


# Variabilità delle morti in eccesso tra i paesi con diversa vulnerabilità durante il 2020-2023

John P. A. Ioannidis , Francesco Zonta , e Michael Levitt   [Info & Affiliations](#)

Contributo di Michael Levitt; ricevuto il 7 giugno 2023; accettato il 10 ottobre 2023; recensito da Dmitri Jdanov e Jon Wakefield

29 novembre 2023 | 120 (49) e2309557120 | <https://doi.org/10.1073/pnas.2309557120>

Pdf by:  
<https://www.pro-memoria.info>

 5,215



## Significato

Le morti in eccesso durante il 2020-2023 riflettono gli effetti diretti e indiretti della pandemia di COVID-19 e delle misure adottate. I dati di 34 paesi con una registrazione dettagliata della morte e che consentono l'aggiustamento per i cambiamenti nella struttura per età della popolazione nel tempo mostrano due gruppi, ciascuno con esiti di mortalità in eccesso molto diversi. I 17 paesi più vulnerabili (quelli con PIL nominale pro capite < 30.000 dollari, Gini > 0,35 per disuguaglianza di reddito e/o  $\geq 2,5\%$  della loro popolazione che vive in povertà) hanno avuto morti in eccesso molto elevate rispetto al 2017-2019, mentre gli altri 17 paesi meno vulnerabili hanno avuto decessi durante il 2020-2023 che erano paragonabili al 2017-2019. Il monitoraggio continuo delle morti in eccesso aiuta a capire come la vulnerabilità del paese modella gli impatti a lungo termine.

## Astratto

I decessi in eccesso forniscono stime di impatto totale di grandi crisi, come la pandemia di COVID-19. Abbiamo valutato le traiettorie di mortalità in eccesso tra i paesi con dati accurati di registrazione della morte e sulla struttura dell'età della popolazione e valutato le relazioni con gli indicatori di vulnerabilità. Utilizzando il database sulla mortalità umana in 34 paesi, i decessi in eccesso sono stati calcolati per il 2020-2023 (fino alla settimana 29, 2023) utilizzando il 2017-2019 come riferimento, con adeguamento per 5 strati di età. I paesi erano divisi in sempre meno vulnerabili; quest'ultimo aveva un PIL nominale pro capite < 30.000 dollari, Gini > 0,35 per la disuguaglianza di reddito e/o almeno il  $\geq 2,5\%$  della loro popolazione che viveva in povertà. I decessi in eccesso (come percentuale di



decessi attesi, p%) erano inversamente correlati con il PIL pro capite ( $r = -0,60$ ), correlati con la percentuale che vive in povertà ( $r = 0,66$ ) e modestamente correlati con la disuguaglianza di reddito ( $r = 0,45$ ). Il rapporto di incidenza per i decessi è stato di 1,062 (IC al 95%, 1,038-1,087) in paesi più contro meno vulnerabili. Le morti in eccesso hanno iniziato a deviare nei due gruppi dopo la prima ondata. L'eterogeneità tra i paesi è diminuita gradualmente all'interno di ciascun gruppo. I paesi meno vulnerabili avevano una media p% = -0,8% e 0,4% negli strati 0-64 e >65-y-old. I paesi più vulnerabili avevano una media p% = 7,0% e 7,2%, rispettivamente. Tassi di mortalità più bassi sono stati osservati nei bambini di età compresa tra 0 e 14 anni durante il 2020-2023 rispetto agli anni prepandemici. Mentre la pandemia ha colpito alcuni paesi prima di altri, la vulnerabilità dei paesi ha dominato alla fine l'impatto cumulativo. La metà dei paesi analizzati non ha registrato un sostanziale eccesso di morti rispetto ai livelli prepandemici, mentre gli altri hanno subito un grave bilancio delle vittime.

### **Iscriviti agli avvisi PNAS.**

*Ricevi avvisi per i nuovi articoli o ricevi un avviso quando viene citato un articolo.*

**GESTISCI AVVISI**

Si ritiene che le stime dei decessi in eccesso offrano un quadro aggregato dell'impatto sulla mortalità complessiva durante la crisi del COVID-19 (1, 2). I decessi in eccesso catturano il composito di morti dovuti alla SARS-CoV-2, effetti indiretti della pandemia e gli effetti delle misure adottate durante la crisi (sia positive che negative). Tre anni dopo che il COVID-19 è stato proclamato come pandemia, si può avere un quadro maturo dell'evoluzione delle morti in eccesso in diversi paesi nel tempo. Questo è più affidabile nei paesi che hanno dati di registrazione della morte adeguatamente completi e informazioni sull'evoluzione della loro struttura per età della popolazione, in modo che possano essere effettuati adeguati adeguamenti per età (3). Le prestazioni di diversi paesi possono essere variate notevolmente. Inoltre, le traiettorie delle morti in eccesso nel tempo hanno anche mostrato modelli diversi tra i paesi, poiché diversi paesi hanno assistito a più morti in eccesso durante diversi periodi.

Qui, valutiamo le traiettorie di morte in eccesso nel periodo tra gennaio 2020 e luglio 2023 in 34 paesi con i dati più affidabili. Valutiamo come e perché queste traiettorie si sono divergenti tra i diversi paesi in generale e all'interno di diverse fasce di età. Classifichiamo questi paesi in gruppi di più e meno vulnerabili. La vulnerabilità è giudicata in base al prodotto interno lordo (PIL) pro capite, alla disuguaglianza di reddito e alla percentuale della popolazione al di sotto

del livello di povertà, poiché la crisi COVID-19 ha colpito in modo sproporzionato i poveri e gli svantaggiati nei paesi ad alto reddito (4-6). Esaminare l'eccesso di mortalità in funzione della vulnerabilità può aiutare a ottenere informazioni sul perché alcuni paesi si sono comportati male e altri hanno fatto molto meglio durante la pandemia. Potrebbe anche offrire approfondimenti predittivi per le future sfide pandemiche e lezioni per la preparazione alla pandemia.

## Risultati

### Decessi cumulativi in eccesso e indicatori di vulnerabilità.

[La tabella 1](#) mostra i decessi cumulativi in eccesso stimati (p%, numero assoluto e per milione) durante l'intero periodo pandemico e i 3 indicatori di vulnerabilità per ciascuno dei 34 paesi (scatterplot in [Fig. 1](#)). I coefficienti di correlazione di Pearson di p% con PIL pro capite, coefficiente di Gini e percentuale di vita in povertà erano -0,60, 0,45 e 0,66. I coefficienti di correlazione del rango Spearman corrispondenti erano rispettivamente -0,69, 0,29 e 0,62. La regressione binomiale negativa ha mostrato che il rapporto di incidenza per la morte era di 1,062 (IC 95% 1,038-1,087,  $P < 0,0001$ ) per i paesi più vulnerabili rispetto ai paesi meno vulnerabili. L'esclusione del paese con la più grande popolazione (USA) non ha cambiato materialmente i risultati [1.055 (95% CI, 1,031–1.080,  $P < 0,0001$ )]. Ognuna delle tre variabili economiche era anche significativamente associata al rischio di morte ( $P = 0,004$  per il PIL pro capite,  $P = <0,0001$  per Gini,  $P < 0,0001$  per la percentuale che vive in povertà). Lo pseudoR2 per il PIL pro capite, Gini, e la percentuale che vive in povertà è stato rispettivamente di 0,1653, 0,1712 e 0,1746. Considerando tutte e tre le variabili in un modello multivariato non ha migliorato materialmente lo pseudoR2 (0.1817).

**Tabella 1.**

*Eccesso di decessi nel 2020-2023 (utilizzando la media 2017-2019 come riferimento) e indicatori di vulnerabilità*

Paese	Eccesso di decessi, p (%)*	2021 popolazione in milioni	Eccesso di morti, assolute	Decessi in eccesso, assoluto per milione*	Decessi segnalati per COVID-19 per milione, 2 agosto 2023	PIL nominale pro capite (\$)	disu
Nuova Zelanda	-3,56	4.86	-4.619	-950	662	48.781	

Svezia	-3,53	10,16	-11.632	-1.145	2.415	61.029	
Danimarca	-2,98	5,81	-6.245	-1.074	1.509	68.008	
Norvegia	-2,05	5,47	-3.161	-578	1.027	89.154	
Corea del Sud	-1,94	51,31	-22.583	-440	688	34.998	
Australia	-1,86	25,79	-10.949	-425	872	60.443	
Lussemburgo	-1,80	0,63	-283	-446	1.575	133.590	
Islanda	-0,39	0,34	-32	-93	542	68.728	
Israele	0,48	8,79	829	94	1.433	52.171	
Svizzera	0,71	8,72	1.807	207	1.610	91.992	
Finlandia	1,25	5,55	2.547	459	1.818	53.655	
Belgio	2,31	11,63	9.224	793	2.955	51.247	
Canada	2,66	38,07	25.900	680	1.396	51.988	
Germania	2,77	83,90	97.544	1.163	2.086	51.204	
Francia	2,77	65,43	61.191	935	2.568	43.659	
Portogallo†	3,08	10,17	12.954	1.274	2.653	24.568	
Paesi Bassi	3,35	17,17	19.296	1.124	1.338	57.768	
Slovenia†	4,00	2,08	3.054	1.469	4.536	29.291	
Spagna†	4,15	46,75	64.772	1.386	2.607	30.104	
Ungheria†	4,57	9,63	21.413	2.223	5.065	18.728	
Estonia†	4,61	1,33	2.656	2.004	2.188	27.944	
Regno Unito†	5,04	68,21	114.419	1.678	3.349	46.510	
Austria	5,88	9,04	17.605	1.947	2.492	53.638	
Italia†	6,11	60,37	140.448	2.327	3.164	35.658	
Croazia†	6,14	4,08	11.482	2.813	4.480	17.685	
Grecia†	6,47	10,37	28.619	2.760	3.593	20.193	
Lettonia†	6,74	1,87	6.793	3.639	3.949	21.148	
Slovacchia†	7,27	5,46	14.667	2.686	3.876	21.392	
Cechia†	8,30	10,72	33.289	3.104	3.992	26.821	

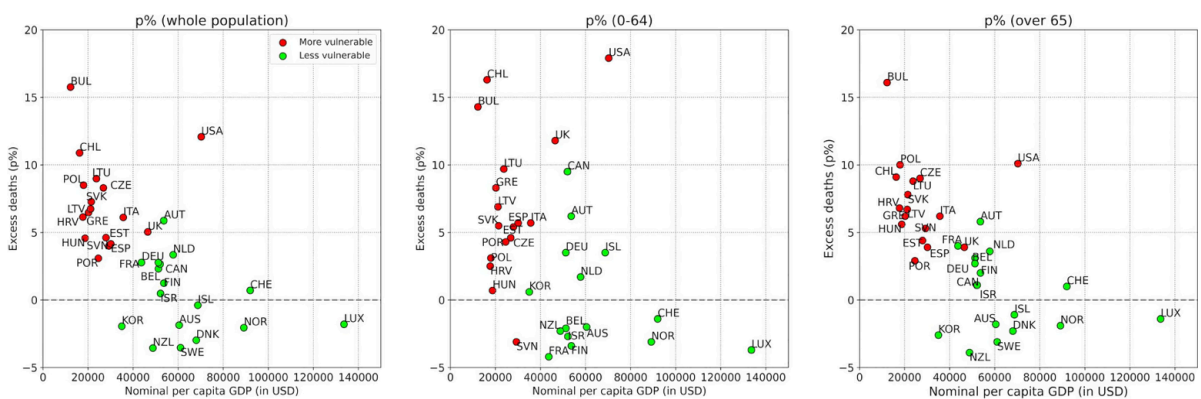
Polonia†	8,50	37,80	128.615	3.403	3.165	18.000
Lituania†	8,98	2,69	12.314	4.578	3.604	23.723
Cile†	10,89	19,21	45.805	2.384	3.207	16.265
Stati Uniti†	12,08	332,92	1.220.295	3.665	3.386	70.249
Bulgaria†	15,76	6,90	59.067	8.565	5.567	12.222

COLLASSO ^

\* I decessi in eccesso sono calcolati dalla settimana 1, 2020 fino all'ultimo aggiornamento dei dati disponibili (*Materiali e metodi*).

† Appartiene al gruppo dei paesi più vulnerabili (vedi *Materiali e metodi* per le definizioni).

Fig. 1.



Il grafico a dispersione delle morti in eccesso p% rispetto al PIL pro capite mostra anche paesi con una sostanziale disuguaglianza di reddito e/o un'alta percentuale di popolazione che vive in povertà. Il pannello di sinistra mostra i dati per le popolazioni di interi paesi e gli altri due pannelli mostrano gli strati o non anziani e anziani usando un cut-off di 65 anni.

In tutti i 34 paesi ci sono stati 2.097.101 morti in eccesso, il 58% è stato rappresentato solo dagli Stati Uniti d'America (1.220.295). Ci sono stati solo 176.439 morti in eccesso nei 17 paesi del gruppo meno vulnerabile (500 per milione nella popolazione totale del 2021 di 352.667.986 persone) contro 1.920.662 nei 17 paesi del gruppo più vulnerabile (3.046 per milione nella popolazione totale di 630.541.384 persone).

Gli Stati Uniti d'America avrebbero avuto 1,60 milioni di morti in meno se avessero avuto le prestazioni della Svezia, 1,07 milioni di morti in meno se avessero avuto le prestazioni della Finlandia e 0,91 milioni di morti in meno se avessero avuto le prestazioni della Francia.

### Morti cumulative in eccesso nei due gruppi di vulnerabilità nel tempo.

La Fig. 2 mostra le traiettorie dei paesi nel tempo; le medie e le SD per p% per i paesi sempre meno vulnerabili sono nell'appendice [S1, tabella S1](#). Entrambi i gruppi avevano stime simili di un modesto deficit di morte per le prime 12 settimane del 2020 (rispetto alla media 2017-2019) e SD simili. Entro la metà del 2020, entrambi i gruppi erano tornati da questo deficit di morte iniziale a un quadro che assomigliava al 2017-2019 per il p% medio (nessun eccesso o deficit considerevole), ma c'era già una grande eterogeneità tra i paesi, specialmente nel gruppo più vulnerabile. Sei paesi avevano già raggiunto morti in eccesso superiori all'8%.

Fig. 2.

Country	22-Mar-2020	Mid-2020	End-2020	Mid-2021	End-2021	Mid-2022	End-2022	Mid-2023	23-Jul-2023
<b>Bulgaria</b>	-10.9%	-7.5%	11.9%	16.2%	23.8%	22.2%	19.4%	15.8%	15.8%
<b>USA</b>	-2.0%	9.6%	15.5%	14.2%	16.4%	15.0%	14.0%	12.1%	12.1%
<b>Chile</b>	-2.5%	11.4%	9.6%	15.4%	13.3%	14.4%	13.2%	11.6%	10.9%
<b>Lithuania</b>	-11.1%	-3.5%	8.9%	9.7%	14.4%	12.4%	11.8%	9.0%	9.0%
<b>Poland</b>	-9.3%	-4.4%	13.1%	15.7%	17.1%	13.9%	12.0%	8.6%	8.5%
<b>Czechia</b>	-8.2%	-4.7%	10.8%	16.0%	15.1%	11.7%	10.7%	8.3%	8.3%
<b>Slovakia</b>	-9.4%	-6.5%	4.3%	13.4%	16.1%	12.8%	11.1%	7.4%	7.3%
<b>Latvia</b>	-11.1%	-5.5%	0.8%	5.4%	10.9%	9.7%	9.0%	6.8%	6.7%
<b>Greece</b>	-1.1%	-1.5%	3.6%	3.8%	8.0%	8.3%	8.1%	6.5%	6.5%
<b>Croatia</b>	-11.4%	-7.6%	5.4%	6.3%	10.8%	9.6%	8.8%	6.1%	6.1%
<b>Italy</b>	-0.7%	9.1%	12.2%	10.3%	9.2%	7.8%	8.1%	6.1%	6.1%
<b>UK</b>	-6.9%	14.9%	9.7%	7.3%	7.4%	5.1%	5.6%	5.1%	5.0%
<b>Estonia</b>	-11.0%	-4.8%	-0.7%	4.1%	7.3%	6.6%	6.8%	4.9%	4.6%
<b>Hungary</b>	-12.5%	-7.7%	4.5%	7.9%	9.9%	7.5%	6.8%	4.6%	4.6%
<b>Spain</b>	-5.3%	14.3%	12.2%	7.4%	6.8%	5.4%	5.8%	4.3%	4.2%
<b>Slovenia</b>	-9.0%	-4.4%	11.5%	8.2%	8.9%	6.9%	6.4%	4.0%	4.0%
<b>Portugal</b>	-8.2%	-0.5%	6.8%	6.6%	6.1%	4.6%	5.0%	3.2%	3.1%
<b>Austria</b>	-5.9%	-1.4%	7.4%	5.1%	7.0%	6.1%	7.2%	6.0%	5.9%
<b>Netherlands</b>	-8.8%	4.9%	6.0%	3.7%	5.7%	4.1%	4.5%	3.5%	3.4%
<b>France</b>	-7.4%	3.3%	6.1%	4.8%	4.6%	3.7%	4.4%	3.0%	2.8%
<b>Germany</b>	-9.8%	-4.1%	1.1%	0.3%	2.4%	1.6%	3.8%	2.9%	2.8%
<b>Canada</b>	-5.8%	1.9%	2.6%	1.2%	2.1%	2.3%	3.4%	2.7%	2.7%
<b>Belgium</b>	-9.4%	9.0%	12.4%	6.0%	5.5%	3.8%	3.9%	2.3%	2.3%
<b>Finland</b>	-8.5%	-3.0%	-1.4%	-3.1%	-0.7%	0.4%	2.1%	1.4%	1.3%
<b>Switzerland</b>	-9.4%	-2.3%	7.5%	2.8%	3.2%	2.0%	2.7%	1.0%	0.7%
<b>Israel</b>	-7.1%	-3.0%	2.7%	2.0%	3.1%	3.2%	2.5%	0.6%	0.5%
<b>Iceland</b>	0.8%	-3.8%	-2.9%	-4.0%	-3.4%	-0.7%	0.4%	-0.4%	-0.4%
<b>Luxembourg</b>	-15.5%	-5.2%	2.6%	0.4%	0.5%	-0.7%	-1.0%	-1.8%	-1.8%
<b>South Korea</b>	-5.5%	-5.3%	-4.8%	-6.4%	-5.0%	-1.8%	-1.0%	-1.9%	-1.9%
<b>Australia</b>	-2.5%	-4.2%	-5.8%	-4.9%	-4.7%	-2.4%	-1.8%	-1.9%	-1.9%
<b>Norway</b>	-7.8%	-5.6%	-4.2%	-6.7%	-3.5%	-2.7%	-1.2%	-1.9%	-2.1%
<b>Denmark</b>	-11.3%	-6.8%	-4.1%	-5.5%	-3.0%	-2.9%	-2.1%	-2.9%	-3.0%
<b>Sweden</b>	-9.4%	5.8%	3.6%	0.0%	-0.8%	-2.4%	-2.2%	-3.5%	-3.5%
<b>New Zealand</b>	-2.7%	-6.7%	-8.2%	-7.1%	-6.6%	-4.5%	-3.6%	-3.4%	-3.6%

Stimato cumulativo di decessi in eccesso in momenti diversi durante il 2020-2023 in 34 paesi raggruppati in più vulnerabili (gruppo superiore) e meno vulnerabili (gruppo inferiore). La scala dei colori corrisponde ai decessi in eccesso che aumentano dal verde al rosso.

Dopo la metà del 2020, il gruppo di paesi meno vulnerabili ha mantenuto fino a luglio 2023 una

media molto piccola di decessi in eccesso (mai superiore all'1,3%, 0,2% dall'ultimo aggiornamento). Anche la loro eterogeneità tra i paesi è diminuita durante il 2021-2023. L'SD all'ultimo aggiornamento era la metà della SD della fine del 2020 in quel gruppo. I paesi che inizialmente avevano deficit di morte prominenti rispetto al 2017-2019 hanno perso molti o tutti questi deficit di morte con l'ultimo follow-up; mentre i paesi con un sostanziale eccesso di decessi nel 2020 o all'inizio del 2021 sono migliorati successivamente. A partire dall'ultimo aggiornamento nel 2023, ad eccezione dell'Austria (p% = 5,9%), tutti i paesi meno vulnerabili avevano stime cumulative p% nella ristretta gamma da -3,6% a 3,4%.

Al contrario, tra i paesi più vulnerabili la media p% ha raggiunto l'8,2% entro la fine del 2020. L'eterogeneità tra paesi è diminuita notevolmente rispetto alla metà del 2020 perché sebbene molti di questi paesi siano stati risparmiati nella prima ondata, solo la Lettonia e l'Estonia sono state ancora risparmiate entro la fine del 2020 (SD di p% è sceso dall'8,2% al 4,6%). Il p% medio ha continuato ad aumentare durante il 2021 raggiungendo il 9,9% entro la metà del 2021 e l'11,8% entro la fine del 2021, mentre l'eterogeneità tra i paesi è rimasta stabile (tra il 4,4% e il 4,8%). Durante il 2022 e nel 2023, il p% medio è diminuito modestamente nel tempo e qualche ulteriore diminuzione è stata osservata anche nella SD. A partire dall'ultimo aggiornamento del 2023, ad eccezione del Portogallo (3,1%), tutti i paesi più vulnerabili hanno avuto più decessi cumulativi in eccesso (dallo 4,0% al 15,8%) rispetto a 16 dei 17 paesi meno vulnerabili.

Non c'era alcuna correlazione tra le morti in eccesso p% e il PIL pro capite nel 2020; questo è cambiato nel 2021 e poi è rimasto stabile tra -0,55 e -0,62 ([Appendice S1, tabella S2](#)). Allo stesso modo, non c'era alcuna correlazione tra i decessi in eccesso p% e la percentuale di povertà fino alla metà del 2020, ma questo è cambiato nell'anno successivo e poi è rimasto stabile tra 0,5 e 0,66. Durante tutto il periodo 2020-2023, c'è stata una modesta correlazione (coefficienti di correlazione per lo più tra 0,2 e 0,4) tra morti in eccesso p% e disuguaglianza di reddito.

### **Analisi Di Sensibilità Utilizzando Tendenze Specifiche Della Settimana.**

Nelle analisi che utilizzano il metodo delle tendenze specifiche per la settimana, come riportato in STMF ([Appendice S1, Tabella S3](#)), le stime di eccesso di morte per la maggior parte dei paesi tendevano ad essere modestamente superiori a quelle ottenute considerando come riferimento la media del 2017-2019 ([S1 Appendice, Fig. S1](#)). Tuttavia, i modelli complessivi (differenza tra meno e più vulnerabili, correlazioni con gli indicatori economici ed evoluzione nel tempo) sono rimasti in gran parte invariati. I paesi dei due gruppi sono stati separati da un cut-off di p% = 9,1%, ad eccezione dei Paesi Bassi (13,7%) e dell'Austria (9,4%) che hanno valori più alti nel gruppo meno vulnerabile e la Spagna (8,1%), la Lituania (7,5%) e l'Italia (7%) che

hanno valori più bassi nel gruppo più vulnerabile.

## Gruppi Di Età.

In tutti i 34 paesi, il 28% dei decessi totali in eccesso era negli strati non anziani (0-64 anni) e il 72% negli anziani (65 anni e oltre) ([Tabella 2](#)). Per i non anziani, all'ultimo aggiornamento, le medie di mortalità in eccesso erano rispettivamente del -0,8% e del 7,0% nei gruppi sempre più vulnerabili. Per gli anziani, le rispettive medie erano lo 0,4% e il 7,2%. Nei 17 paesi meno vulnerabili, ci sono stati 13.472 e 162.967 decessi in eccesso negli strati non anziani e non anziani, rispettivamente; i decessi in eccesso non anziani hanno rappresentato il 7,6% del totale dei decessi in eccesso. Nei 17 paesi più vulnerabili, i rispettivi numeri erano 577.281 e 1.343.381; i decessi in eccesso per non anziani rappresentavano il 30% del totale dei decessi in eccesso.

**Tabella 2.**

*Decessi in eccesso da gennaio 2020 e fino all'ultimo aggiornamento (settimana 29, 2023) per fascia di età\**

Paese	0-64 anni, assoluto	0-64 anni, p%	65 anni e oltre, assoluto	65 anni e oltre, p%	0-14 anni, assoluto	0-14 anni, p%
Svezia	-2.388	-7,02	-9.244	-3,1	-80	-5,8
Danimarca	-2.022	-6,95	-4.223	-2,3	-48	-4,9
Francia	-14.323	-4,2	75.514	4,0	-618	-4,9
Lussemburgo	-99	-3,7	-184	-1,4	NR	NR
Finlandia	-944	-3,4	3.491	2,0	-45	-7,8
Slovenia	-360	-3,1	3.414	5,3	-18	-8,3
Norvegia	-621	-3,1	-2.540	-1,9	-69	-10,3
Israele	-809	-2,7	1.638	1,1	-417	-14,4
Nuova Zelanda	-548	-2,3	-4.071	-3,9	-41	-3,4
Belgio	-1.221	-2,1	10.445	3,1	-460	-21,8
Australia	-2.004	-2,0	-8.945	-1,8	-562	-12,1
Svizzera	-421	-1,4	2.228	1,0	-48	-3,4
Corea del Sud	1.338	0,6	-23.921	-2,6	-938	-19,2



Ungheria	668	0.7	20.745	5.6	-150	-8,8
Paesi Bassi	1.251	1.7	18.045	3.6	4	0.2
Croazia	739	2.5	10.743	6.8	-41	-5,7
Polonia	10.433	3.1	118.182	10.0	-996	-13.2
Germania	16.621	3.5	80.923	2.7	-750	-5.8
Islanda	47	3.5	-79	-1.1	NR	NR
Portogallo	2.443	4.3	10.511	2.9	-107	-8,0
Repubblica Ceca	3.028	4.6	30.261	9.0	-272	-17.0
Estonia	572	5.4	2.084	4.4	-12	-6,5
Slovacchia	2.546	5.5	12.121	7,8	-60	-4.1
Italia	13.457	5,7	126.991	6.2	-1.094	-17.2
Spagna	11.819	5,7	52.953	3.9	-221	-4.2
Austria	2.568	6.2	15.037	5.8	-118	-9.3
Lettonia	1.539	6.9	5.254	6.7	-97	-24,8
Grecia	4.536	8.3	24.083	6.2	-170	-11.3
Canada†	17.047	9.5	8.853	1.1	1.072	14.5
Lituania	2.924	9.7	9.390	8.8	-108	-21.2
Regno Unito	39.740	11.8	74.679	3.9	-823	-5,9
Bulgaria	10.795	14,3	48.272	16.1	-318	-16,5
Cile	17.038	16,3	28.767	9.1	-1.318	-18,7
Stati Uniti	455.364	17,9	764.931	10.1	-3.456	-3.3

**COLLASSO** ^

\* I paesi sono elencati in aumento del p% tra lo strato di età 0-64-y-old.

† Per il Canada, la fascia di età 0-14-y data in stmf è estrapolata dalla fascia di età 0-44-y nei dati originali <https://www150.statcan.gc.ca/n1/tbl/csv/13100768-eng.zip>. Vedi <https://www.mortality.org/File/GetDocument/Public/STMF/DOC/STMFNote.pdf> per i metodi stmf.

NR: non affidabile (data la popolazione molto piccola e il numero estremamente piccolo di morti di bambini, le morti in eccesso possono essere marcatamente influenzate da singole anomalie, ad esempio, in Islanda ci sono stati solo 6 decessi segnalati in quello strato di età nel 2019 (meno di un terzo rispetto al 2017) e in Lussemburgo ce n'erano 76 nel 2022 (più del

La maggior parte dei paesi aveva un p% leggermente inferiore negli strati non anziani e anziani (per l'1,8%), con alcune eccezioni notevoli ([Tabella 2](#) e [Fig. 1](#)). Canada, Regno Unito, Stati Uniti d'America e Cile hanno avuto un p% molto più alto nei non anziani rispetto agli anziani (differenza oltre il 7,2%). Gli Stati Uniti d'America hanno avuto i più alti decessi in eccesso di qualsiasi altro paese tra i non anziani (p% = 17,9%), mentre il Canada ha avuto un alto eccesso di morti nei non anziani (p% = 9,5%), ma nessun eccesso di morti negli anziani (p% = 1,1%). Stime più elevate nei non anziani piuttosto che negli anziani si sono manifestate in questi paesi fin dai primi mesi della pandemia e hanno persistito successivamente. Al contrario, Slovenia, Francia e Polonia hanno ottenuto risultati molto migliori nei non anziani che negli anziani (differenza superiore al 6,9%); Francia e Slovenia avevano deficit di mortalità nei non anziani.

Per i bambini (0-14 anni), la maggior parte dei paesi ha avuto tassi di mortalità più bassi durante il 2020-2023 rispetto al 2017-2019. Numericamente, i maggiori deficit di morte provenivano in realtà da paesi più vulnerabili [USA (-3.456), Cile (-1.318), Italia (-1.094) e Polonia (-996)].

[Appendice S1, la tabella S4](#) fornisce stime di p%, decessi in eccesso assoluti e per milione di decessi in eccesso in ciascun paese per ciascuno dei 2 strati di età non anziana (1-14, 15-42) e [Appendice S1, la tabella S5](#) fa lo stesso per ciascuno dei 3 strati anziani (65-74, 75-84 e 85+). [S1 Appendice, tabella S6](#) fornisce tassi di mortalità in eccesso standardizzati basati sulla revisione del 2013 della popolazione standard europea.

## Discussione

L'analisi dei dati durante il 2020-2023 di 34 paesi con dati affidabili sulla mortalità e informazioni sulla struttura per età della popolazione mostra che la metà di questi paesi ha avuto morti in eccesso minimi o addirittura deficit di morte durante il 2020-2023 rispetto ai 3 anni pre-pandemia, mentre l'altra metà ha avuto un sostanziale eccesso di decessi. Le prestazioni dei diversi paesi potrebbero essere raggruppate sulla base di indicatori di vulnerabilità relativi alla loro ricchezza, disuguaglianza di reddito e povertà. I decessi in eccesso durante il 2020-2023 erano fortemente inversamente correlati con il PIL pro capite, fortemente correlati con la percentuale di popolazione che vive in povertà e modestamente correlati con la disuguaglianza di reddito. Questi modelli correlazionali non sono stati visti durante la prima ondata, ma sono diventati manifesti e persistenti successivamente.

Alcuni paesi meno vulnerabili hanno avuto transitoriamente un notevole eccesso di decessi

durante il 2020 e/o il 2021. Tuttavia, entro la metà del 2023, tutti tranne l'Austria (e i Paesi Bassi in un'analisi di sensibilità alle tendenze specifica per settimana, [SI Appendice, Fig. S2](#)) non ha avuto decessi in eccesso importanti considerando l'intero periodo 2020-2023. Forse i picchi transitori di morti in eccesso in questi paesi sono stati in larga misura dovuti alla scomparsa di individui anziani fragili, ad esempio, in strutture di assistenza a lungo termine, con un'aspettativa di vita limitata (7). Per gli individui con un'aspettativa di vita inferiore a 2 o 3 anni, i decessi prematuri nella pandemia precoce, non contribuiscono a decessi in eccesso quando si considera l'intero periodo 2020-2023 (7, 8). Il gruppo di paesi meno vulnerabili ha un reddito elevato, nessuna importante disuguaglianza di reddito e nessuna percentuale importante della loro popolazione che vive in povertà. Tutti hanno anche una copertura sanitaria praticamente universale. Pertanto, possono avere meno morti in eccesso tra le persone svantaggiate. Questi paesi avevano anche più mezzi per mobilitare sufficienti risorse sanitarie e di sanità pubblica. Gli ingredienti esatti del loro successo non possono essere decifrati dai dati ecologici a livello nazionale. Indipendentemente da ciò, nonostante abbiano molti anziani, questi paesi sono riusciti a superare la crisi senza più morti che durante gli ultimi anni prepandemici, dopo essersi adeguati alla struttura dell'età.

Al contrario, i paesi più vulnerabili sono andati male durante il 2020-2023. Le loro stime di mortalità in eccesso sono diminuite modestamente dopo il picco entro la fine del 2021. Ciò può riflettere un contributo relativo dello stesso fenomeno di alcune morti precoci tra gli anziani fragili con un'aspettativa di vita limitata, in particolare in Slovenia, Slovacchia, Polonia, Spagna e Regno Unito, dove le diminuzioni delle morti cumulative in eccesso sono state prominenti nel tempo. Può anche riflettere la mortalità più limitata delle onde di Omicron nel 2022-2023 (9), soprattutto date le infezioni precedenti quasi onnipresenti e gli alti tassi di vaccinazione (10). Tuttavia, le stime cumulative di eccesso di mortalità rimangono alte (e occasionalmente molto alte) nei paesi più vulnerabili. Alcuni paesi hanno già raggiunto alti livelli di eccesso all'inizio del 2020, mentre altri hanno ceduto durante la seconda ondata. Ancora una volta, gli ingredienti esatti del loro fallimento non possono essere individuati in dettaglio. Tuttavia, il denominatore comune per questi paesi era le loro economie meno robuste e/o una grande quota di persone povere e svantaggiate. Il COVID-19 è stata una crisi di disuguaglianze e molte misure adottate potrebbero anche aver favorito il peggioramento delle disuguaglianze.

Gli Stati Uniti d'America sono un caso sorprendente, con tassi di mortalità cumulativi in eccesso estremamente elevati nonostante l'elevato PIL pro capite. La disuguaglianza di reddito negli Stati Uniti è alta, molte persone vivono in povertà e molti non hanno copertura assicurativa sanitaria (tra le persone in età lavorativa il 15% nel 2019 e il 12% nel 2022, tra l'intera

popolazione il 10% nel 2019 e l'8% nel 2022) (11). Negli Stati Uniti sono state descritte differenze fino a 27 volte nei tassi di mortalità per COVID-19 negli strati definiti da razza, genere e risultati educativi (6). La privazione dell'area può essere un fattore di rischio per la mortalità per COVID-19, specialmente tra le minoranze (12, [13](#)). Inoltre, molti decessi in eccesso sono apparentemente dovuti al forte aumento dei decessi dovuti all'overdossaggio (14) e ai decessi dovuti all'accesso non ottimale all'assistenza sanitaria durante il 2020-2023 (15). Tali cause non infettive possono spiegare in gran parte la stima eccezionalmente elevata della mortalità in eccesso tra le persone non anziana degli Stati Uniti.

Le disuguaglianze di reddito sono state fortemente associate ai decessi per COVID-19 anche in altri paesi vulnerabili, ad esempio in Spagna (16, [17](#)) e Cile (18). La pandemia ha ampliato i divari di mortalità preesistenti per tutte le cause in base al reddito anche in alcuni paesi meno vulnerabili, ad esempio i Paesi Bassi (19) e la Svezia (20). In un circolo vizioso, la pandemia ha causato più povertà in tutto il mondo (21).

Il divario tra il gruppo di paesi più e meno vulnerabili era nel complesso simile tra gli anziani e i non anziani. Tuttavia, il Canada, il Regno Unito, gli Stati Uniti d'America e il Cile hanno avuto prestazioni molto scarse in particolare tra i non anziani, mentre Slovenia, Francia e Polonia hanno mostrato il modello opposto. I tassi di obesità della popolazione sono marcatamente diversi in questi due gruppi di paesi (28-36% contro 20-23%) e ulteriori differenze nello stato di salute di base di individui non anziani possono spiegare questi modelli, ad esempio, sovradosaggio e scarso accesso all'assistenza sanitaria negli Stati Uniti d'America, come discusso sopra. Gli Stati Uniti d'America, il Cile e il Regno Unito sono stati classificati qui come paesi più vulnerabili, mentre il Canada è stato classificato come meno vulnerabili. Tuttavia, la classificazione non è assoluta. Il Canada ha anche una modesta percentuale di persone che vivono in povertà (0,74%) e i dati dell'Ontario suggeriscono che il basso reddito e il basso livello di istruzione hanno aumentato i rischi di decessi per COVID-19 (22). Nella Columbia Britannica, i tassi di mortalità per overdose sono più che raddoppiati durante la pandemia rispetto al 2019 (23).

Per i bambini, la maggior parte dei paesi ha avuto meno decessi durante il 2020-2023 rispetto ai 3 anni pre-pandemici. Ciò può essere dovuto al tasso di mortalità per infezione eccezionalmente basso di SARS-CoV-2 tra i bambini (24), oltre alla scomparsa quasi completa dell'influenza per 2 anni. Dovrebbero essere esaminati dati più granulari per vedere se i deficit di morte si estendono anche agli adolescenti e ai giovanissimi adulti.

Il nostro studio ha alcune limitazioni. In primo luogo, le stime di mortalità in eccesso dipendono

dalle ipotesi di modellazione che possono influenzare i valori assoluti (25, [26](#)). In un'analisi di sensibilità considerando le tendenze specifiche della settimana SMTF con tassi di mortalità decrescenti nel corso degli anni, i decessi in eccesso stimati sono stati superiori a quelli che abbiamo calcolato utilizzando la media 2017-2019 come riferimento. Tuttavia, anche se i tassi di mortalità fossero diminuiti in molti paesi nel tempo nel passato, non vi è alcuna garanzia che le diminuzioni debbano continuare, specialmente tra le popolazioni sempre più anziane e fragili dei paesi ad alto reddito (27). In sostanza, l'analisi che include le tendenze lineari basate sugli anni passati presuppone che una continua diminuzione del 2-5% del tasso di mortalità dovrebbe continuare a materializzarsi ogni anno nella maggior parte di questi paesi ad alto reddito. Quando non c'è un aumento dei decessi, questo viene poi contato come una sostanziale mortalità in eccesso se calibrato rispetto a quell'estrapolazione ottimistica del miglioramento costante continuo. Inoltre, l'estrapolazione della tendenza 4 y dalla fine del periodo di riferimento può anche essere problematica per qualsiasi analisi di tendenza. Inoltre, abbiamo precedentemente dimostrato che diverse ipotesi di modellazione non influenzano le prestazioni comparative di diversi paesi (27): gli esecutori poveri sono costantemente scarsi interpreti indipendentemente dalla modellazione esatta e questo è stato ampiamente confermato anche nell'attuale analisi di sensibilità delle tendenze temporali. Pertanto, il contrasto a livello di gruppo tra paesi sempre meno vulnerabili è probabilmente robusto per le scelte di modellazione. Da notare, si dovrebbe evitare di fare inferenze sulla classifica relativa dei paesi nei confronti a coppie. Il p% per ogni paese sono stime e comportano una grande incertezza, non solo a causa di un errore statistico casuale (che può essere modellato da un processo di Poisson o binomiale negativo per le morti previste), ma anche a causa di ulteriori errori potenziali errori nei dati sottostanti e della molteplicità di opzioni nelle ipotesi di modellazione. Invece, si dovrebbe concentrarsi sul quadro generale delle prestazioni relative dei due grandi gruppi di paesi sempre meno vulnerabili.

In secondo luogo, alcuni dati possono avere imperfezioni, ad esempio, alcuni decessi mancanti nelle ultime settimane del periodo coperto, o imprecisioni nei dati dedotti per la struttura della popolazione in ogni fascia di età e paese nel tempo. Tuttavia, i dati per i 34 paesi scelti sono probabilmente i più affidabili. Le estrapolazioni in paesi con dati meno affidabili sulla mortalità e sulla struttura dell'età sono precarie (28). I fattori socioeconomici potrebbero aver avuto un impatto importante sulla mortalità durante il 2020-2023 anche in altri paesi, forse anche in misura maggiore rispetto ai 34 paesi analizzati qui (29-31). Il loro impatto avrebbe potuto essere ancora maggiore per i decessi non COVID-19 (29). Al contrario, la maggior parte dei paesi non analizzati qui ha popolazioni molto più giovani e pochi anziani fragili nelle strutture

di assistenza a lungo termine rispetto ai 34 paesi analizzati; quindi, si prevede che i decessi direttamente dovuti alla SARS-CoV-2 siano stati minori (24, [32](#)).

In terzo luogo, abbiamo usato tre indicatori economici di alto livello e questi dovrebbero essere visti come surrogati di una miscela di molti fattori socioeconomici e di altro tipo che operano a livello individuale, familiare, lavorativo, comunitario e sociale. Gli scarsi risultati durante la crisi del COVID-19 sono probabilmente determinati da una vasta rete di fattori interconnessi.

Riconoscendo questi avvertimenti, le analisi a livello nazionale offrono un quadro di come i paesi sono riusciti o non sono riusciti nell'affrontare questa grande crisi. La metà dei paesi ha attraversato i 3 anni di crisi senza assistere a un sostanziale eccesso di morti rispetto ai loro livelli prepandemici del 2017-2019, mentre altri hanno subito un grave bilancio delle vittime. Il monitoraggio continuo dei modelli di mortalità in eccesso può essere utile, dato che l'impatto della crisi COVID-19 e diverse misure adottate possono continuare per diversi anni.

## **Materiali e metodi**

### **Calcoli di eccesso di decesso, paesi ammissibili e dati sulla mortalità.**

Abbiamo eseguito calcoli di morte in eccesso utilizzando metodi simili a quelli che abbiamo usato nel nostro lavoro pubblicato in precedenza per il 2020-2021 (3). In breve, abbiamo usato la media degli anni 2017-2019 come base di base e abbiamo incluso l'adeguamento dell'età nei calcoli, considerando i dati in 5 strati di età (0-14, 15-64, 65-75, 75-85 e >85 anni). Per ogni strato di età, abbiamo ottenuto la mortalità media, il numero di decessi per milione per la popolazione dello strato di età specifico e stimato i decessi previsti durante ogni settimana dei periodi pandemici di interesse, correggendo la dimensione della popolazione nello strato di età specifico e sommando i decessi previsti tra gli strati di popolazione.

Abbiamo usato il database sulla mortalità umana (<https://www.mortality.org>) (33), in particolare il file Short Term Mortality Fluctuations (STMF) (<https://www.mortality.org/File/GetDocument/Public/STMF/Outputs/stmf.csv>) che include dati settimanali. Sono stati presi in considerazione solo i paesi che hanno un'eccellente registrazione dei decessi e includono dati con decessi settimanali nella STMF durante il periodo dal 2017 fino almeno alla seconda metà del 2022, per evitare cambiamenti spuri nei decessi registrati nel tempo a causa dei cambiamenti nella registrazione dei decessi. STMF aveva dati da 34 di questi paesi ammissibili quando abbiamo scaricato il database (agosto 2023). I dati hanno coperto almeno fino alla settimana 20 (al massimo fino alla settimana 29, 2023) per 32 paesi, fino alla settimana 17 per l'Australia e fino alla settimana 8 per il Canada.

Abbiamo calcolato i decessi in eccesso settimanali e ci siamo concentrati sui decessi cumulativi in eccesso fino alla fine di ogni settimana a partire dalla prima settimana del 2020. I calcoli sono proseguiti fino all'ultima settimana con i dati sulla morte disponibili in ogni paese. Il database sulla mortalità umana utilizza le settimane ISO che terminano domenica, ad esempio, la prima settimana del 2020 termina domenica 5 gennaio 2020. Abbiamo espresso l'impatto in eccesso della morte come percentuale al di sopra dei decessi previsti, p%.

Tutte le analisi usano il 2017-2019 come periodo di riferimento per calcolare i decessi previsti. In precedenza abbiamo dimostrato che le prestazioni relative del paese tendono ad essere simili con finestre sempre più corte per il periodo di riferimento (27), anche se l'esatto eccesso di morti in eccesso può variare con diverse opzioni di modellazione (27). C'è anche un dibattito in letteratura su se e come le tendenze lineari (o di altro tipo) dovrebbero essere considerate nella modellazione, con alcuni ricercatori che sostengono a favore di considerare tali tendenze (34, 35). In precedenza abbiamo dimostrato che una volta presi in considerazione i cambiamenti nella piramide dell'età, una considerazione aggiuntiva delle tendenze può essere inutile o addirittura indesiderata (ad esempio, se estrapola che i futuri modelli di tendenza della mortalità dovrebbero continuare in futuro, anche se sono saturi (3, 27). Tuttavia, per confronto, forniamo anche stime di mortalità in eccesso per l'intero periodo 2020-2023 utilizzando il metodo delle tendenze specifiche per settimana che è già implementato in STMF (7, 36); tutti gli anni consecutivi disponibili nella finestra 2000-2019 sono considerati per il periodo di riferimento e le tendenze lineari specifiche della settimana sono considerate in questa opzione.

### **Classificazione dei paesi in gruppi di vulnerabilità.**

Abbiamo mirato a classificare i 34 paesi in due gruppi di 17 paesi ciascuno utilizzando un insieme parsimonioso di variabili economiche per separare un gruppo più vulnerabile da un gruppo meno vulnerabile. Abbiamo ragionato che il PIL nominale pro capite dovrebbe essere un classificatore più semplice da considerare. Tuttavia, abbiamo anche ragionato che si dovrebbe anche consentire un'elevata vulnerabilità quando, nonostante un alto GPD nominale pro capite, c'è una grande disuguaglianza di reddito e/o ci sono molte persone che sono molto povere e svantaggiate e quindi non sarebbero protette dai servizi che possono essere offerti altrimenti alla maggior parte dei cittadini. In effetti, è ben noto che la curva di Preston (la relazione tra reddito e aspettativa di vita) (37) è quasi piatta dopo un certo reddito (cioè, ulteriori aumenti del reddito non migliorano l'aspettativa di vita) e che i segmenti svantaggiati della popolazione possono avere una mortalità molto più alta, anche nei paesi ricchi. Pertanto,

abbiamo definito a priori il gruppo di paesi più vulnerabili per includere paesi con PIL nominale pro capite < 30.000 dollari, grande disuguaglianza di reddito (Gini > 0,35) e/o una percentuale considerevole ( $\geq 2,5\%$ ) della popolazione in povertà [definito come vivere con <5,50 dollari al giorno (valori PPP 2011)]. Il gruppo di paesi meno vulnerabili non aveva nessuna di queste caratteristiche di vulnerabilità. Questi tre indicatori possono essere correlati con molti altri indicatori di vulnerabilità che abbracciano i livelli individuale, familiare, lavorativo, comunitario e sociale. Possono anche offrire la maternità surrogata per mancanza di risorse sanitarie per i segmenti poveri e svantaggiati della popolazione.

Le informazioni su questi tre indicatori sono state ottenute dalla Banca Mondiale per il PIL nominale pro capite [stime del 2021 (38); OCSE per Gini della disuguaglianza di reddito (stime del 2020 o più recenti, "Income Distribution Database". OCSE.org). Misura: Gini (reddito disponibile, imposte postali e trasferimenti), insieme ai dati della Banca Mondiale per i paesi che non sono membri dell'OCSE (39, 40); e Wikipedia (2019 per i dati più recenti sulla percentuale di popolazione che vive in povertà) (41).

L'entità delle differenze tra paesi più e meno vulnerabili può essere meglio apprezzata se si stima quanti morti in meno avrebbe avuto un paese più vulnerabile se avesse avuto le stesse prestazioni di un paese meno vulnerabile. Per ottenere questo numero, le morti in eccesso assolute del paese più vulnerabile vengono moltiplicate per la differenza di p% tra i paesi confrontati. Illustrativamente, presentiamo un numero così assoluto di morti che avrebbe potuto essere salvato per gli Stati Uniti, se avesse avuto le prestazioni di Svezia, Finlandia o Francia.

## **Analisi.**

I decessi cumulativi in eccesso per ciascun paese sono stati analizzati per ogni settimana a partire dalla settimana 1, 2020 e fino ai dati disponibili più recenti. Per i pochi paesi con dati mancanti sulle ultime settimane in questo intervallo, l'ultimo valore disponibile è stato riportato. Le principali pietre miliari sono state: settimana 12 (22 marzo 2020, all'inizio dell'impatto dell'ondata pandemica in Europa e negli Stati Uniti), metà 2020, fine 2020, metà 2021, fine 2021, metà 2022, fine 2022, metà 2023 e ultimo disponibile (fino al massimo alla settimana 29, 2023).

Abbiamo esaminato i coefficienti di correlazione di Pearson e Spearman per la correlazione tra p% ad ogni pietra miliare principale e le tre variabili economiche (PIL pro capite, coefficiente di Gini, percentuale della popolazione che vive in povertà) in tutti i 34 paesi. Abbiamo anche eseguito una regressione binomiale negativa (per consentire la sovradisersione) per



esaminare l'impatto dello status vulnerabile e ciascuno dei tre indicatori economici. La regressione binomiale negativa ha usato le denominazioni della popolazione come esposizione e ha anche considerato i tassi di decessi previsti.

Abbiamo eseguito analisi simili dividendo le stime di mortalità in eccesso in persone non anziane (0-64 anni, cioè combinando gli strati di 0-14 e 15-64 anni) e persone anziane (65 anni e oltre, cioè combinando gli strati 65-74, 75-84 e oltre 85 anni). Abbiamo anche esaminato i bambini in particolare (0-14 anni). Le stime di p%, assolute e per milione di decessi in eccesso per tutti gli strati di età granulari sono fornite in supplementi in modo da consentire qualsiasi tipo di confronto standardizzato (42) da parte dei ricercatori interessati.

Pdf by:  
<https://www.pro-memoria.info>

## Disponibilità di dati, materiali e software

Tutti i dati dello studio sono inclusi nell'articolo e/o nell'appendice [S1](#).

## Ringraziamenti

**Contributi degli autori:** J.P.A.I. e M.L. hanno progettato la ricerca; J.P.A.I., F.Z. e M.L. hanno condotto ricerche; J.P.A.I., F.Z. e M.L. hanno contribuito con strumenti analitici; J.P.A.I., F.Z. e M.L. hanno analizzato i dati; e J.P.A.I. e M.L. hanno scritto il documento.

**Interessi concorrenti:** Gli autori non dichiarano alcun interesse concorrente.

## Informazioni di supporto

Appendice 01 (PDF)



SCARICA

451,55 KiB

## Riferimenti

**1** M. V. Kiang, R. A. Irizarry, C. O. Buckee, S. Balsari, Ogni corpo conta: misurare la mortalità dalla pandemia di COVID-19. *Ann. Stagista. Med.* **173**, 1004–1007 (2020).

[See all references](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

**2** W. Msemburi et al., Le stime dell'OMS dell'eccesso di mortalità associato alla pandemia di COVID-19. *Natura* **613**, 130-137 (2023).

[↶ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

- 3 M. Levitt, F. Zonta, J. P. A. Ioannidis, Confronto della mortalità in eccesso pandemica nel 2020-2021 attraverso diversi calcoli empirici. *Ambiente. Res.* **213**, 113754 (2022).  
[See all references](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 4 M. S. Shiels et al., Disparità razziali ed etniche nei decessi in eccesso durante la pandemia di COVID-19, da marzo a dicembre 2020. *Ann. Stagista. Med.* **174**, 1693-1699 (2021).  
[↵ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 5 Y. Commodore-Mensah, L. A. Cooper, Invertire l'ondata di disparità razziali ed etniche in eccesso di morti durante la pandemia di COVID-19. *Ann. Stagista. Med.* **174**, 1755-1756 (2021).  
[Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 6 E. B. Pathak, J. M. Menard, R. B. Garcia, J. L. Salemi, Effetti congiunti della posizione socioeconomica, della razza/etnia e del genere sulla mortalità da COVID-19 tra gli adulti in età lavorativa negli Stati Uniti. *Int. J. Ambiente. Res. Sanità pubblica* **19**, 5479 (2022).  
[See all references](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 7 M. Ballin et al., Rischio di morte variabile nel tempo dopo l'infezione da SARS-CoV-2 nei residenti svedesi della struttura di assistenza a lungo termine: uno studio di coorte abbinato. *BMJ Open.* **12**, e066258 (2022).  
[See all references](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 8 F. Espuny Pujol, R. Hancock, M. Morciano, Tendenze nella sopravvivenza dei residenti di case di cura per anziani in Inghilterra: uno studio multi-coorte di 10 anni. *Soc. Sci. Med.* **282**, 113883 (2021).  
[↵ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 9 N. U. Friis et al., mortalità per COVID-19 attenuata durante la trasmissione diffusa di Omicron, Danimarca, dal 2020 al 2022. *Eur. Sorveglianza.* **28**, 2200547 (2023).  
[↵ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 10 S. Pilz, J. P. A. Ioannidis, L'immunità naturale e ibrida ovvia alla necessità di frequenti ripetizioni vaccinali contro la SARS-CoV-2 nella fase endemica? *Eur. J. Clin. Invest.* **53**, e13906 (2023).  
[↵ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 11 R. A. Cohen, A. E. Cha, Copertura assicurativa sanitaria: rilascio anticipato delle stime del National Health Interview Survey (2022). [https://www.cdc.gov/nchs/data/nhis/earlyrelease/insur202305\\_1.pdf](https://www.cdc.gov/nchs/data/nhis/earlyrelease/insur202305_1.pdf). Accesso effettuato l'8 agosto 2023.  
[↵ Vai al riferimento](#) | [Google Scholar](#)

- 12 S. Magesh et al., Disparità nei risultati del COVID-19 per razza, etnia e status socioeconomico: una revisione sistematica e una meta-analisi. *JAMA Network Open* **4**, e2134147 (2021).  
[↩ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 13 E. C. Matthay et al., Caratteristiche dell'occupazione e del livello di istruzione associate alla mortalità per COVID-19 per razza ed etnia in California. *JAMA Network Open* **5**, e228406 (2022).  
[↩ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 14 [https://www.cdc.gov/nchs/pressroom/nchs\\_press\\_releases/2022/202205.htm](https://www.cdc.gov/nchs/pressroom/nchs_press_releases/2022/202205.htm). Accesso 26 marzo 2023.  
[See all references](#) ▾ | [Google Scholar](#)
- 
- 15 G. A. Roth, M. Vaduganathan, G. A. Mensah, Impatto della pandemia di COVID-19 sulla salute cardiovascolare nel 2020: revisione dello stato dell'arte JACC. *J. Sono. Coll. Cardiol.* **80**, 631–640 (2022).  
[See all references](#) ▾ | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 16 J. Politi et al., Caratteristiche epidemiologiche ed esiti dei casi di COVID-19: disuguaglianze di mortalità per status socioeconomico, Barcellona, Spagna, dal 24 febbraio al 4 maggio 2020. *Eur. Sorveglianza.* **26**, 2001138 (2021).  
[↩ Vai al riferimento](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 17 N. F. Fernández-Martínez et al., Differenze socioeconomiche nell'infezione da COVID-19, ospedalizzazione e mortalità nelle aree urbane in una regione dell'Europa meridionale. *BMC Public Health* **22**, 2316 (2022).  
[↩ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 18 G. Mena, J. M. Aburto, Impatto disuguale della pandemia di COVID-19 nel 2020 sull'aspettativa di vita nelle aree urbane del Cile: uno studio demografico trasversale. *BMJ Open* **12**, e059201 (2022).  
[↩ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 19 B. Wouterse, J. Geisler, M. Bär, E. van Doorslaer, Il COVID-19 ha aumentato la disuguaglianza nella mortalità per reddito nei Paesi Bassi? *J. Epidemiol. Salute comunitaria* **77**, 244–251 (2023).  
[↩ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 20 M. Bell et al., Fattori di rischio individuali e di quartiere di ricovero ospedaliero e morte durante la pandemia di COVID-19: uno studio di coorte basato sulla popolazione. *BMC Med.* **21**, 1 (2023).  
[↩ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

- 21** B. Decerf, F. H. G. Ferreira, D. G. Mahler, O. Sterck, Vite e mezzi di sussistenza: stime degli effetti globali della mortalità e della povertà della pandemia di Covid-19. *Sviluppo mondiale*. **146**, 105561 (2021).  
[↶ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 22** L. Wang et al., Modelli differenziali per determinanti sociali della salute a livello di area nella mortalità correlata alla malattia da coronavirus 2019 (COVID-19) e mortalità non-COVID-19: uno studio basato sulla popolazione su 11,8 milioni di persone in Ontario, Canada. *Clin. Infetta. Dis.* **76**, 1110–1120 (2023).  
[↶ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 23** H. Palis et al., Morti per overdose e pandemia di COVID-19 nella Columbia Britannica, Canada. *Droga Alcol Rev.* **41**, 912–917 (2022).  
[↶ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 24** A. M. Pezzullo, C. Axfors, D. G. Contopoulos-Ioannidis, A. Apostolatos, J. P. A. Ioannidis, Tasso di mortalità per infezione stratificata per età di COVID-19 nella popolazione non anziana. *Ambiente. Res.* **216**, 114655 (2023).  
[See all references](#) ▾ | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 25** M. R. Nepomuceno et al., Analisi di sensibilità dell'eccesso di mortalità a causa della pandemia di COVID-19. *Popul. Dev. Rev.* **48**, 279–302 (2022).  
[↶ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 26** A. Stang et al., Eccesso di mortalità a causa del COVID-19 in Germania. *J. Infetta.* **81**, 797–801 (2020).  
[↶ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 27** M. Levitt, F. Zonta, J. P. A. Ioannidis, Stime di eccesso di morte dall'analisi multiverso nel 2009-2021. *Eur. J. Epidemiol.* (2023), <https://doi.org/10.1007/s10654-023-00998-2>.  
[See all references](#) ▾ | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 28** J. P. Ioannidis, F. Zonta, M. Levitt, difetti e incertezze nei calcoli dell'eccesso di morti globali pandemiche. *Eur. J. Clin. Invest.* **53**, e14008 (2023).  
[↶ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 29** R. Nadarajah et al., Il danno collaterale del COVID-19 ai servizi cardiovascolari: una meta-analisi. *Eur. Cuore J.* **43**, 3164–3178 (2022).  
[See all references](#) ▾ | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

- 30** A. Khanijahani, S. Iezadi, K. Gholipour, S. Azami-Aghdash, D. Naghibi, Una revisione sistematica delle disparità razziali/etniche e socioeconomiche nel COVID-19. *Int. J. Equity Health* **20**, 248 (2021).  
[Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 31** K. N. Cajachagua-Torres et al., COVID-19 e driver di eccesso di mortalità in Perù: uno studio ecologico longitudinale. *Heliyon* **8**, e11948 (2022).  
[↪ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 32** C. Axfors, J. P. A. Ioannidis, Tasso di mortalità per infezione da COVID-19 nelle popolazioni anziane che vivono in comunità. *Eur. J. Epidemiol.* **37**, 235–249 (2022).  
[↪ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 33** J. R. Wilmoth et al., Protocollo di metodi per il database della mortalità umana. Università della California, Berkeley e Max Planck Institute for Demographic Research, Rostock. <http://mortality.org> [versione 31/05/2007], 9, pp. 10–11. Accesso 26 marzo 2023.  
[↪ Vai al riferimento](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 34** J. Scholey, Robustezza e pregiudizio delle stime europee di mortalità in eccesso nel 2020 secondo diverse specifiche del modello. medRxiv [Preprint] (2021). <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.06.04.21258353v1>. Accesso effettuato l'8 marzo 2023.  
[↪ Vai al riferimento](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 35** N. Islam et al., Effetti della pandemia di Covid-19 sull'aspettativa di vita e sulla mortalità prematura nel 2020: analisi delle serie temporali in 37 paesi. *BMJ* **375**, e066768 (2021).  
[↪ Vai al riferimento](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 36** L. Nemeth, D. A. Jdanov, V. M. Shkolnikov, Un'applicazione open-source e basata sul web per analizzare la mortalità in eccesso settimanale sulla base della serie di dati sulle fluttuazioni di mortalità a breve termine. *PLoS ONE* **16**, e0246663 (2021).  
[↪ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 37** S. H. Preston, La relazione mutevole tra mortalità e livello di sviluppo economico. *Popul. Stallone. (Camb)* **29**, 231-48 (1975).  
[↪ Vai al riferimento](#) | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- 
- 38** Indicatori della Banca Mondiale, [https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?most\\_recent\\_value\\_desc=true](https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?most_recent_value_desc=true). Accesso 26 marzo 2023.  
[↪ Vai al riferimento](#) | [Google Scholar](#)

39 Database di distribuzione del reddito, misura: Gini (reddito disponibile, imposte post e trasferimenti). <https://doi.org/OECD.org>. Accesso 26 marzo 2023.

[↶ Vai al riferimento](#) | [Google Scholar](#)

40 Indicatori della Banca Mondiale, <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI/>. Accesso 26 marzo 2023.

[↶ Vai al riferimento](#) | [Google Scholar](#)

41 [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_sovereign\\_states\\_by\\_percentage\\_of\\_population\\_living\\_in\\_poverty](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_sovereign_states_by_percentage_of_population_living_in_poverty). Accesso 26 marzo 2023.

[↶ Vai al riferimento](#) | [Google Scholar](#)

42 N. Islam, D. A. Jdanov, Gli aggiustamenti per età e sesso sono fondamentali quando si confrontano i tassi di mortalità. *BMJ* **381**, 845 (2023).

[See all references](#) ▾ | [Rif. incrociato](#) | [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

MOSTRA MENO

Pdf by:  
<https://www.pro-memoria.info>

[VISUALIZZA TESTO COMPLETO](#) | [SCARICA PDF](#)

## Ulteriori letture in questo numero

ARTICOLO DI RICERCA | 28 NOVEMBRE  
2023 | 

**Struttura della proteina  
pesticida *Lysinibacillus  
sphaericus* Tpp49Aa1  
chiarita da cristalli  
naturali utilizzando  
MHz-SFX**

Lainey J. Williamson,

Marina Galchenkova, [...]

Dominik Oberthür

ARTICOLO DI RICERCA | 29 NOVEMBRE  
2023

**Oltre le reti di spiking: i  
vantaggi  
computazionali  
dell'amplificazione  
dendritica e della  
segregazione dell'input**

Cristiano Capone, Cosimo Lupo, [...]

Pier Stanislao Paolucci

ARTICOLO DI RICERCA | 27 NOVEMBRE  
2023

**Sia le praterie a lungo  
termine che la diversità  
delle colture sono  
necessarie per limitare  
le infestazioni di  
parassiti ed infestanti  
nei paesaggi agricoli**

Thomas Perrot, Adrien Rusch, [...]

Vincent Bretagnolle