

PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 4 Maggio 2020 (giorno #73)

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	1,479	532	35.97%
Pazienti ICU ieri	1,501	532	35.44%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-22	0	0.00%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-1.47%	0.00%	0.00%
Decessi oggi	29,079	14,294	49.16%
Decessi ieri	28,884	14,231	49.27%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	195	63	32.31%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	0.68%	0.44%	65.57%

Resoconto breve

Il calo dei **pazienti ICU** in Italia (-22) è molto contenuto e addirittura nullo in Lombardia (0) (vedi Figure 2 e 4). Era praticamente da 30 giorni (con l'eccezione del giorno di Pasqua) che non accadeva di non avere un calo dei posti di terapia intensiva in Lombardia. Per questo motivo i modelli regressionali applicati alla Lombardia faticano da due giorni a descrivere la reale dinamica evolutiva del fenomeno (confronta Figura 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 26-29 Maggio in Italia e 26-28 Maggio in Lombardia. Il pratico svuotamento delle terapie intensive (pazienti residui pari a 1% del valore massimo registrato) è previsto per il 1-9 Luglio in Italia e 28 Giugno – 7 Luglio per la Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 36% dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+195) e in Lombardia (+63) continua ad essere contenuto nonostante il tipico rimbalzo del primo giorno feriale dopo il fine settimana (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.

Entrambi i modelli Gompertz 1 e 2 hanno sovrastimato la quota di decessi con errori compresi tra +0.03-0.3%. 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 18 Giugno in Italia e tra il 20 Maggio e 7 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra l'11 Giugno e 2 Luglio in Italia e tra il 30 Maggio e 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.

ITALIA - ICU	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	1,410	1,413
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-69	-66
Il modello di ieri prevedeva per oggi	1,429	1,433
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-3.38%	-3.11%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	17/04/2020	16/04/2020
Data di metà percorso in discesa	17/04/2020	22/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	26/05/2020	29/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	01/07/2020	09/07/2020

LOMBARDIA - ICU	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	507	509
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-25	-23
Il modello di ieri prevedeva per oggi	506	507
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-4.89%	-4.70%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	20/04/2020	19/04/2020
Data di metà percorso in discesa	20/04/2020	25/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	26/05/2020	28/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	28/06/2020	07/07/2020

ITALIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	29,280	29,348
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	201	269
Il modello di ieri prevedeva per oggi	29,095	29,167
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	0.06%	0.30%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	32,163	35,266
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	31/05/2020	18/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	11/06/2020	02/07/2020

LOMBARDIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	14,358	14,388
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	64	94
Il modello di ieri prevedeva per oggi	14,298	14,330
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	0.03%	0.25%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	14,974	16,180
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	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.

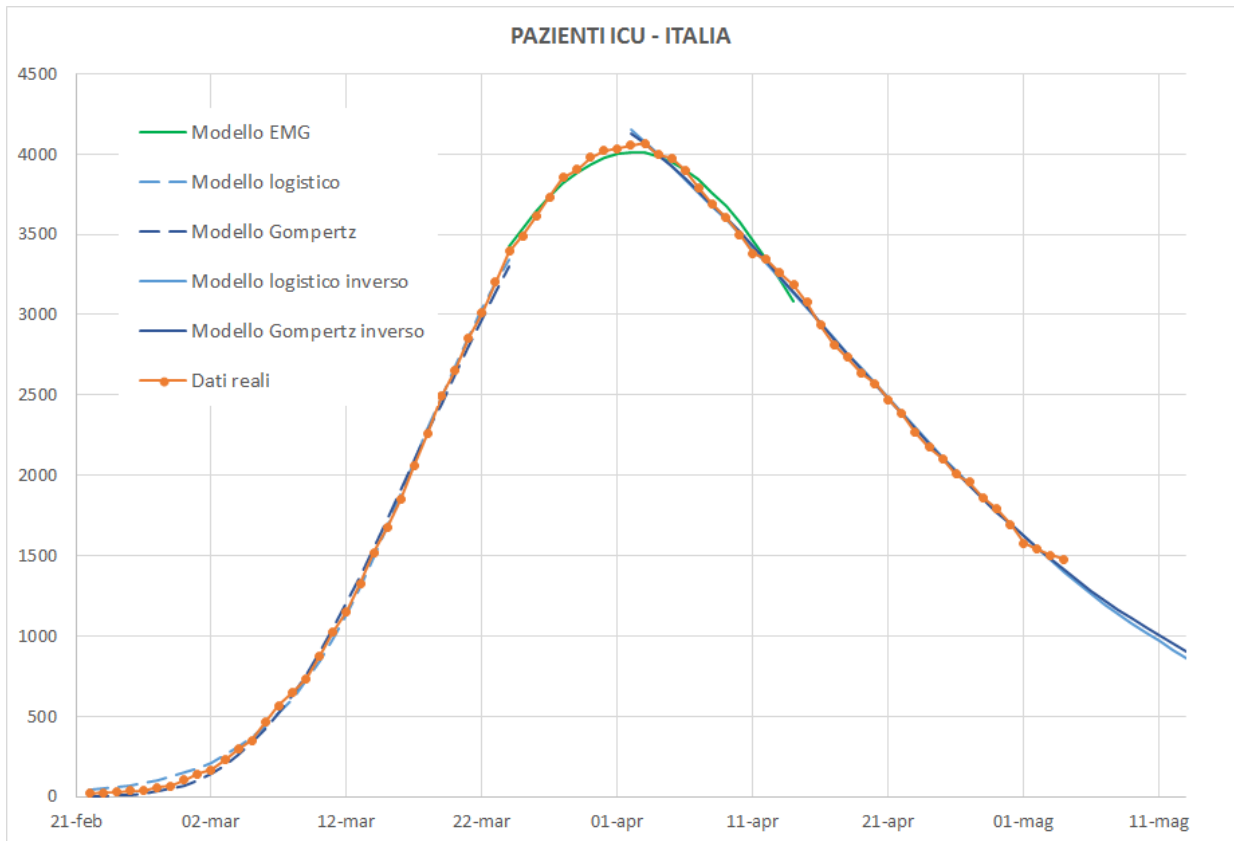


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

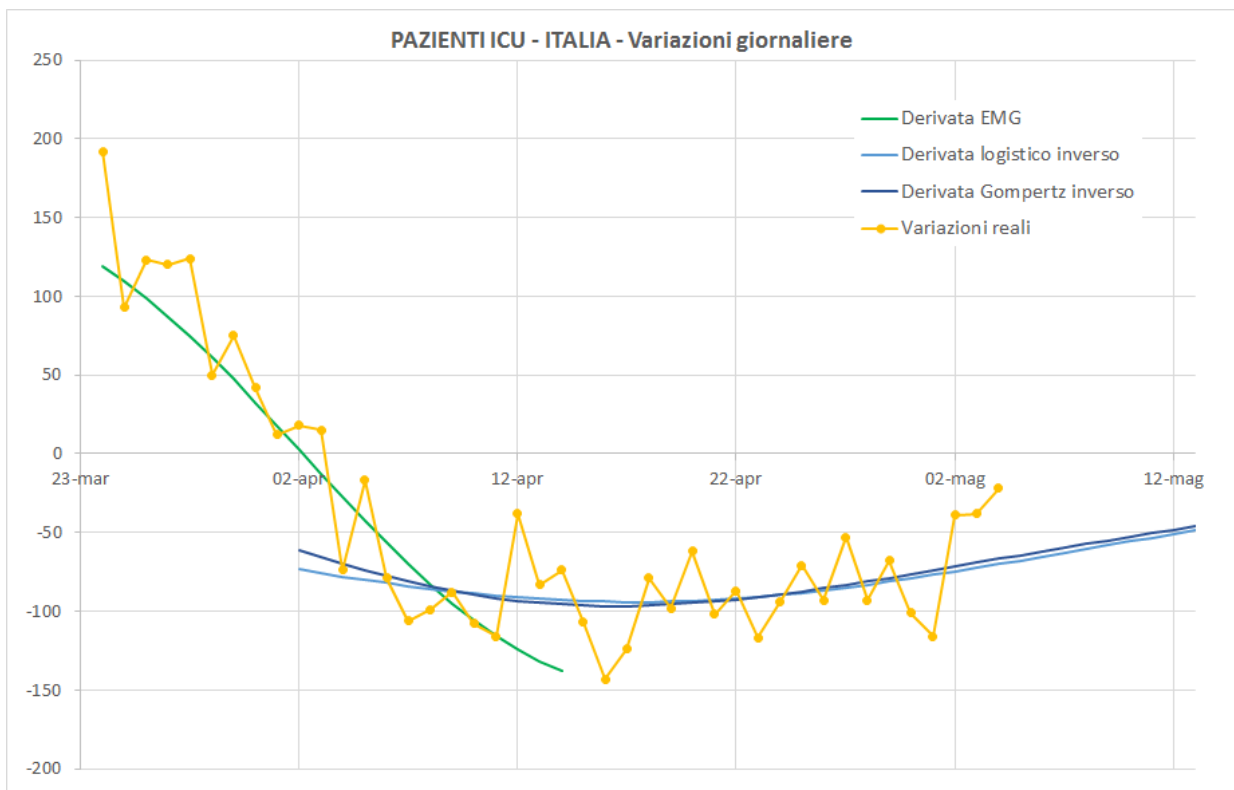


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

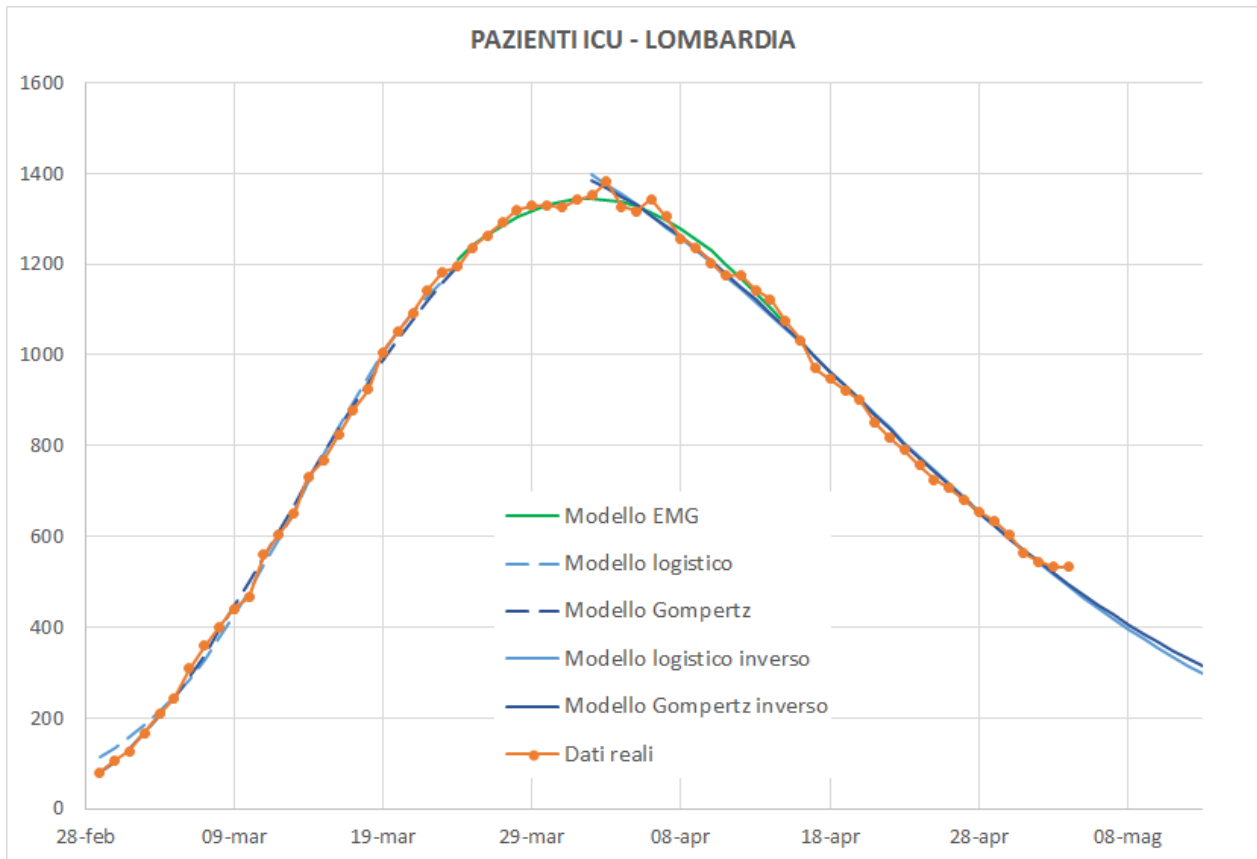


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

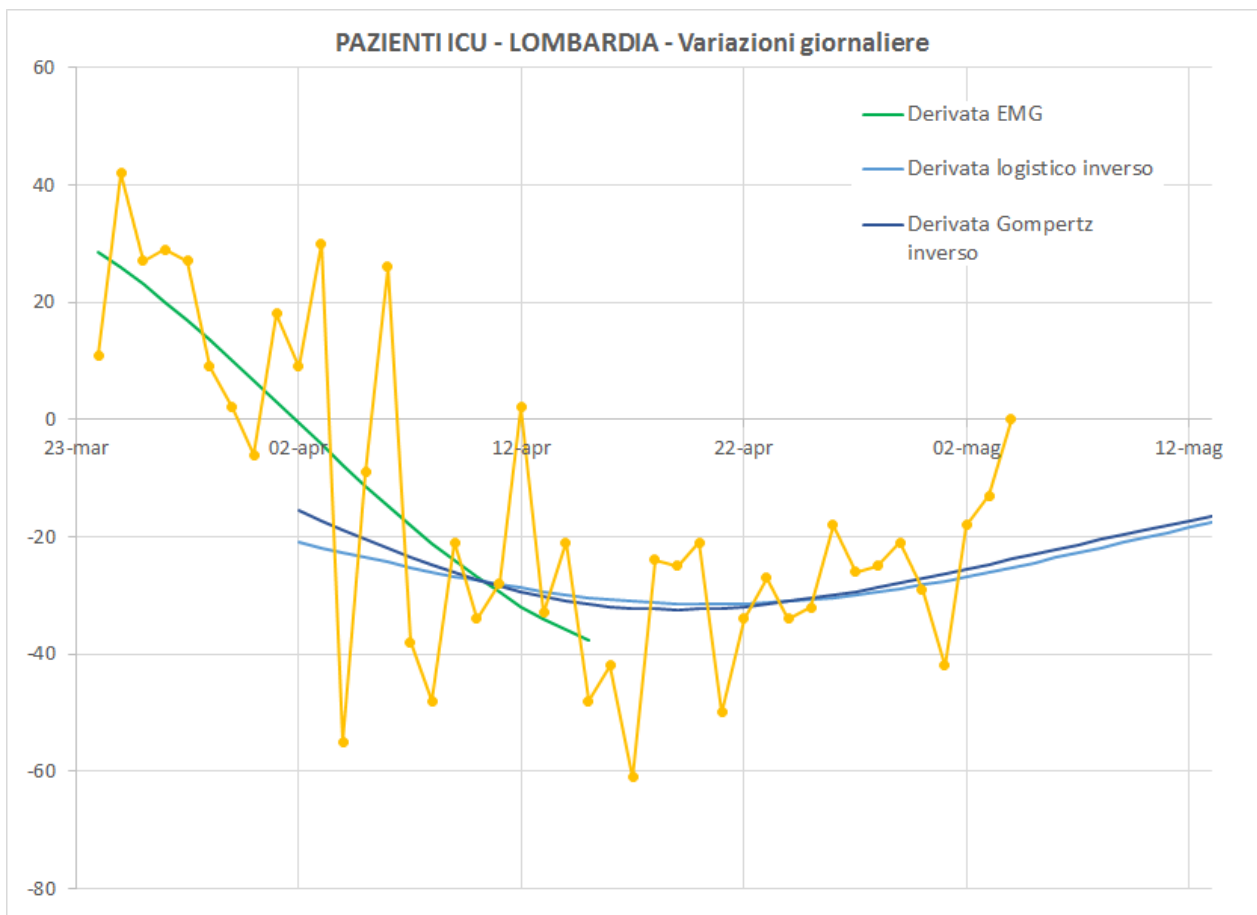


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

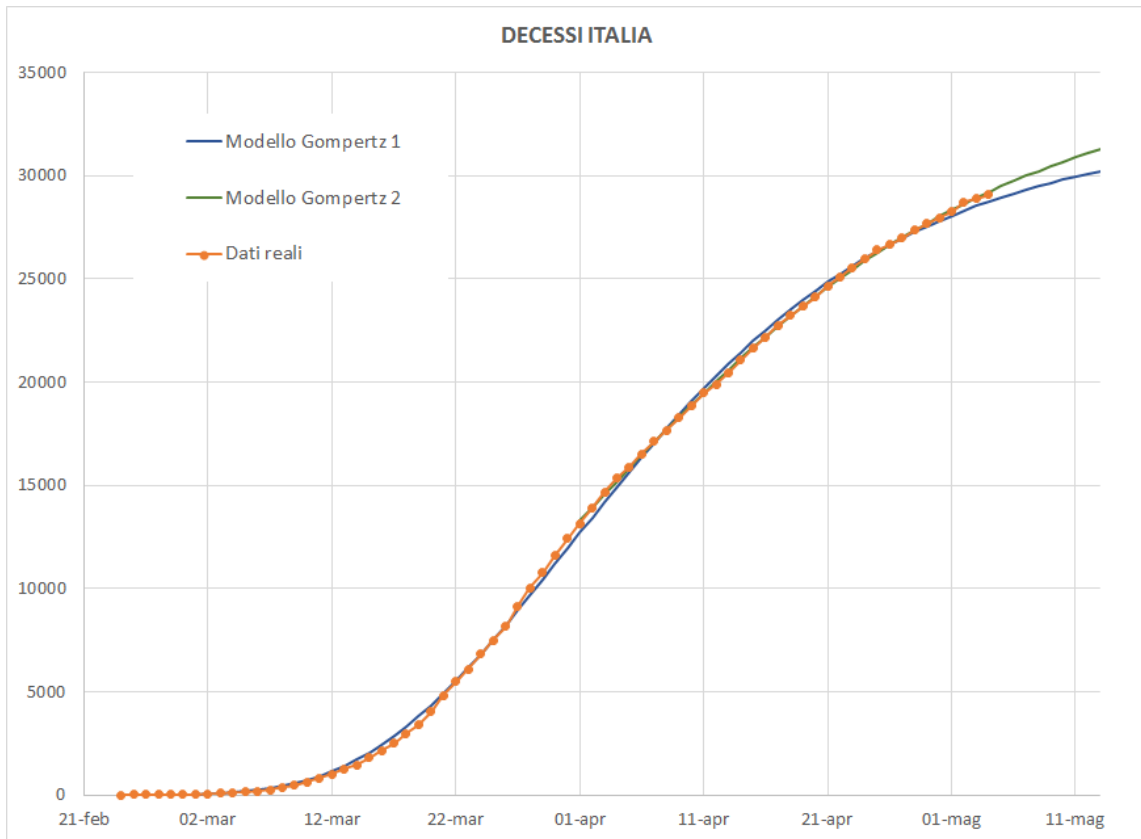


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

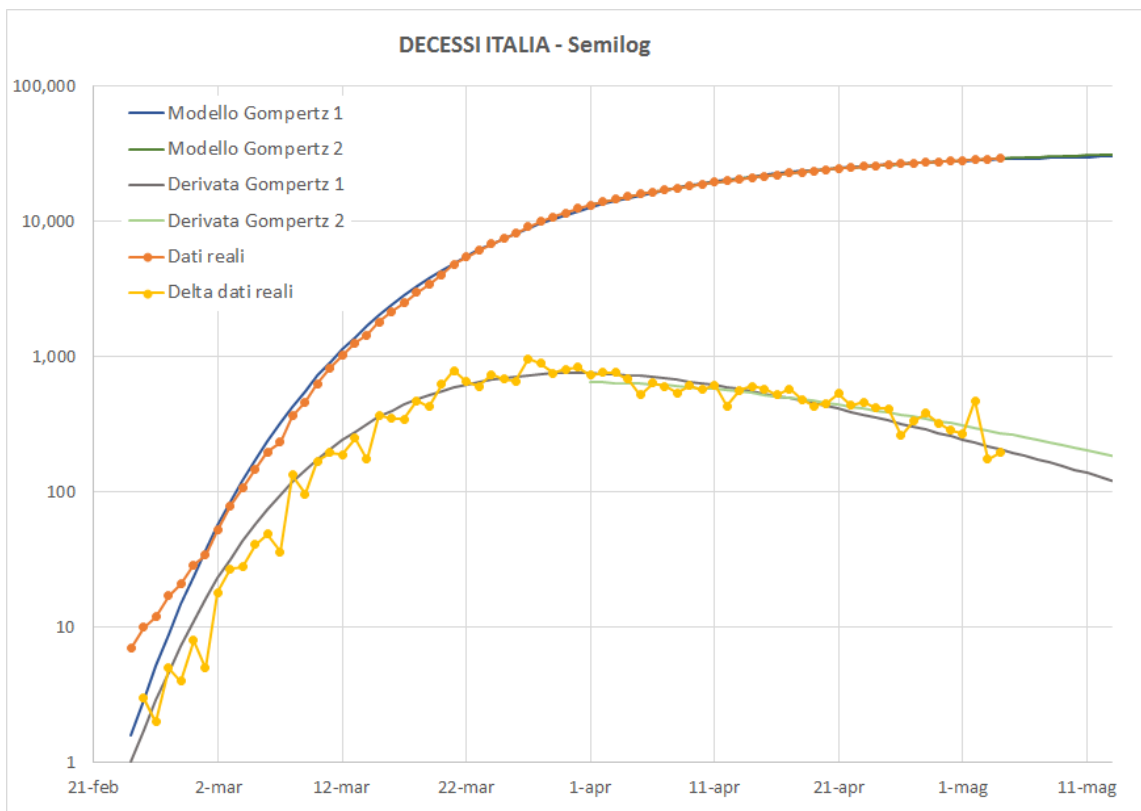


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima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

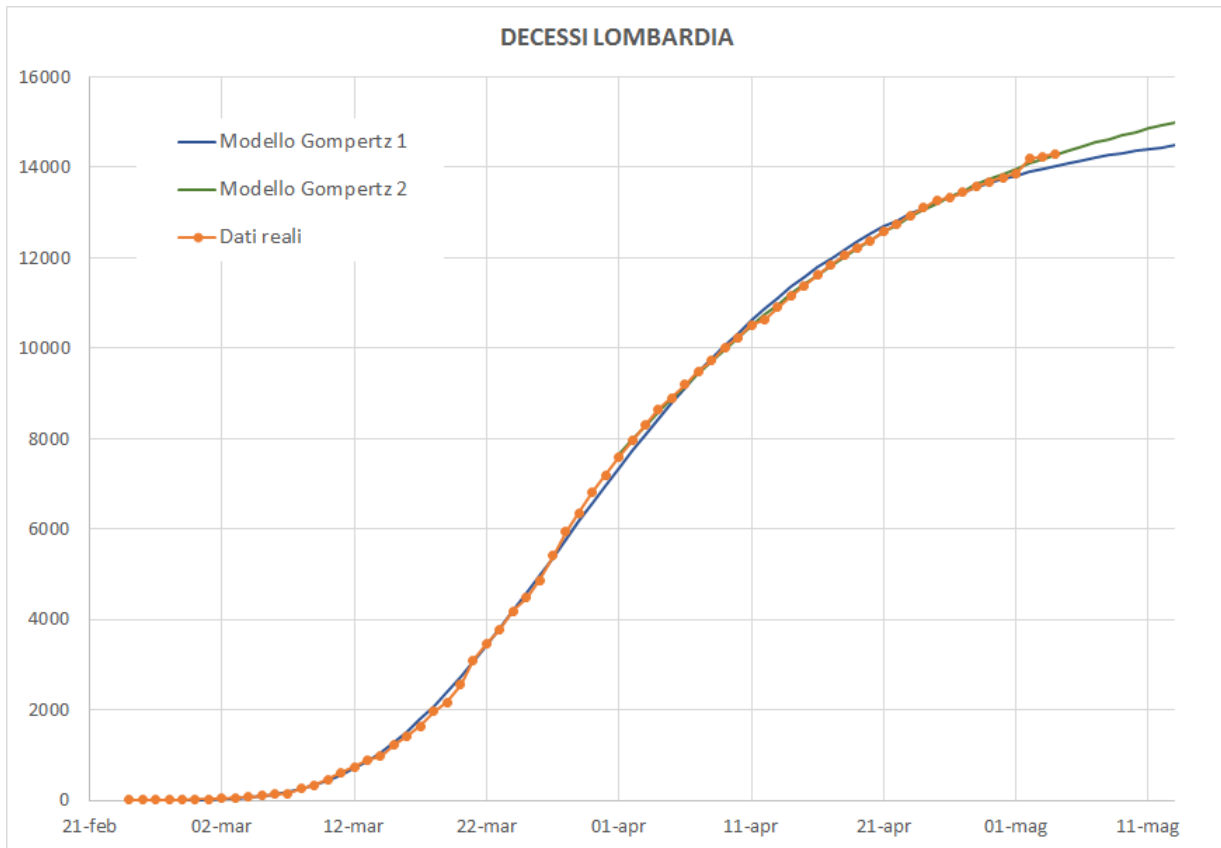


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

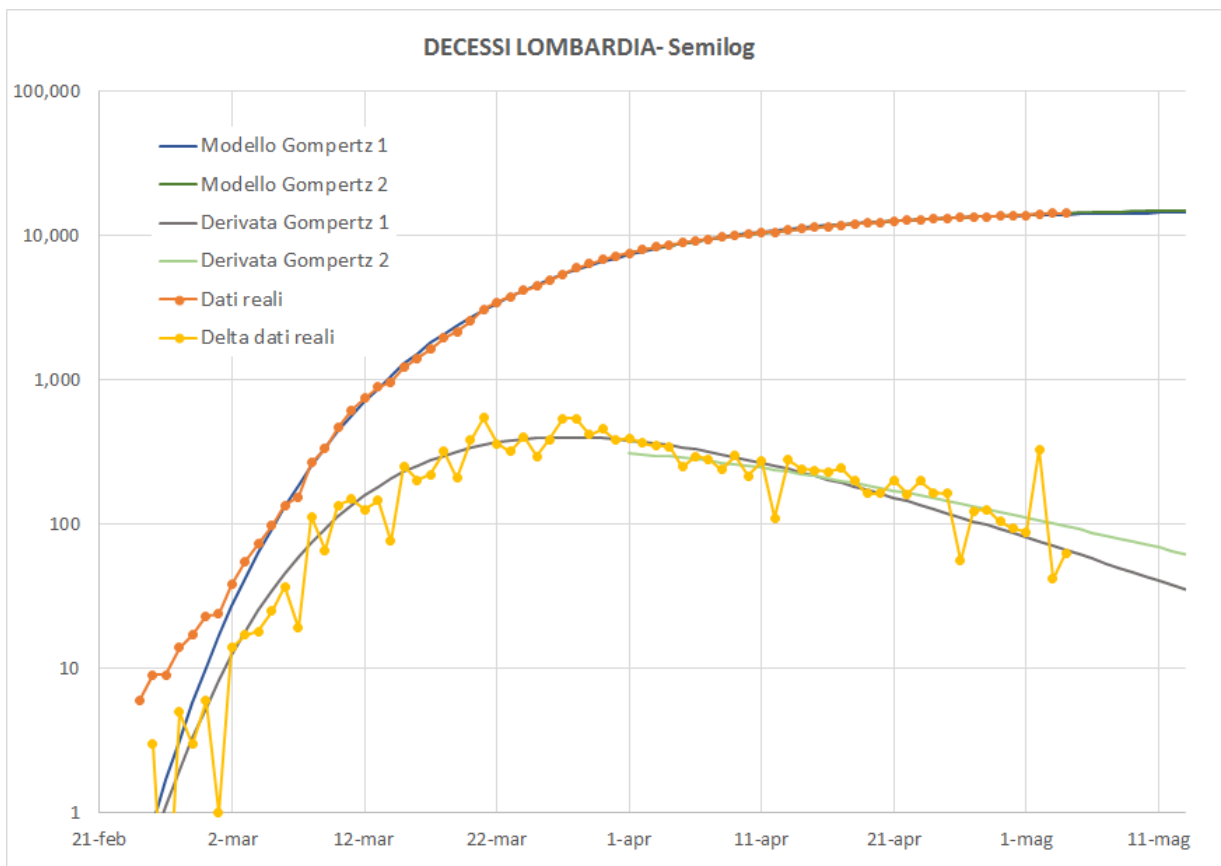


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.