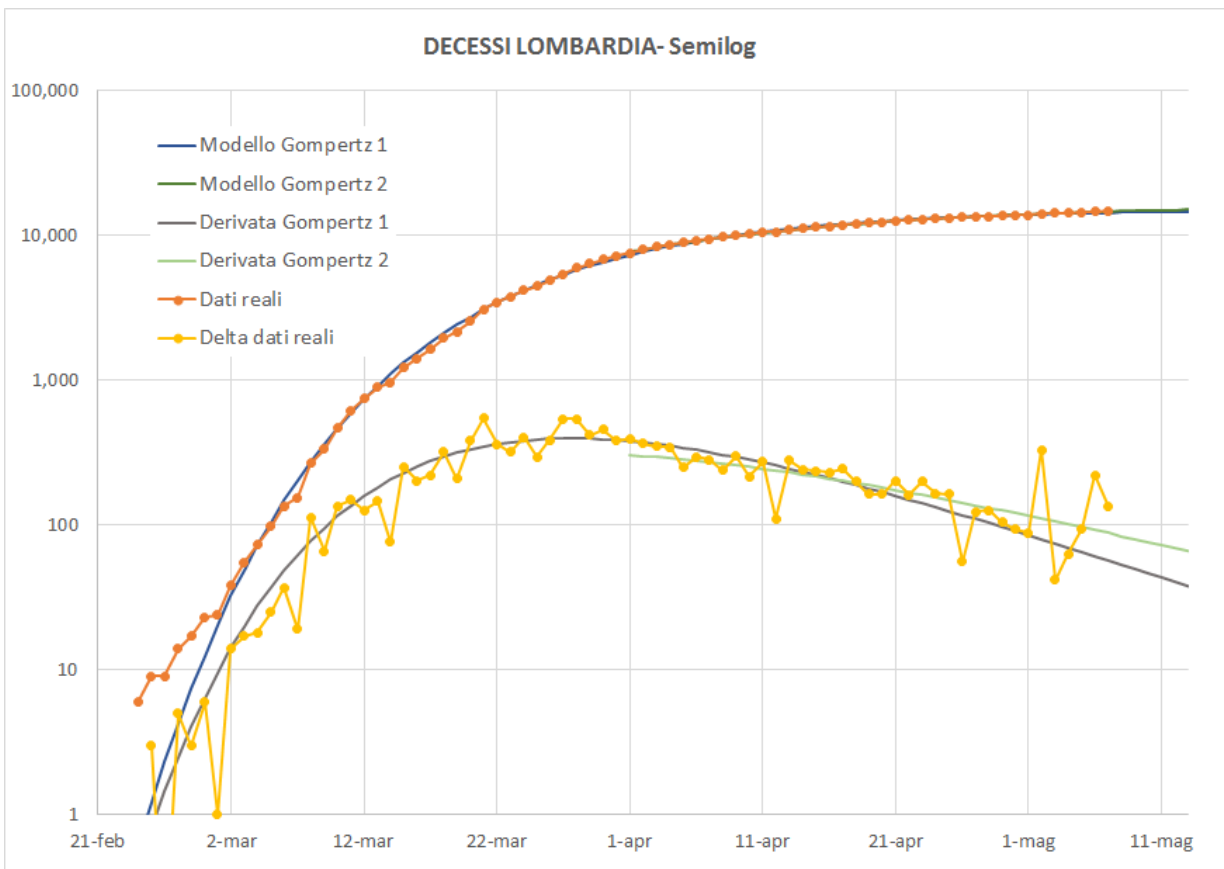


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.