

PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 13 Maggio 2020 (giorno #82)

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	893	307	34.38%
Pazienti ICU ieri	952	322	33.82%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-59	-15	25.42%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-6.20%	-4.66%	75.17%
Decessi oggi	31,106	15,185	48.82%
Decessi ieri	30,911	15,116	48.90%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	195	69	35.38%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	0.63%	0.46%	72.36%
Totale casi oggi	222,104		
Totale casi ieri	221,216		
Incremento casi rispetto al giorno precedente	888		
Incremento percentuale casi rispetto al giorno precedente	0.40%		

Resoconto breve

Il numero di **pazienti ICU** scende sia in Italia (-59) che in Lombardia (-15) e segue in maniera sufficientemente affidabile il trend previsto dai modelli. I dati reali tornano infatti ad avvicinarsi ai modelli previsionali che sono intrinsecamente più stabili nella quantificazione dei valori attesi rispetto alle fluttuazioni del fenomeno reale. La riduzione del numero di pazienti ICU al 10% rispetto al valore massimo raggiunto nel corso della pandemia ad inizio Aprile continua ad essere atteso per il 27-29 Maggio in Italia e per il 27-28 Maggio in Lombardia. Il pratico svuotamento delle terapie intensive (pazienti residui pari a 1% del valore massimo registrato) si conferma nella previsione del 3-9 Luglio in Italia e 30 Giugno – 7 Luglio per la Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 34% dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+195) e in Lombardia (+69) è leggermente superiore a quello registrato ieri e comunque decisamente in linea con le previsioni dei modelli (confronta Figure 5 e 7 e Figure 6 e 8).

La precisione delle stime di entrambi i modelli Gompertz 1 e 2 è elevatissima e questi racchiudono rispettivamente per difetto e per eccesso il dato reale con errori inferiori allo 0.2%. 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 per il 3-17 Giugno in Italia e tra il 25 Maggio e 13 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 15 Giugno e 1 Luglio in Italia e tra il 4 e 27 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 6% per l'Italia e 7% per la Lombardia.

L'incremento quotidiano di **totale casi** Covid-19 in Italia, pari a +888, è tornato nell'alveo previsionale dei due modelli. Col termine "totale casi" si intende la somma dei positivi attuali + decessi + guariti (ossia tutti coloro risultati positivi al test da inizio pandemia). La dinamica evolutiva della variabile "totale casi" appare molto simile a quella dei decessi su base nazionale.

Il raggiungimento del 98% del valore finale atteso di casi totali è stimato tra 1 e 10 Giugno in Italia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale atteso di totale casi è stimato tra 12 e 23 Giugno.

Lo scostamento tra i valori finali attesi in termini di decessi da parte dei modelli Gompertz 1 e 2 è pari al 4%.

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	846	848
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-47	-45
Il modello di ieri prevedeva per oggi	902	905
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	1.01%	1.34%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	16/04/2020	16/04/2020
Data di metà percorso in discesa	16/04/2020	23/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	27/05/2020	29/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	03/07/2020	09/07/2020

LOMBARDIA - ICU	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	290	291
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-17	-16
Il modello di ieri prevedeva per oggi	304	305
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.98%	-0.65%
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	27/05/2020	28/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	30/06/2020	07/07/2020

ITALIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	31,240	31,284
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	134	178
Il modello di ieri prevedeva per oggi	31,052	31,098
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.17%	-0.03%
Previsione numero finale di decessi	33,065	34,981
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	03/06/2020	17/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	15/06/2020	01/07/2020

LOMBARDIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	15,227	15,255
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	42	70
Il modello di ieri prevedeva per oggi	15,160	15,189
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.16%	0.03%
Previsione numero finale di decessi	15,508	16,658
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	25/05/2020	13/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	04/06/2020	27/06/2020

ITALIA - TOTALE CASI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	222,891	223,099
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	787	995
Il modello di ieri prevedeva per oggi	222,045	222,268
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.03%	0.07%
Previsione numero finale casi totali	234,326	243,243
Data massimo incremento di casi totali su base giornaliera	28/03/2020	28/03/2020
Data di metà cammino	03/04/2020	03/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale casi totali	01/06/2020	10/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale casi totali	12/06/2020	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 risultati 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

Note ulteriori

Il numero di decessi fa riferimento ai pazienti risultati positivi al 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. Analogo discorso 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://pse-lab.chem.polimi.it/bollettino-pandemia-covid-19/>

Per ulteriori approfondimenti: <https://pse-lab.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 decessi in Italia e Lombardia e casi totali in Italia.

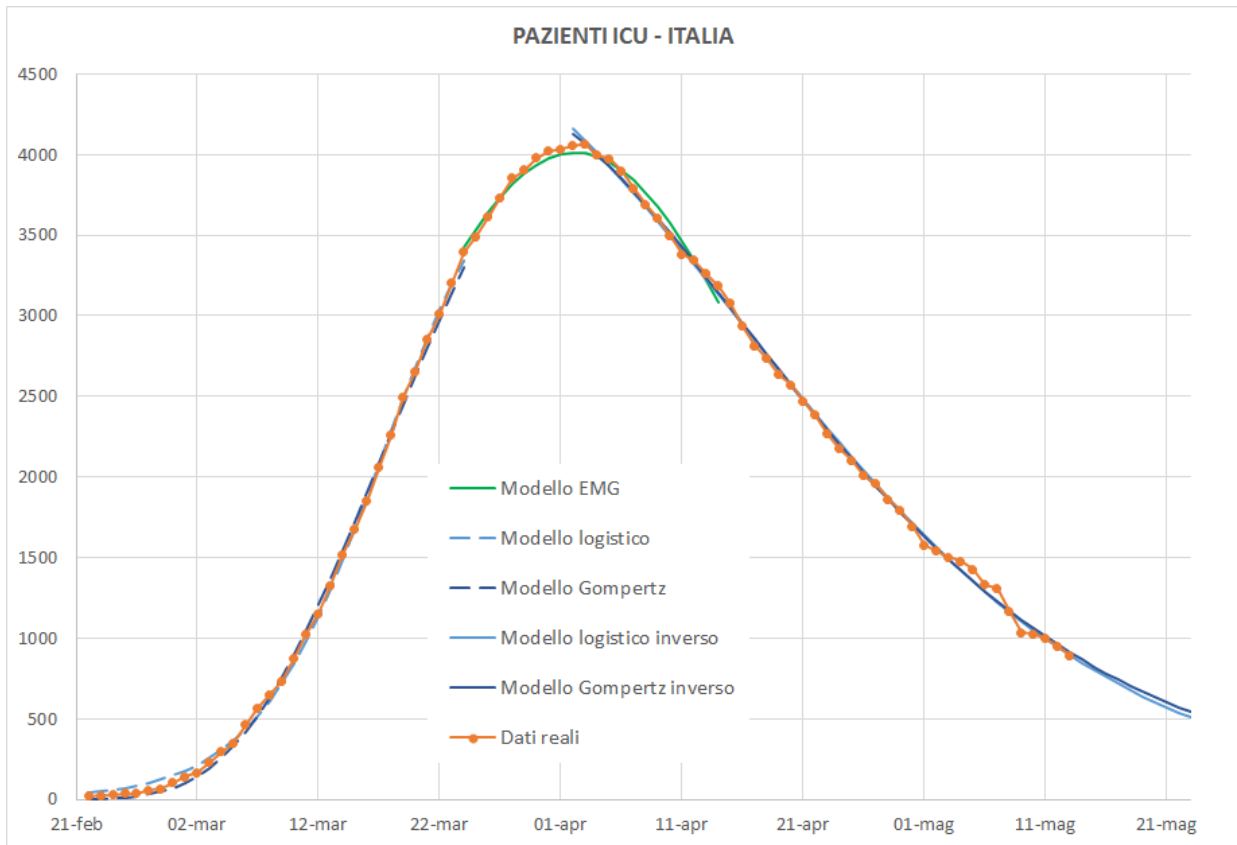


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

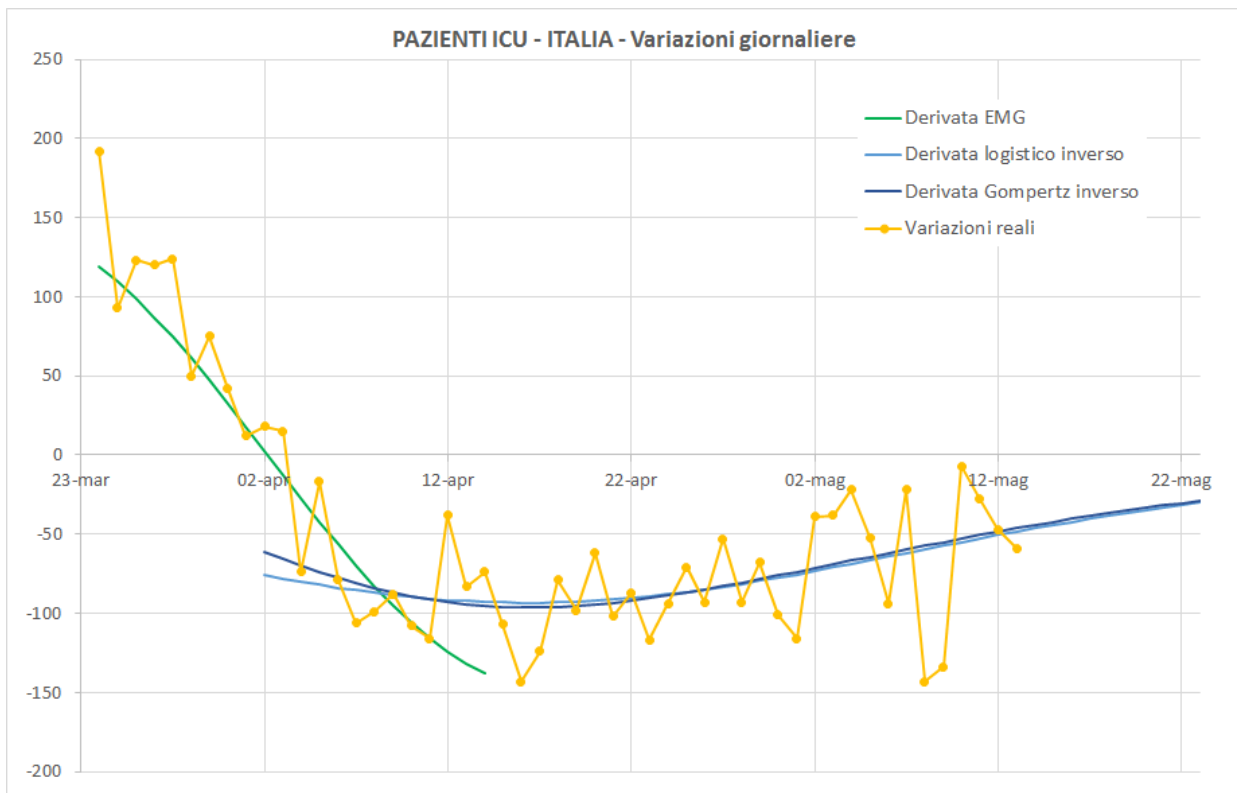


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

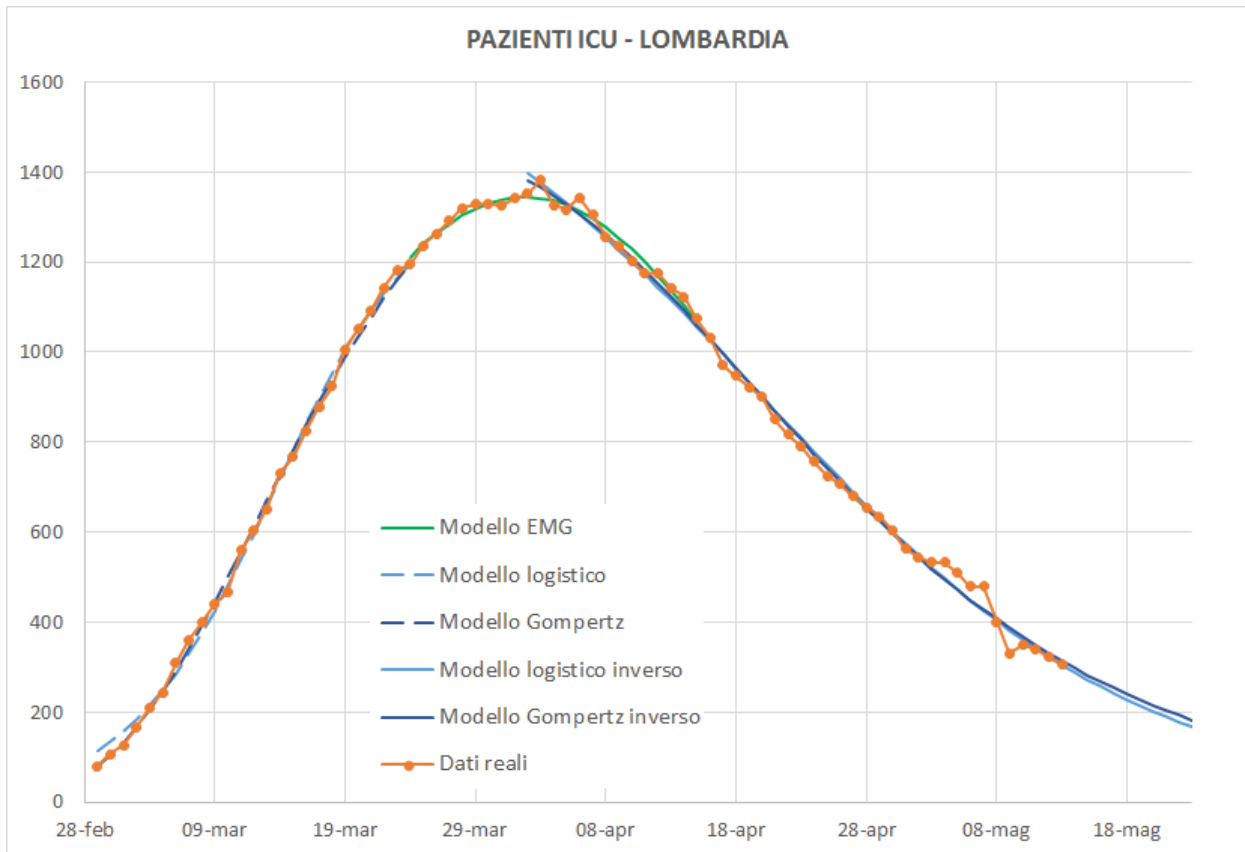


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

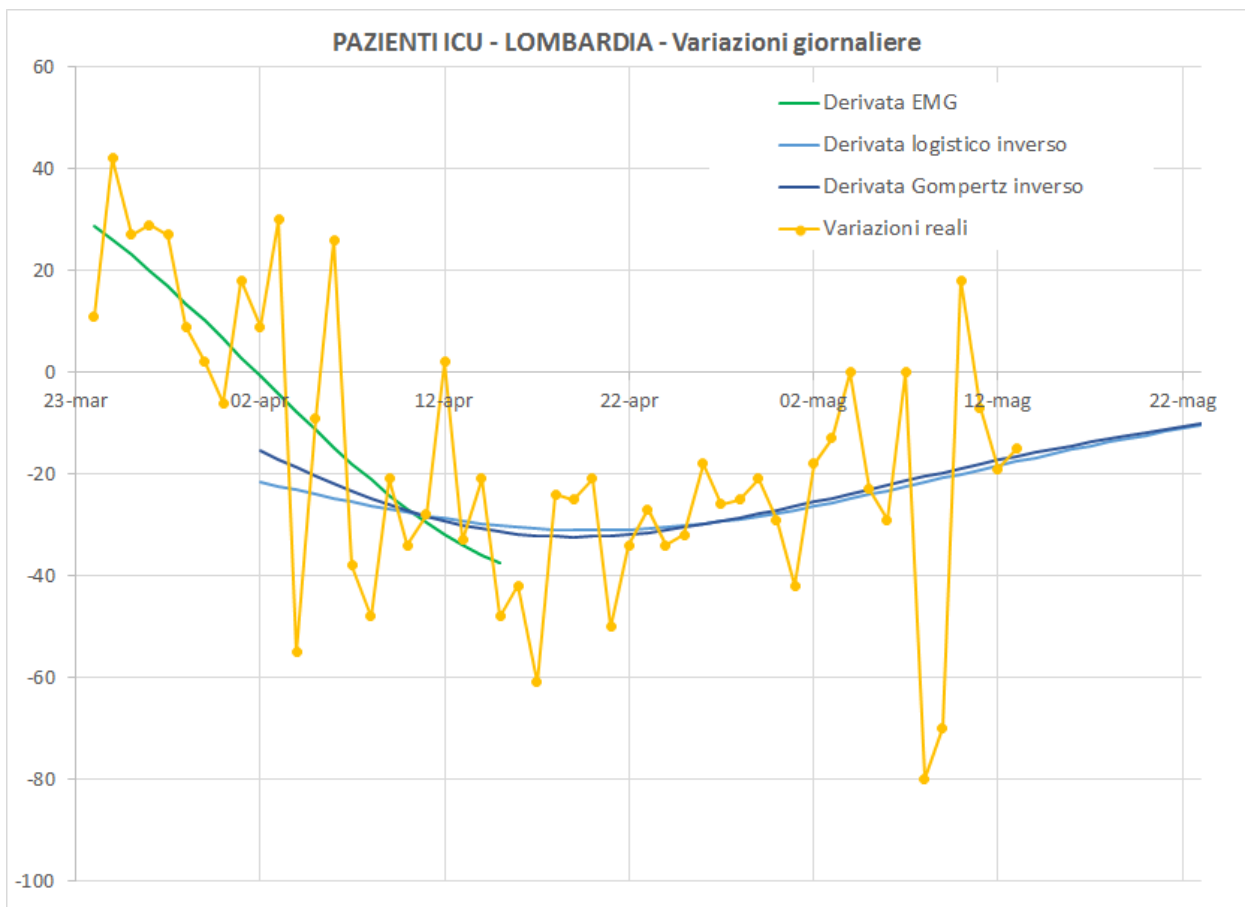


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

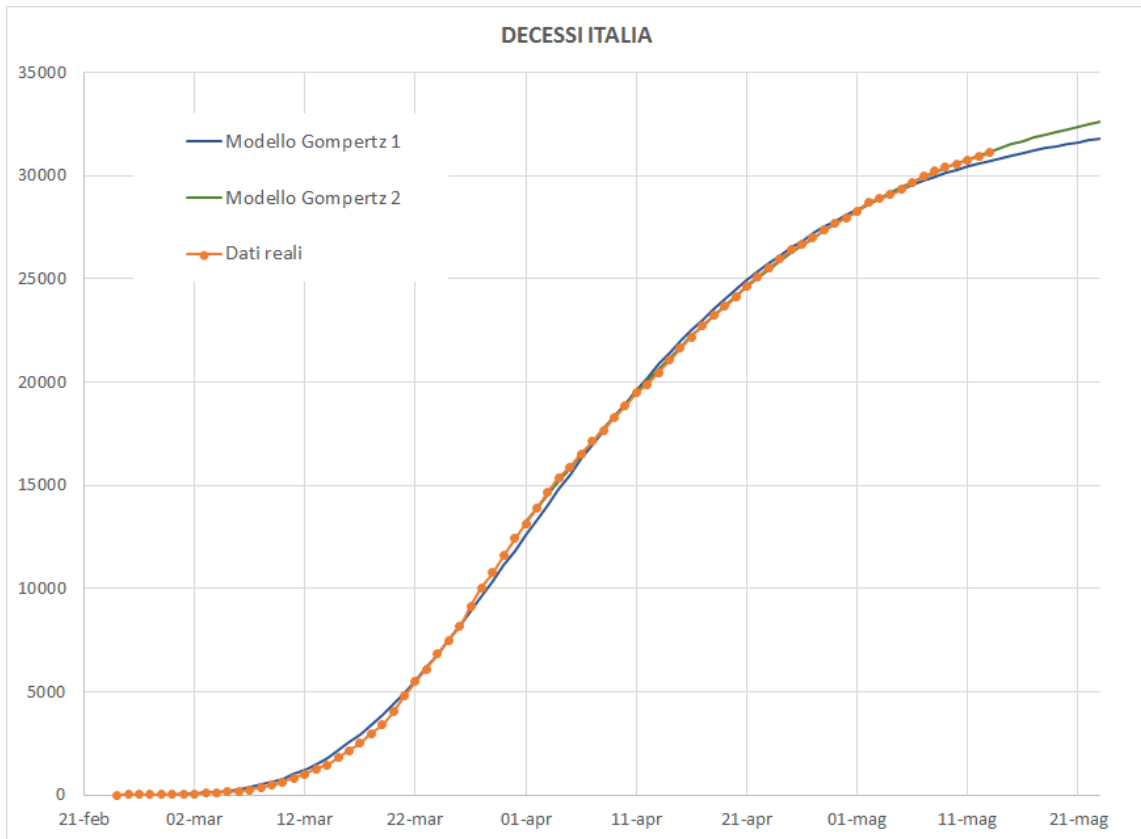


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

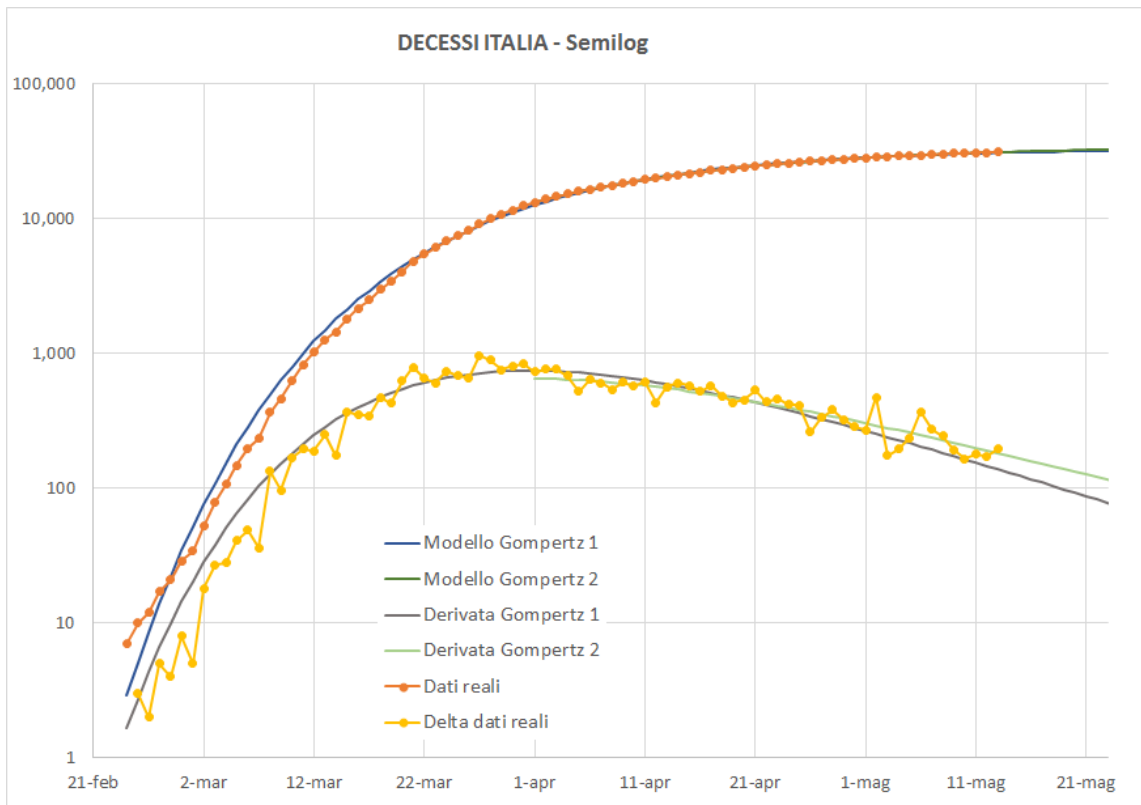


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima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

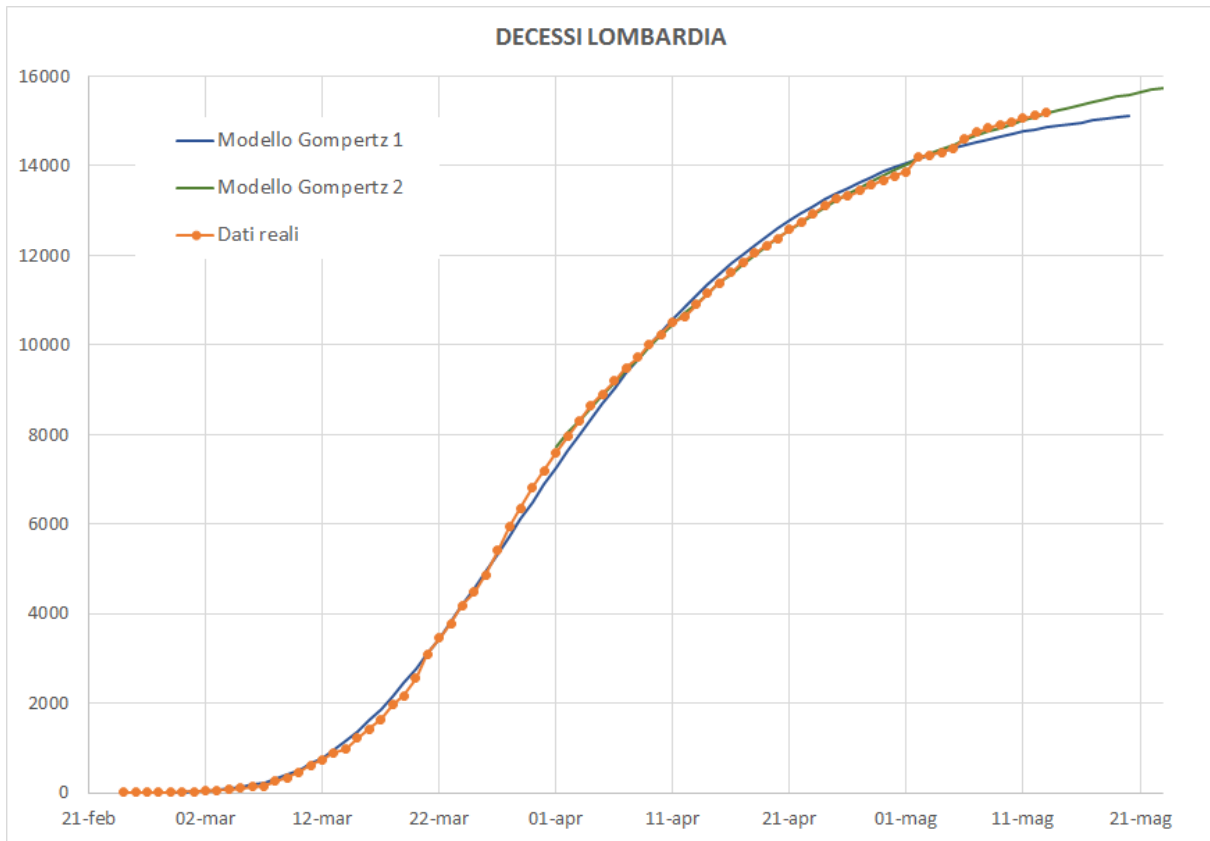


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

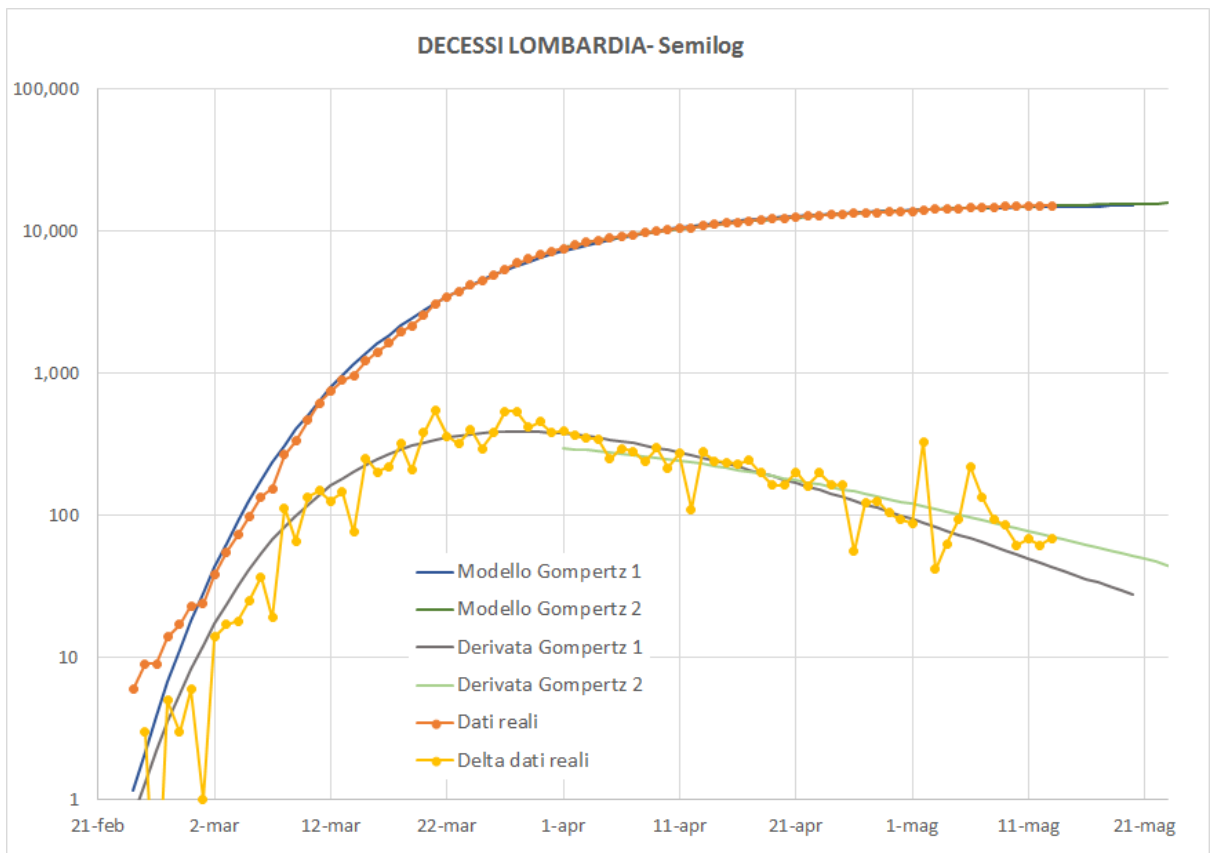


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.

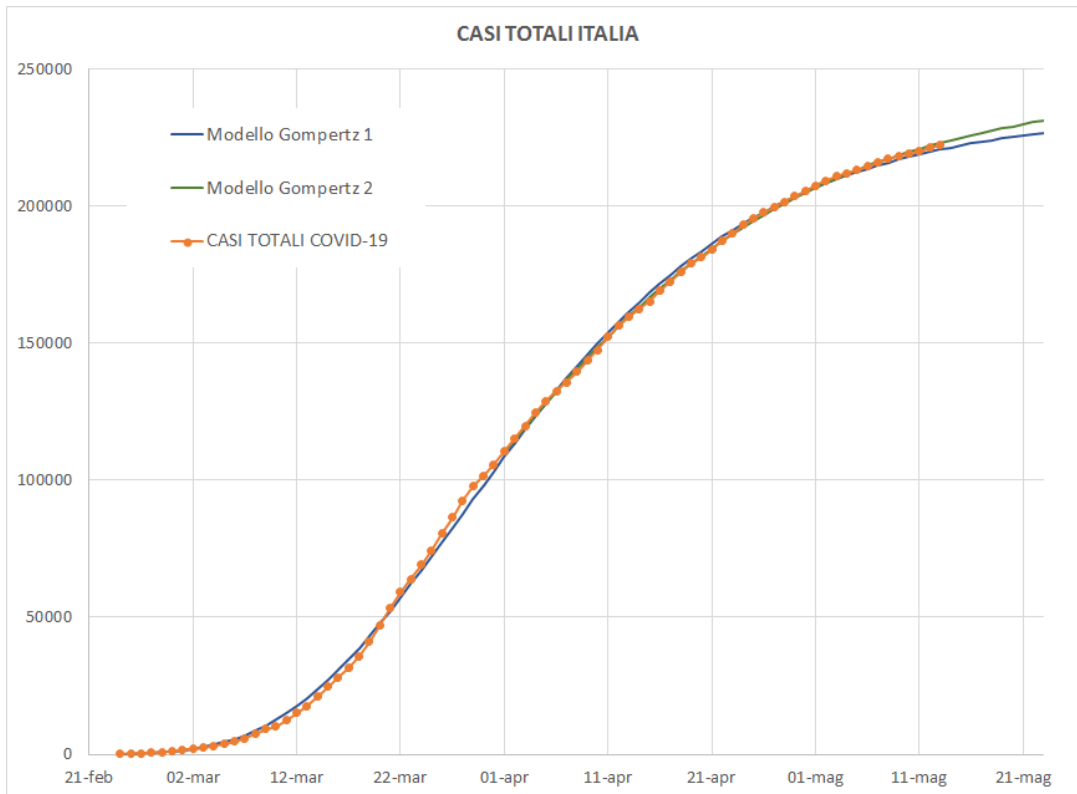


Figura 9: Casi totali in Italia in coordinate lineari.

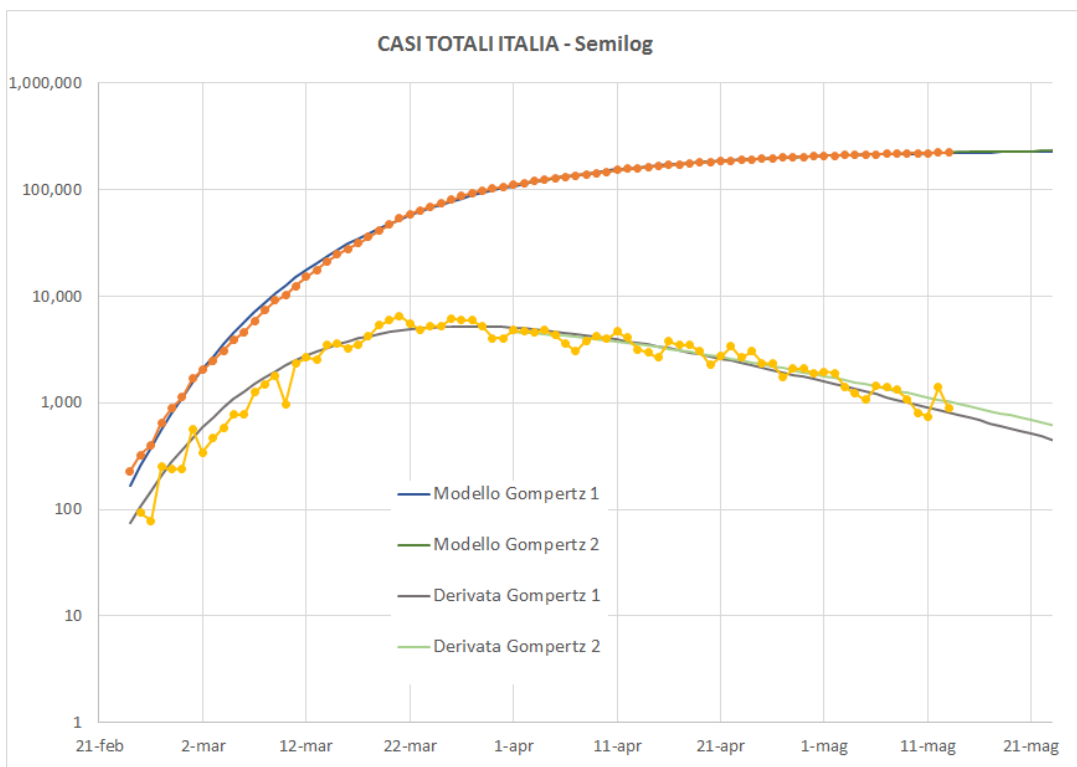


Figura 10: Casi totali in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata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