

A caccia di COVID-19



di Domenico Gigante | [Reforming.it](https://www.reforming.it)

Sull'onda del modello stilizzato proposto da Perrone la settimana scorsa, si aggiunge qualche elemento di confronto in più per capire quando plausibilmente potrà sopraggiungere il picco dei contagiati. Anche per l'Italia, come già per la Cina (il primo Paese a lottare contro il virus), dai dati sembra emergere questo ordine di grandezza: grossomodo a un mese post lockdown dovremmo riuscire a bloccare la diffusione (i nuovi casi di contagio, non lo stock dei già contagiati che permarrebbe!). Ci siamo quasi, a metà aprile, e avremo modo di capire, strado facendo, se questa Nota, con il suo approccio naïf rivolto al pubblico più ampio, sarà stata troppo ottimistica. Nel frattempo, vale ripetere: #rispettiamolockdown #restiamoacasa e #celafaremo!

Ogni giorno attendiamo trepidanti la conferenza stampa della Protezione Civile che snocciola i dati sull'epidemia di COVID-19: casi totali da inizio epidemia, contagiati attualmente positivi, numero dei morti e numero dei dimessi/guariti. Ogni giorno questi dati ci forniscono motivi per esultare o per deprimerci. Ciò è dovuto al fatto che i

dati in generale, e quelli dei contagi in particolare, appaiono ancora molto ondivaghi.

Le ragioni dell'andamento altalenante sono abbastanza chiare: da un lato, il numero giornaliero dei tamponi, sebbene tendenzialmente in crescita, appare anch'esso estremamente variabile, impedendo un confronto diretto tra i dati dei diversi giorni anche contigui¹; e, d'altra parte, non sembra esserci un criterio comune tra le Regioni italiane su quali siano i soggetti su cui praticare tampone² (senza contare eventuali ritardi nella trasmissione dei dati che possono alterare la loro corretta attribuzione giornaliera). È possibile che sia proprio questa approssimazione nella stima dei contagiati a falsare la stima del tasso di letalità del virus, che in Italia risulta troppo alto rispetto a quanto si registra altrove in Europa e nel Mondo, avendo ormai raggiunto quota 12 per cento. Proprio questo elevato tasso di letalità ha portato gli

¹ "È facilmente intuibile che se domani sono eseguiti 1.000 tamponi in più di oggi, una parte di questi risulterà positiva e quindi avrà un numero più alto di positivi semplicemente perché ho fatto più tamponi, non perché sia davvero aumentato il numero di positivi", osserva

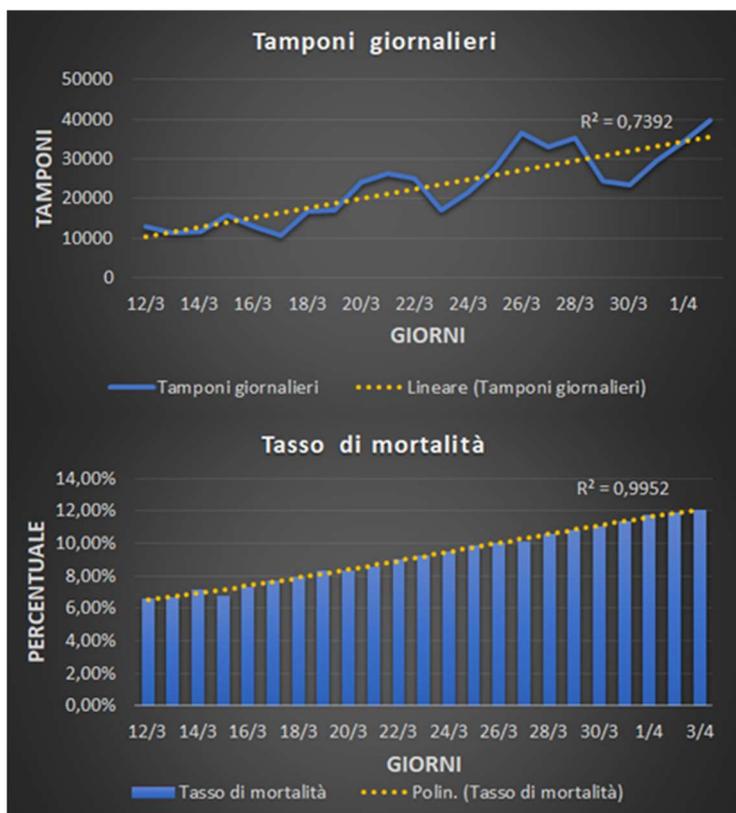
Giovanni Perrone in "Quale numero guardare per stanare COVID-19", Nota Reforming del 30 marzo 2020.

² Un problema simile, a dire il vero, si sta verificando anche nei confronti internazionali, sia tra Partner europei sia, a maggior ragione, tra Europa e extra Europa.

esperti a giudicare sottostimato di 5-10 volte il dato sui contagi.

Si pone il problema di come utilizzare la serie a frequenza giornaliera dei contagi, ormai lunga più di 40 giorni, senza che le previsioni risultino eccessivamente falsate dalla mancanza (per adesso) di una prassi sull'applicazione dei tamponi.

Nel dibattito si sono già affacciate modellizzazioni sofisticate, specialistiche dei fenomeni virali e pandemici. Qui si propone un approccio molto più semplice e stilizzato, rivolto, come già nella Nota di Giovanni Perrone³, al pubblico più vasto.



Il punto di partenza è il confronto tra l'andamento dei contagi in Italia e quello in Cina a partire da t_0 , il giorno in cui le Autorità hanno deciso il *lockdown*. Il *lockdown* in Cina è scattato il 23 gennaio, in Italia il 12 marzo. Rispetto alla Cina, l'evoluzione del fenomeno viaggia in Italia con diverse settimane di *lag*. Inoltre, come si può vedere dal grafico qui sotto, l'Italia ha scelto il *lockdown* con estremo ritardo rispetto alla propagazione del virus, quando il numero dei contagi aveva già superato quota 15.000.



Il grafico⁴ mette anche in evidenza che in Cina la maggior parte dell'effetto della quarantena, in termini di rallentamento della velocità di propagazione, si è manifestato a partire al 28° giorno. Sino al 27°, il tasso di crescita (nuovi casi in percentuale e contagiati sino al giorno prima) si posizionava sopra il 2 per cento, mentre successivamente si è più che dimezzato. Il 28° giorno post *lockdown* sembra aver segnato una discontinuità.

³ "Quale numero guardare per stanare COVID-19", Nota Reforming del 30 marzo 2020.

⁴ Per l'Italia i dati sono quelli della Protezione Civile <https://github.com/pcm-dpc/COVID-19>. Per la Cina la

fonte è *European Centre for Disease Prevention and Control*

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/download-todays-data-geographic-distribution-covid-19-cases-worldwide>.

Al di là delle differenze che le due curve rivelano tra Cina e Italia in termini di progressione della pandemia nelle prime tre settimane, è possibile che gli effetti del *lockdown* si manifestino in Italia con una tempistica simile a quanto accaduto in Cina?

L'andamento dei contagiati nel tempo (sino a oggi 4 aprile) può essere interpolato con una polinomiale cubica (di terzo grado):

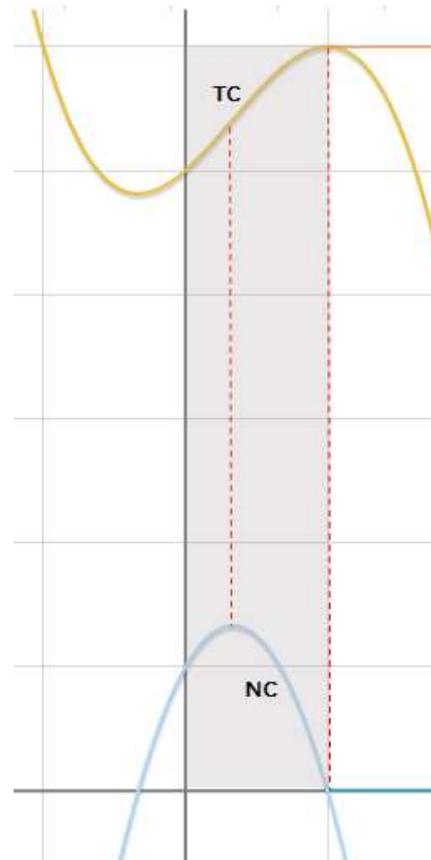
$$[1] \quad TC = a*t^3 + b*t^2 + c*t + d,$$

dove "TC" è il totale dei contagiati e "t" è il tempo espresso in numero di giorni al *lockdown*.

La polinomiale cubica si presta ad approssimare il fenomeno per il fatto che la sua derivata prima è una parabola (polinomiale quadratica) che corrisponde al numero di nuovi contagiati giornalieri:

$$[2] \quad NC = 3*a*t^2 + 2*b*t + c,$$

dove "NC" sono i nuovi contagiati giorno per giorno e "t" è sempre il tempo espresso in numero di giorni al *lockdown*. L'andamento parabolico è plausibile, perché raffigura una situazione in cui a una prima fase di rapida diffusione del virus seguano gradualmente rallentamenti sino a raggiungere un valore picco, oltre il quale i nuovi contagiati sono, giorno dopo giorno, sempre di meno sino ad azzerarsi.

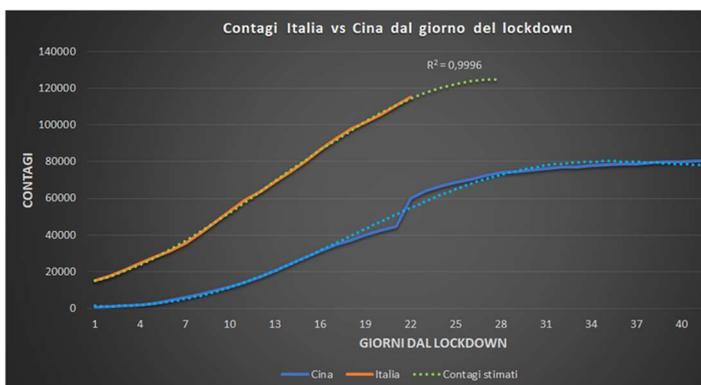


Questa modellizzazione semplificata è adattabile al caso solo se ci si concentra sulla dinamica racchiusa tra il *lockdown* e il giorno in cui il numero dei contagiati raggiungerà il massimo (area a fondo grigio nel grafico precedente). Infatti, da quel momento in poi, la polinomiale cubica si curva verso il basso, coerentemente con la sua derivata prima che passa in territorio negativo. In realtà, valori negativi dei nuovi contagiati potrebbero realizzarsi solo se la variabile NC rappresentasse il netto rispetto ai casi che giorno per giorno guariscono da COVID-19. Qui non si considera il netto. Siccome non si conosce con precisione la persistenza nel tempo dell'attacco virale né se siano o meno possibili ricadute (come purtroppo farebbero presumere i nuovi casi registrati a Wuhan), dopo il picco si ritiene più prudente immaginare una fase di stabilizzazione, la

stessa che in effetti ha preso piede in Cina dal 28° giorno *post lockdown*.

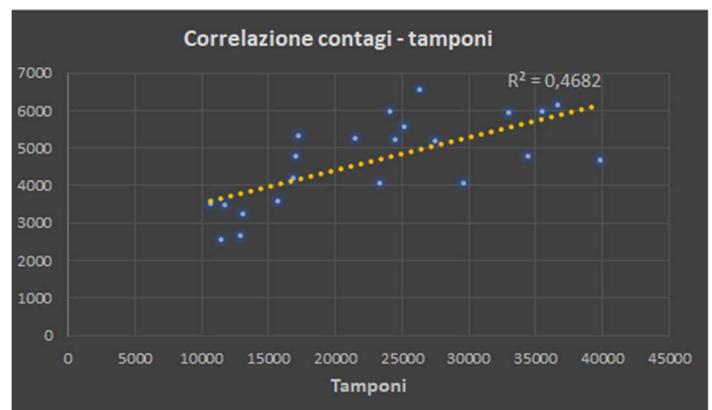
L'interpolazione con polinomiale cubica dei dati giornalieri italiani ha due caratteristiche interessanti: un R^2 molto alto e, quando la stima dei coefficienti dell'espressione [1] è utilizzata per fare previsioni sui prossimi giorni, soprattutto un rallentamento del numero dei contagiati il cui tasso di crescita cala al di sotto dell'1 per cento in corrispondenza grossomodo del 28° giorno *post lockdown*. All'incirca un mese dopo il *lockdown* sembra che l'evoluzione della pandemia si appropinqui alla saturazione (al punto di massimo, continuando il riferimento alla polinomiale cubica)

Semberebbe di poter dire che in Italia, al 4 di aprile, manca circa una settimana al raggiungimento della massima diffusione, che cadrebbe grossomodo alla fine della seconda settimana di aprile (11-12 aprile).



⁵ Una possibile spiegazione è quella suggerita da Emilia Marchionni, che sottolinea come nel numero dei nuovi tamponati giornalieri siano compresi anche i soggetti già

Tale conclusione si deve però scontrare con il problema citato in apertura di questa Nota, ossia con il nesso causale tra, da un lato, il numero dei nuovi contagiati contabilizzato ogni giorno e, dall'altro, il numero dei tamponi effettuato lo stesso giorno e che sinora non ha seguito una prassi precisa e omogenea tra Regioni.



La correlazione tra nuovi contagiati – nuovi tamponati c'è (grafico qui sopra) anche se non è così elevata come ci si potrebbe attendere alla luce della direttiva di massima che sinora ha richiesto ai medici di tamponare esclusivamente i casi valutati con sintomi più gravi⁵.

Nella Nota Reforming del 30 marzo u.s., Giovanni Perrone, pur con riferimento alla sola Lombardia, suggerisce di modellizzare il numero dei nuovi contagiati incorporando direttamente il numero di nuovi tamponati. *“La relazione col tempo è ipotizzata quadratica (a forma di parabola), per consentire la salita e la discesa dei contagi. Chiaramente è un'ipotesi molto forte e probabilmente ottimistica, perché oltre a obbligare prima o poi ad una discesa, impone*

guariti da COVID-19 e vengono ri-sottoposti ad almeno due tamponi distanziati nel tempo per scongiurare possibili ricadute.

che la dinamica della discesa sia esattamente uguale a quella della salita (invece la coda potrebbe essere più lunga). In aggiunta, è inserito come variabile esplicativa anche il numero di tamponi effettuati". Si tratta, di fatto, di sostituire alla [2] una nuova funzione parabolica, stimata separatamente dalla [1], ovvero di stimare in maniera separata la derivata prima invece che calcolarla a partire del polinomio cubico che descrive l'evoluzione del fenomeno:

$$[3] \quad NC = \alpha * t^2 + \beta * t + \gamma + \delta * TE ,$$

dove "NC" sono i nuovi contagiati rilevati nel giorno, "t" è il tempo espresso in numero di giorni dal *lockdown*, "TE" sono i tamponi effettuati nel giorno.

Adottando l'approccio "Perrone" ed estendendolo a tutta Italia, si possono stimare i nuovi contagi giornalieri a partire dal momento de *lockdown* e confrontali alla serie storica reale.

Per fare delle proiezioni è però necessario ipotizzare quale sarà il numero di tamponi giornalieri effettuati nei prossimi giorni di aprile. Se la media dei tamponi tra il 12/3 e il 3/4 è di 23.000 al giorno, potrebbe essere realistico ipotizzare che nei prossimi giorni se ne effettuino 25.000 *per diem*, un dato vicino alla media ma un po' rafforzato alla luce anche del maggior coinvolgimento delle altre Regioni, segnatamente quelle del Mezzogiorno, nel processo pandemico.

Ecco che allora diviene possibile costruire il grafico finale che si propone a piena pagina

⁶ Per dare completezza alla curvatura parabolica, l'ipotesi di 25.000 tamponati per diem viene anche ribaltata all'indietro. La porzione di curva che interessa

alla fine della Nota. Come si può vedere seguendo l'interpolante dei nuovi contagiati (la linea punteggiata gialla, lungo la quale si ipotizza che i nuovi tamponi giornalieri siano 25.000 ⁶), è intorno al 28° giorno *post lockdown* che il fenomeno si avvicina ad arrestarsi (l'arrivo di nuovi contagiati, non la permanenza dello stock di già contagiati!).

Trova conferma, anche dopo le precauzioni alla "Perrone", l'ordine di grandezza di una mesata per riuscire a venire a capo della propagazione del virus. Se ne possono trarre due conclusioni di massima:

- (1) Le misure adottate il 12 marzo scorso stanno dando risultati;
- (2) La quarantena, se rispettata con ubbidienza civile da tutti, dovrebbe riuscire a bloccare i casi di nuovi contagi all'incirca dopo un mese, che in Italia significherebbe grossomodo la metà di aprile.

Si tratta, è necessario ripeterlo ancora una volta, di una previsione *naïf* che mira a cogliere gli aspetti principali delle tendenze in corso, trascurando che un fenomeno complesso, come quello di una pandemia mai osservata prima su questa scala, potrebbe nascondere in sé aspetti, anche significativi, di non linearità e soprattutto di discontinuità nel tempo.

A questi sicuri limiti della previsione qui azzardata ne va aggiunto un altro: il dato di sintesi sull'intera penisola non tiene conto delle specificità regionali, che potrebbero avere rilievo non secondario, alla luce non solo dello storico dualismo territoriale che abbraccia aspetti economici e sociali, ma anche della organizzazione regionalizzata dell'assistenza sanitaria che in questo

resta, nondimeno, la parte predittiva, quella dopo il 22° giorno dal *lockdown*.

frangente potrebbe mostrare tutti i suoi snodi irrisolti (ma questa sarebbe un'altra storia da raccontare...).

Fino a qualche giorno fa la sola Lombardia valeva più della metà dei contagiati, dei morti e delle terapie intensive di tutta Italia. Di fatto, il dato nazionale - utilizzato nelle stime - è stato sinora il dato lombardo. Ma mentre il dato lombardo sta - sia pur lentamente - rallentando, il dato del resto d'Italia mantiene ancora dei ritmi importanti. È del tutto plausibile, quindi, che il picco dei contagiati e la stabilizzazione della diffusione di COVID-19 venga raggiunto in momenti diversi nelle varie parti del paese. Però questa osservazione potrebbe essere in qualche misura controbilanciata dal fatto che nelle altre Regioni il *lockdown* è stato applicato quando il fenomeno non era ancora in fase così avanzato come in Lombardia.

Con tutte le cautele, resta comunque di augurio il fatto che anche per l'Italia, come già per la Cina (il primo Paese a lottare contro il virus), dai dati venga fuori questo ordine di grandezza: a un mese *post lockdown* dovremmo riuscire sostanzialmente a bloccare la diffusione. Ci siamo quasi, a metà aprile, e avremo modo di capire, strada facendo, se questa Nota sarà stata troppo ottimistica...

Nel frattempo, vale ripetere le conclusioni di Giovanni Perrone: **#rispettiamolockdown**, **#restiamoacasa** e **#celafaremo!**

<http://www.reforming.it>
e-mail: info@reforming.it
twitter: [reformingit](https://twitter.com/reformingit)

Contagi Italia vs Cina dal giorno del lockdown

