

# Bollettino pandemia SARS-COV-2 – 20 Ottobre 2020 (giorno #240)

A cura di Davide Manca - PSE-Lab – Dipartimento CMIC – Politecnico di Milano

email: davide.manca@polimi.it - cellulare: +39 328 5690.430

## Sezione dati odierni pubblicati dal Ministero della Salute Italiano

### Lombardia

- Pazienti in terapia intensiva 123 (+10) [valori nell'ultima settimana: min = 64 max = 123 media = 93 mediana = 96]
- Pazienti ospedalizzati 1391 (+142) [valori nell'ultima settimana: min = 709 max = 1391 media = 1038 mediana = 1039]
- Decessi 17103 (+19) [variazione ultima settimana: min = 6 max = 26 media = 16 mediana = 17]
- Nuovi casi positivi 2023 [variazione ultima settimana: min = 1687 max = 2975 media = 2240 mediana = 2067]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 334 [variazione ultima settimana: min = 154 max = 1285 media = 503 mediana = 334]

### Italia

- Pazienti in terapia intensiva 870 (+73) [valori nell'ultima settimana: min = 539 max = 870 media = 698 mediana = 705]
- Pazienti ospedalizzati 9324 (+851) [valori nell'ultima settimana: min = 6009 max = 9324 media = 7458 mediana = 7322]
- Decessi 36705 (+89) [variazione ultima settimana: min = 43 max = 89 media = 66 mediana = 69]
- Nuovi casi positivi 10871 [variazione ultima settimana: min = 7332 max = 11705 media = 9855 mediana = 10009]
- Nuovi pazienti dimessi guariti 2046 [variazione ultima settimana: min = 1255 max = 2334 media = 1854 mediana = 1908]

## Sezione PREVISIONI per il giorno successivo

### Modelli previsionali ICU in Lombardia

- Modello quadratico,  $R^2 = 0.97467$  Previsione per domani = 137 (+14)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 7 giorni e 7 ore
- Modello esponenziale,  $R^2 = 0.96445$  Previsione per domani = 136 (+13)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 6 giorni e 20 ore
- Modello di Gompertz,  $R^2 = 0.95949$  Previsione per domani = 136 (+13)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 7 giorni e 4 ore

### Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Lombardia

- Modello quadratico,  $R^2 = 0.99544$  Previsione per domani = 1549 (+158)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 7 giorni e 8 ore
- Modello esponenziale,  $R^2 = 0.99029$  Previsione per domani = 1560 (+169)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 6 giorni e 3 ore
- Modello di Gompertz,  $R^2 = 0.98883$  Previsione per domani = 1553 (+162)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 6 giorni e 11 ore

### Modelli previsionali ICU in Italia

- Modello quadratico,  $R^2 = 0.99685$  Previsione per domani = 939 (+69)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 10 giorni e 1 ore
- Modello esponenziale,  $R^2 = 0.99507$  Previsione per domani = 939 (+69)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 9 giorni e 1 ore
- Modello di Gompertz,  $R^2 = 0.99414$  Previsione per domani = 937 (+67)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 9 giorni e 11 ore

### **Modelli previsionali OSPEDALIZZATI in Italia**

- Modello quadratico,  $R2 = 0.99861$  Previsione per domani = 10013 (+689)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 10 giorni e 8 ore
- Modello esponenziale,  $R2 = 0.99175$  Previsione per domani = 9934 (+610)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 10 giorni e 15 ore
- Modello di Gompertz,  $R2 = 0.98954$  Previsione per domani = 9916 (+592)
- Stima tempo di raddoppio del valore attuale pari a 11 giorni e 3 ore

### **Analisi dei dati OGGETTIVI relativi alla Lombardia**

Per quanto riguarda la Lombardia oggi i pazienti in terapia intensiva (123) occupano il 8.91% rispetto al numero massimo di letti (1381) registrato al culmine della pandemia ad inizio Aprile 2020.

Il totale odierno di pazienti ospedalizzati è pari a 1391 ossia il 10.44% rispetto al valore massimo (13328) registrato sempre all'apice della pandemia.

La percentuale di pazienti in terapia intensiva rispetto al totale di ospedalizzati è pari al 8.84% rispetto al valore massimo del 10.48% registrato il 03-04-2020.

Il numero di nuovi casi positivi in regione è pari a 2023 ossia il 18.61% rispetto all'incremento nazionale (10871).

La letalità (decessi rispetto a casi totali) lombarda da inizio pandemia è pari a 13.11% mentre quella nazionale vale 8.45%.

La mortalità (decessi ogni 100,000 abitanti) lombarda da inizio pandemia è pari a 170 mentre quella nazionale è 61.

I valori di letalità sono più elevati che in altre nazioni anche perché il numero di casi totali individuati è decisamente inferiore rispetto alla popolazione che effettivamente è stata contagiata e che in parte è deceduta. Al contrario i valori di mortalità sono più contenuti rispetto al dato realmente sofferto in quanto numerosi decessi ad inizio pandemia non sono stati contati perché i deceduti non furono sottoposti preliminarmente a tampone.

Si rammenta infine che gli abitanti dell'Italia sono poco più di 60 milioni e che quelli della Lombardia sono 10 milioni (quindi la Lombardia raccoglie circa 1/6 ossia il 17% degli abitanti della intera nazione).

### **Sezione di CONFRONTO tra Lombardia e Italia/Resto di Italia**

I nuovi positivi in Lombardia sono 2023 a valle di 21726 tamponi refertati in regione. Percentuale positivi 9.31%.

I nuovi positivi in Italia sono 10871 a valle di 144737 tamponi refertati. Percentuale positivi 7.51%.

I nuovi positivi nel resto d'Italia sono 8848 a valle di 123011 tamponi refertati. Percentuale positivi 7.19%.

I tamponi refertati oggi in Lombardia sono il 66.83% rispetto al massimo numero refertato nel corso della pandemia pari a 32507 tamponi.

I positivi oggi in Lombardia su 100,000 abitanti sono 20.1093.

I positivi oggi in Italia su 100,000 abitanti sono 18.0103.

I positivi oggi nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 17.5905.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono attualmente 1.14 volte più positivi che nel resto d'Italia.

I casi totali in Lombardia su 100,000 abitanti sono 1297 da inizio pandemia.

I casi totali in Italia su 100,000 abitanti sono 720 da inizio pandemia.

I casi totali nel resto d'Italia su 100,000 abitanti sono 604 da inizio pandemia.

Ciò vuol dire che in Lombardia ogni 100,000 abitanti ci sono stati 2.15 volte più casi totali che nel resto d'Italia.

## **CONFRONTO TRA ATTUALE SECONDA ONDATA (Oct- 2020) E PRIMA ONDATA PANDEMICA (Feb-Sep 2020)**

La percentuale di Ospedalizzati in Lombardia è 10.44% rispetto al massimo della pandemia (1391, +142).

La percentuale di Ospedalizzati in Italia è 28.25% rispetto al massimo della pandemia (9324, +851).

La percentuale di ICU in Lombardia è 8.91% rispetto al massimo della pandemia (123, +10).

La percentuale di ICU in Italia è 21.39% rispetto al massimo della pandemia (870, +73).

## **ANALISI DELLA CRITICITÀ DI OCCUPAZIONE DEI POSTI LETTO NEI REPARTI DI TERAPIA INTENSIVA**

Questa sezione è dedicata al **personale medico ospedaliero** e specificatamente agli **medici di Anestesiologia e Rianimatori**. Tutte le considerazioni seguenti debbono essere prese *cum grano salis* e sono assolutamente predittive e quindi critiche/delicate ai fini dell'analisi di consistenza e validità.

**Si stima che la soglia critica (422) di posti letto in terapia intensiva per la Lombardia sarà raggiunta il: 03-11-2020 ossia tra 14 giorni.**

**Si stima che la soglia critica (2538) di posti letto in terapia intensiva per l'Italia sarà raggiunta il: 05-11-2020 ossia tra 16 giorni.**

Le stime qui riportate si basano sulle seguenti assunzioni e dati disponibili:

Al 31 Dicembre 2019 il numero totale di posti letto in terapia intensiva in Lombardia era 861 mentre in Italia era 5179. Adottando un approccio conservativo, si assume che tali valori NON siano cambiati nonostante il DL 34/2020 basato sulle nuove implementazioni previste nei piani regionali e nazionali di riorganizzazione della rete ospedaliera. Si reputa che tali valori siano ancor più attendibili in quanto il parametro critico è il personale medico ed infermieristico delle terapie intensive che non ha subito significative modifiche nell'ultimo anno e la cui formazione e messa a regime richiede tempi lunghi. Non sono quindi credibili/fattibili riallocazioni del personale ospedaliero da altri reparti in quelli di terapia intensiva.

Partendo quindi da quei due valori summenzionati, pari a 861 e 5179 rispettivamente, si è assunto di assegnare un 30% di tali posti letto per ospitare tutti i pazienti NON Codiv (e.g., politraumi, pancreatiti, sepsi, pazienti fragili da interventi chirurgici complessi, ustionati, infartuati, emorragia cerebrale, ...). Si è quindi scelta come soglia di vigilanza, definita **SOGLIA CRITICA**, il 70% di tale valore residuo. Secondo tale approccio le soglie critiche diventano quindi 422 e 2538 posti letto ICU rispetto cui sono stati effettuati i calcoli.

I calcoli si basano sul modello esponenziale riportato più sopra e sulla **forte assunzione** che tale modello sia **estrapolabile per tempi elevati**. È proprio riguardo quest'ultimo aspetto che si invita a porre massima attenzione.

Invito tutto il personale medico ospedaliero a esporre il proprio punto di vista al fine di migliorare e/o integrare questa stima che contiene forti e delicate assunzioni. I miei contatti sono riportati nelle primissime righe della prima pagina.

## Note

Il presente Bollettino descrive la seconda ondata pandemica di Covid-19 e fissa nel giorno 7 Ottobre 2020 l'effettiva significativa ripartenza di tale epidemia.

L'indice **R2** meglio indicato come **R<sup>2</sup>** (i.e. coefficiente di determinazione; si legge: erre quadro) è un numero adimensionale compreso tra 0 e 1. Più è elevato migliore è la bontà del modello matematico utilizzato per regredire (i.e. descrivere) l'andamento dei dati sperimentali.

Il tempo di raddoppio del fenomeno corrisponde all'intervallo temporale necessario per raddoppiare l'attuale valore (e.g., pazienti in terapia intensiva, ospedalizzati, ...). Più R2 è elevato più il valore del tempo di raddoppio è affidabile. Il tempo di raddoppio del fenomeno indica il numero di giorni ed ore necessari (secondo le stime del modello esponenziale) affinché l'attuale valore descritto raddoppi (ad esempio il numero di pazienti in terapia intensiva oppure di pazienti ospedalizzati).

Nella presente versione il Bollettino si focalizza principalmente sulle due variabili attualmente più importanti ai fini medici, ossia i pazienti ICU (ossia in terapia intensiva) e quelli ospedalizzati.

## 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 vide 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 intercorse dalle rispettive residenze di Trieste, Salerno e Napoli.

## Riferimenti

- Davide Manca, Dario Caldiroli, Enrico Storti, **A simplified math approach to predict ICU beds and mortality rate for hospital emergency planning under Covid-19 pandemic**, Computers & Chemical Engineering, Vol. 1402, Article 106945, (2020) <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2020.106945>
- Davide Manca, **Analysis of the number growth of ICU patients with Covid-19 in Italy and Lombardy**, In: ESA, European Society of Anaesthesiology, (2020)
- Davide Manca, **Dynamics of ICU patients and deaths in Italy and Lombardy due to Covid-19**, In: ESA, European Society of Anaesthesiology, (2020)
- Davide Manca, Dario Caldiroli, Enrico Storti, **How to predict the evolution of pandemics for medical decision-making with easy math tools – The Covid-19 case study**, Submitted to Frontiers in Public Health, (2020)

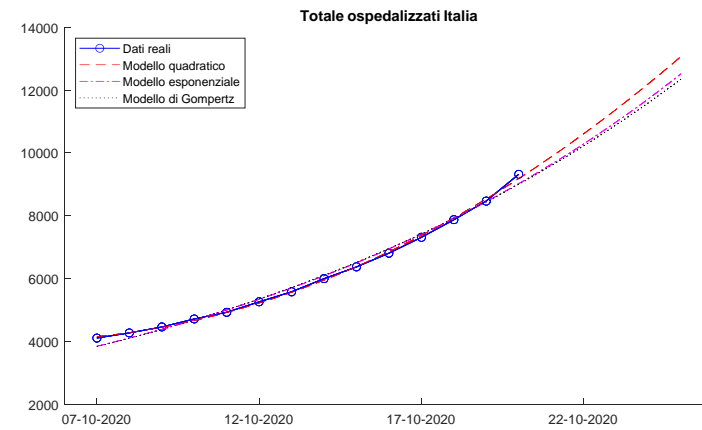
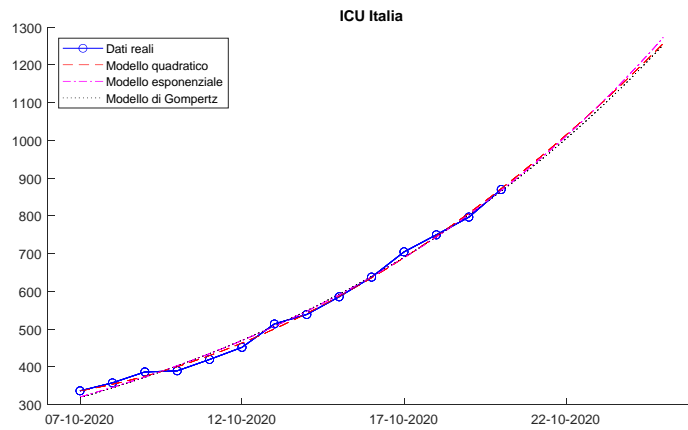
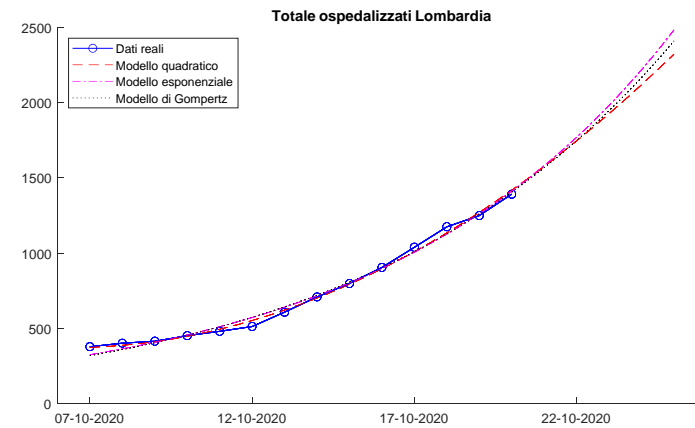
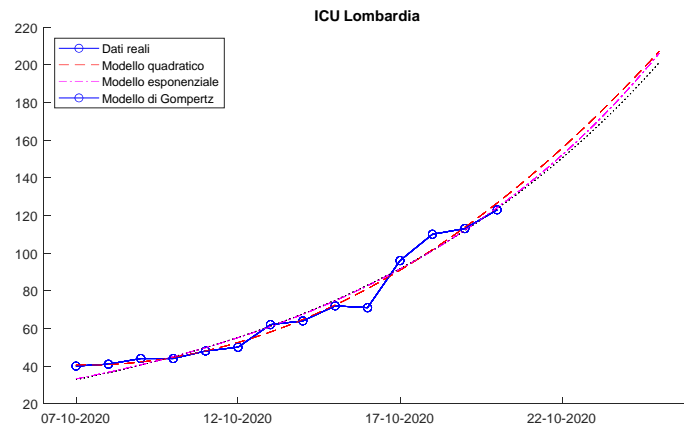
Questo bollettino è pubblicato anche su: <https://pse-lab.chem.polimi.it/bollettino-pandemia-covid-19/>

Per ulteriori approfondimenti: <https://pse-lab.chem.polimi.it/pse-lab-on-esa/>

Video del canale POLIMI su YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=4Qwmbewxitc>

Alumni POLIMI: <https://cm.alumni.polimi.it/news/covid-19-progress-in-research-news-1-july-use-of-mathematics-for-predicting-an-end-to-the-pandemic-or-detecting-early-warnings/>

© Davide Manca (Feb-2020 - )



Il giorno 1 per la caratterizzazione della presente seconda ondata pandemica è stato fissato al 7 Ottobre 2020.

© Davide Manca