

# Comportamento logistico dell'infezione Covid-19 in Italia al 8 marzo 2020

Vincenzo Fiorentini

Dipartimento di Fisica, Università di Cagliari, Cittadella Universitaria, Monserrato, I-09042 Cagliari, Italy  
(Dated: March 9, 2020)

Aggiornamento del report del 7 marzo 2020 sul Covid-19. **All'8 marzo 2020**, l'evoluzione è logistica per i pazienti ICU, logistica con grandi incertezze per i totali, indistinguibile tra logistica ed esponenziale per i decessi.

Ho ripetuto le stime derivanti da assunzione di comportamento logistico con i dati fino all'8 marzo (dati Protezione Civile collazionati da Davide Magno [1]). Il report precedente è in [2]. Per i totali e decessi ci sono stati aumenti anomali (perfino superiori alle previsioni esponenziali), specialmente per i secondi, che sono aumentati in un giorno del 60% del valore cumulativo precedente. Ci sono perciò incertezze molto grandi nelle stime di questi due set di valori. Inoltre, la introduzione dei nuovi valori ha destabilizzato di nuovo la procedura numerica per totali e decessi, con difficoltà di convergenza e dipendenza dai valori iniziali.

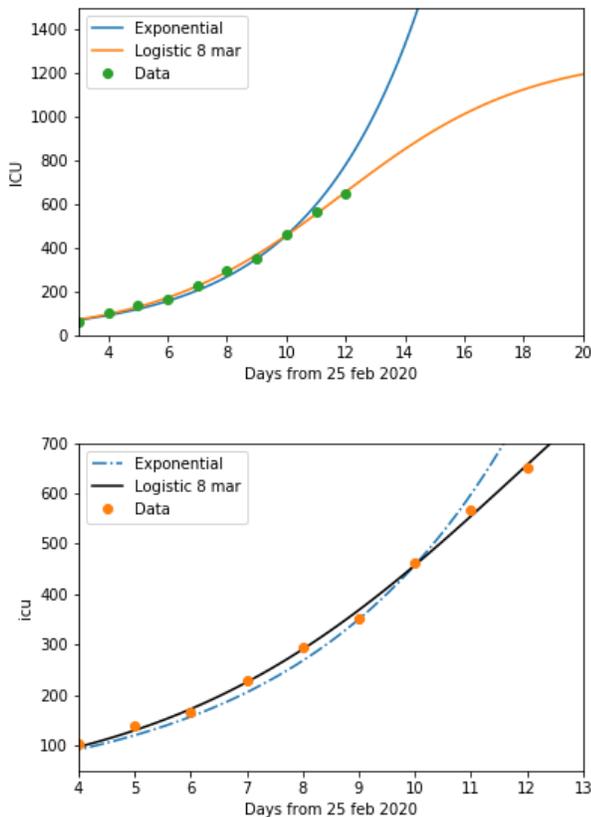


FIG. 1. Andamenti esponenziale e logistico vs dati epidemiologici per ICU.

La predizione per pazienti ICU resta stabile e il comportamento logistico. Admittedly, questo è il mio proxy preferito, dato che i numeri sono obiettivi (salvo

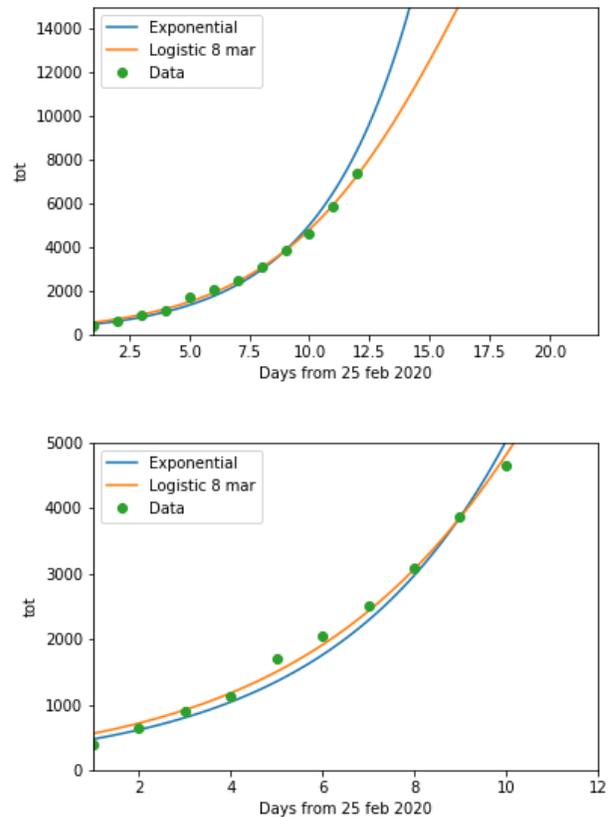


FIG. 2. Come Fig.1 per i totali.

l'attribuzione al Covid, sempre opinabile, ma certo meno che negli altri casi). In Fig.1 è mostrato l'andamento generale e un particolare (in basso) che mostra come i numeri cadano sulla curva logistica da 6 giorni.

Per il totale infettati, il comportamento resta più logistico che esponenziale, come si vede in Fig.2 in alto. Nel particolare in basso, la logistica riproduce bene i dati ormai da 7 giorni consecutivi. L'ultimo dato (8 marzo) ha però portato la stima di saturazione a più del doppio di ieri 7 marzo. Per ambedue i modelli logistico ed esponenziale, il  $\chi^2$  è cresciuto e il  $\chi^2-p$  rimane indistinguibile da zero, denunciandone una significanza statistica opinabile.

Per i decessi, Fig.3, la curva stimata è cambiata drasticamente. Anche qui il comportamento segue leggermente meglio la logistica, ma nella sua regione iniziale che è comunque appena distinguibile dall'esponenziale puro. In

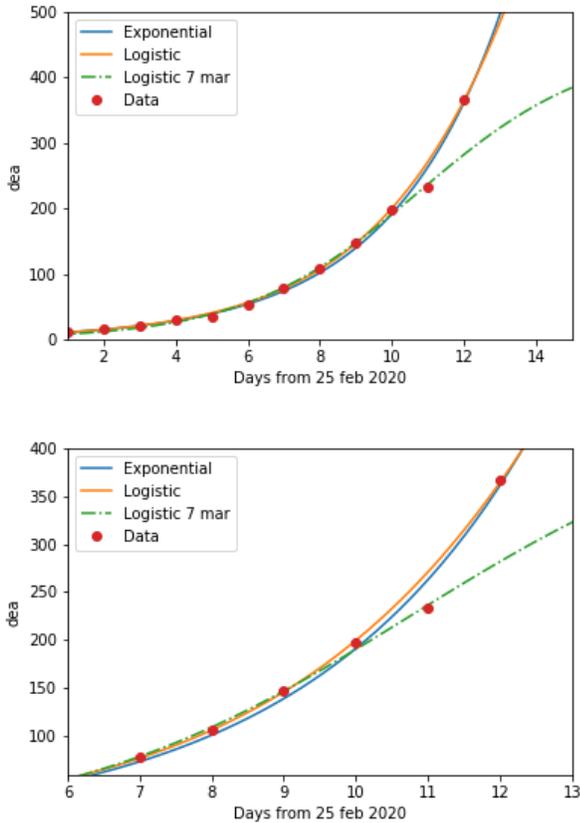


FIG. 3. Come Fig.1 per i decessi.

alto si nota che le due logistiche del 7 e 8 marzo divergono a causa degli ultimi due punti. Non è dato di sapere se siano outliers; a mio parere l'incremento dei decessi

dell'8 marzo, pari al 60% del cumulativo precedente, è sospetto, e quanto meno ne andrebbe verificata la consistenza. Già per il punto totale del 7 si è sentito parlare di dati (provincia di Brescia) che in realtà avrebbero dovuto essere spalmati sui giorni precedenti. In Tabella I riassumo le stime correnti.

TABLE I. Parametri di logistica ed esponenziale per totale, ICU, decessi (dati 8 marzo 2020)

	Totale ICU Decessi		
Logistica			
$n \equiv L$ (saturazione)	33566	1285	3000
$k$ (salita, 1/giorni)	0.25	0.32	0.33
$t_0$ (inflessione, giorni)	17	12	18
$1/k$ (salita, giorni)	4.0	3.125	3.03
Esponenziale= $\exp(a * t + m)$			
$a$	0.262	0.267	0.317
$m$	5.09	3.46	2.09

A proposito del dibattito logistico vs. esponenziale, i dati in Tabella II dicono che la logistica è migliore dell'esponenziale per gli ICU, nettamente più di ieri. Ho

TABLE II. Confronto statistico tra dati up to 8 marzo 2020 per logistica (L) ed esponenziale (E) nel caso ICU

	S-p	paired-S-p	$\chi^2$	$\chi^2-p$	$R^2$
ICU					
L	0.999	0.990	2.158	0.999	0.999
E	0.944	0.589	17.60	0.128	0.970

omesso l'esercizio per totali e decessi, data la rinnovata incertezza a causa dei nuovi punti. In ogni caso va ricordato che per costruzione la logistica è essa stessa esponenziale nella fase di salita, quindi in questa fase le due stime non sono in contrasto di principio, ma nei dettagli fini.

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

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