

## PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 15 Maggio 2020 (giorno #84)

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
<b>Pazienti ICU oggi</b>	808	276	34.16%
Pazienti ICU ieri	855	297	34.74%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-47	-21	44.68%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-5.50%	-7.07%	128.63%
<b>Decessi oggi</b>	31,610	15,411	48.75%
Decessi ieri	31,368	15,296	48.76%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	242	115	47.52%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	0.77%	0.75%	97.45%
<b>Totale casi oggi</b>	223,885		
Totale casi ieri	223,096		
Incremento casi rispetto al giorno precedente	789		
Incremento percentuale casi rispetto al giorno precedente	0.35%		

### Resoconto breve

Il numero di **pazienti ICU** scende sia in Italia (-47) che in Lombardia (-21) più che nella giornata di ieri e leggermente in eccesso rispetto alle previsioni dei modelli. La distanza tra dati reali e modelli è decisamente contenuta ed in linea con l'evoluzione attesa.

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 (+242) e in Lombardia (+115) è praticamente analogo a quello registrato ieri e comunque superiore alle previsioni dei modelli con errori comunque per difetto sempre inferiori allo 0.5%. Di nuovo anche il modello Gompertz 2 non riesce a contenere per eccesso il dato reale. 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 4-17 Giugno in Italia e tra il 25 Maggio e 14 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 16 Giugno e 1 Luglio in Italia e tra il 5 e 28 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 5% per l'Italia e 7% per la Lombardia.

L'incremento quotidiano di **totale casi** Covid-19 in Italia, pari a +789, è inferiore rispetto alla giornata di ieri e comunque ricade nell'alveo previsionale dei due modelli. La precisione dei due modelli nella previsione del dato è elevatissima con errori tra 0.02 e 0.07%.

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 3%.

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>

<b>ITALIA - ICU</b>	<b>LOGISTICO INVERSO</b>	<b>GOMPERTZ INVERSO</b>
Predizione per il giorno seguente	765	767
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-43	-41
Il modello di ieri prevedeva per oggi	810	812
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	0.25%	0.50%
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

<b>LOMBARDIA - ICU</b>	<b>LOGISTICO INVERSO</b>	<b>GOMPERTZ INVERSO</b>
Predizione per il giorno seguente	260	261
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-16	-15
Il modello di ieri prevedeva per oggi	281	282
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	1.81%	2.17%
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

<b>ITALIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	31,733	31,774
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	123	164
Il modello di ieri prevedeva per oggi	31,497	31,539
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.36%	-0.22%
Previsione numero finale di decessi	33,242	35,029
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	31/03/2020	31/03/2020
Data di metà cammino	07/04/2020	08/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	04/06/2020	17/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	16/06/2020	01/07/2020

<b>LOMBARDIA - DECESSI</b>	<b>GOMPERTZ 1</b>	<b>GOMPERTZ 2</b>
Predizione per il giorno seguente	15,450	15,476
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	39	65
Il modello di ieri prevedeva per oggi	15,336	15,363
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.49%	-0.31%
Previsione numero finale di decessi	15,609	16,727
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	14/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	05/06/2020	28/06/2020

ITALIA - TOTALE CASI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	224,595	224,776
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	710	891
Il modello di ieri prevedeva per oggi	223,844	224,038
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.02%	0.07%
Previsione numero finale casi totali	234,796	242,586
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://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 decessi in Italia e Lombardia e casi totali in Italia.

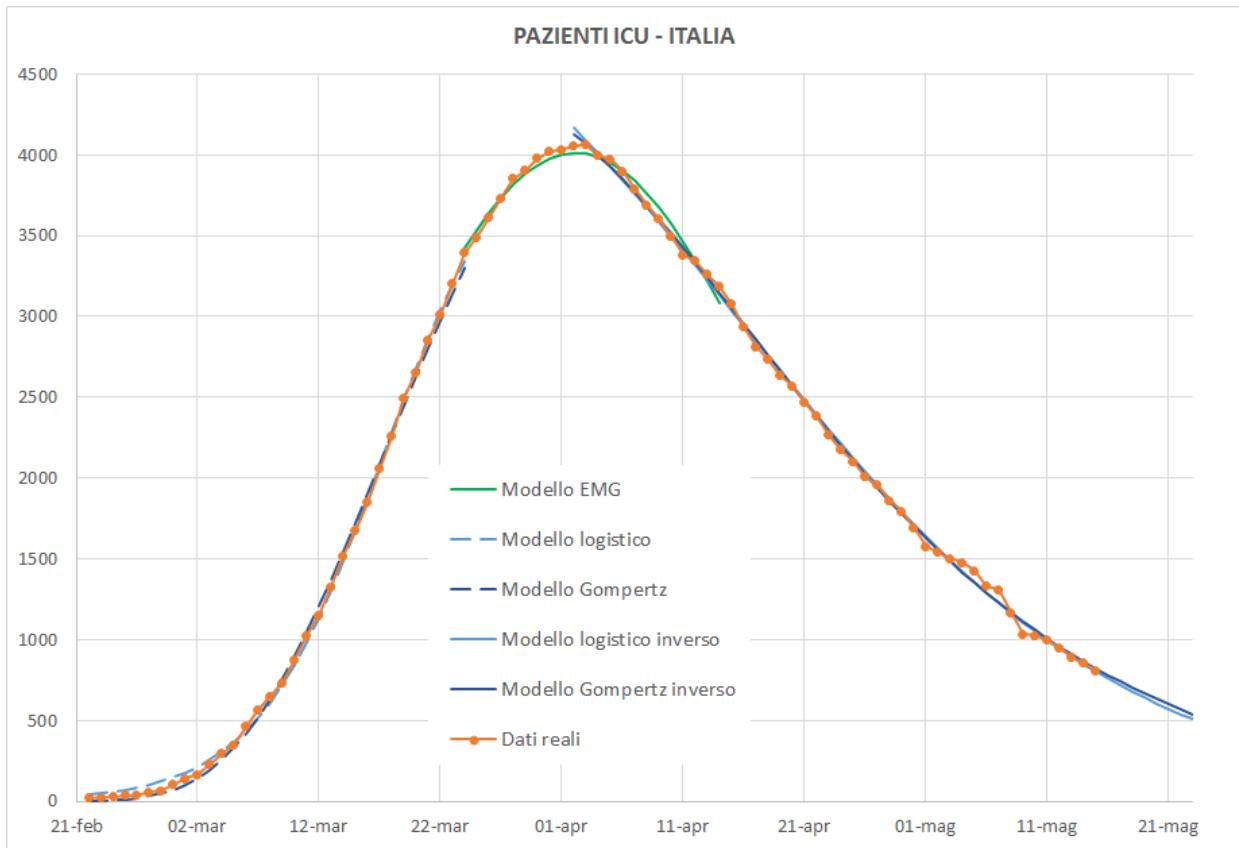


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

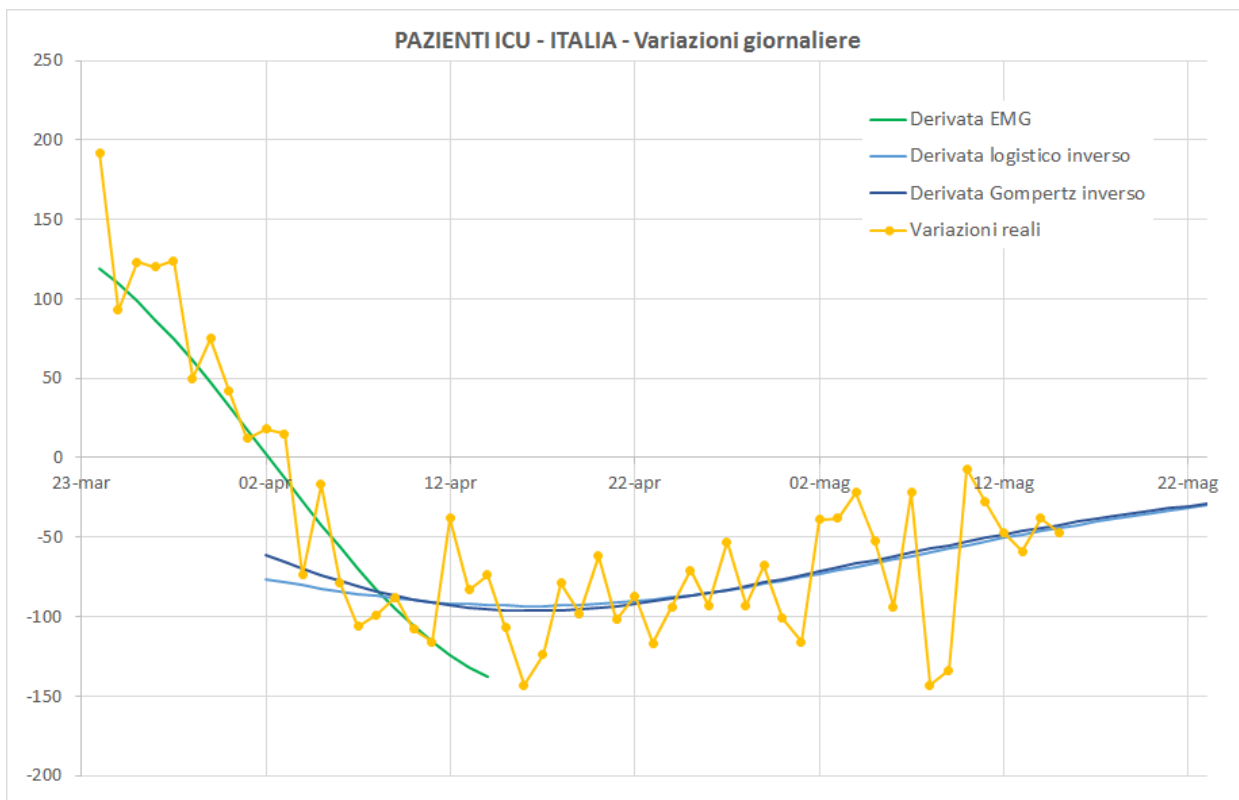


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

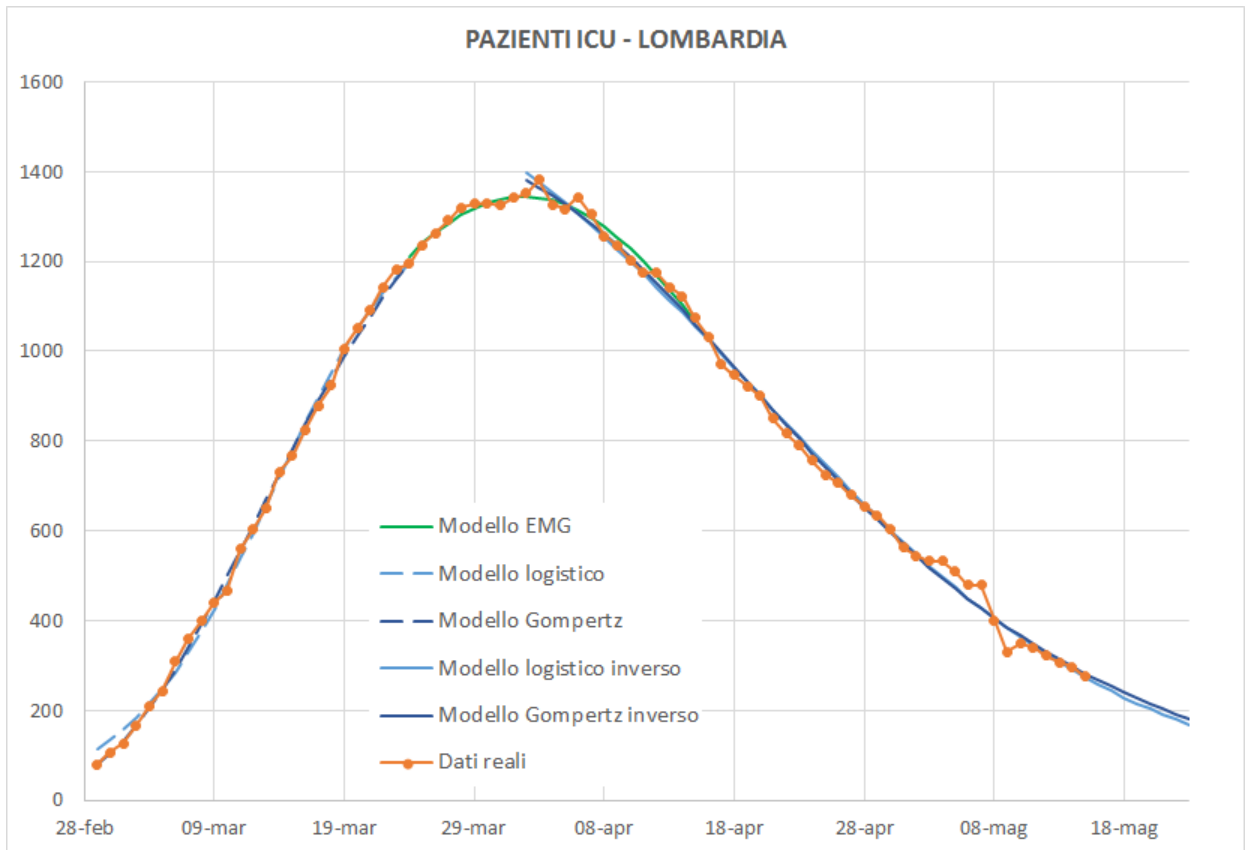


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

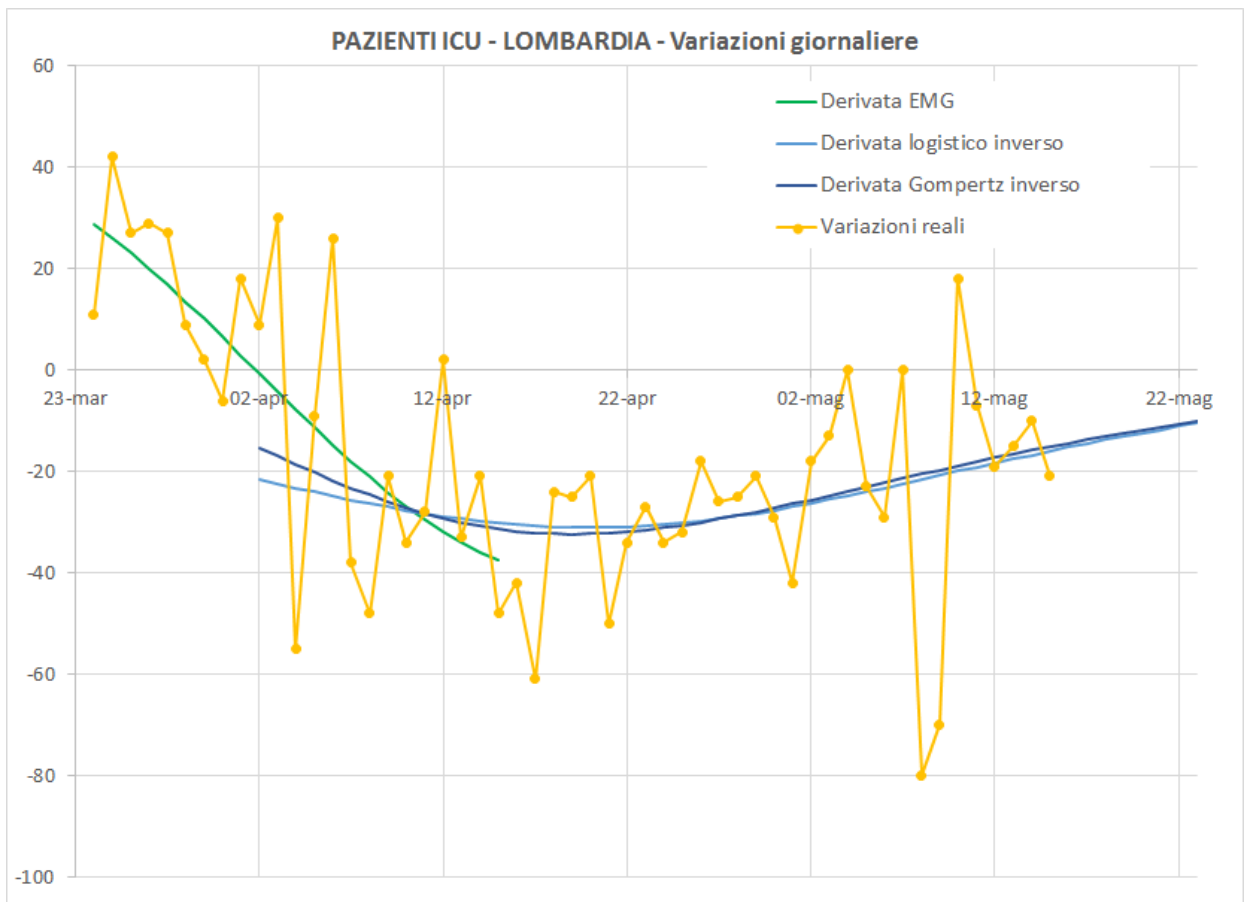


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.



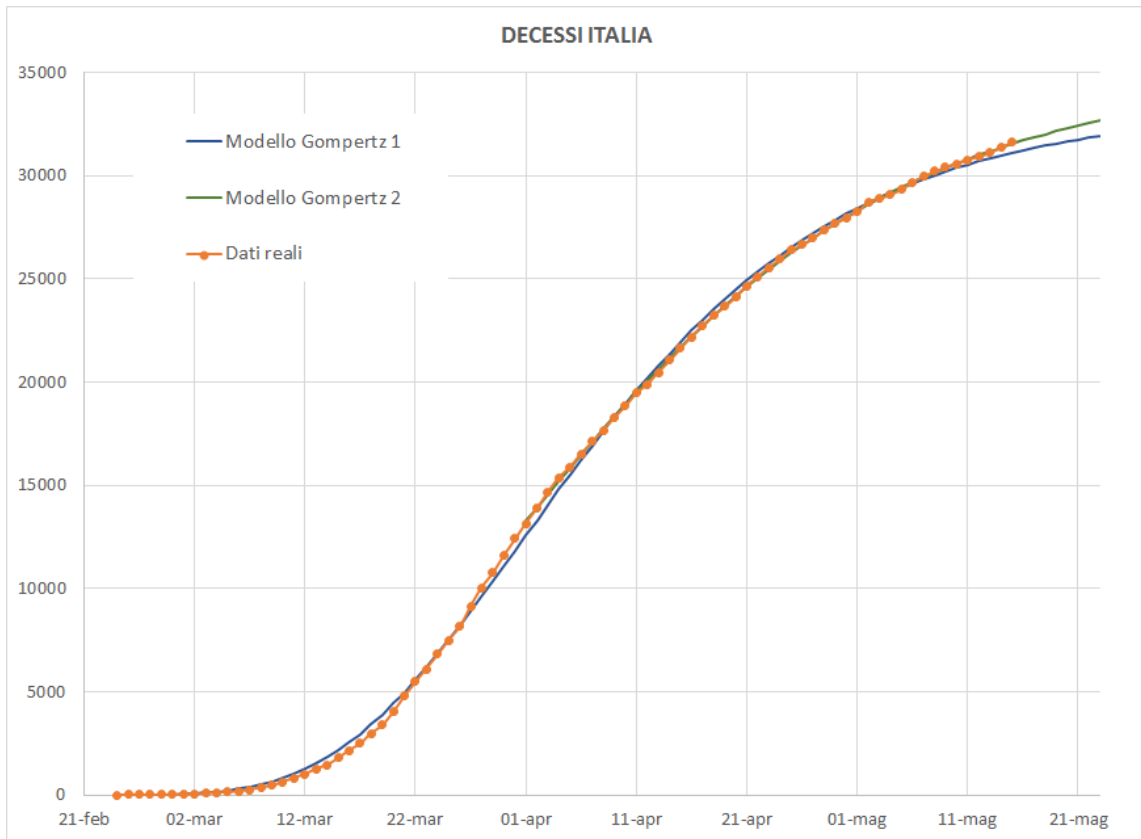


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

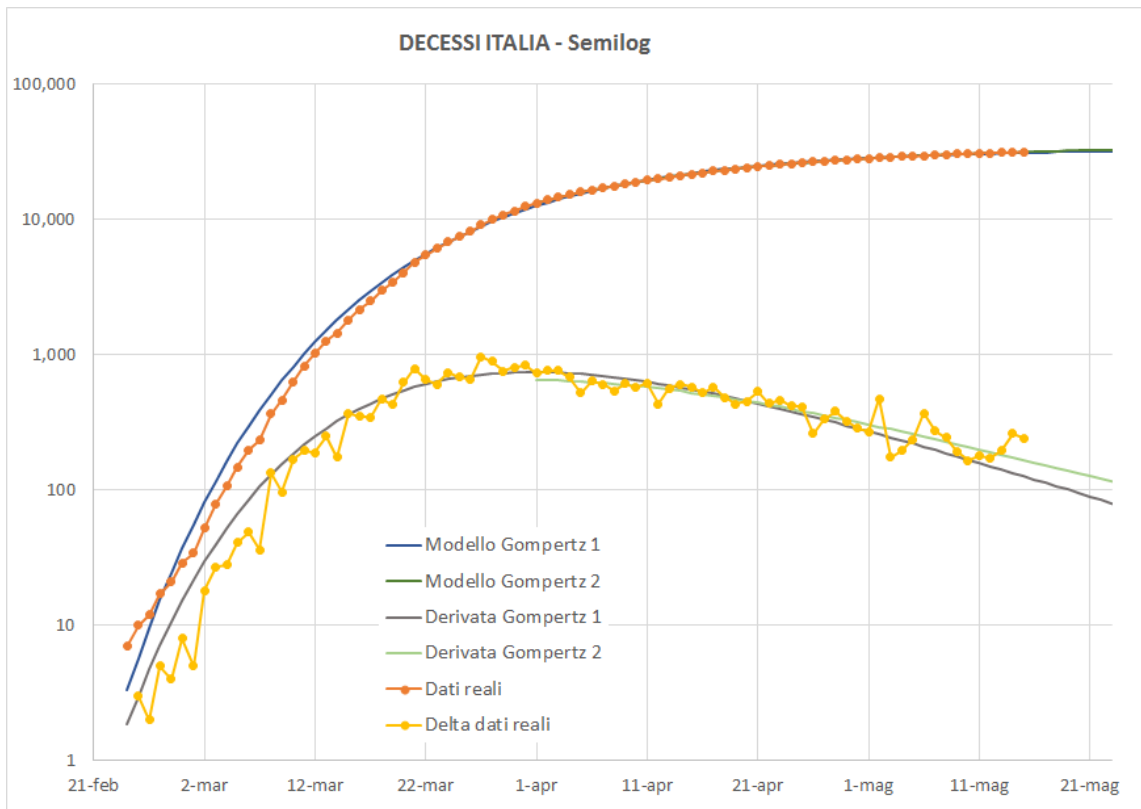


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima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

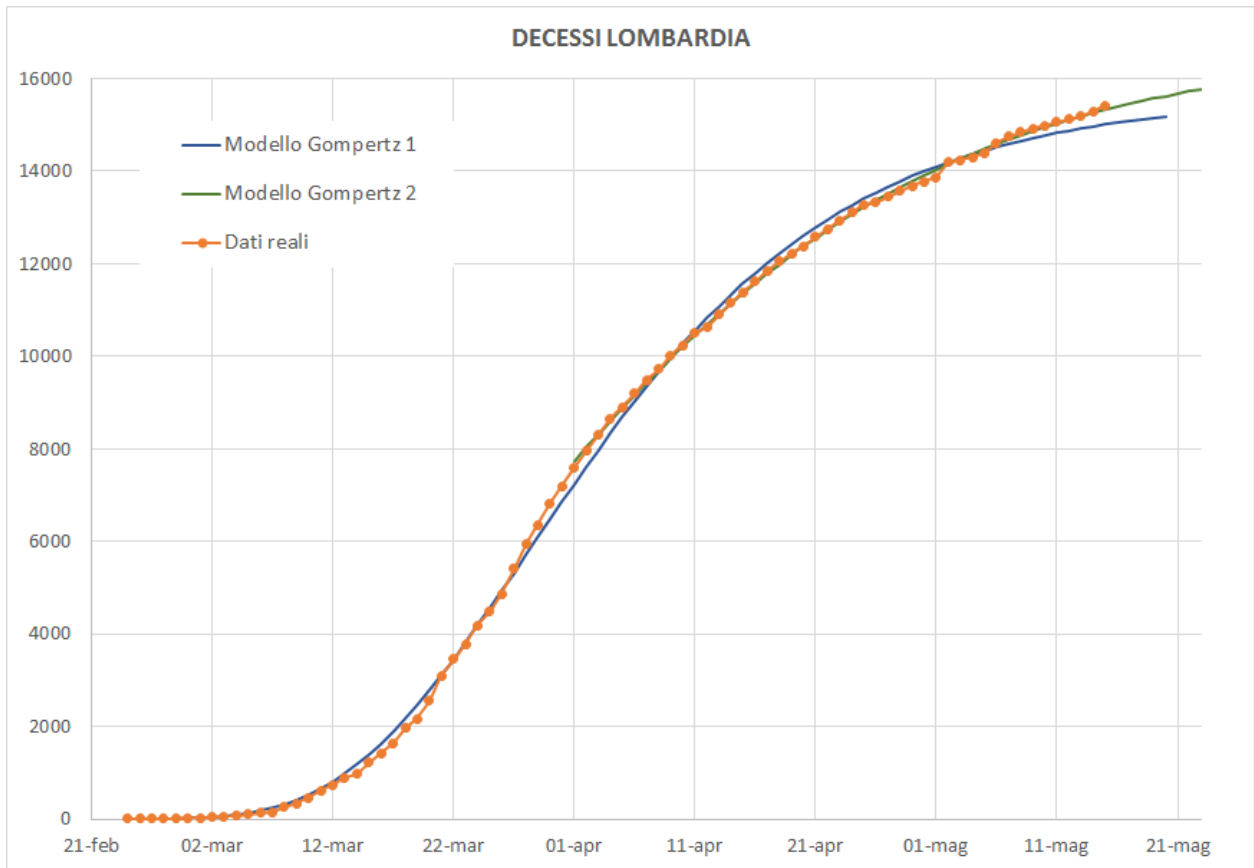


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

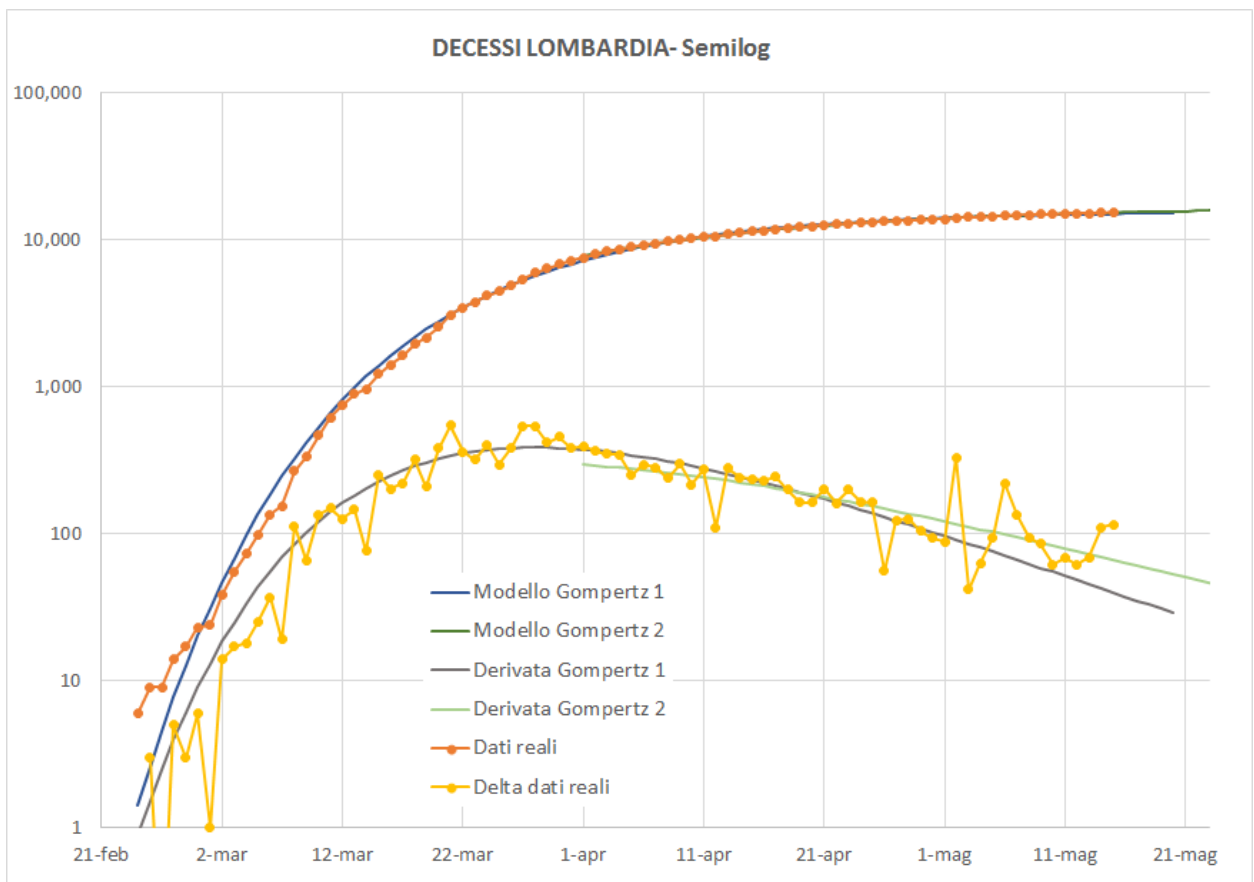


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.

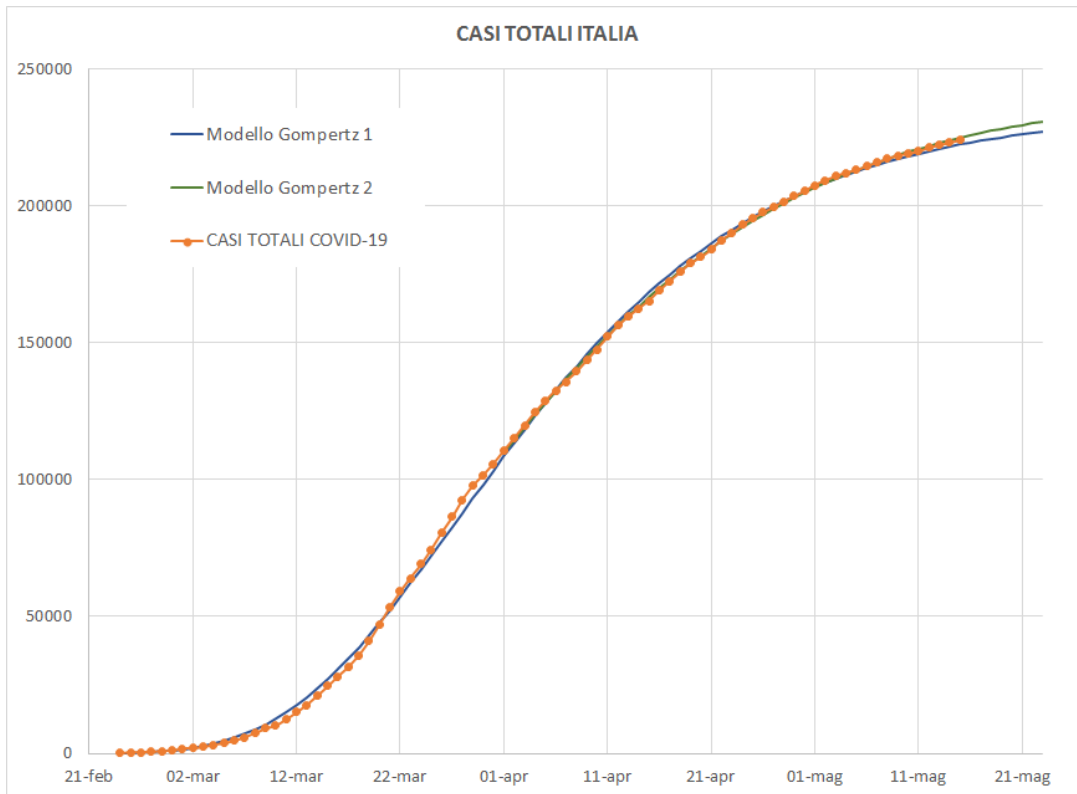


Figura 9: Casi totali in Italia in coordinate lineari.

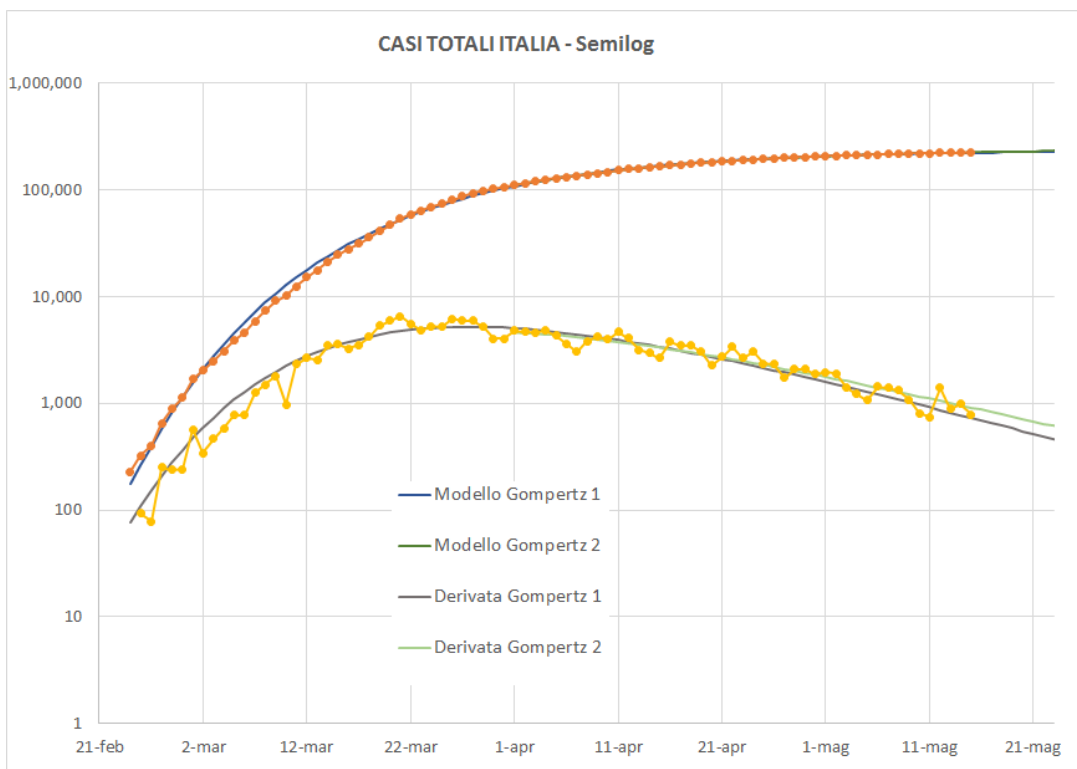


Figura 10: Casi totali in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata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