

PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 17 Aprile 2020 (giorno #56)

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	2,812	971	34.53%
Pazienti ICU ieri	2,936	1,032	35.15%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-124	-61	49.19%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-4.22%	-5.91%	139.95%
Decessi oggi	22,745	11,851	52.10%
Decessi ieri	22,170	11,608	52.36%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	575	243	42.26%

Resoconto breve

I MEDICI ANESTESISTI E RIANIMATORI INSISTONO AFFINCHÉ OGNUNO INDOSSI LA MASCHERINA QUANDO NON IN CASA E SI RELAZIONA CON ALTRE PERSONE

Il calo di pazienti ICU sia in Italia (-124) che in Lombardia (-61) è sufficientemente in linea con quanto predetto dai modelli. Il calo dei pazienti ICU sotto la soglia del 10% è atteso verso il 17-24 Maggio in Italia e 11-21 Maggio in Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia sono finalmente scesi sotto la soglia psicologica di 1000, esattamente a 971. Ieri per la prima volta i pazienti ICU in Italia sono scesi sotto la soglia di 3000 unità.

La Lombardia continua a coprire oltre il 40% dei decessi quotidiani su base nazionale. I pazienti in terapia intensiva in Lombardia sono ancora più di un terzo di quelli dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei decessi in Lombardia (+243) e in Italia (+575) è ancora decisamente elevato e la riduzione progressiva è più lenta di quanto atteso dai modelli.

Da oggi il modello logistico utilizzato per la stima predittiva dei decessi sia su base nazionale che regionale è definitivamente abbandonato. La motivazione risiede nel fatto che tale modello si è mostrato progressivamente sempre più ottimista della realtà fino a diventare non più affidabile.

Pure il modello di Gompertz che in genere ha sempre sovrastimato di poco il dato reale dei decessi, da tre giorni sottostima i valori compiendo errori per difetto comunque inferiori al 1%.

La curva di Gompertz stima il quasi totale azzeramento dei decessi (ossia il raggiungimento del 98% del valore finale totale atteso) verso il 14 Maggio in Lombardia e il 21 Maggio in Italia. I dati reali seguono molto bene il modello di Gompertz che prevede valori di plateau finale più elevati e raggiunti in tempi più lunghi.

Si insiste nel sottolineare che le previsioni dei modelli dipendono fortemente dalle misure di contenimento della popolazione e sono influenzate dalle prossime aperture progressive previste dal governo nonché dalle decisioni delle singole regioni rispetto ai decreti nazionali.

Le otto Figure relative alla comparazione tra valori reali e modelli previsionali permettono di chiarire i concetti di (i) massimo incremento giornaliero di pazienti ICU e decessi e (ii) raggiungimento del pianoro (i.e. asintoto, plateau) nonché calo degli ICU dopo la sommità del pianoro.

ITALIA - ICU	MODELLO #1	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	2,674	2,701	2,707
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-138	-111	-105
Il modello di ieri prevedeva per oggi	2,797	2,831	2,835
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.53%	0.68%	0.82%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	n.d.	21/04/2020	18/04/2020
Data di metà percorso in discesa	n.d.	21/04/2020	23/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	n.d.	17/05/2020	24/05/2020

LOMBARDIA - ICU	MODELLO #1	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	930	929	934
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-41	-42	-37
Il modello di ieri prevedeva per oggi	993	996	999
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	2.27%	2.57%	2.88%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	n.d.	30/04/2020	27/04/2020
Data di metà percorso in discesa	n.d.	30/04/2020	02/05/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	n.d.	11/05/2020	21/05/2020

ITALIA - DECESSI	MODELLO #1	MODELLO GOMPERTZ
Predizione per il giorno seguente	23,016	23,132
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	271	387
Il modello di ieri prevedeva per oggi	22,445	22,570
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-1.32%	-0.77%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	n.d.	28,453
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	n.d.	29/03/2020
Data di metà cammino	n.d.	03/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	n.d.	21/05/2020

LOMBARDIA - DECESSI	MODELLO #1	MODELLO GOMPERTZ
Predizione per il giorno seguente	11,927	12,007
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	76	156
Il modello di ieri prevedeva per oggi	11,685	11,772
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-1.40%	-0.67%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	n.d.	13,891
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	n.d.	26/03/2020
Data di metà cammino	n.d.	31/03/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	n.d.	14/05/2020

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

I modelli più affidabili sono il #1 e quello di Gompertz inverso sia per l'Italia che per la Lombardia. Le figure 1-4 sono estremamente esplicative e mostrano la dinamica evolutiva del numero di pazienti in terapia intensiva.

Sezione decessi

La sezione di analisi dei dati dei decessi adotta tre tipologie di modelli previsionali. I modelli logistico e 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. Si consiglia di usare cautela nell'utilizzo delle previsioni.

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.

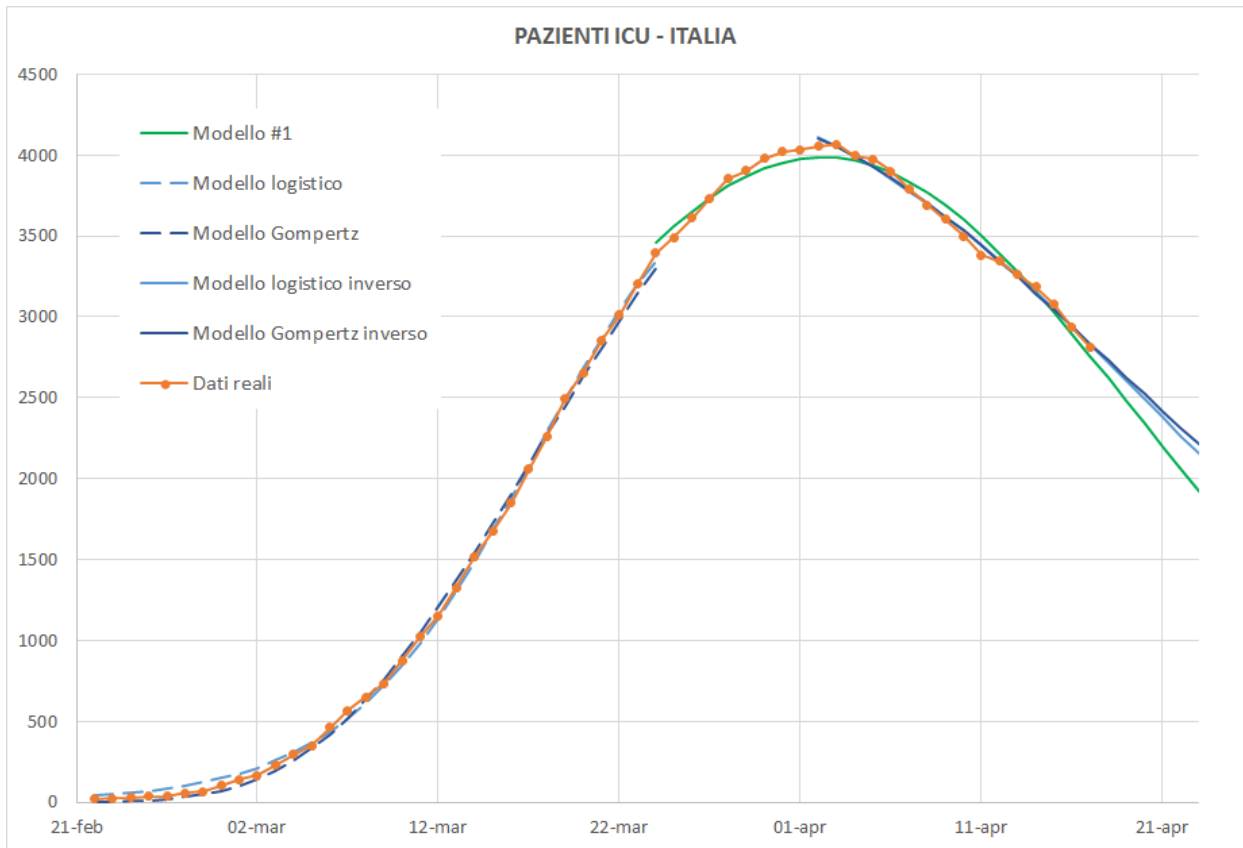


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

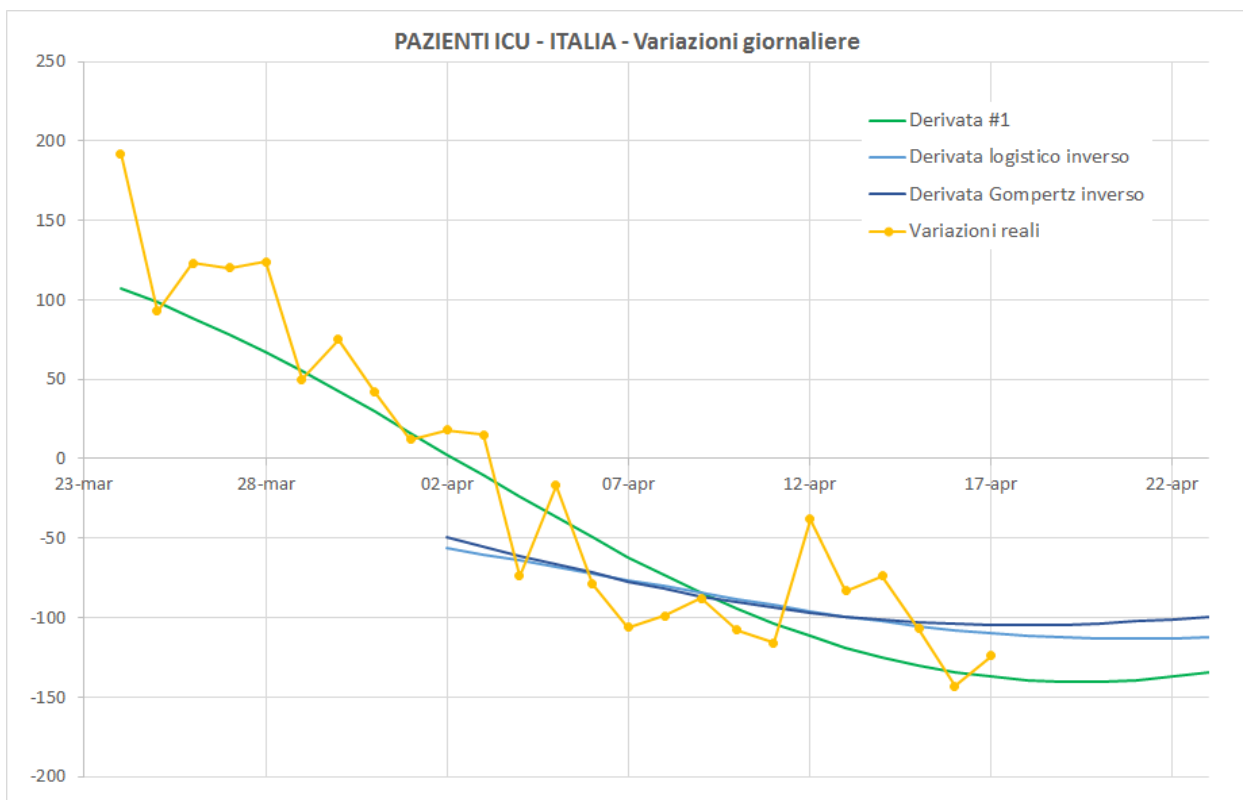


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli #1, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere reali di pazienti in terapia intensiva.

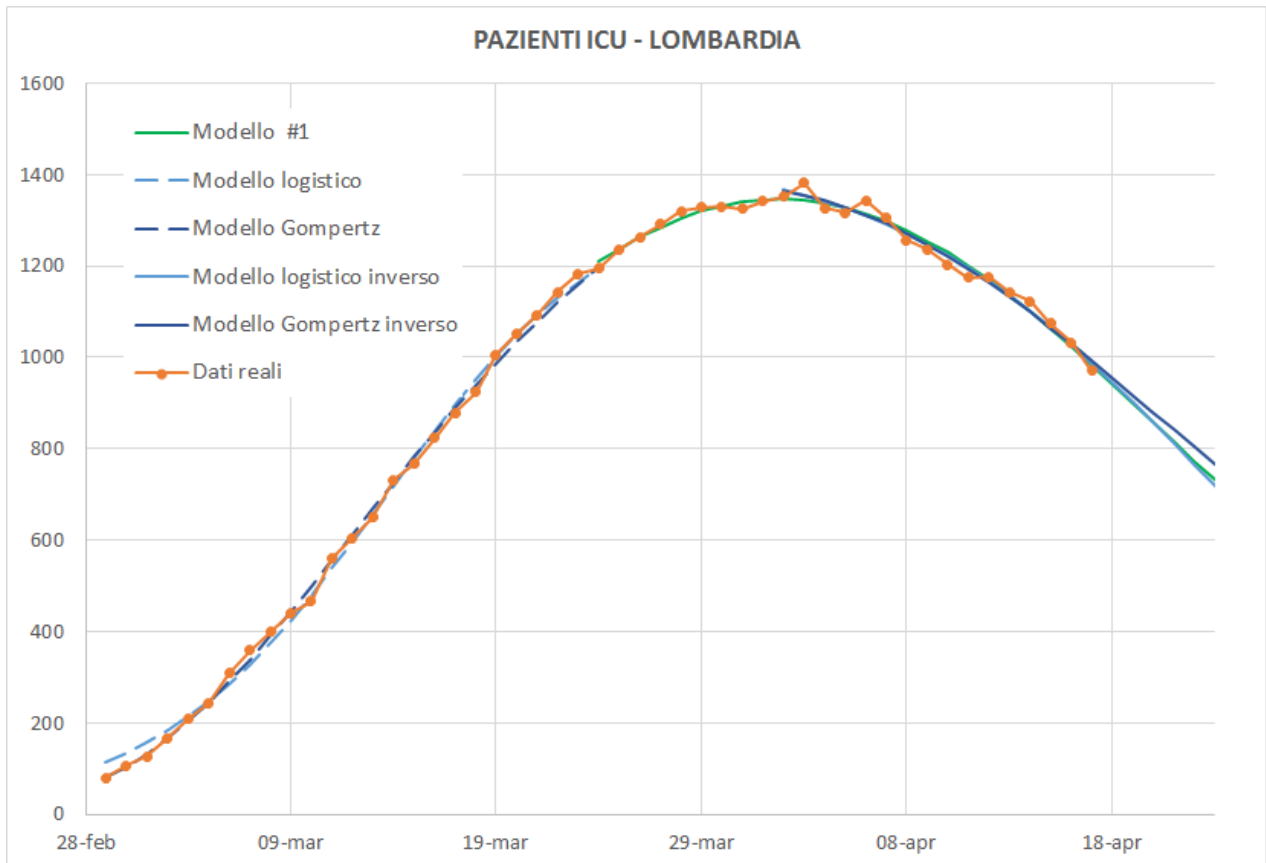


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

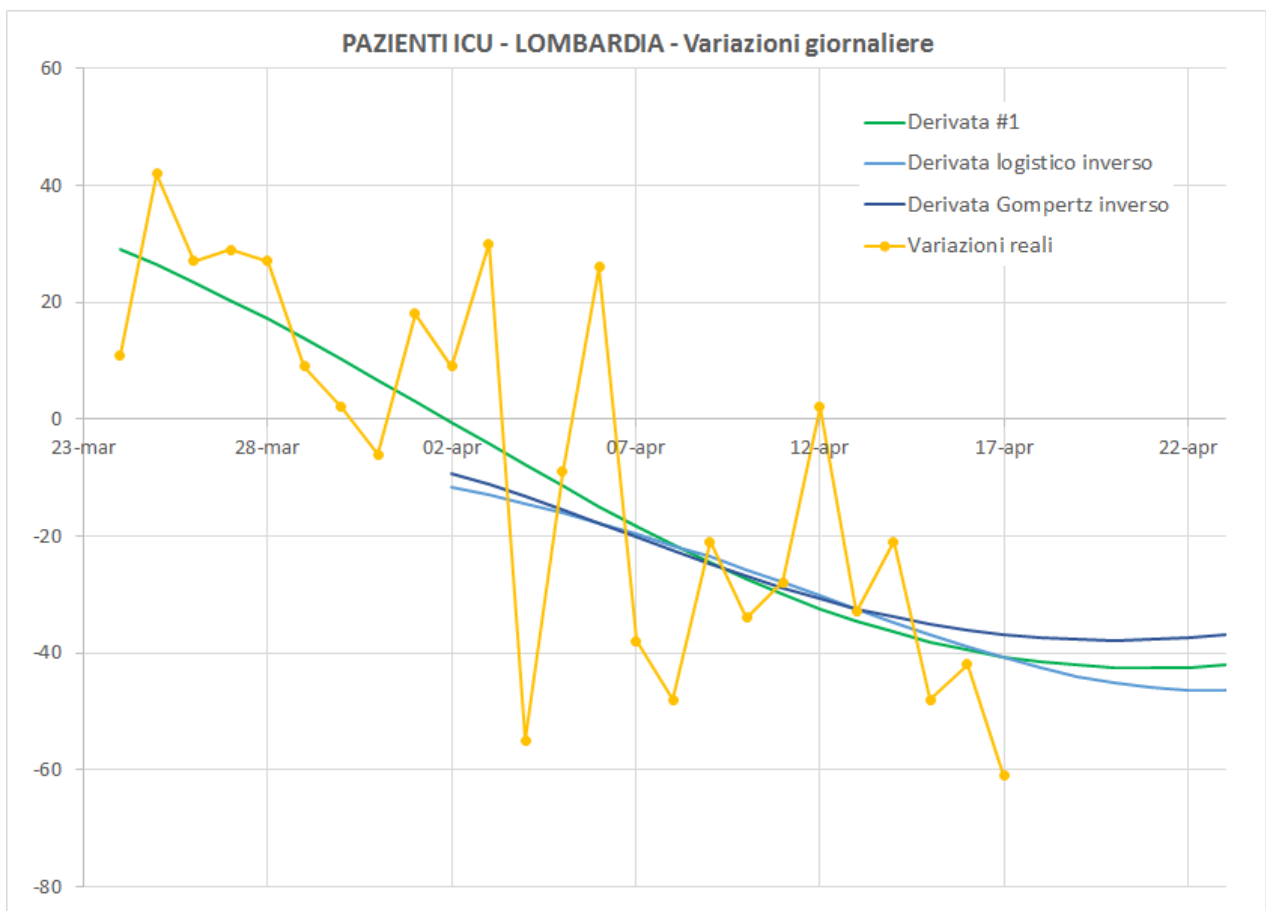


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

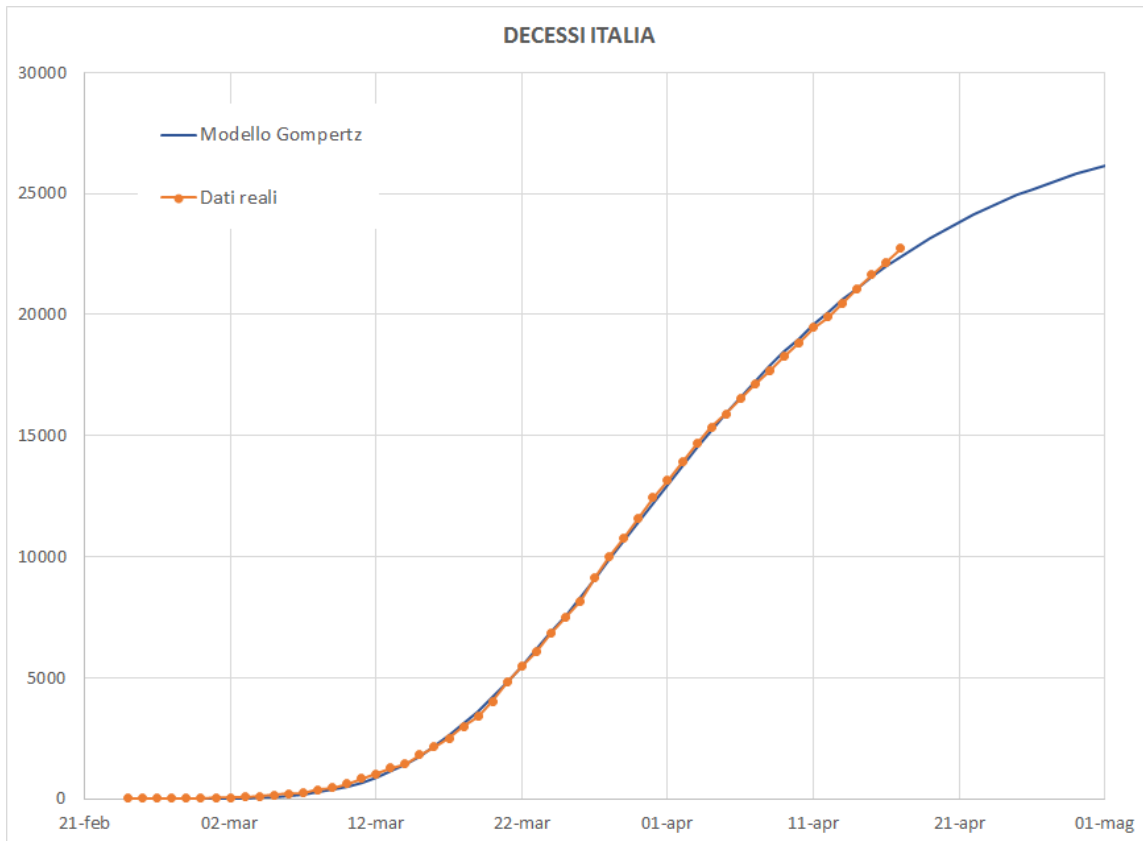


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

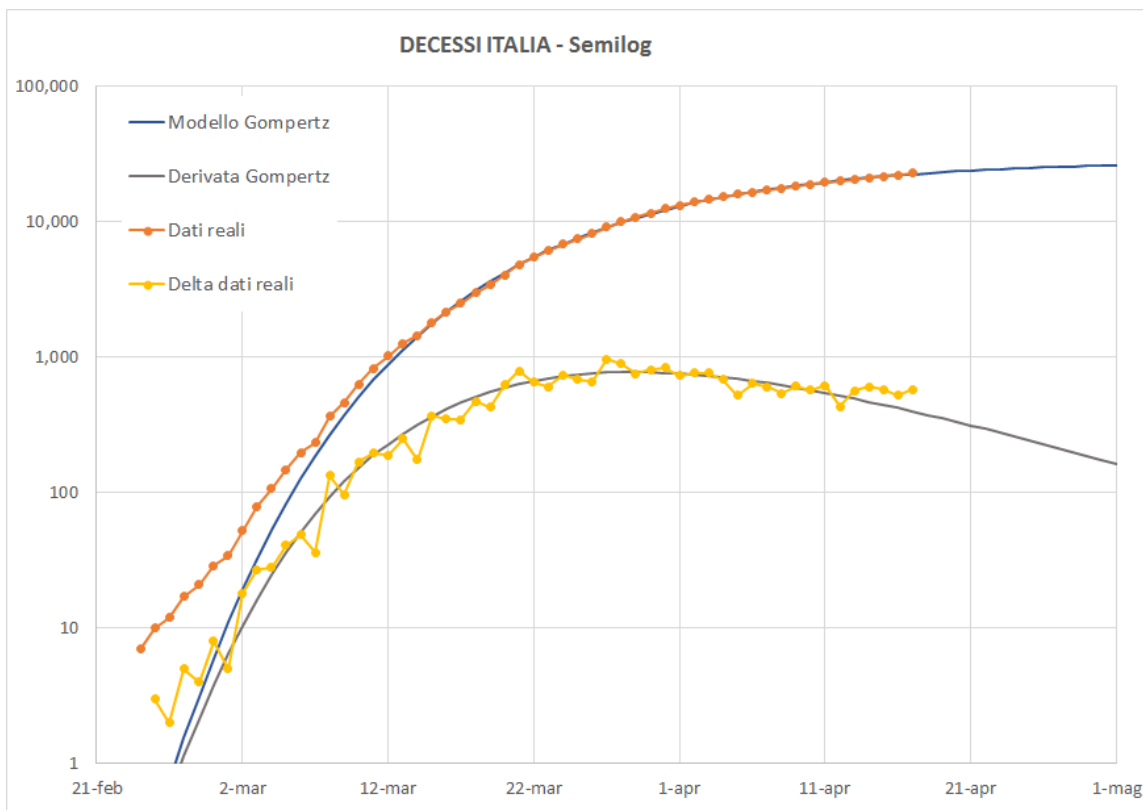


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue azzurra e blu mostrano l'andamento del modello logistico e di Gompertz. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigio chiara e scura sono la derivata prima del modello logistico e di Gompertz e mostrano la variazione giornaliera dei decessi. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) indica la variazione giornaliera di decessi. I massimi delle curve grigie individuano sulle ascisse la data in cui i rispettivi modelli suggeriscono sia stato raggiunto il massimo incremento di decessi.

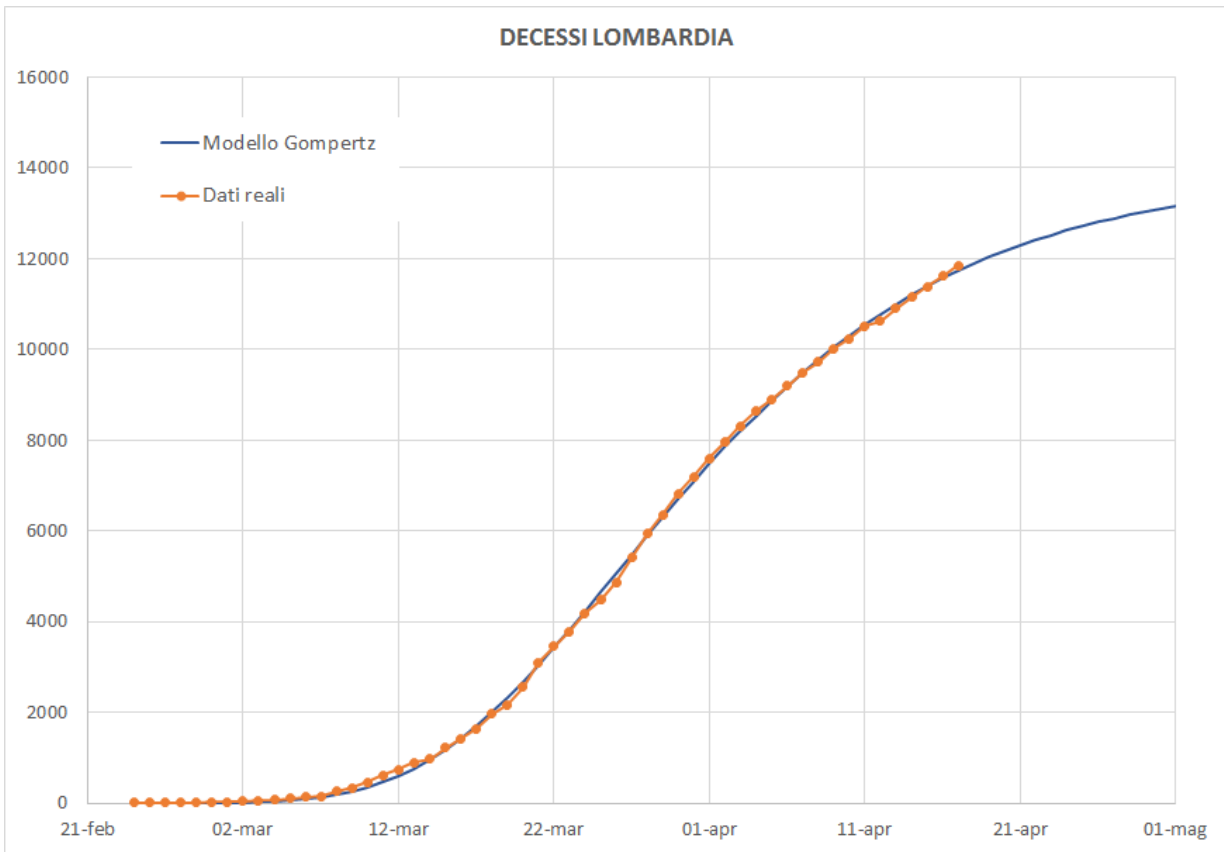


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

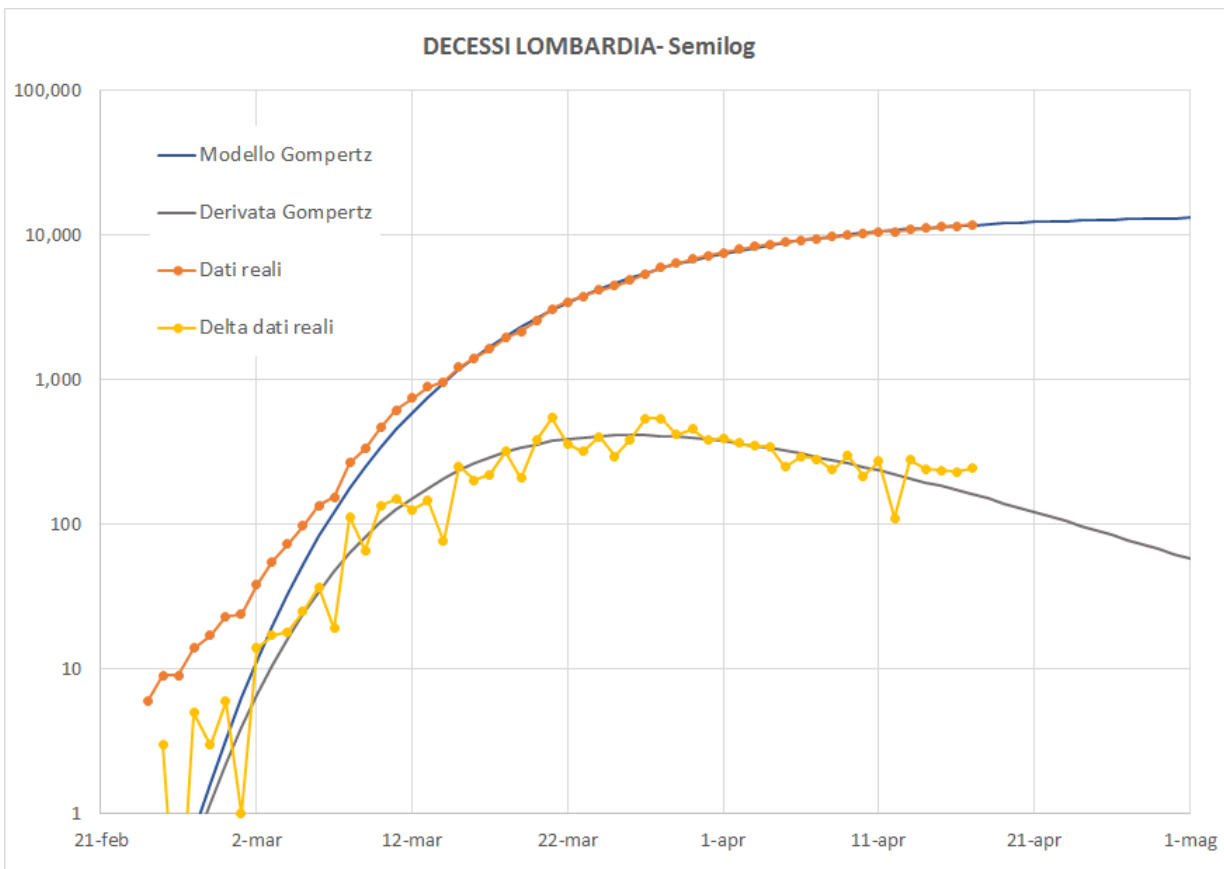


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.