

# Comportamento logistico dell'infezione Covid-19 in Italia al 10 marzo 2020

Vincenzo Fiorentini

Dipartimento di Fisica, Università di Cagliari, Cittadella Universitaria, Monserrato, I-09042 Cagliari, Italy

(Dated: March 11, 2020)

Aggiornamento al report su Covid-19. **Al 10 marzo 2020**, l'evoluzione è logistica per tutte le variabili, con grandi incertezze sulle previsioni finali.

Ho ripetuto le stime derivanti da assunzione di comportamento logistico con i dati fino al 10 marzo (dati Protezione Civile collazionati da Davide Magno [1]). I report precedenti sono raccolti in [2].

L'onset di comportamento saturato è visibile rispetto all'esponenziale puro in ICU, totali, e ospedalizzati; i decessi sono ben descritti da ambedue, con leggera prevalenza logistica. Ci sono ancora incertezze molto grandi nelle stime dei punti di inflessione e di saturazione. Queste stime sono simili a ieri, eccetto per i totali; a causa di un misreporting della regione Lombardia, l'ultimo dato totali è sottostimato, e la saturazione è scesa, probabilmente in modo artificiale. La procedura numerica è attualmente stabile (apparentemente i semi-outliers dei giorni precedenti si sono in parte mediati).

Fig.1 mostra gli andamenti. In Tabella I riassumo le stime correnti. Le attuali stime dei punti di flesso per totali, ospedalizzazioni, ICU, decessi sono i giorni 16, 10, 8, 19 marzo. La predizione per pazienti ICU resta abbastanza stabile e il comportamento logistico. Per il totale infettati, il comportamento resta più logistico che esponenziale, ma per problemi di reporting il dato odierno è incompleto, quindi la stima è probabilmente troppo bassa. Come ieri, per ambedue i modelli logistico ed esponenziale, il  $\chi^2-p$  rimane indistinguibile da zero.

Per i decessi, la stima è un po' peggiorata rispetto a ieri, nel senso che anche se i dati seguono leggermente meglio la logistica, ma sono ben descritti anche dall'esponenziale puro. I tempi di salita sono simili, 3.19 (logi) e 3.22 (exp) giorni.

TABLE I. Parametri di logistica ed esponenziale per totale, ICU, decessi (dati 10 marzo 2020)

	Totale	ICU	Decessi	Ricoverati
Logistica				
$n \equiv L$ (saturazione)	24390	1376	10619	10302
$k$ (salita, 1/giorni)	0.271	0.306	0.31	0.308
$t_0$ (inflessione, giorni)	20	12	23	14
$1/k$ (salita, giorni)	3.69	3.26	3.22	3.25
Esponenziale= $\exp(a * t + m)$				
$1/a$ (giorni)	4.00	4.01	3.189	3.616
$m$	5.95	3.53	2.10	4.66

Figura 2 mostra i fit esponenziali, che sembrano essersi ulteriormente "appoggiati". Infine Fig.3 riporta lo storico dei ratio tra varie quantità, che mostrano un aumento dei decessi rispetto alle ICU, e un calo di ICU/totale. Come ieri questo indica un contingentamento delle ICU (confortato da dati trapelati

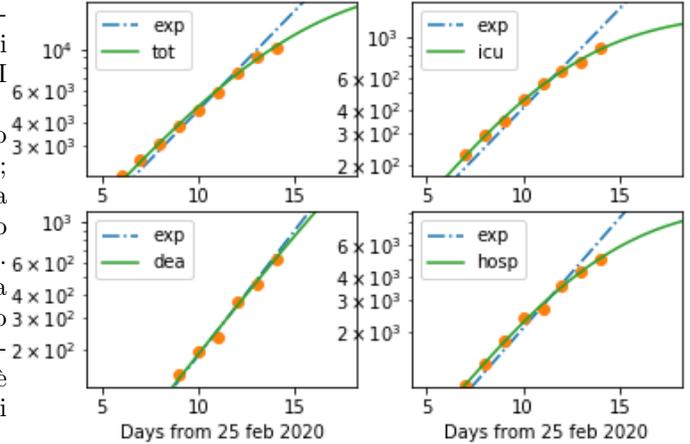


FIG. 1. Andamenti esponenziale e logistico in scala log-lin per (top-down, left-right totali, ICU, decessi, ospedalizzati (eccetto ICU)).

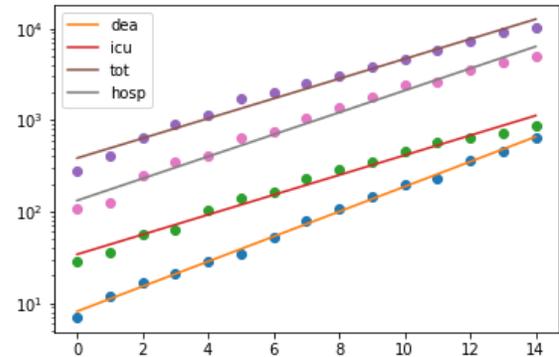


FIG. 2. Fit esponenziali a varie quantità.

sull'ammissione in ICU e i decessi per fascia d'età). Il rapporto medio decessi/ospedalizzati sempre 8% e la letalità è 3.5%, ambedue in aumento. Questo aumento è stato discusso da altri, e in parte attribuito alle condizioni di grave difficoltà degli ospedali lombardi.

Il confronto logistico vs. esponenziale in Tabella II dice che la logistica è in ulteriore miglioramento sull'esponenziale per i totali. Per i decessi, i due modelli sono confrontabili, come visibile anche direttamente dai grafici, anche se fa leggermente meglio la logistica. I dati ospedalizzazione (senza ICU) sono pure a favore della lo-

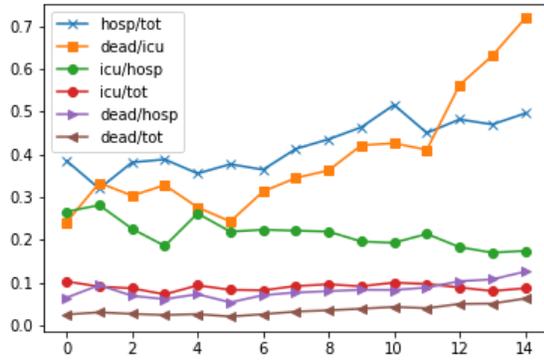


FIG. 3. Rapporti storici delle varie quantità.

TABLE II. Confronto statistico tra dati up to 10 marzo 2020 per logistica (L) ed esponenziale (E) .

	S-p	paired-S-p	$\chi^2$	$\chi^2-p$	$R^2$
Totali					
L	0.997	0.920	75.3	0	0.998
E	0.910	0.439	399.7	0	0.963
Decessi					
L	0.998	0.903	3.12	0.996	0.998
E	0.979	0.577	3.89	0.979	0.996
Ospedalizzati(no ICU)					
L	0.998	0.888	27.3	0.02	0.998
E	0.903	0.447	227.6	0	0.956

gistica. Gli ICU da soli seguono chiaramente la logistica e non sono riportati.

[1] D. Magno, <https://bit.ly/330s21h>

[2] V. Fiorentini, <https://www.dsf.unica.it/~fiore/covid.html>