

PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 9 Maggio 2020 (giorno #78)

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	1,034	330	31.91%
Pazienti ICU ieri	1,168	400	34.25%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-134	-70	52.24%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-11.47%	-17.50%	152.54%
Decessi oggi	30,395	14,924	49.10%
Decessi ieri	30,201	14,839	49.13%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	194	85	43.81%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	0.64%	0.57%	89.17%
Totale casi oggi	218,268		
Totale casi ieri	217,185		
Incremento casi rispetto al giorno precedente	1,083		
Incremento percentuale casi rispetto al giorno precedente	0.50%		

N.B.: il resoconto di oggi introduce l'analisi di una nuova variabile "totale casi"

Resoconto breve

Il calo dei **pazienti ICU** in Italia (-134) e in Lombardia (-70) è anche oggi elevatissimo tanto che i modelli hanno commesso puntualmente significativi errori dal 7% al 15% in quanto prevedevano un calo più contenuto. Il calo quotidiano in Italia è stato del 12% e in Lombardia del 17%.

Un ulteriore dato positivo consiste nell'analisi dei valori su un intervallo temporale più esteso che mostra come i dati reali siano tornati ad avvicinarsi alle curve previsionali (vedi Figure 1 e 2) recuperando in qualche modo il ritardo degli ultimi giorni. Il caso della Lombardia è ancora più emblematico in quanto i due consecutivi pesanti (nel senso positivo del termine) cali di ieri e oggi (per un totale di 150 pazienti non più in terapia intensiva) mostra come decisioni tattiche e strategiche circa l'occupazione delle terapie intensive influenzino e condizionino queste cifre. In qualche modo il dato relativo alle ICU è figlio anche di decisioni umane. Al contrario il dato dei decessi che si basa sulla cura umana ma trova spiegazione nella natura del fenomeno. Ciò è ben evidenziato dalle date chiave sia per i pazienti ICU che per i decessi. Nel primo caso sono decisamente più fluttuanti di giorno in giorno. Al contrario le date chiave relative ai decessi sono decisamente più stabili e replicate di giorno in giorno.

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 23-29 Maggio in Italia e per il 27-29 Maggio in Lombardia. Il pratico

svuotamento delle terapie intensive (pazienti residui pari a 1% del valore massimo registrato) è previsto per il 23 Giugno – 10 Luglio in Italia e 30 Giugno – 8 Luglio per la Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 32% dell'intera nazione ossia a poco meno di un terzo.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+194) e in Lombardia (+85) è inferiore a quello registrato ieri e decisamente in linea con le previsioni dei modelli (confronta Figure 5 e 7 e Figure 6 e 8).

La precisione delle stime del modello Gompertz 2 è elevatissima. 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 11 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 13 Giugno e 2 Luglio in Italia e tra il 1 e 25 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 7% per l'Italia e 8% per la Lombardia.

L'incremento quotidiano di **totale casi** Covid-19 in Italia è pari a +1083. Col termine "totale casi" si intende la somma dei positivi attuali + decessi + guariti. 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 totale casi è stimato tra il 31 Maggio e 12 Giugno in Italia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale atteso di totale casi è stimato tra l'11 e 26 Giugno.

Lo scostamento tra i valori finali attesi in termini di decessi da parte dei modelli Gompertz 1 e 2 è pari al 5%.

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	974	980
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-60	-54
Il modello di ieri prevedeva per oggi	1,110	1,112
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	7.35%	7.54%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	20/04/2020	16/04/2020
Data di metà percorso in discesa	20/04/2020	22/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	23/05/2020	29/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	23/06/2020	10/07/2020

LOMBARDIA - ICU	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	310	311
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-20	-19
Il modello di ieri prevedeva per oggi	379	380
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	14.85%	15.15%
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	29/05/2020
Data riduzione al 1% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	30/06/2020	08/07/2020

ITALIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	30,557	30,611
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	162	216
Il modello di ieri prevedeva per oggi	30,370	30,427
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.08%	0.11%
Previsione numero finale di decessi	32,741	35,142
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	02/07/2020

LOMBARDIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	14,974	15,004
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	50	80
Il modello di ieri prevedeva per oggi	14,892	14,923
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.21%	-0.01%
Previsione numero finale di decessi	15,278	16,482
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	11/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	01/06/2020	25/06/2020

ITALIA - TOTALE CASI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	219,235	219,518
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	188,840	189,123
Il modello di ieri prevedeva per oggi	218,201	218,505
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.03%	0.11%
Previsione numero finale casi totali	233,259	245,540
Data massimo incremento di casi totali su base giornaliera	28/03/2020	28/03/2020
Data di metà cammino	03/04/2020	04/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale casi totali	31/05/2020	12/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale casi totali	11/06/2020	26/06/2020

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.

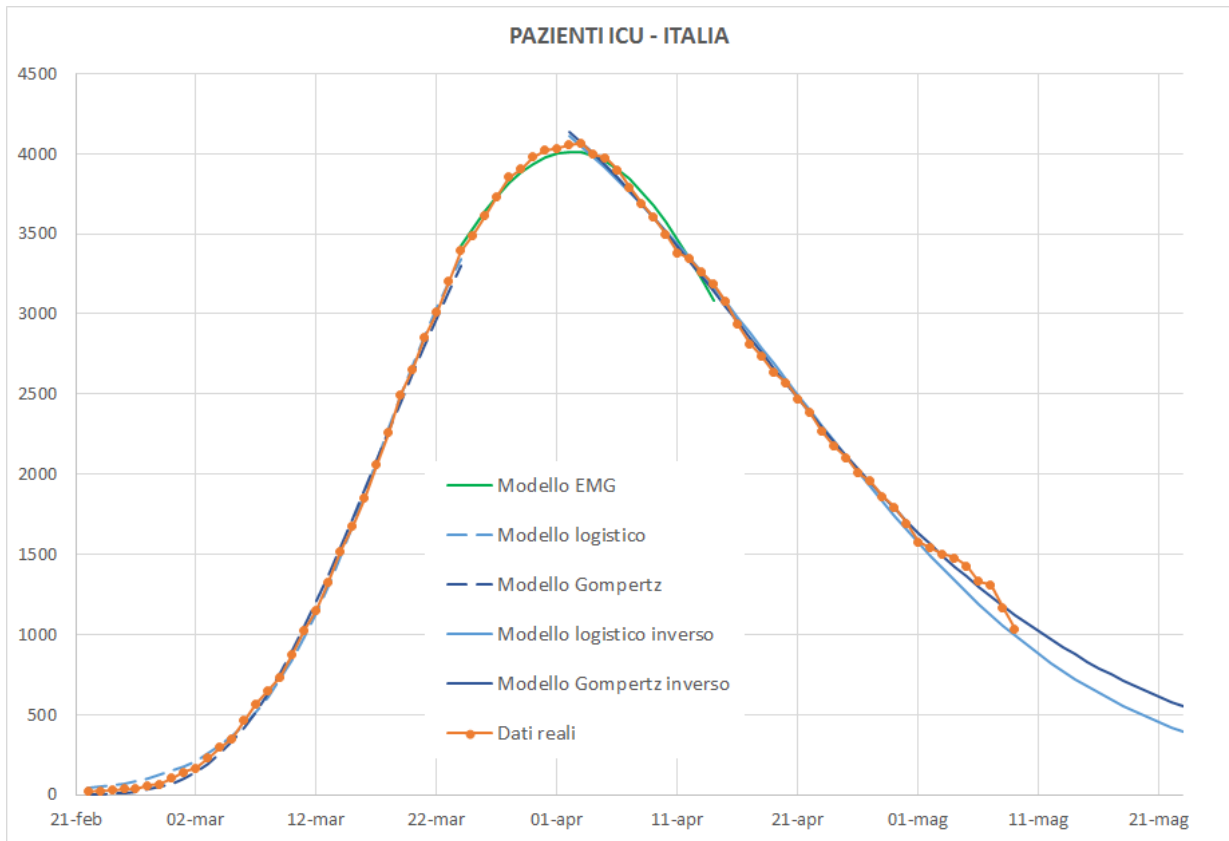


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

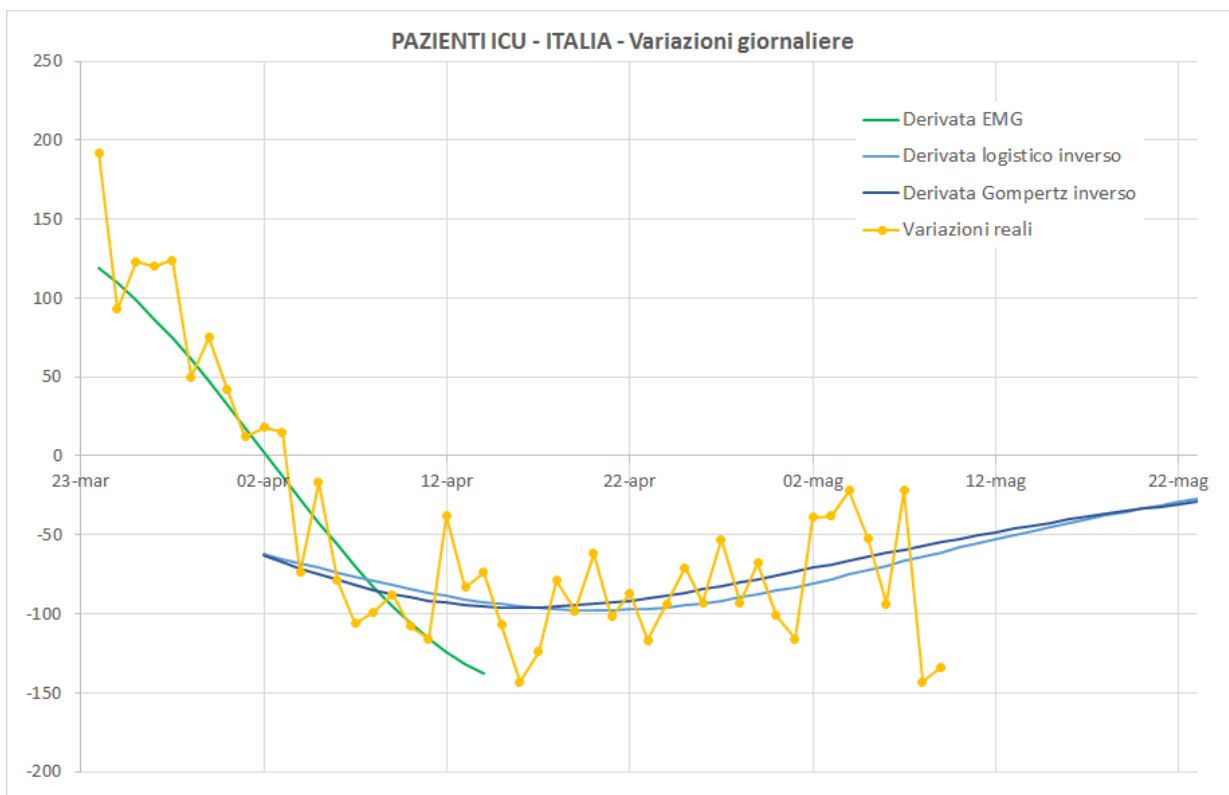


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

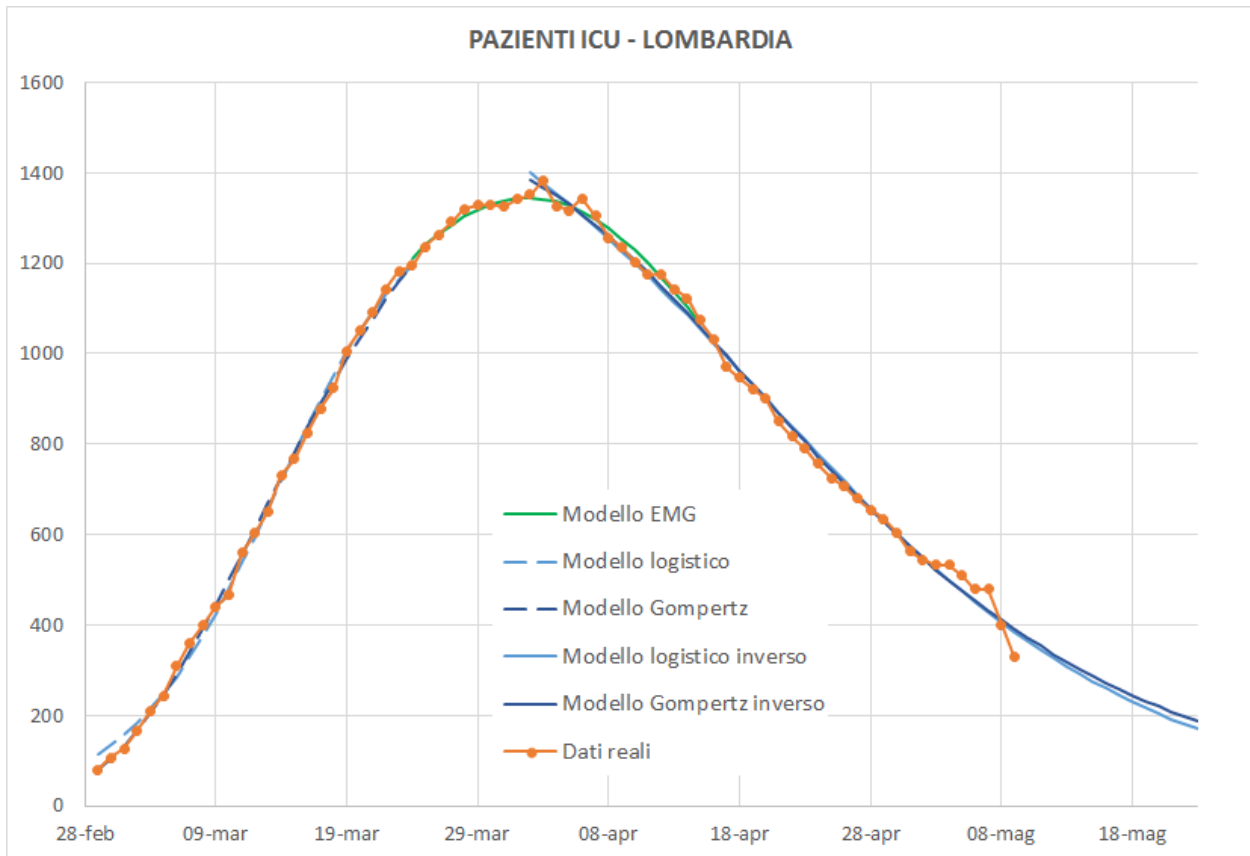


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

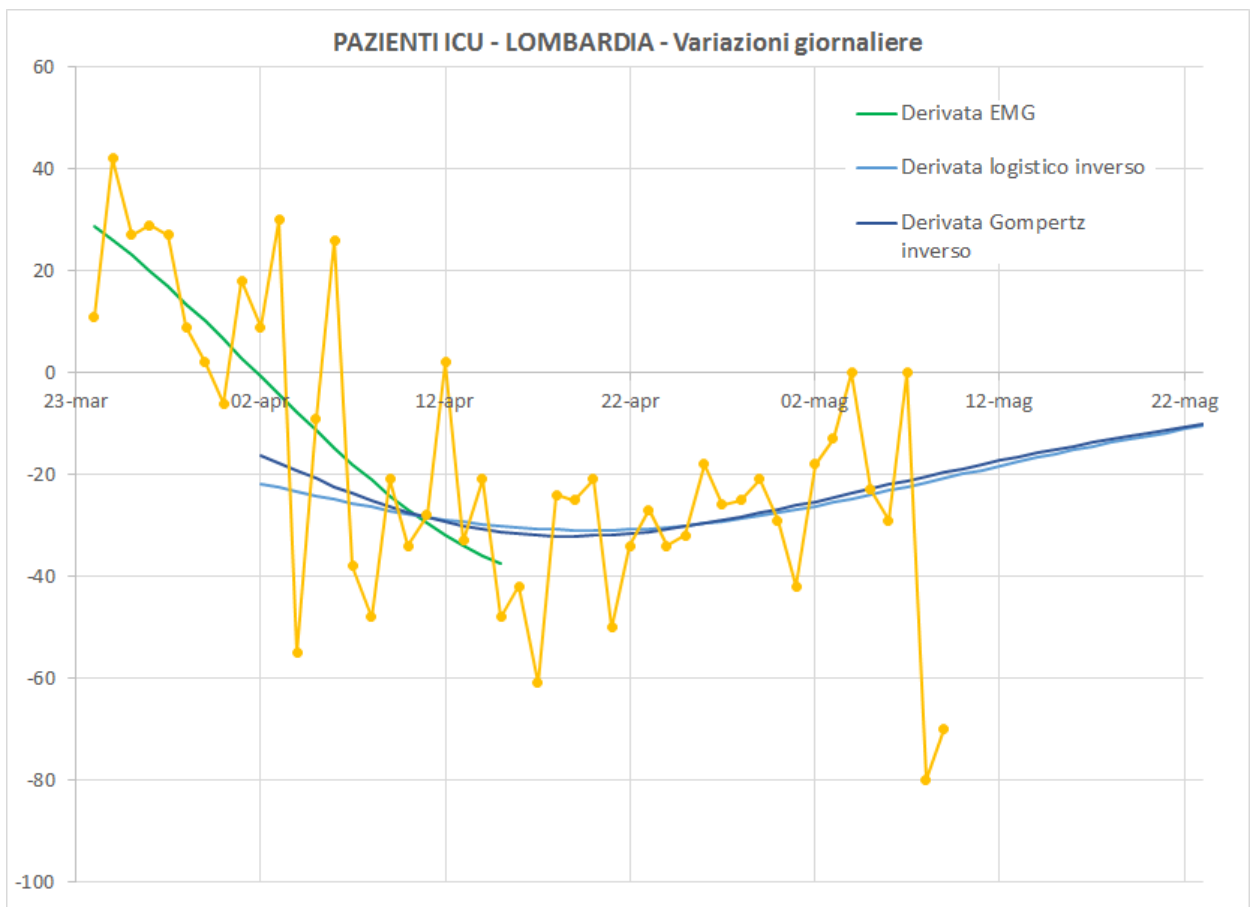


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

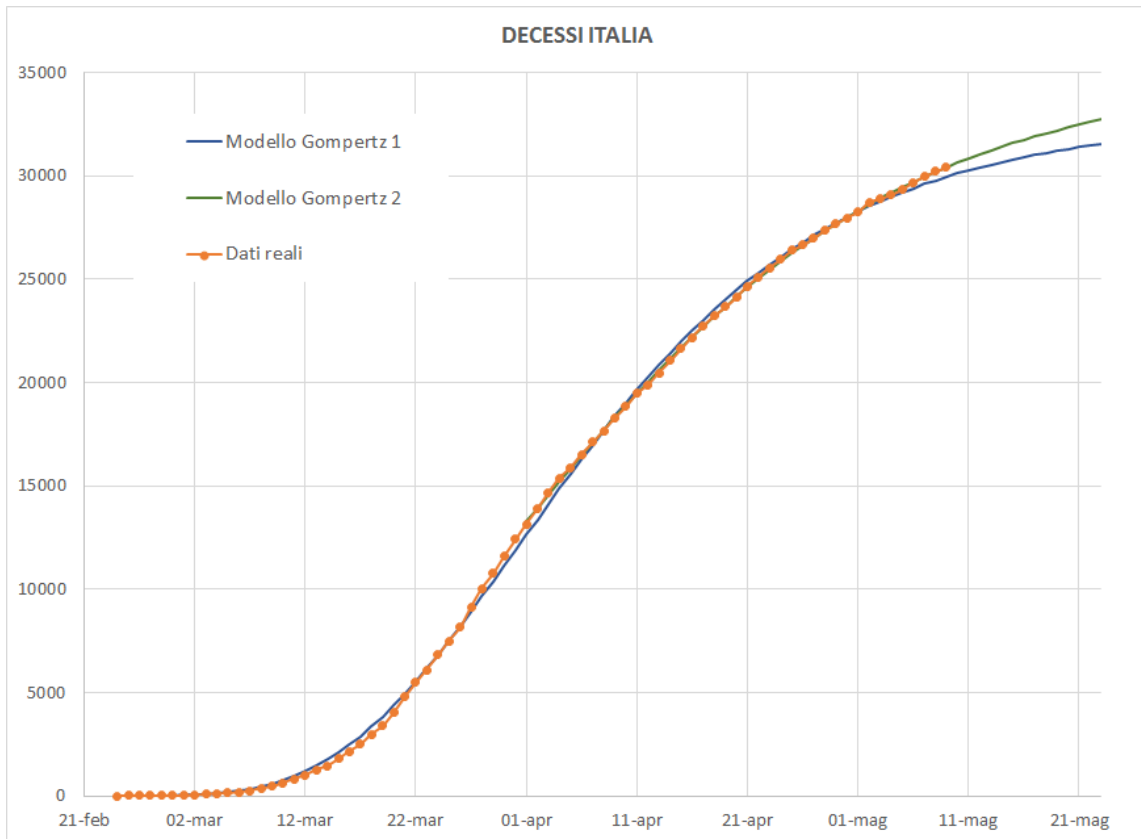


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

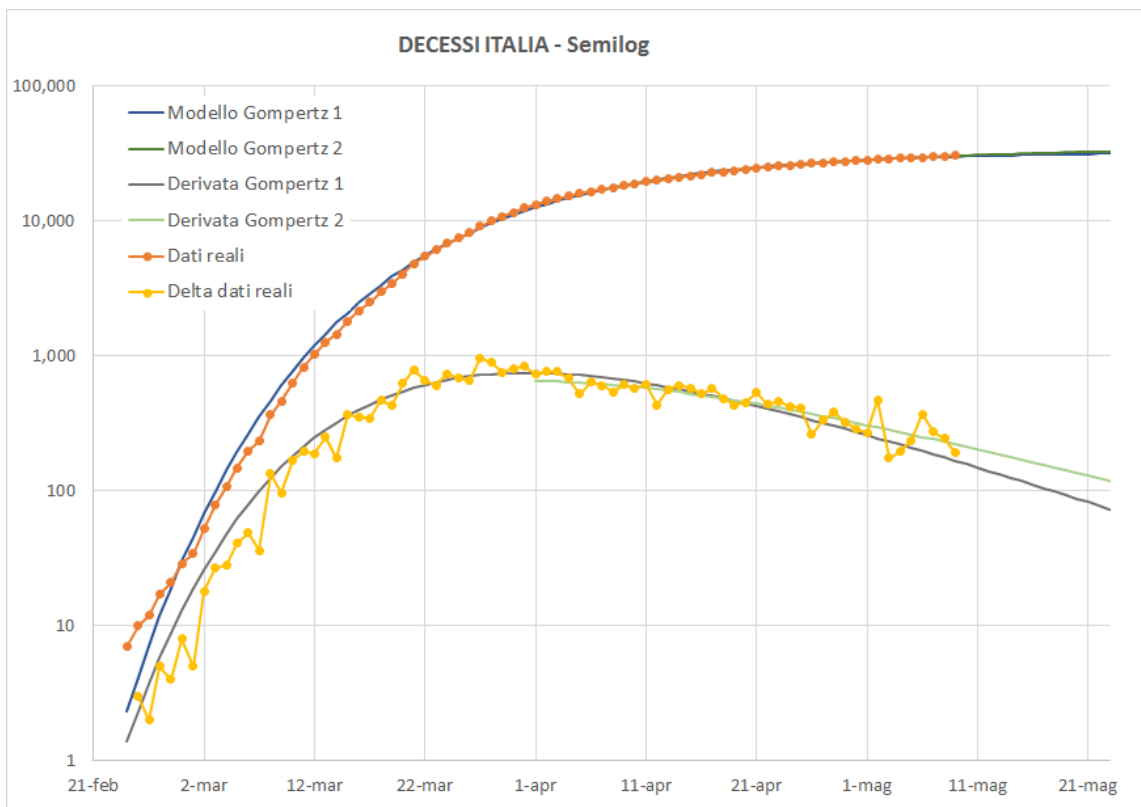


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima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

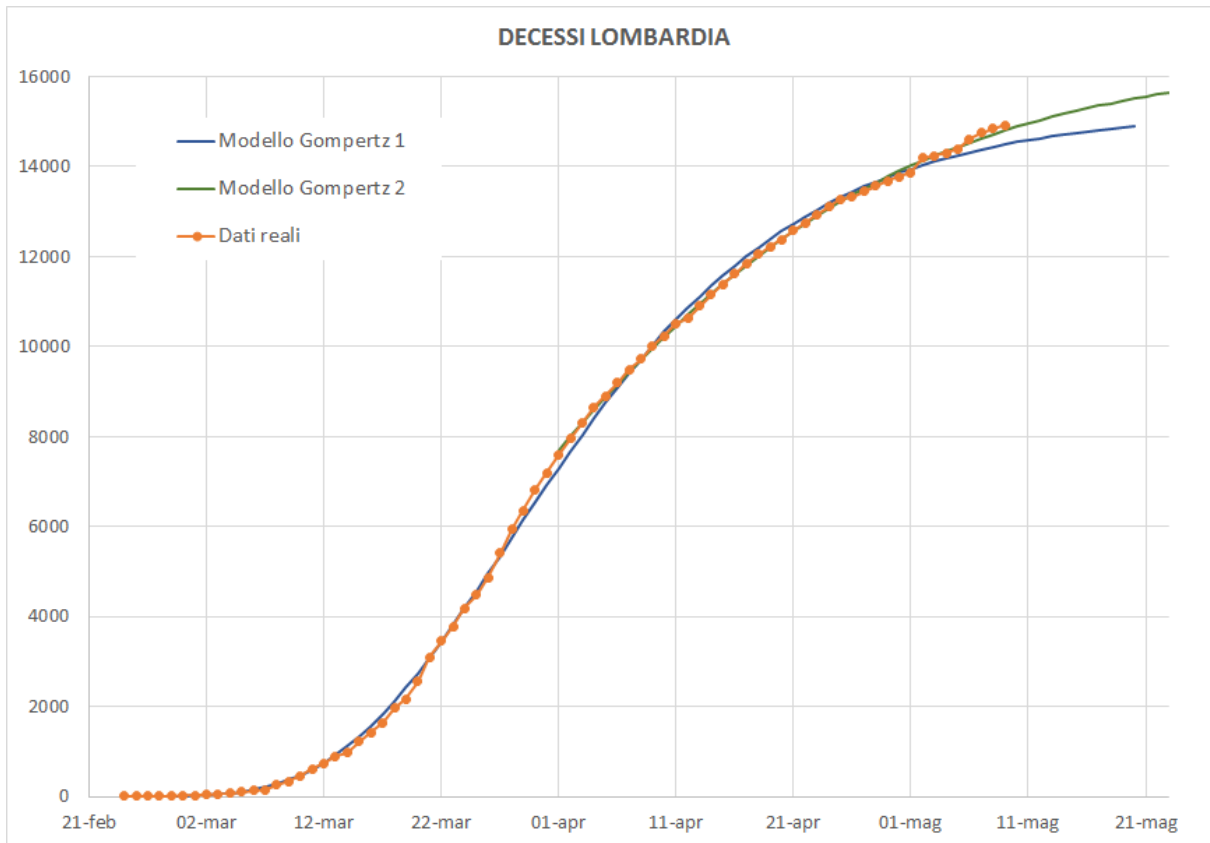


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

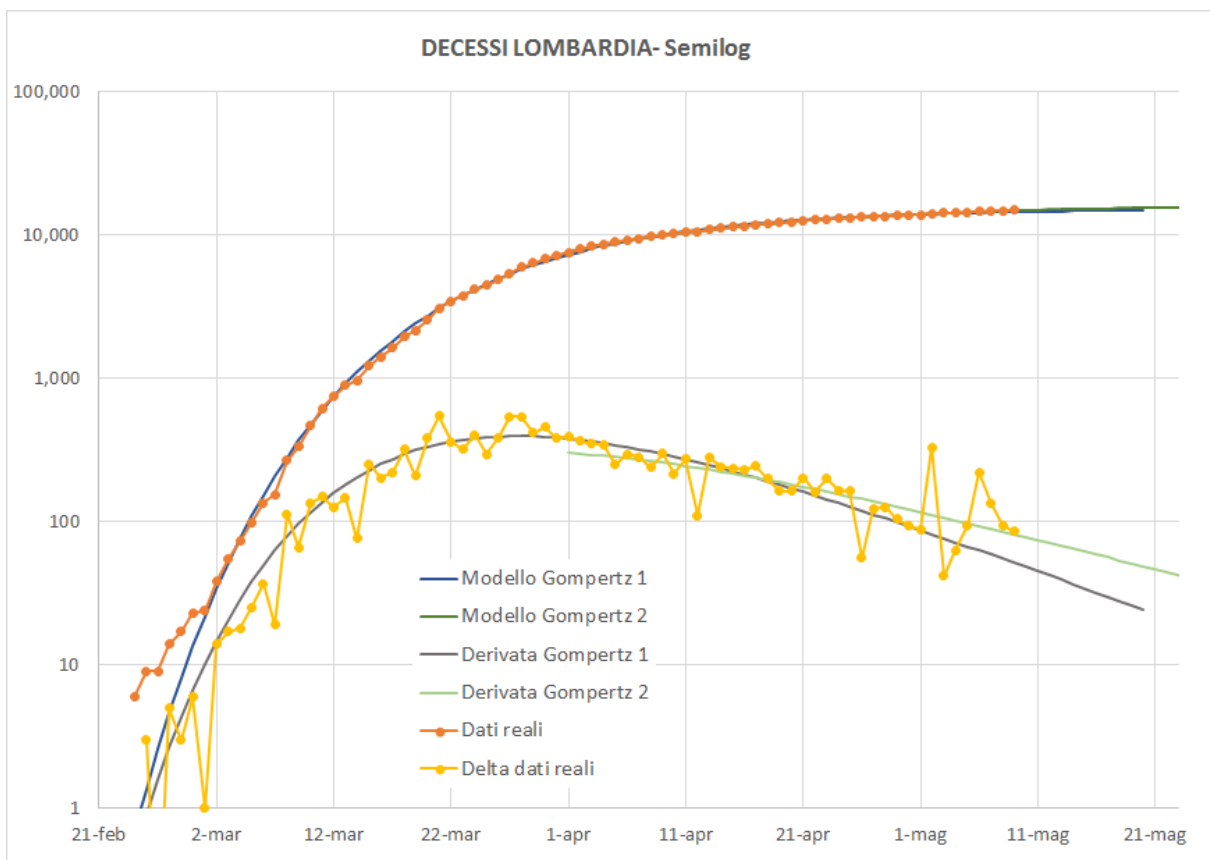


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.

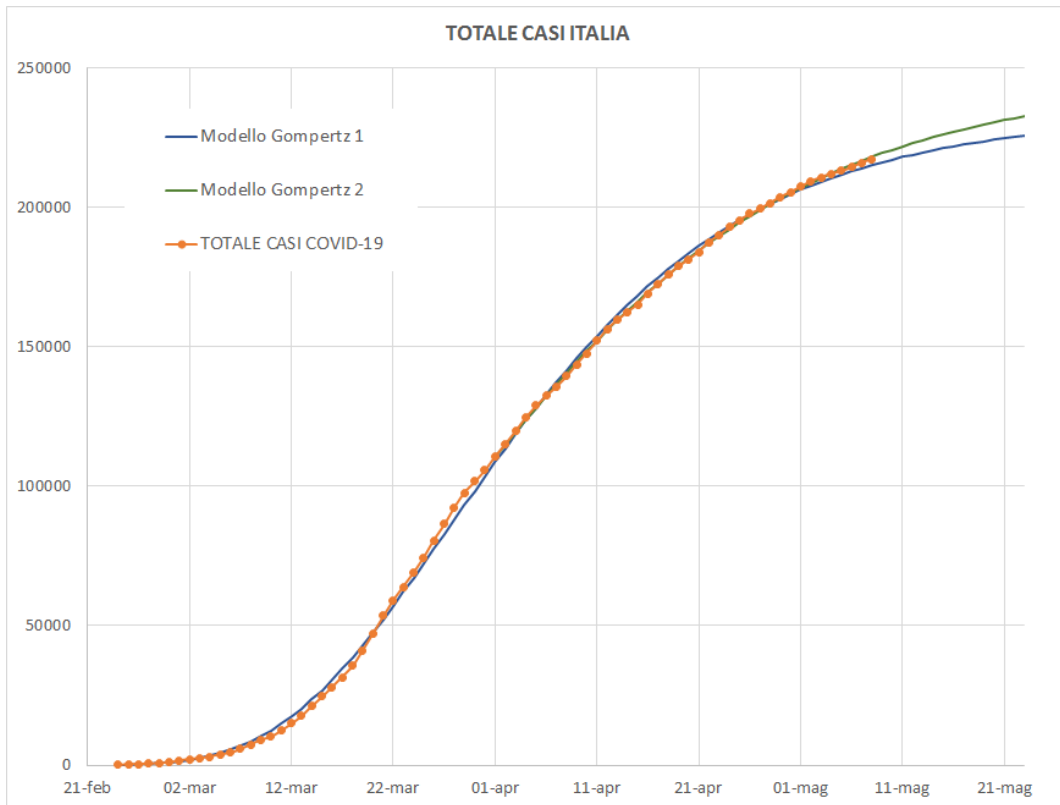


Figura 9: Totale casi in Italia in coordinate lineari.

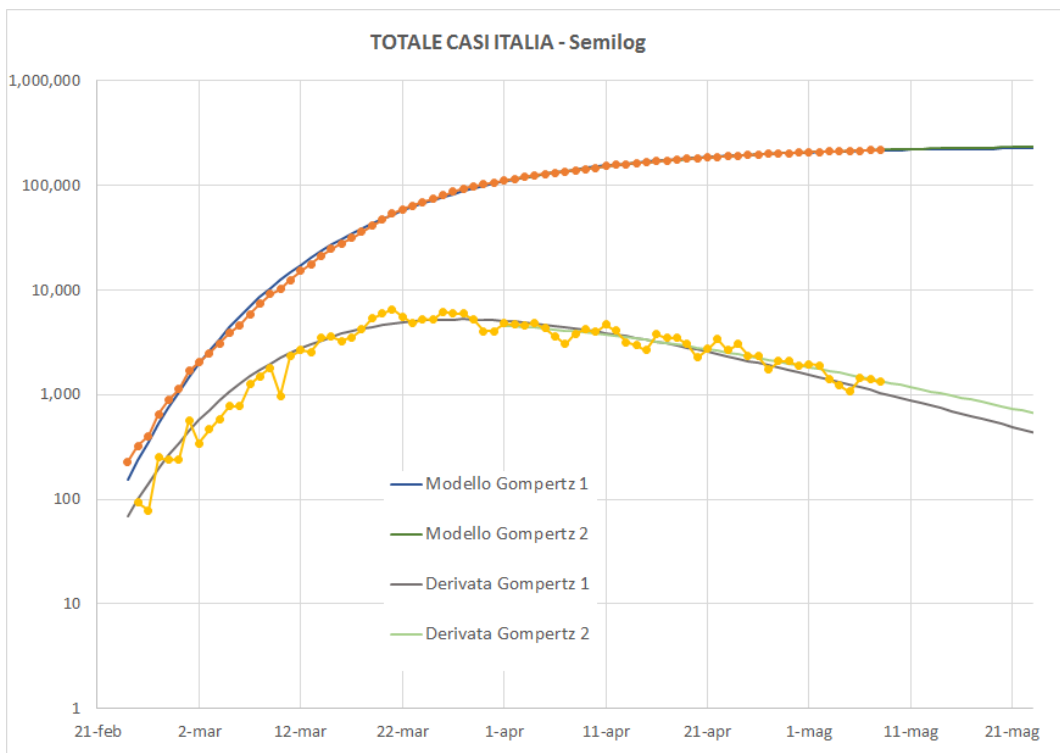


Figura 10: Totale casi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata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