

PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 6 Maggio 2020 (giorno #75)

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	1,333	480	36.01%
Pazienti ICU ieri	1,427	509	35.67%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-94	-29	30.85%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-6.59%	-5.70%	86.49%
Decessi oggi	29,684	14,611	49.22%
Decessi ieri	29,315	14,389	49.08%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	369	222	60.16%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	1.26%	1.54%	122.57%

Resoconto breve

Il calo dei **pazienti ICU** in Italia (-94) e in Lombardia (-29) è addirittura superiore del 1-2% rispetto alle previsioni dei modelli. A questo si contrappone o meglio si affianca un incremento significativo dei decessi sia su base nazionale che regionale.

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 27-29 Maggio sia in Italia che in Lombardia. Il pratico svuotamento delle terapie intensive (pazienti residui pari a 1% del valore massimo registrato) è previsto per il 3-10 Luglio in Italia e 1-9 Luglio per la Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 36% dell'intera nazione.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Italia (+369) e in Lombardia (+222) è decisamente elevato e superiore alle previsioni dei modelli (confronta Figure 6 e 8).

I due modelli Gompertz 1 e 2 hanno sottostimato l'incremento giornaliero del dato reale dei decessi con errori compresi tra -1.1% e -0.4%. 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 1 Giugno e 18 Giugno in Italia e tra il 21 Maggio e 9 Giugno in Lombardia. Parimenti, il raggiungimento del 99% del valore finale totale atteso di decessi è stimato tra il 12 Giugno e 1 Luglio in Italia e tra il 31 Maggio e 22 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 8% sia per l'Italia che per la Lombardia.

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 12-15 giorni dalla sua entrata in vigore avvenuta il 4 Maggio 2020.

ITALIA - ICU	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	1,270	1,273
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-63	-60
Il modello di ieri prevedeva per oggi	1,361	1,364
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	2.10%	2.33%
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	10/07/2020

LOMBARDIA - ICU	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	457	459
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-23	-21
Il modello di ieri prevedeva per oggi	485	487
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	1.04%	1.46%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	20/04/2020	18/04/2020
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	01/07/2020	09/07/2020

ITALIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	29,868	29,929
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	184	245
Il modello di ieri prevedeva per oggi	29,507	29,571
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-0.60%	-0.38%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	32,386	35,116
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	01/06/2020	18/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	12/06/2020	01/07/2020

LOMBARDIA - DECESSI	GOMPERTZ 1	GOMPERTZ 2
Predizione per il giorno seguente	14,669	14,699
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	58	88
Il modello di ieri prevedeva per oggi	14,450	14,479
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-1.10%	-0.90%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	15,096	16,288
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	27/03/2020	27/03/2020
Data di metà cammino	02/04/2020	02/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	21/05/2020	09/06/2020
Data raggiungimento 99% numero finale di decessi	31/05/2020	22/06/2020

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 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.

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. Analogamente 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/>

© Davide Manca

La sezione seguente riporta una serie di **diagrammi** esplicativi del fenomeno Covid-19 in termini di pazienti ICU e decessi in Italia e Lombardia.

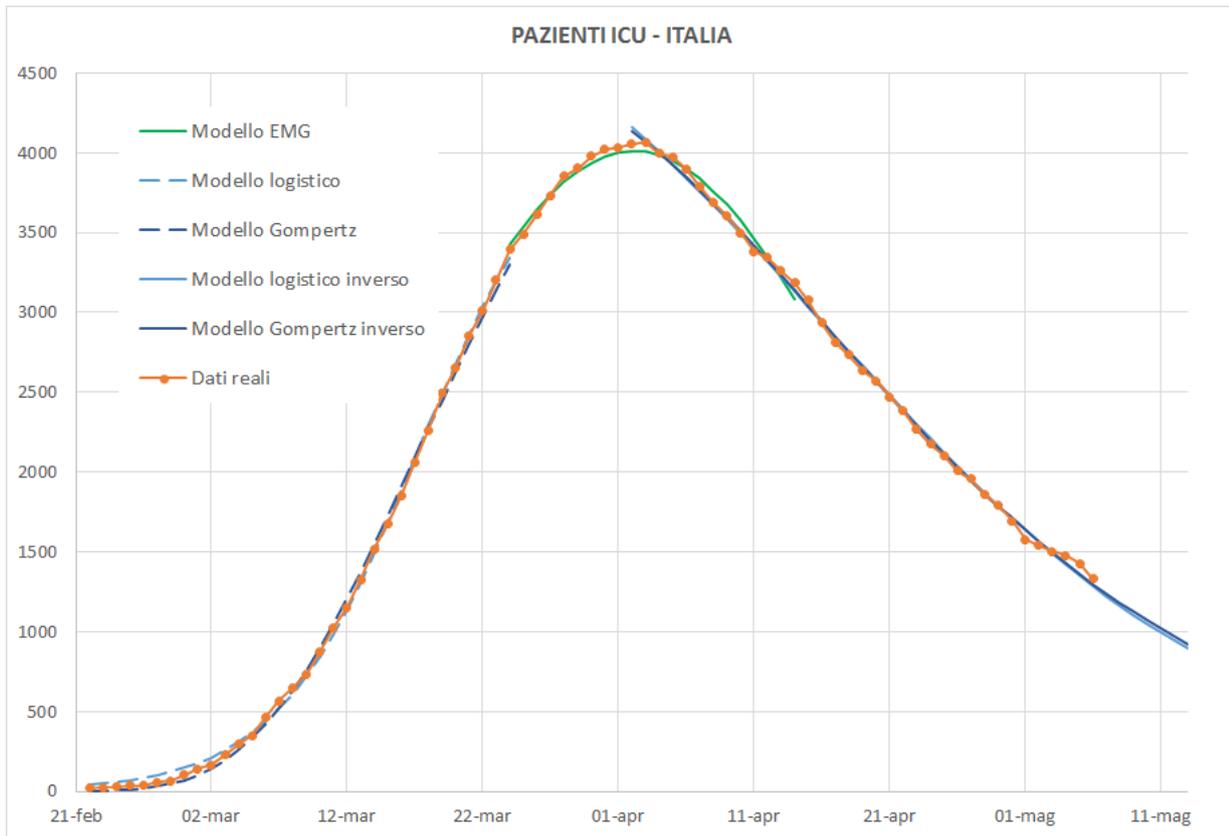


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

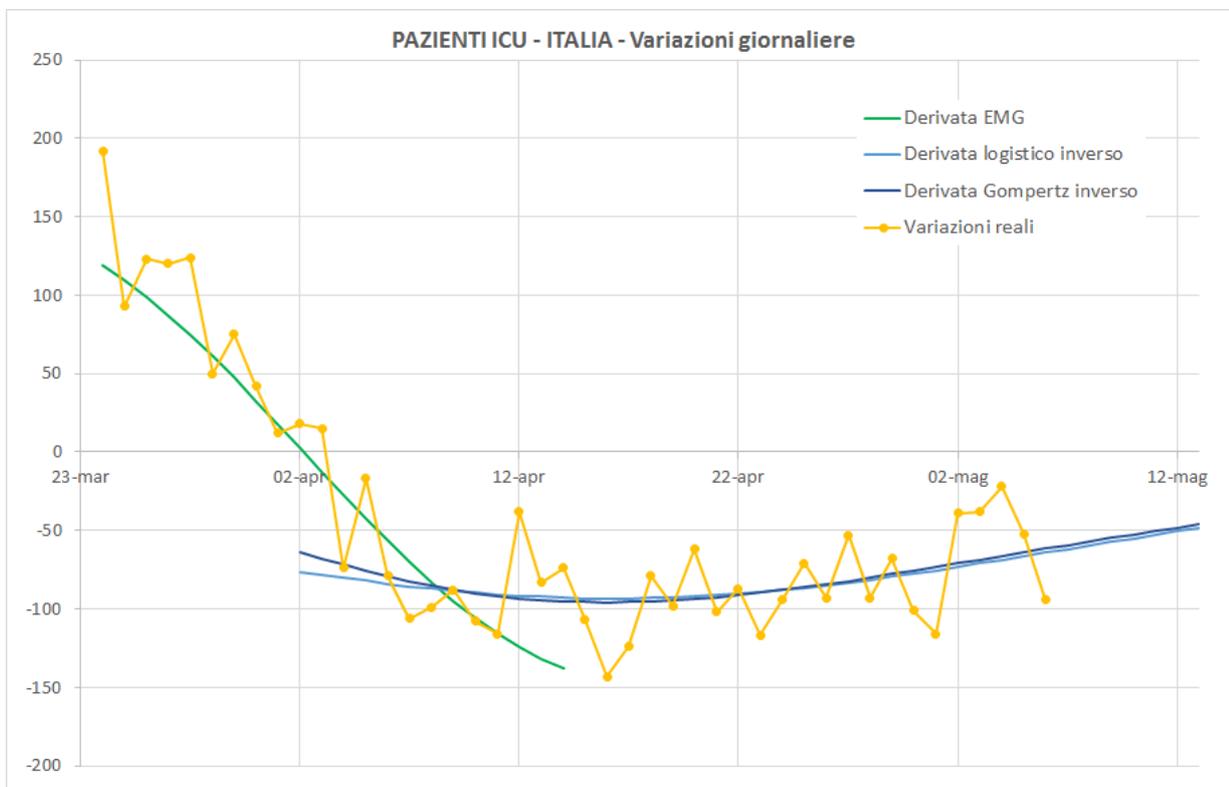


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli EMG, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

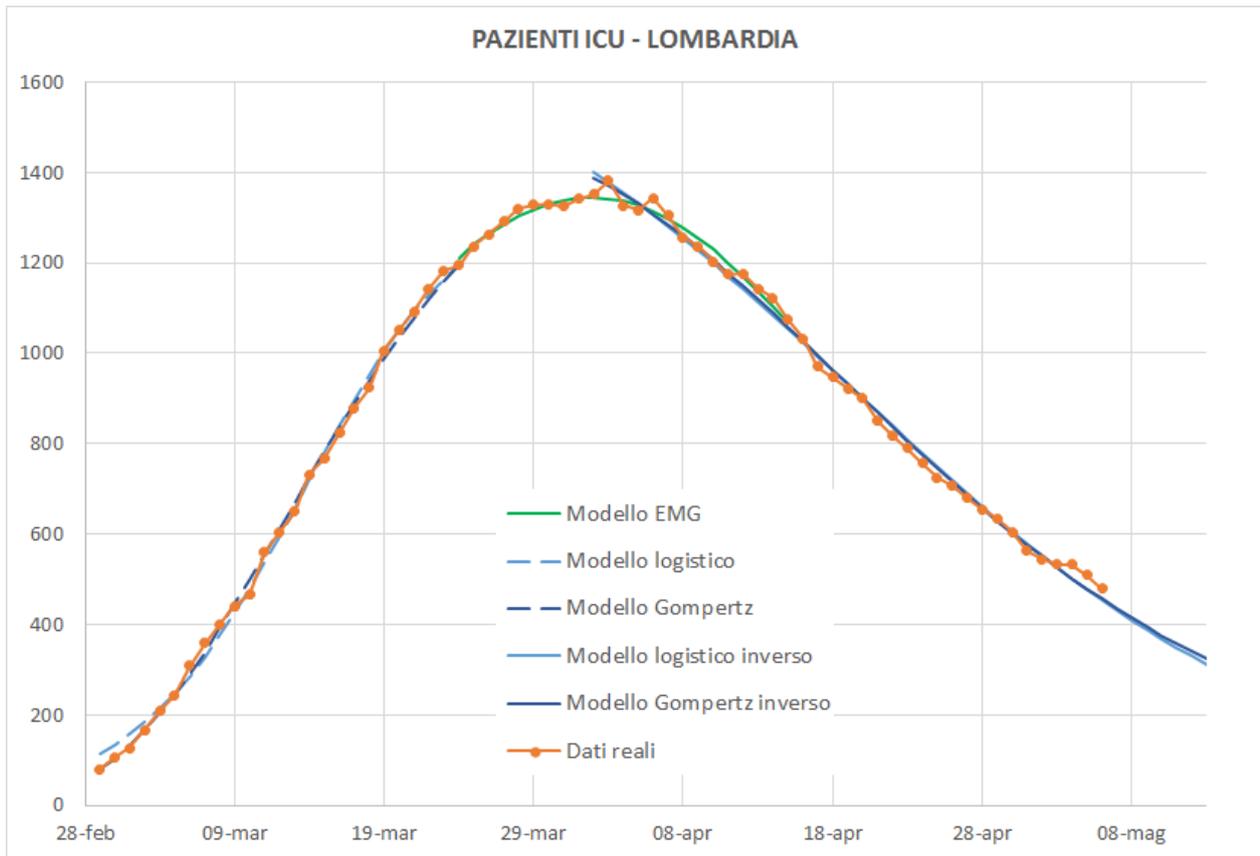


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

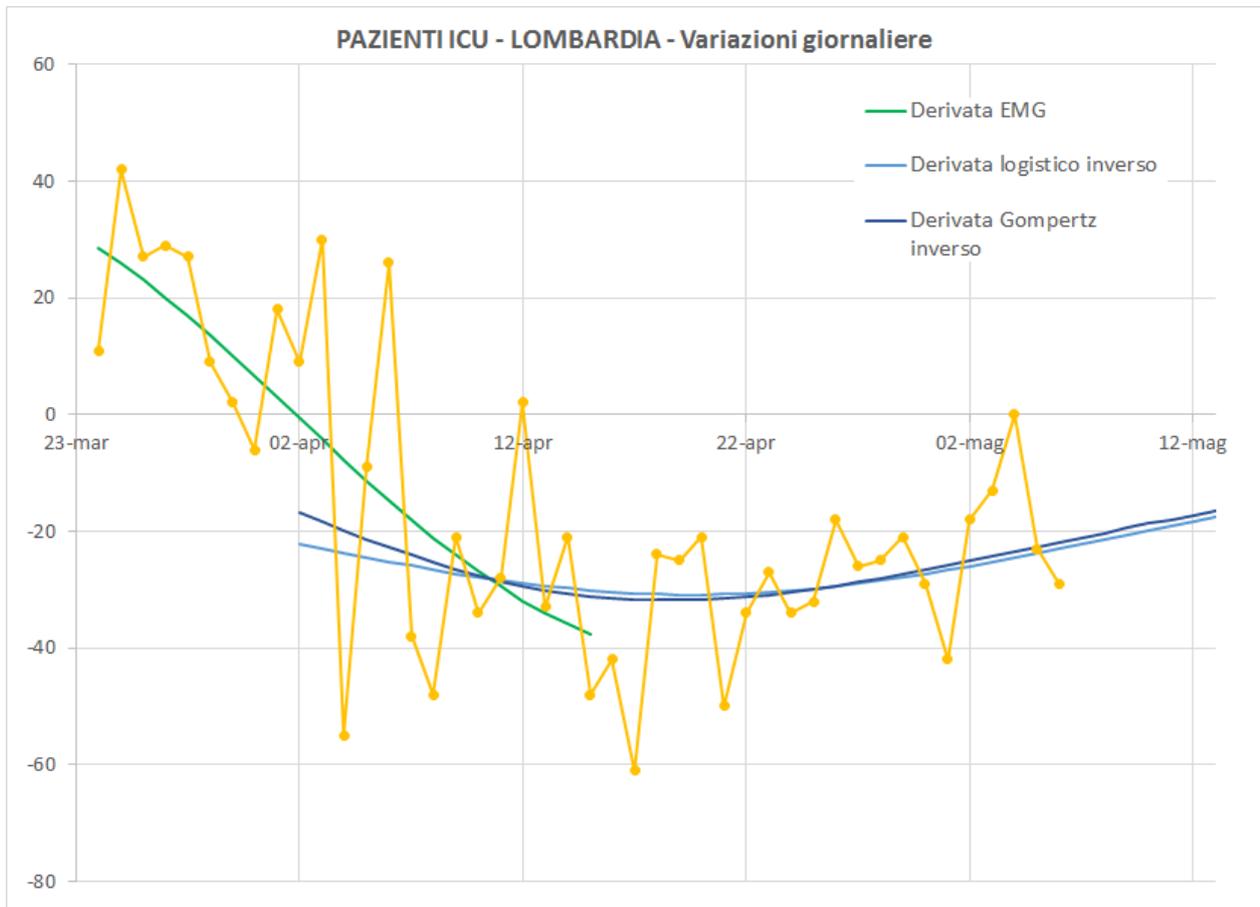


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

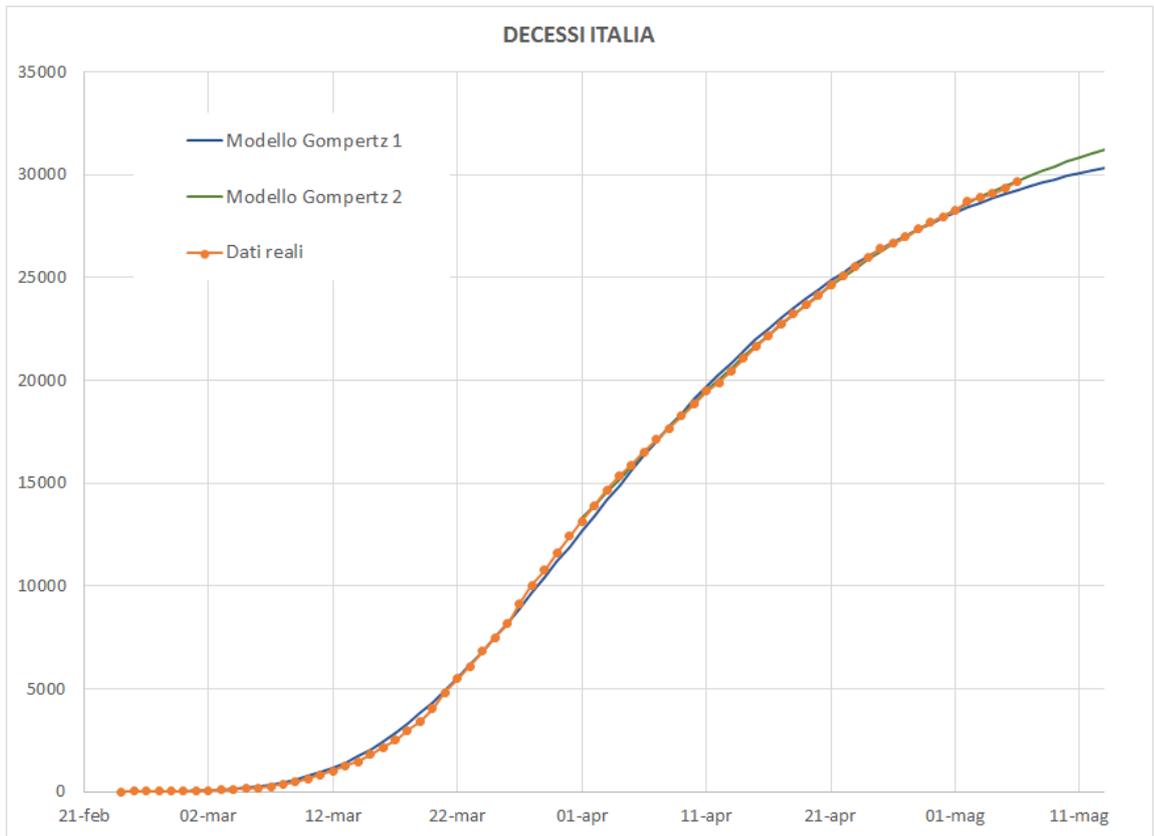


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

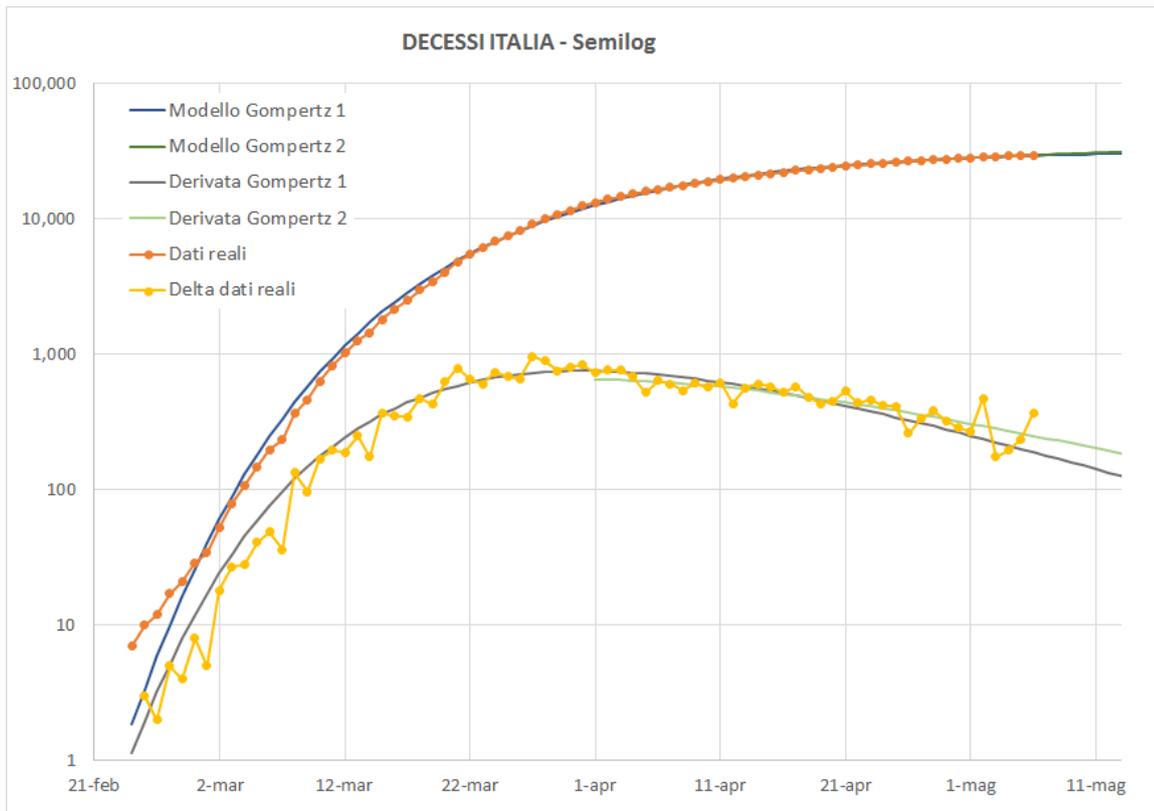


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue blu e verde mostrano l'andamento dei modelli Gompertz 1 e 2. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigia e verde sono la derivata prima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

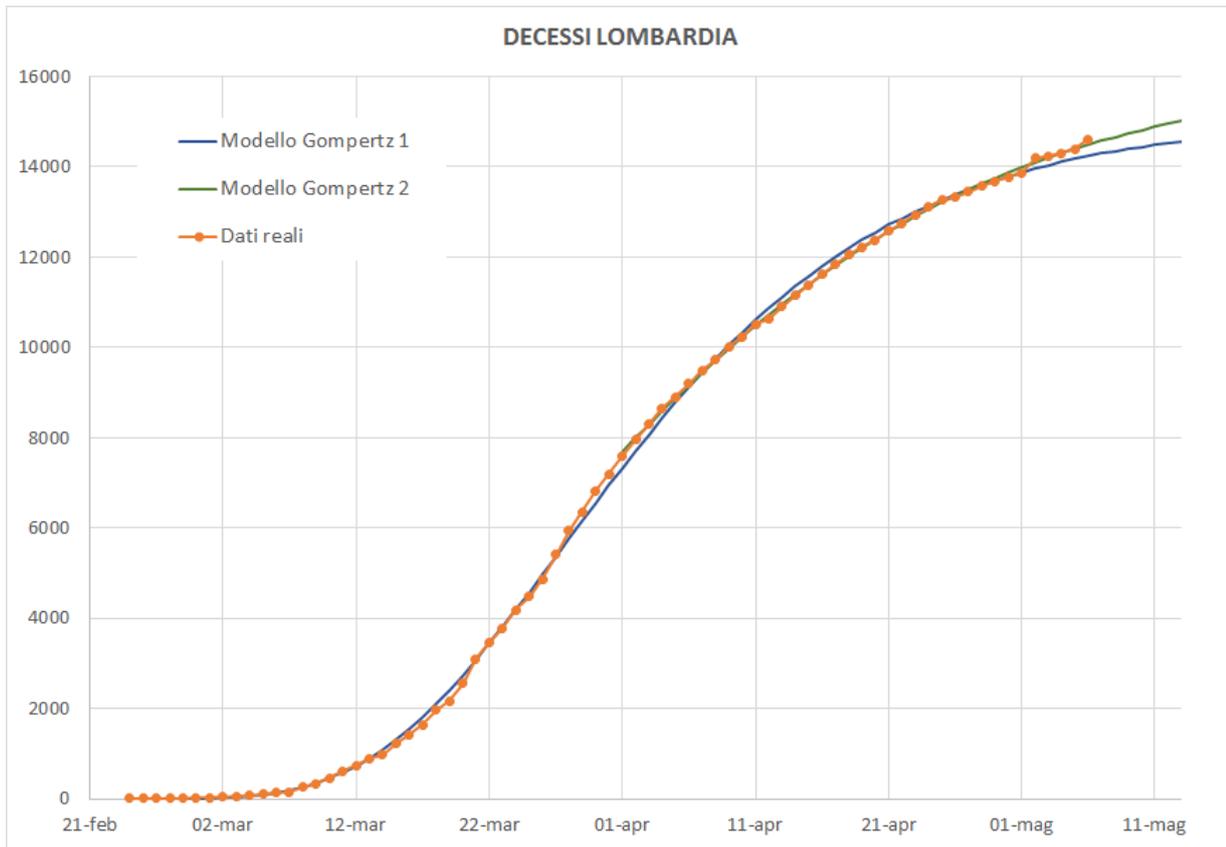


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

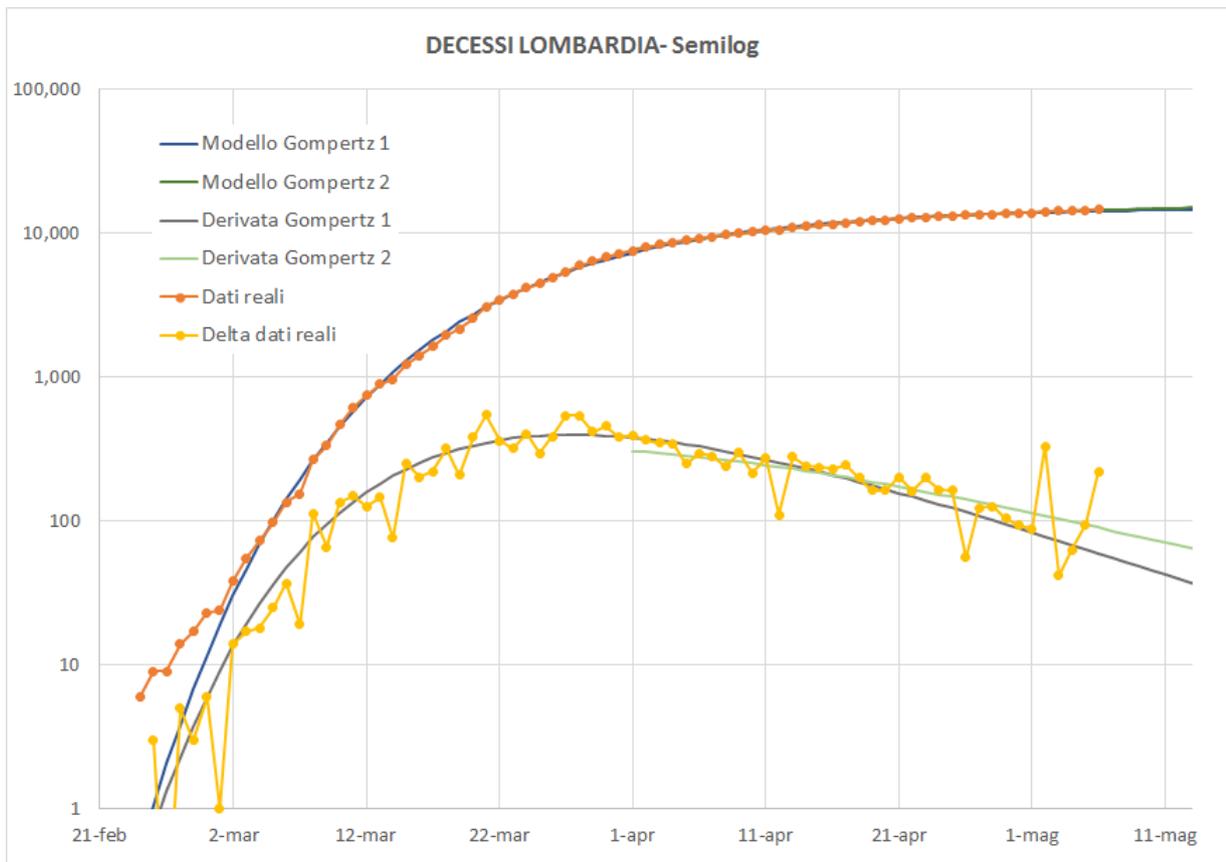


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.