

PANDEMIA COVID-19 - BOLLETTINO DEL 23 Aprile 2020 (giorno #62)

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	2,267	790	34.85%
Pazienti ICU ieri	2,384	817	34.27%
Variazione ICU rispetto al giorno precedente	-117	-27	23.08%
Variazione percentuale ICU rispetto al giorno precedente	-4.91%	-3.30%	67.34%
Decessi oggi	25,549	12,940	50.65%
Decessi ieri	25,085	12,740	50.79%
Incremento decessi rispetto al giorno precedente	464	200	43.10%
Incremento percentuale decessi rispetto al giorno precedente	1.85%	1.57%	84.87%

Resoconto breve

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

Più sostanzioso il calo di **pazienti ICU** in Italia (-117) che in Lombardia (-27). I modelli previsionali confermano che il massimo decremento quotidiano di pazienti in terapia intensiva è atteso per il 17-20 Aprile in Italia e per il 20-23 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 22-27 Maggio in Italia e per il 17-23 Maggio in Lombardia. I pazienti ICU in Lombardia ammontano al 35% dell'intera nazione. Il calo odierno in Lombardia si conferma in proporzione inferiore a quello registrato complessivamente in Italia.

Il modello EMG (indicato in passato come #1) viene da oggi abbandonato per la predizione dei posti letto ICU in quanto ha esaurito il proprio scopo descrittivo. Restano i due modelli logistico e di Gompertz inversi per descrivere il tratto discendente del fenomeno fino all'auspicabile esaurimento della pandemia.

L'incremento giornaliero dei **decessi** in Lombardia (+200) e in Italia (+464) è superiore a quello registrato ieri. Anche in questo caso la riduzione progressiva dei decessi con l'approssimarsi del plateau finale è più lenta di quanto previsto dai modelli. L'Italia si comporta peggio che la Lombardia nell'aumento giornaliero dei decessi. Il totale dei decessi in Lombardia ammonta comunque al 51% di quelli nazionali.

I valori ancora decisamente elevati dei decessi rispetto alle altre evidenze relative ai pazienti ICU e più in generale ai ricoverati con sintomi anche tenendo conto del tempo di ritardo esistente tra la dinamica evolutiva ICU e quella dei decessi non sono giustificabili in base ai modelli matematici. La sensazione è che

da qualche giorno il numero di decessi include non solo quelli avvenuti in ospedale bensì anche quelli registrati nelle case di cura. Si consiglia di osservare le variazioni quotidiane delle Figure 6 e 8 dal giorno di Pasqua in poi (12 Aprile). La precisione predittiva dei decessi basata sul modello di Gompertz è sempre decisamente elevata con leggere sottostime pari a -0.60% e -0.50% rispetto ai dati reali regionali e nazionali. La curva di Gompertz stima il raggiungimento del 98% del valore finale totale atteso di decessi verso il 25 Maggio in Italia e il 16 Maggio in Lombardia.

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	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	2,168	2,174
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-99	-93
Il modello di ieri prevedeva per oggi	2,284	2,289
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	0.75%	0.97%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	20/04/2020	17/04/2020
Data di metà percorso in discesa	20/04/2020	23/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	22/05/2020	27/05/2020

LOMBARDIA – ICU	LOGISTICO INVERSO	GOMPERTZ INVERSO
Predizione per il giorno seguente	751	755
Variazione attesa rispetto al dato reale di oggi	-39	-35
Il modello di ieri prevedeva per oggi	777	781
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-1.65%	-1.14%
Data massimo decremento pazienti ICU su base giornaliera	23/04/2020	20/04/2020
Data di metà percorso in discesa	23/04/2020	25/04/2020
Data riduzione al 10% dei posti ICU rispetto al massimo raggiunto	17/05/2020	23/05/2020

ITALIA - DECESSI	MODELLO EMG	MODELLO GOMPERTZ
Predizione per il giorno seguente	25,744	25,862
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	195	313
Il modello di ieri prevedeva per oggi	25,293	25,408
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-1.00%	-0.55%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	n.d.	30,166
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	n.d.	30/03/2020
Data di metà cammino	n.d.	04/04/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	n.d.	25/05/2020

LOMBARDIA - DECESSI	MODELLO EMG	MODELLO GOMPERTZ
Predizione per il giorno seguente	12,982	13,053
Incremento atteso rispetto al dato reale di oggi	42	113
Il modello di ieri prevedeva per oggi	12,787	12,859
Errore % del modello di ieri rispetto ai dati reali di oggi	-1.18%	-0.63%
Previsione numero finale di decessi (non affidabile)	n.d.	14,332
Data massimo incremento di decessi su base giornaliera	n.d.	27/03/2020
Data di metà cammino	n.d.	31/03/2020
Data raggiungimento 98% numero finale di decessi	n.d.	16/05/2020

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

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.

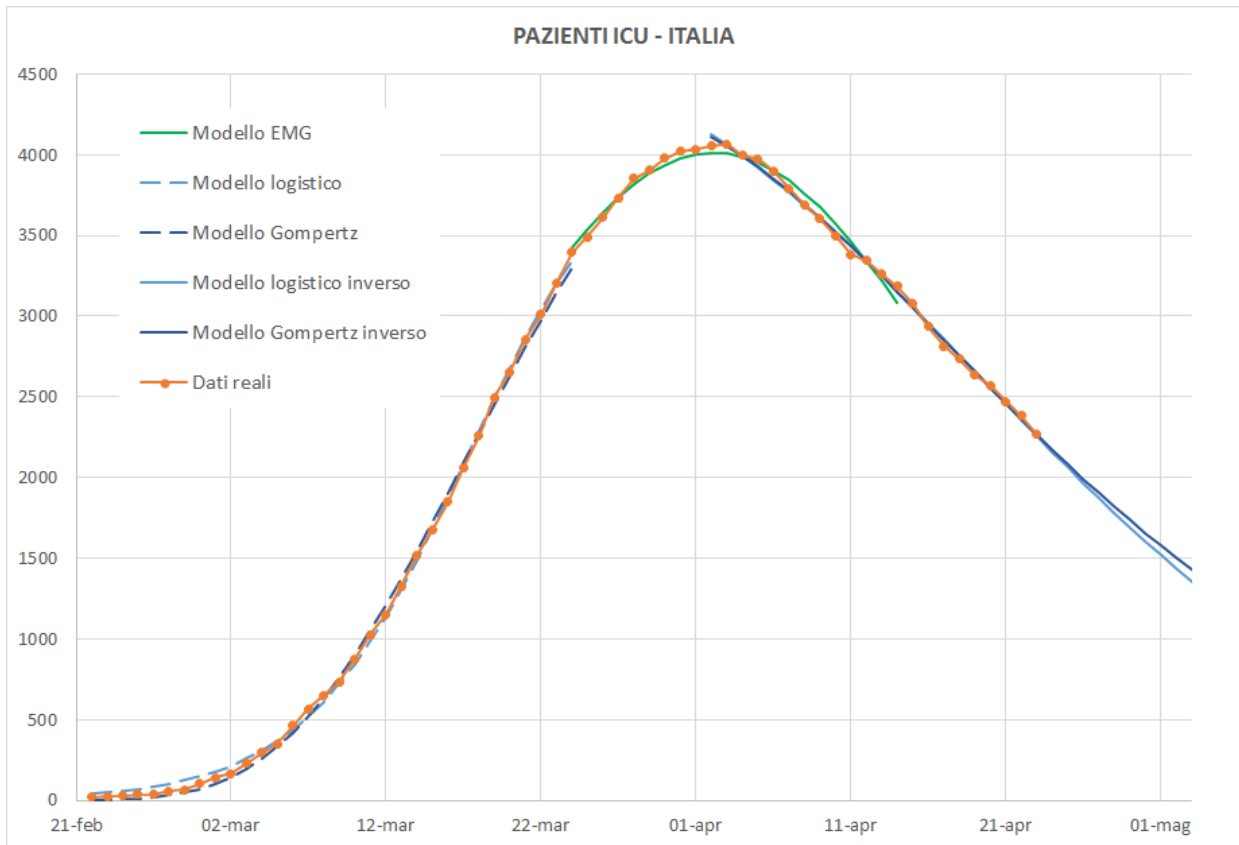


Figura 1: Pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. I modelli #1 (linea verde) e Gompertz inverso (linea blu scuro) descrivono con precisione il calo giornaliero dopo il raggiungimento del pianoro come evidenziato dai dati reali (spezzata arancione, linea e pallini).

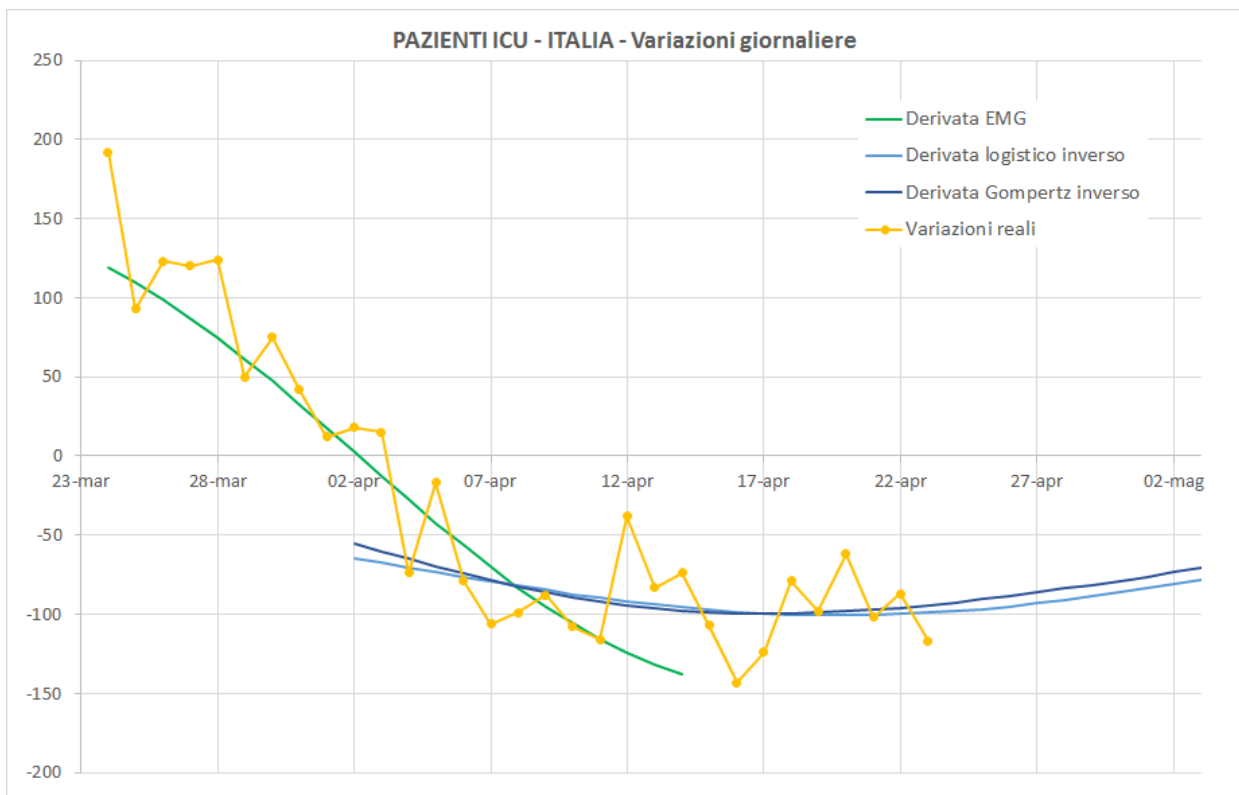


Figura 2: Variazioni dei pazienti ICU in Italia in coordinate lineari. Le linee continue verde, azzurra e blu mostrano l'andamento delle derivate (i.e. variazioni istantanee) dei modelli #1, logistico inverso e Gompertz inverso. La spezzata giallo-ocra (linea e pallini) riporta le variazioni giornaliere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

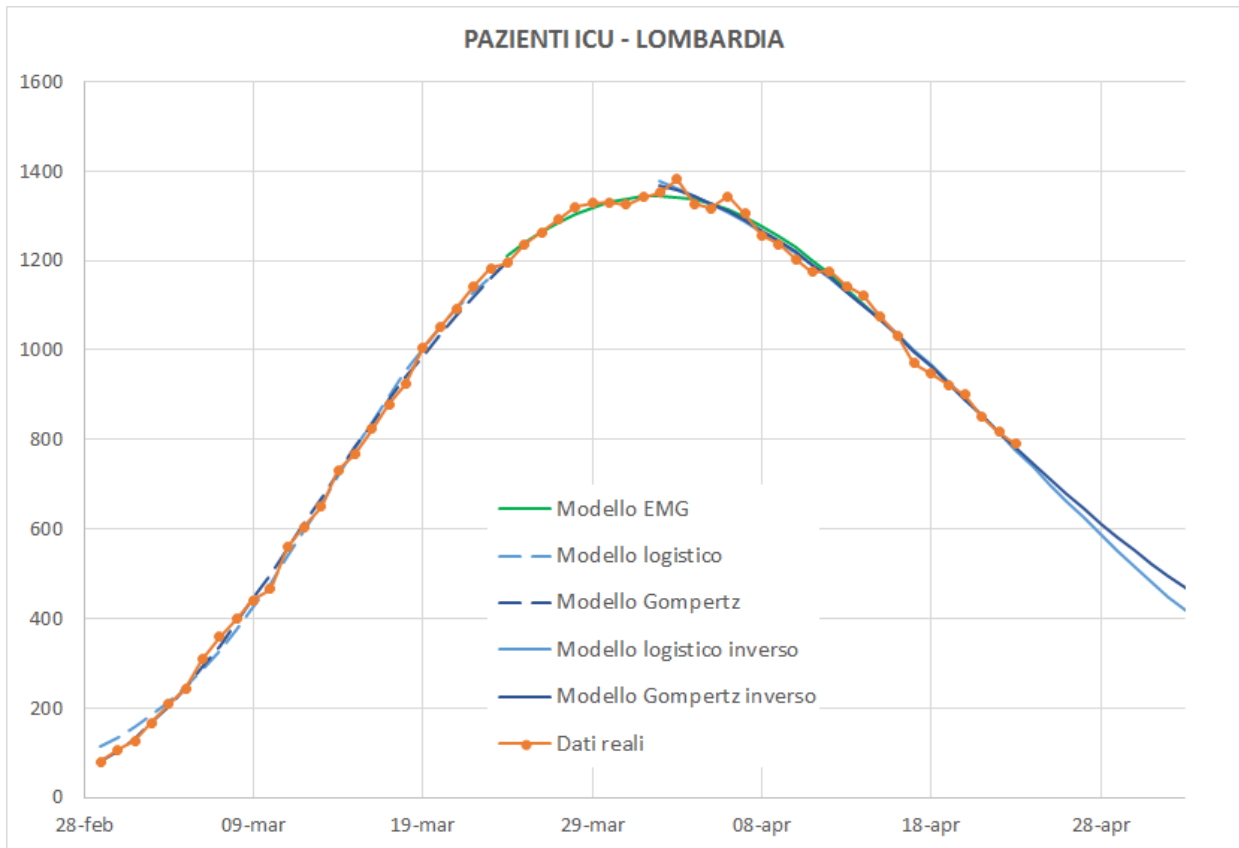


Figura 3: Pazienti ICU in Lombardia in coordinate lineari. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 1.

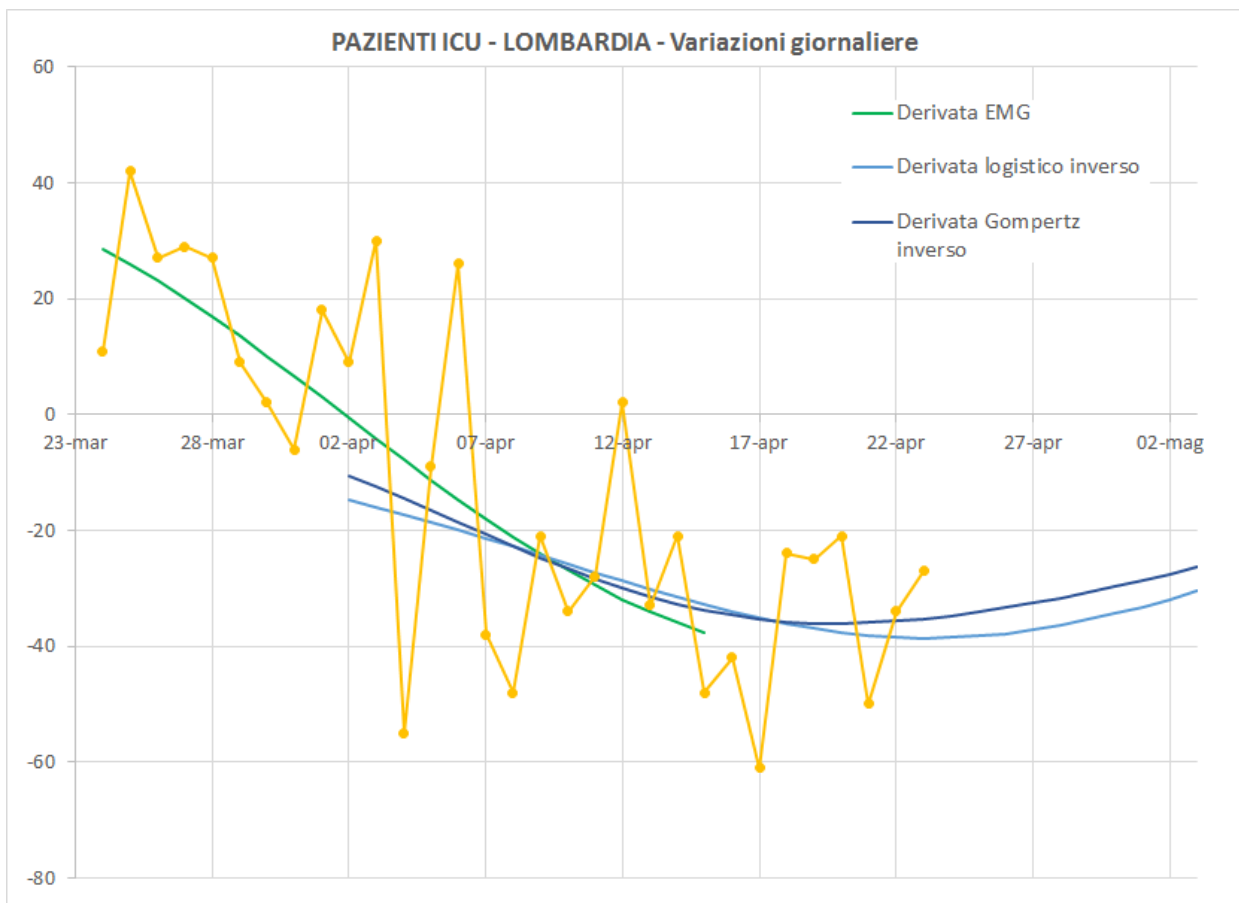


Figura 4: Pazienti ICU in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 2.

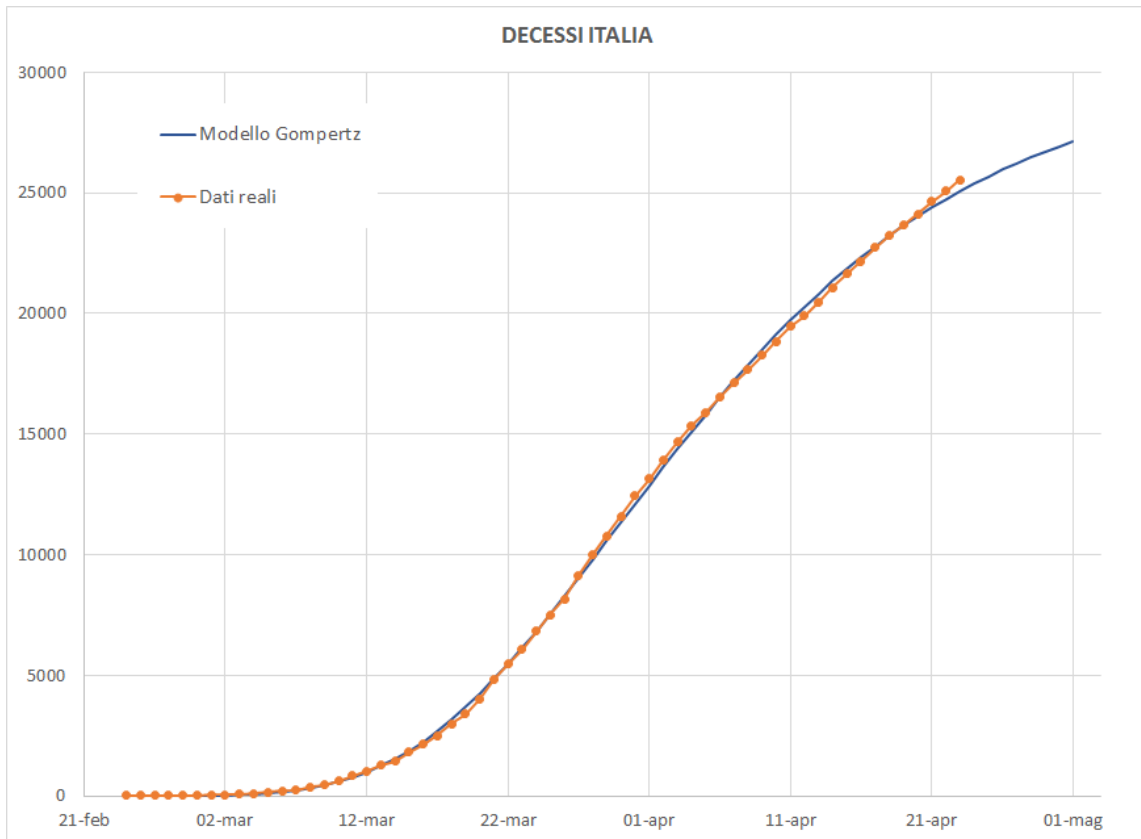


Figura 5: Decessi in Italia in coordinate lineari.

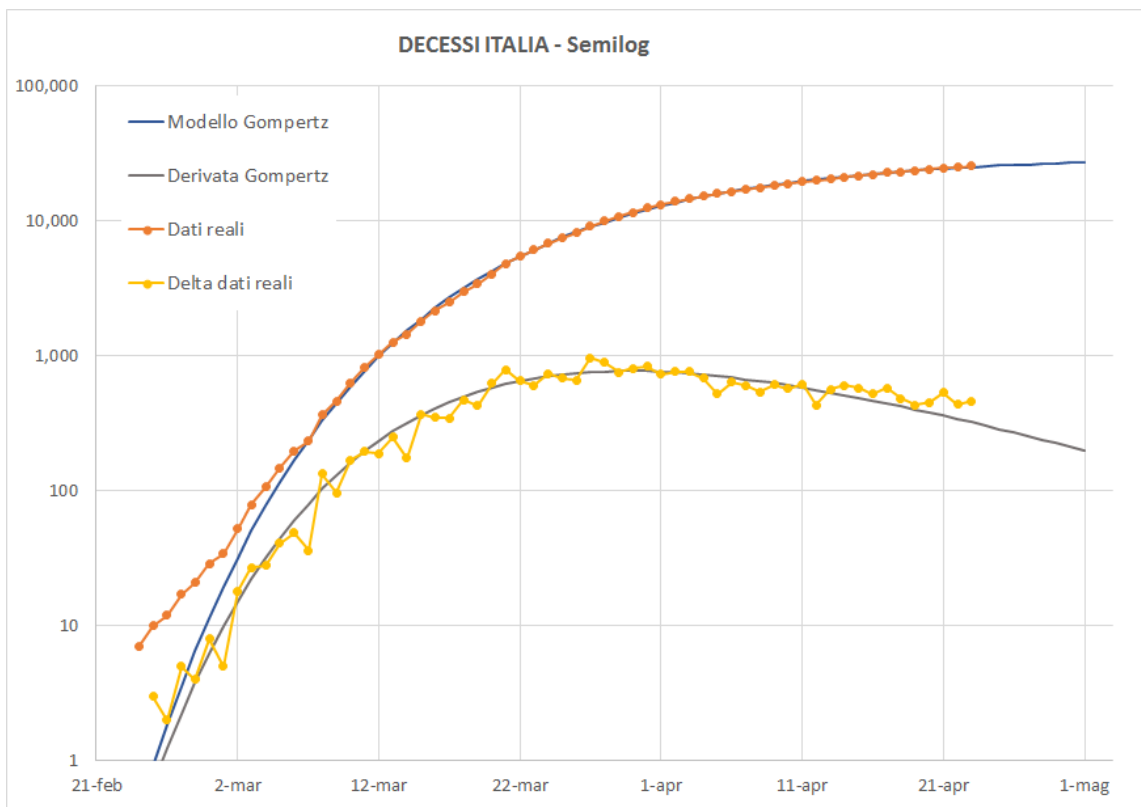


Figura 6: Decessi in Italia in coordinate semilogaritmiche (i.e. asse ordinate secondo potenze di 10). Le linee continue azzurra e blu mostrano l'andamento del modello logistico e di Gompertz. La spezzata arancione scura (linea e pallini) riporta i dati reali. Le linee continue grigio chiara e scura 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.

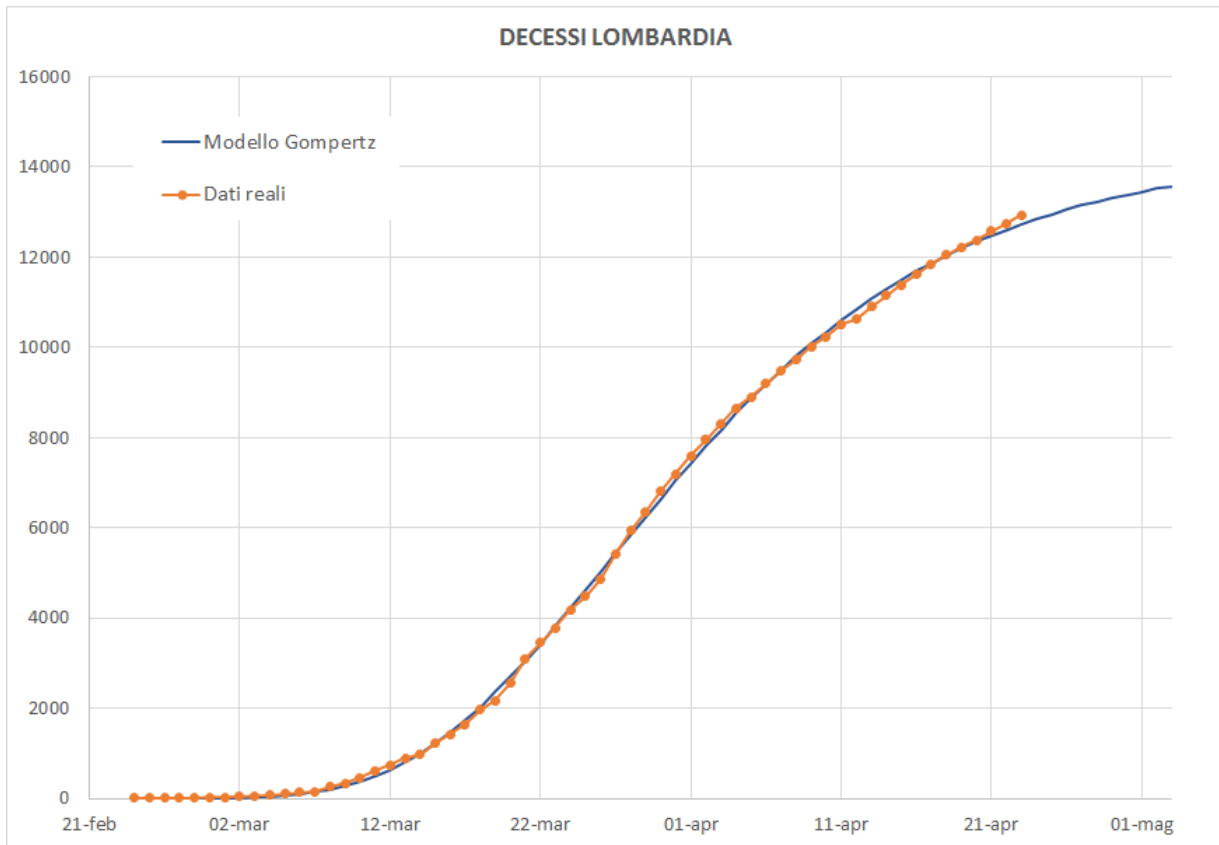


Figura 7: Decessi in Lombardia in coordinate lineari.

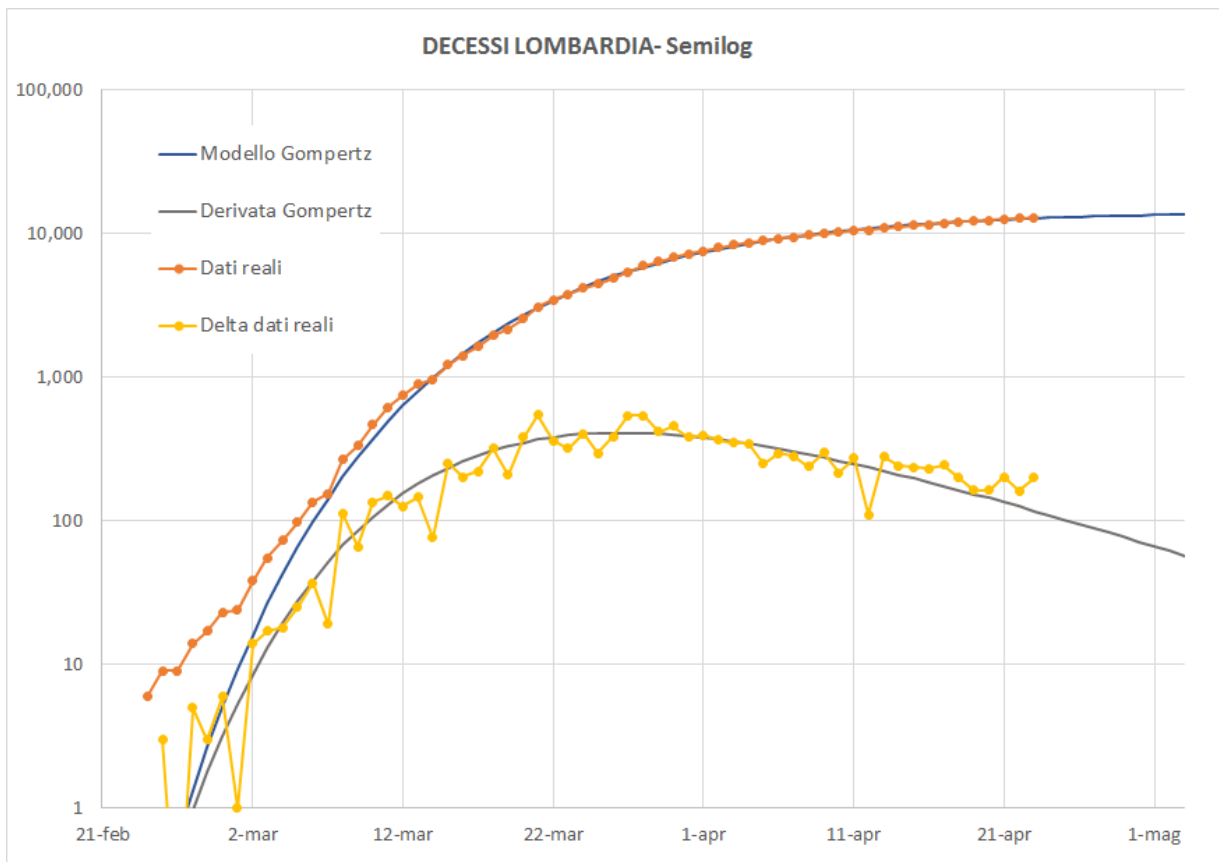


Figura 8: Decessi in Lombardia. Per i colori e significato delle curve vedasi quelli dettagliati in Figura 6.