

PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 30 Aprile 2020 (giorno #69)

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	1,694	605	35.71%
Pazienti ICU ieri	1,795	634	35.32%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-101	-29	28.71%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-5.63%	-4.57%	81.29%
Decessi oggi	27,967	13,772	49.24%
Decessi ieri	27,682	13,679	49.41%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	285	93	32.63%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	1.03%	0.68%	66.04%

Resoconto breve

Il calo dei **pazienti ICU** in Italia (-101) e in Lombardia (-29) è oggi in linea con le previsioni attese (addirittura superiore per l'Italia). Il dato ICU segue bene la dinamica evolutiva attesa.

I modelli previsionali confermano che il massimo decremento quotidiano di pazienti in terapia intensiva è avvenuto il 17-18 Aprile in Italia e il 19-22 Aprile in Lombardia.

Il pratico svuotamento delle terapie intensive (pazienti ICU inferiori al 10% del valore massimo raggiunto nel corso della pandemia) è stimato per il 25-28 Maggio in Italia e per il 23-27 Maggio in Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 36% dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+285) e in Lombardia (+93) è inferiore alla giornata di ieri. È da diversi giorni che si assiste ad un incremento quotidiano dei decessi in Italia proporzionalmente superiore a quello lombardo. Il totale dei decessi in Lombardia ammonta al 49% di quelli nazionali.

I due modelli Gompertz 1 e 2 continuano a racchiudere al loro interno i valori reali dei decessi sia su base nazionale che regionale. Gli errori di stima commessi sono decisamente contenuti e comunque inferiori allo 0.2% sia per eccesso che per difetto. Il modello Gompertz 2 stima per eccesso i decessi mentre il modello Gompertz 1 li stima per difetto.

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 modello Gompertz 1 stima il raggiungimento del 98% del valore finale totale atteso di decessi verso il 30 Maggio in Italia e il 19 Maggio in Lombardia. Al contrario il modello Gompertz 2 stima il raggiungimento del 98% del valore finale totale atteso di decessi verso il 20 Giugno in Italia e il 5 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 13% per l'Italia e inferiore al 9% 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	1,614	1,618
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-80	-76
Il modello di ieri prevedeva per oggi	1,713	1,717
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	1.12%	1.36%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	18/04/2020	17/04/2020
Data di metà percorso in discesa	18/04/2020	23/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	25/05/2020	28/05/2020

LOMBARDIA - ICU	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	576	578
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-29	-27
Il modello di ieri prevedeva per oggi	603	605
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.33%	0.00%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	22/04/2020	19/04/2020
Data di metà percorso in discesa	22/04/2020	25/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	23/05/2020	27/05/2020

ITALIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	28,206	28,289
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	239	322
Il modello di ieri prevedeva per oggi	27,931	28,019
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.13%	0.19%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	31,605	35,659
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	30/03/2020	01/04/2020
Data di metà cammino	05/04/2020	08/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	30/05/2020	20/06/2020

LOMBARDIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	13,850	13,883
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	78	111
Il modello di ieri prevedeva per oggi	13,762	13,797
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.07%	0.18%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	14,743	16,037
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	27/03/2020	26/03/2020
Data di metà cammino	01/04/2020	02/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	19/05/2020	05/06/2020

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.

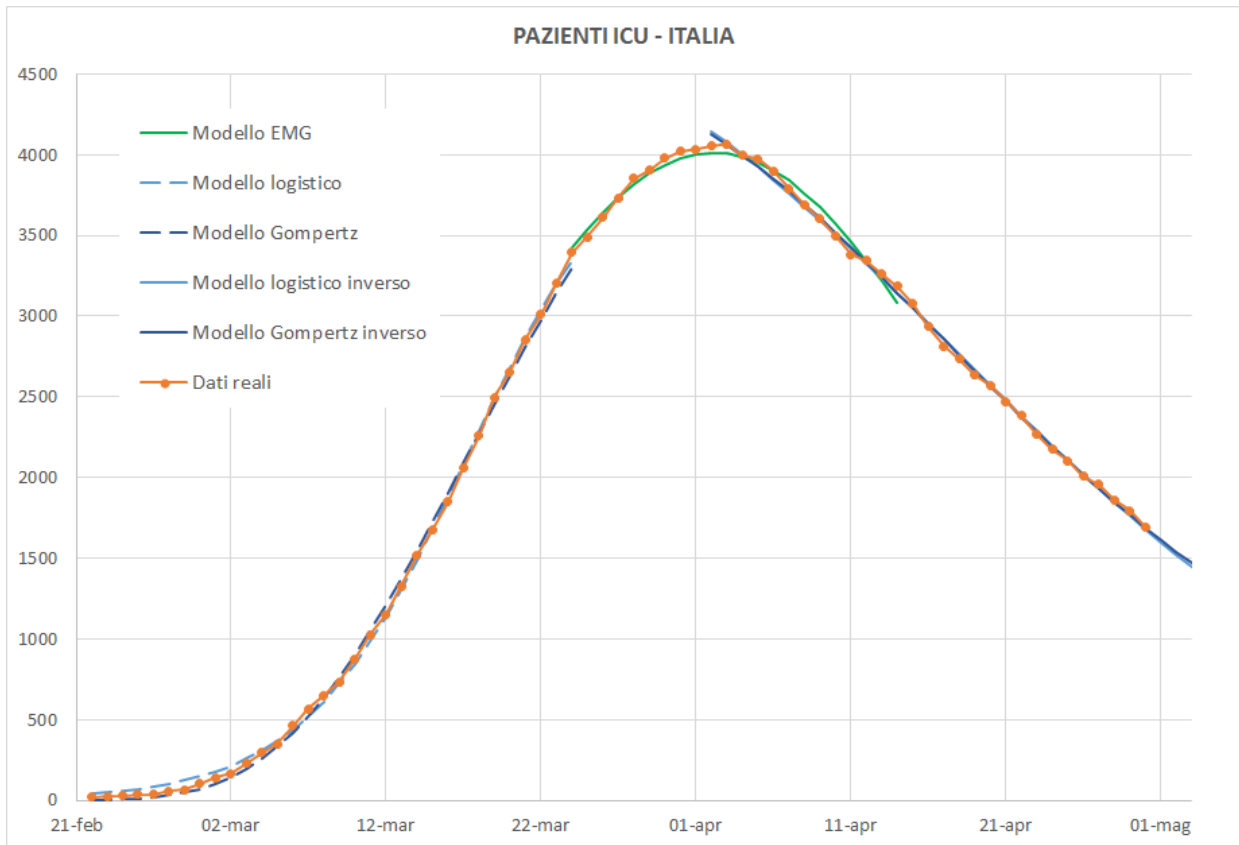


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

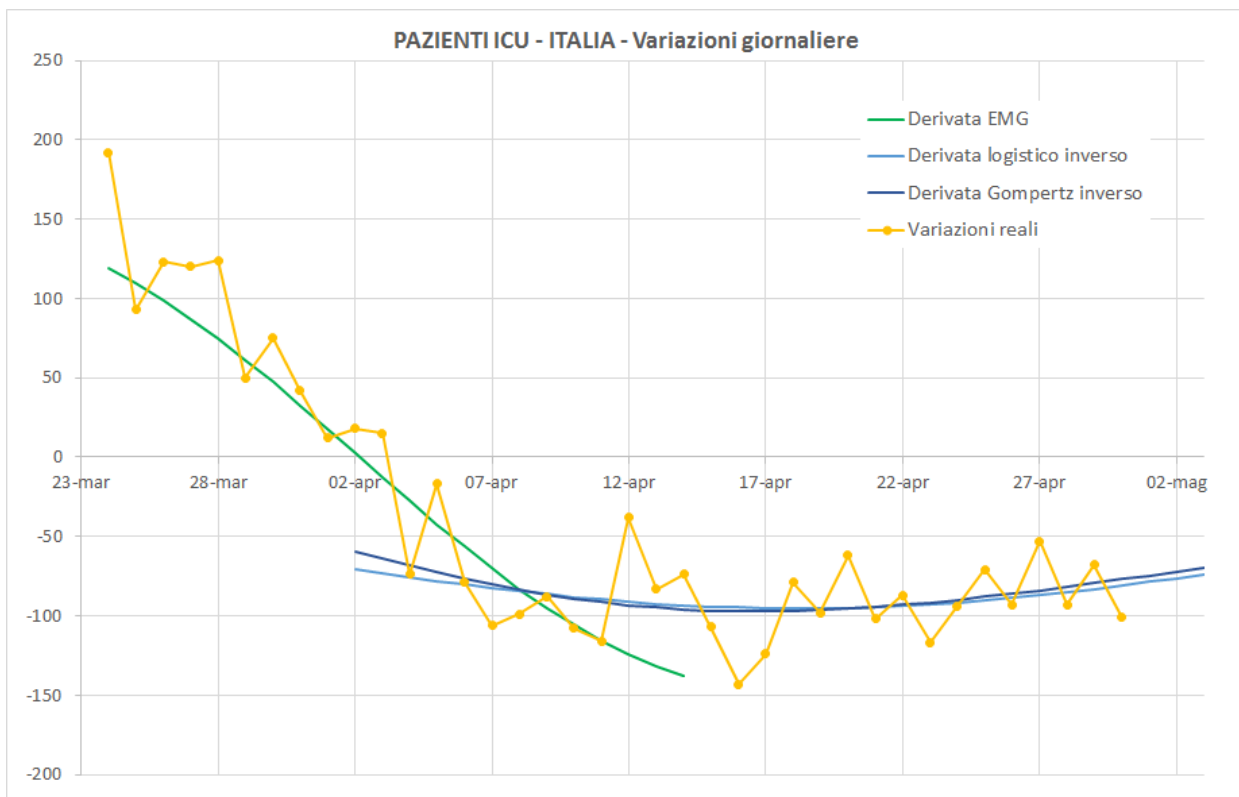


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

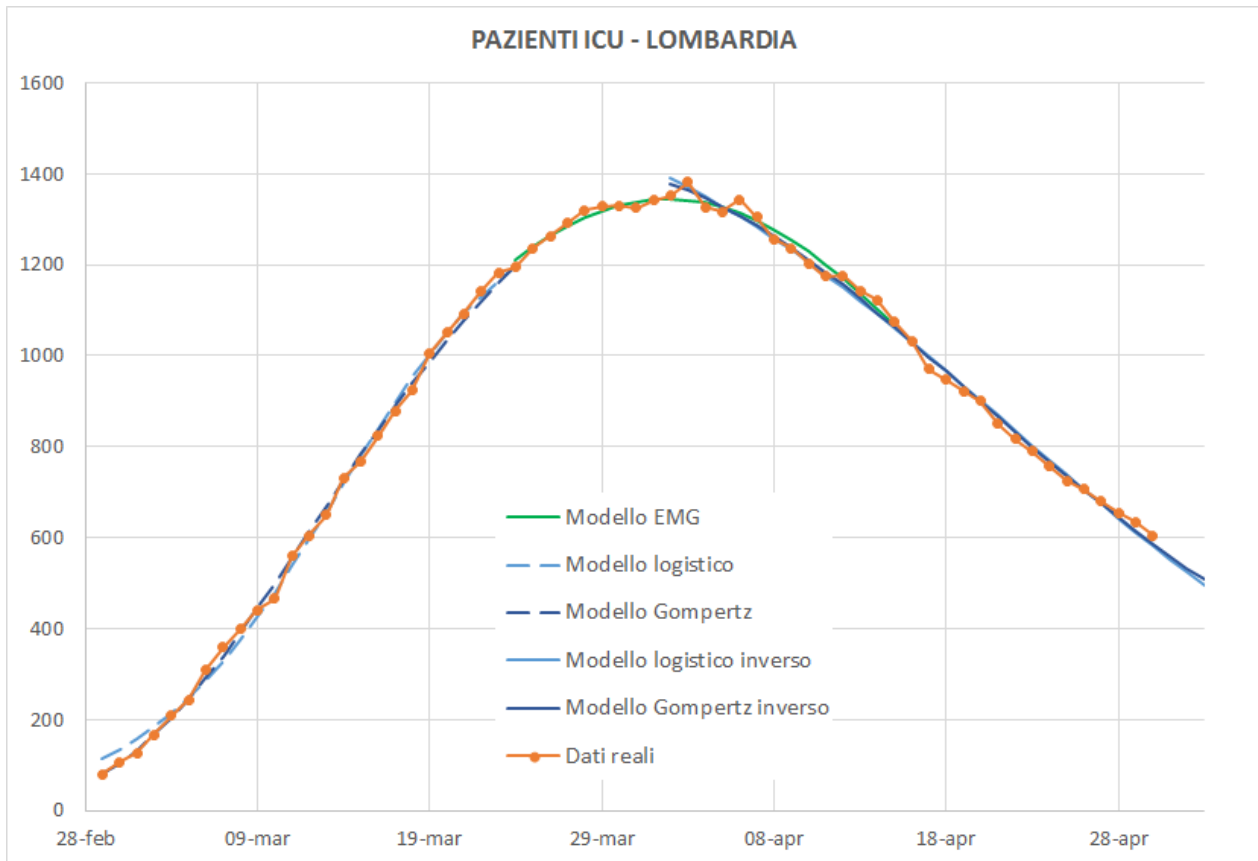


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

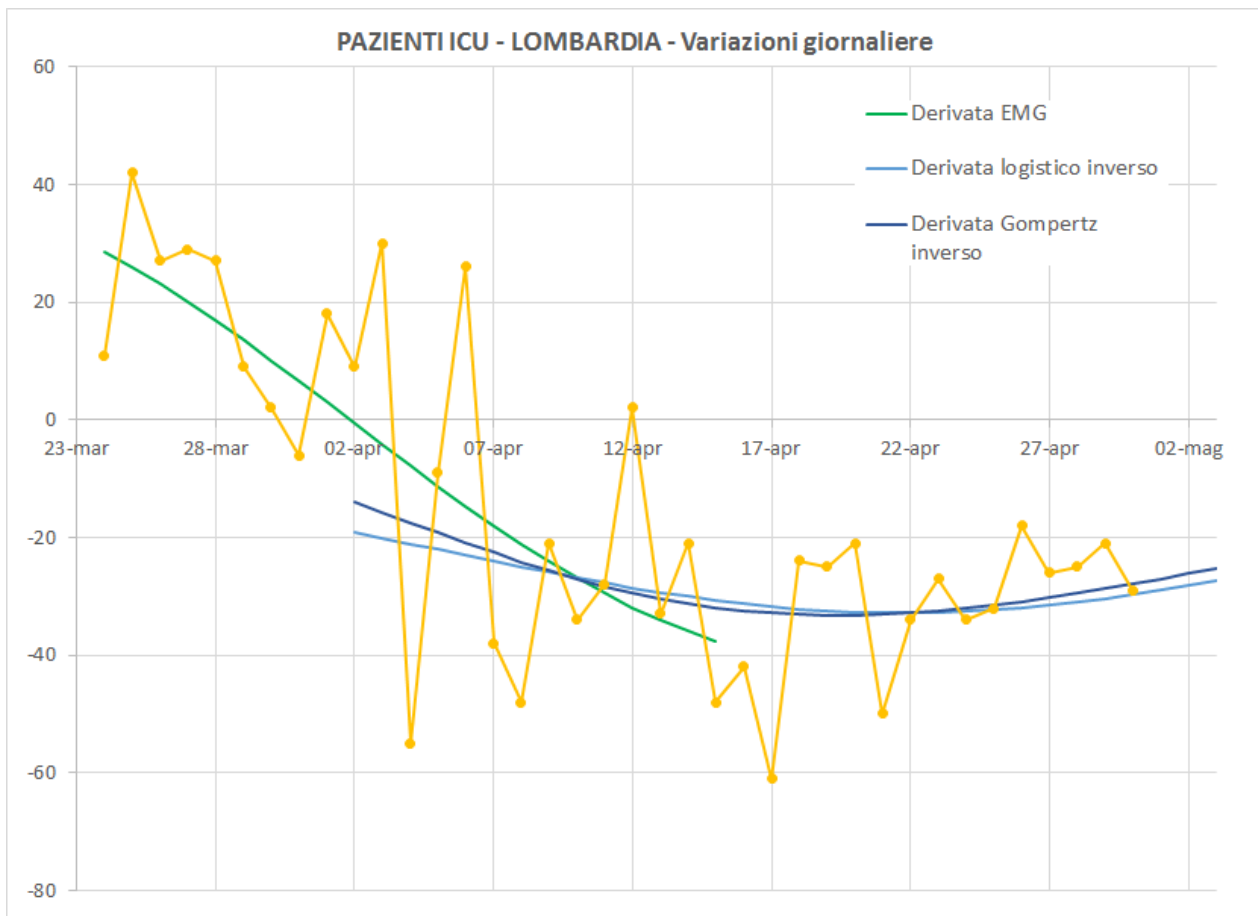


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

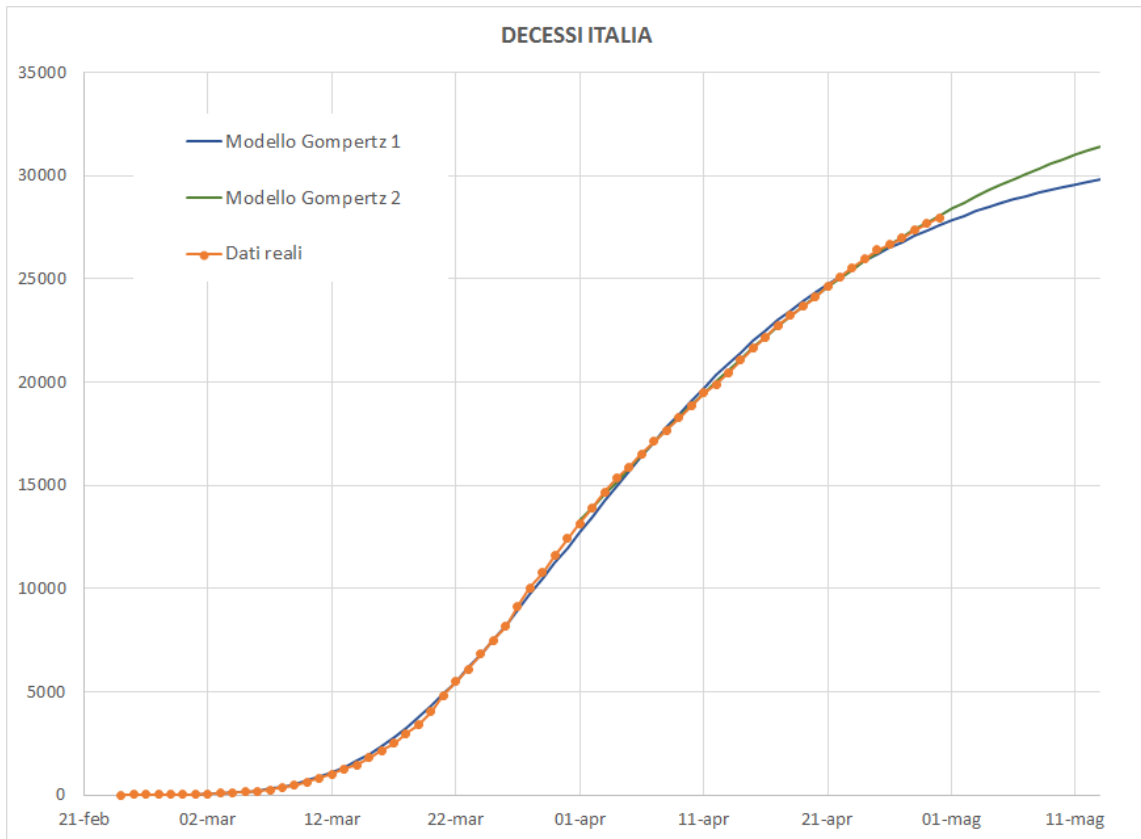


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

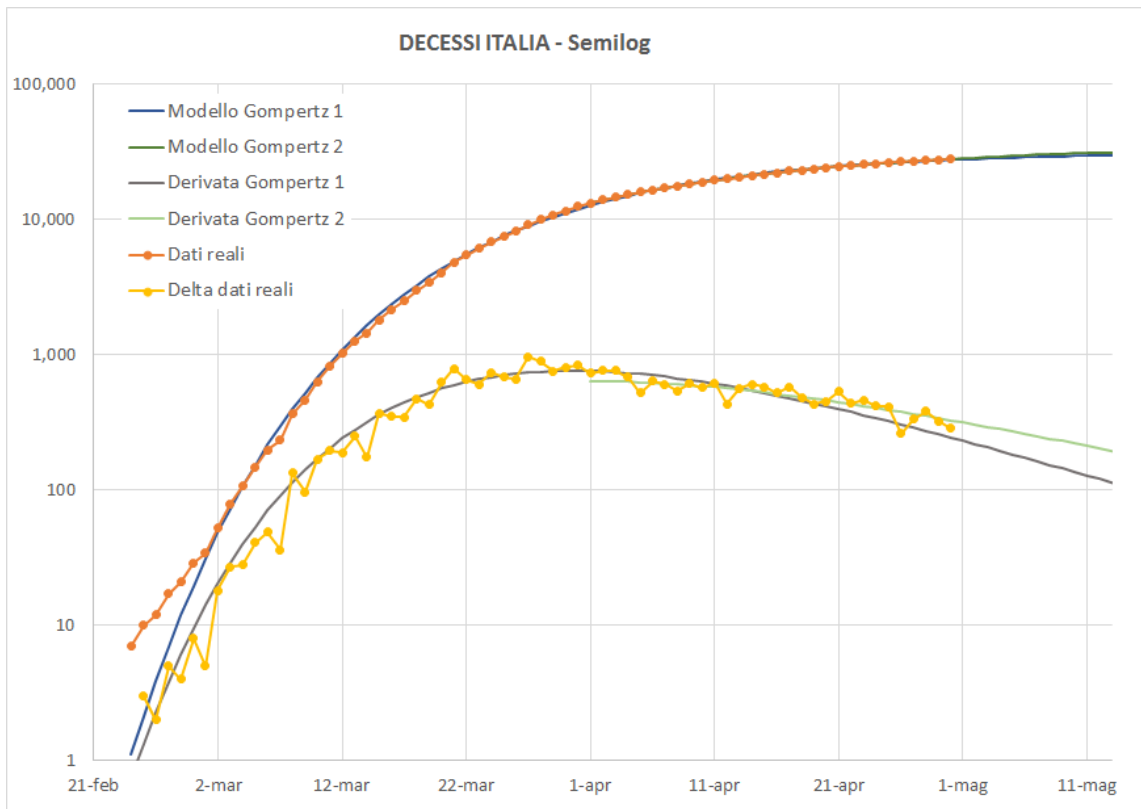


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima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

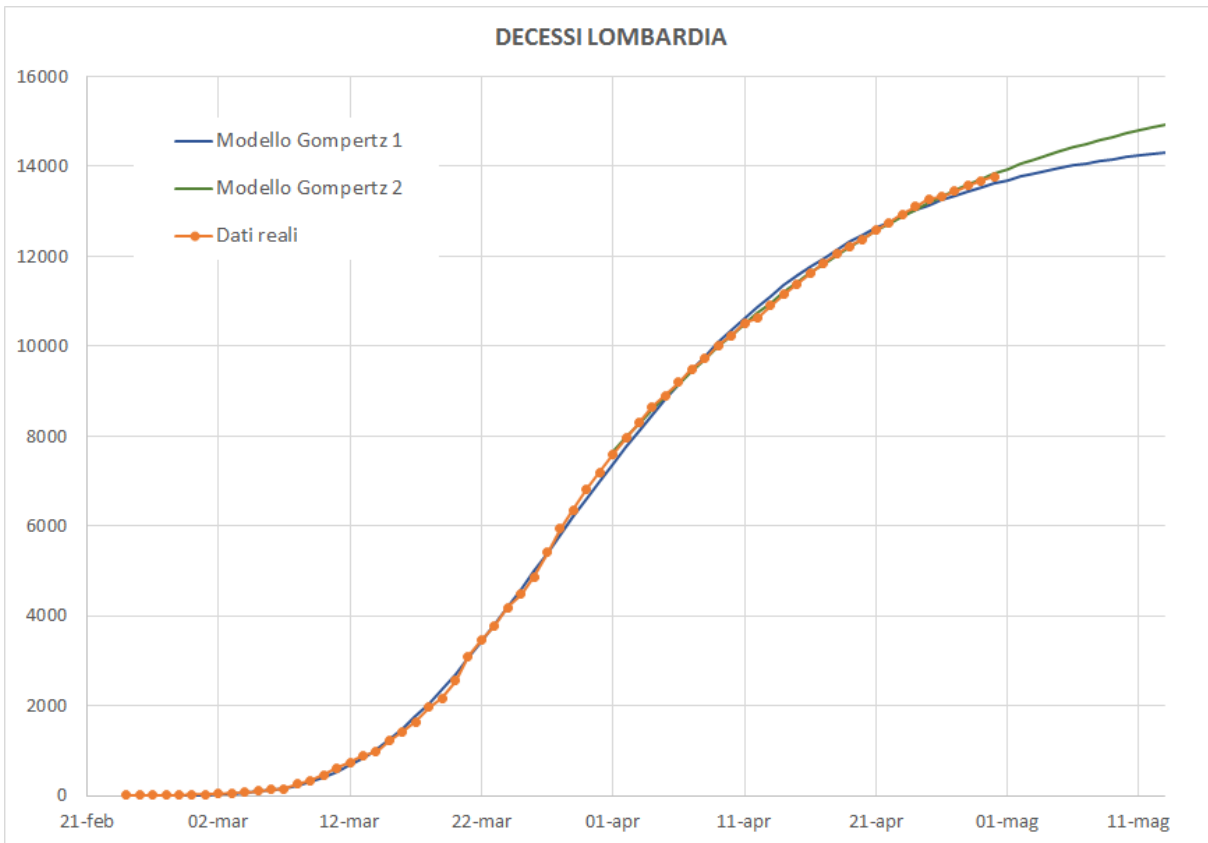


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

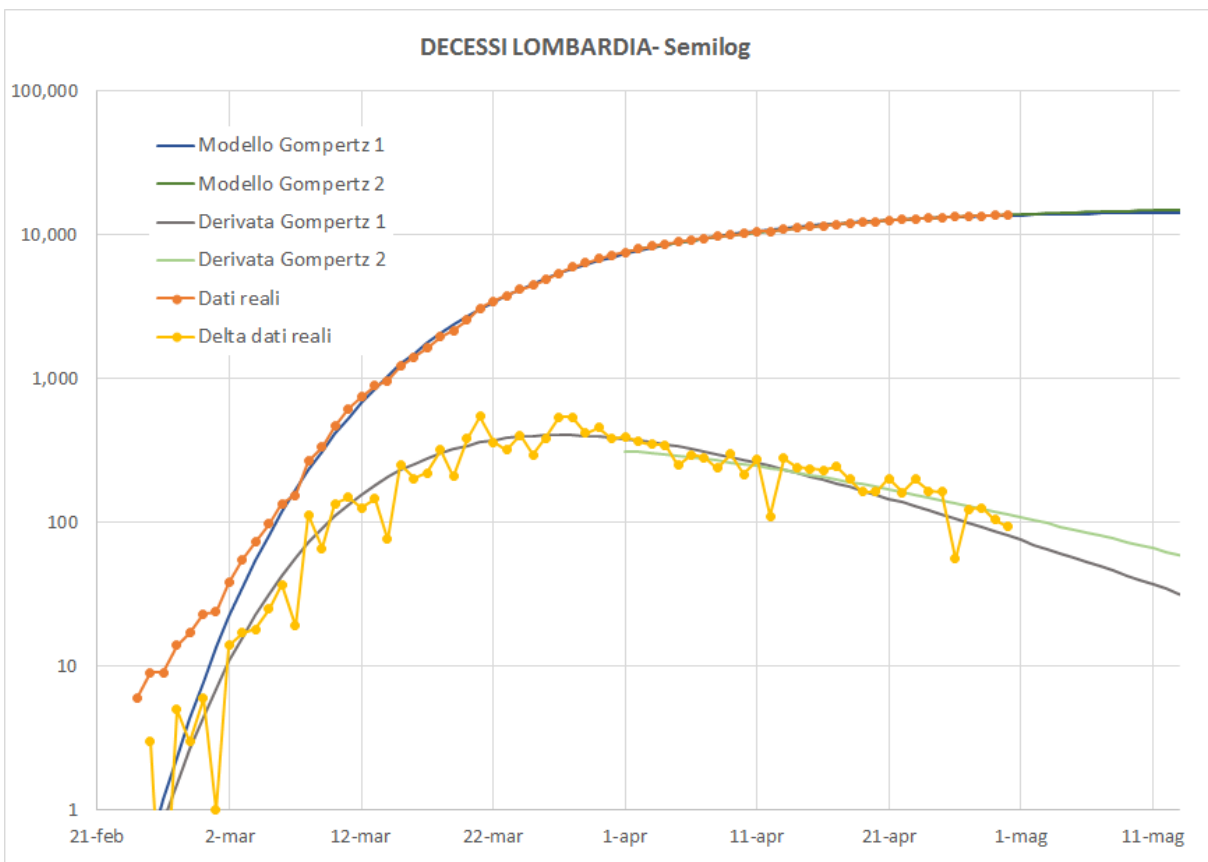


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.