



1222·2022  
**800**  
ANNI



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

# **Efficacy of a Diverse COVID-19 Vaccine Portfolio and its Impact on the Persistence of Positivity and the Length of Hospital Stays: the Veneto Region's Experience**

**Silvia Cocchio, Federico Zabeo, Giacomo Facchin, Nicolò Piva,  
Michele Nicoletti, Mario Saia, Michele Tonon, Michele Morgillo,**

**Francesca Russo and Vincenzo Baldo**



*Vaccines* 2022, 10, 107. <https://doi.org/10.3390/vaccines10010107>

# Obiettivi

- Valutare l'efficacia sul campo (*effectiveness*) della vaccinazione sulla
  - **Positivizzazione**
    - Durata della positività
  - **Ospedalizzazione**
    - Durata dell'ospedalizzazione
  - **Mortalità**

# Costruzione della coorte

(gruppo di soggetti in assenza dell'evento in studio)

## Periodo in studio

27 dicembre 2020 - 7 settembre 2021

## Criteri di inclusione

- Soggetti **non positivi prima** dell'inizio del follow-up
- Con **almeno un tampone eseguito** nel periodo di studio

**Soggetti**

**2,233,399**

**Tamponi**

**7,019,827**

**Positivi**

**213.469**

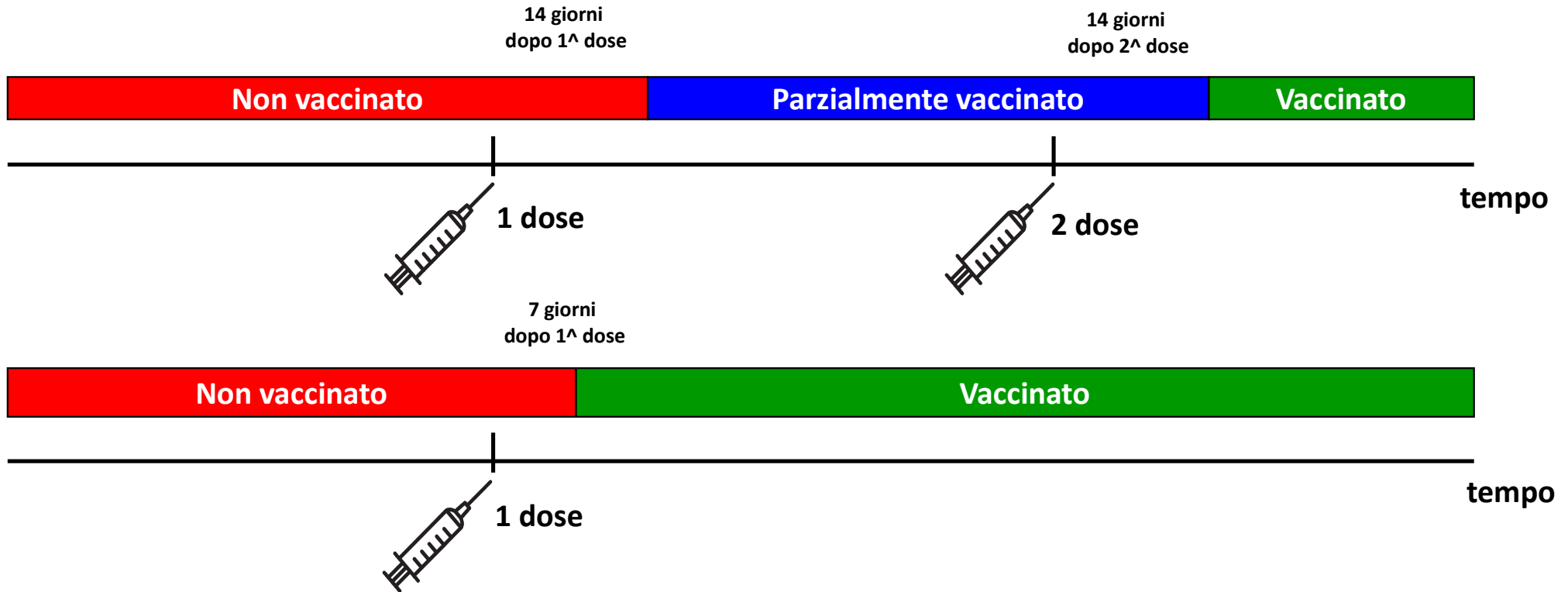
**ospedalizzati**

**13.272 (6,2%)**

**decessi**

**3.196 (1,5%)**

# Per ogni soggetto è stato calcolato il periodo



Baden LR, El Sahly HM, Essink B, et al. Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. N Engl J Med. 2021;384(5):403-416. doi:10.1056/NEJMoa2035389

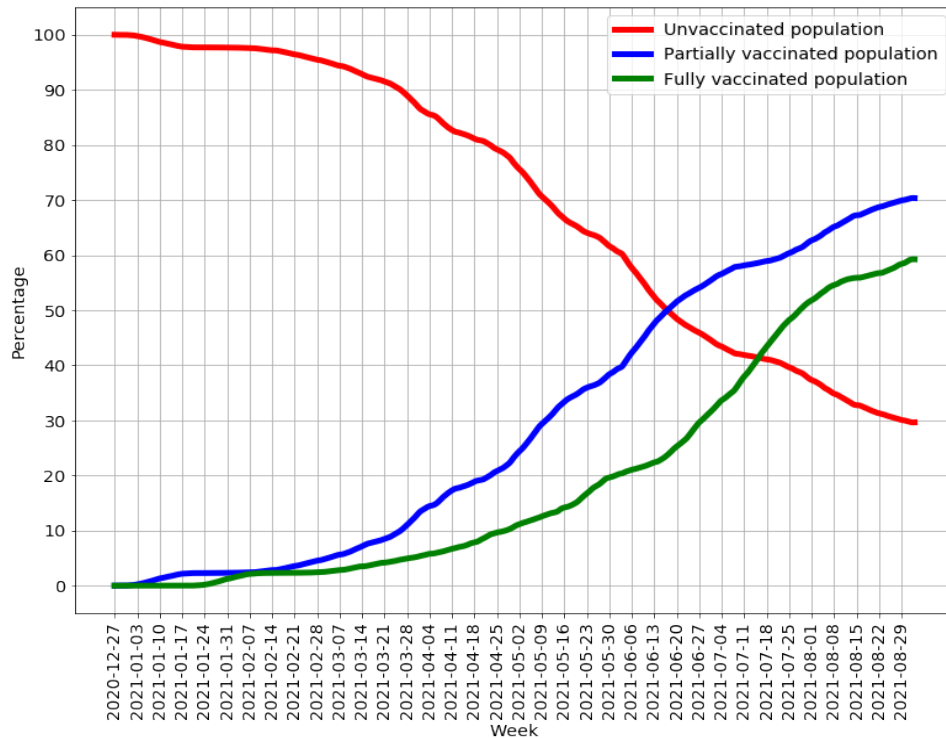
Sadoff J, Gray G, Vandebosch A, et al. Safety and Efficacy of Single-Dose Ad26.COV2.S Vaccine against Covid-19. N Engl J Med. 2021;384(23):2187-2201. doi:10.1056/NEJMoa2101544

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). COVID-19 Vaccination. When You've Been Fully Vaccinated. Available online: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/fully-vaccinated.html>. Accessed December 3, 2021.

Istituto Superiore della Sanità (ISS). EpiCentro. Impact of COVID-19 vaccination on the risk of SARS-CoV-2 infection and hospitalization and death in Italy (27.12.2020 – 29.08-2021). Combined analysis of data from the National Vaccination Registry and the COVID-19 Integrated Surveillance System. Report produced by the ISS Working Group and the "COVID-19 vaccine surveillance system" of the Ministry of Health. Available online: <https://www.epicentro.iss.it/vaccini/pdf/report-valutazione-impatto-vaccinazione-covid-19-6-ott-2021.pdf>

Pollard, A.J., Bijker, E.M. A guide to vaccinology: from basic principles to new developments. Nat Rev Immunol 21, 83–100 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41577-020-00479-7>

# Copertura vaccinale al momento dello studio



Le persone vaccinate con almeno una dose erano **3.432.638**

Age group	Vaccine brand								All vaccines		Proportion of the vaccinated population %
	BNT162b2		ChAdOx1		Mrna-1273		Ad26.COV2.S		N	%	
0-11 (N = 493,111)	0	N.D.	0	N.D.	0	N.D.	0	N.D.	0	N.D.	0
12-19 (N = 374,250)	186,726	87	178	0.1	28,210	13	133	0	215,247	100	57.5
20-39 (N = 1,014,067)	545,742	77	31,085	4.4	132,046	19	1,813	0	710,686	100	70.1
40-59 (N = 1,541,512)	942,551	81	71,693	6.2	142,379	12	6,443	1	1,163,066	100	75.4
60-79 (N = 1,097,653)	489,127	49	365,404	37	75,098	7.6	63,518	6	993,147	100	90.5
80+ (N = 358,540)	279,107	80	26,700	7.6	43,319	12	1,366	0	350,492	100	97.8
<b>Total (N = 4,879,133)</b>	<b>2,443,264</b>	<b>71</b>	<b>495,060</b>	<b>14</b>	<b>421,052</b>	<b>12</b>	<b>73,273</b>	<b>2</b>	<b>3,432,638</b>	<b>100</b>	<b>70.4</b>

0.7% of all the complete vaccination cycles were heterologous

- **70,4%** almeno una dose di vaccino
- **59,2%** era stato completamente vaccinato

# Materiali e metodi

- **Efficacia vaccinale calcolata con la formula**

$$VE = (1 - OR) \times 100$$

- dove OR è il rapporto tra le frequenze percentuali degli eventi (**positività, ospedalizzazione e mortalità**) tra i vari gruppi
- stima aggiustata per sesso ed età
- **La persistenza della positività:** numero di giorni tra il **primo tampone positivo** e un **primo test molecolare negativo** eseguito successivamente.  
solo gli individui con presenza con tamponi prima e dopo sono stati considerati nel calcolo della persistenza della positività
- **La durata della degenza** è stata calcolata come il tempo che intercorre tra la data di ricovero e la data di dimissione domiciliare  
i pazienti deceduti in ospedale sono stati esclusi dall'analisi

# Vaccine effectiveness: sull'infezione

Age group	Vaccination status	Numero tamponi Swabs	Giorni di follow up Person-days	Numero positivi Positives	Percentuale di positivi Positivity rate (%)	Incidenza Incidence (x 10,000 person-days)
0 - 11	Unvaccinated	440,751	53,388,552	18,935	4.3	3.5
	Partially vaccinated	0	0	0	N.D.	N.D.
	Fully vaccinated	0	0	0	N.D.	N.D.
12 - 19	Unvaccinated	483,576	51,283,452	21,459	4.4	4.2
	Partially vaccinated	30,645	2,372,904	796	2.6	3.4
	Fully vaccinated	20,167	2,348,846	138	0.7	0.6
20 - 39	Unvaccinated	1,252,112	118,127,522	50,445	4.0	4.3
	Partially vaccinated	146,325	8,603,820	1,964	1.3	2.3
	Fully vaccinated	451,729	18,823,101	1,520	0.3	0.8
40 - 59	Unvaccinated	1,476,304	118,135,226	64,738	4.4	5.5
	Partially vaccinated	213,292	12,327,100	1,481	0.7	1.2
	Fully vaccinated	848,114	36,903,807	3,215	0.4	0.9
60 - 79	Unvaccinated	647,178	53,271,459	33,151	5.1	6.2
	Partially vaccinated	115,202	10,062,983	1,054	0.9	1.0
	Fully vaccinated	350,392	26,554,328	1,973	0.6	0.7
80+	Unvaccinated	235,022	13,486,686	10,945	4.7	8.1
	Partially vaccinated	50,893	2,177,138	635	1.2	2.9
	Fully vaccinated	258,125	13,269,454	1,020	0.4	0.8
Total	Unvaccinated	4,534,943	407,692,897	199,673	4.4	4.9
	Partially vaccinated	556,357	35,543,945	5,930	1.1	1.7
	Fully vaccinated	1,928,527	97,899,536	7,866	0.4	0.8

**Positivi**  
**213,469**

**Efficacia sul campo**  
**88%**

**7x**

**5x**

**6x**

**9x**

**10x**

**4,9 per 10.000 non vaccinati**

**0,8 per 10.000 vaccinati**

**6,25x**

# Vaccine effectiveness: sull'ospedalizzazione

Age group	Vaccination status	Numero ospedalizzati of cases	Hospitalization	
			Giorni di follow up Person-days	Incidenza x 100,000 person-days)
0 - 11	Unvaccinated	74	56,360,445	0.1
	Partially vaccinated	0	0	N.D.
	Fully vaccinated	0	0	N.D.
12 - 19	Unvaccinated	39	54,191,996	0.1
	Partially vaccinated	2	2,650,720	0.1
	Fully vaccinated	0	2,369,671	0
20 - 39	Unvaccinated	591	125,209,790	0.5
	Partially vaccinated	6	9,722,778	0.1
	Fully vaccinated	5	19,059,564	0
40 - 59	Unvaccinated	2,892	127,237,028	2.3
	Partially vaccinated	26	14,420,081	0.2
	Fully vaccinated	28	37,321,068	0.1
60 - 79	Unvaccinated	5,233	57,254,697	9.1
	Partially vaccinated	155	11,387,856	1.4
	Fully vaccinated	118	26,994,775	0.4
80+	Unvaccinated	3,670	14,418,838	25.5
	Partially vaccinated	247	2,694,526	9.2
	Fully vaccinated	186	13,504,920	1.4
Overall	Unvaccinated	12,499	434,672,794	2.9
	Partially vaccinated	436	40,875,961	1.1
	Fully vaccinated	337	99,249,998	0.3

23x

22x

18x

2,9 per 100.000 non vaccinati

0,3 per 100.000 vaccinati

ospedalizzati  
13.272

94% dei casi ospedalizzati è NON VACCINATO

Efficacia ospedalizzazione  
94%

95% dei casi IN TERAPIA INTENSIVA è NON VACCINATO

9,7x



# Vaccine effectiveness: sulla mortalità

Age group	Vaccination status	Numero decessi	Giorni di follow up	Incidenza
		Number of cases	Person-days	Incidence (x 100,000 person-days)
0 - 11	Unvaccinated	1	56,370,577	< 0.1
	Partially vaccinated	0	0	N.D.
	Fully vaccinated	0	0	N.D.
12 - 19	Unvaccinated	0	54,195,717	0
	Partially vaccinated	0	2,651,042	0
	Fully vaccinated	0	2,369,812	0
20 - 39	Unvaccinated	4	125,281,911	0
	Partially vaccinated	0	9,730,537	0
	Fully vaccinated	0	19,060,502	0
40 - 59	Unvaccinated	104	127,623,781	0.1
	Partially vaccinated	5	14,475,906	0
	Fully vaccinated	0	37,326,964	0
60 - 79	Unvaccinated	942	57,884,010	1.6
	Partially vaccinated	59	11,533,220	0.5
	Fully vaccinated	17	27,034,083	0.1
80+	Unvaccinated	1,824	14,671,443	12.4
	Partially vaccinated	193	2,803,843	6.9
	Fully vaccinated	47	13,535,102	0.3
Overall	Unvaccinated	2,875	436,027,439	0.7
	Partially vaccinated	257	41,194,548	0.6
	Fully vaccinated	64	99,326,463	0.1

16x

41x

0,7 per 100.000 non vaccinati

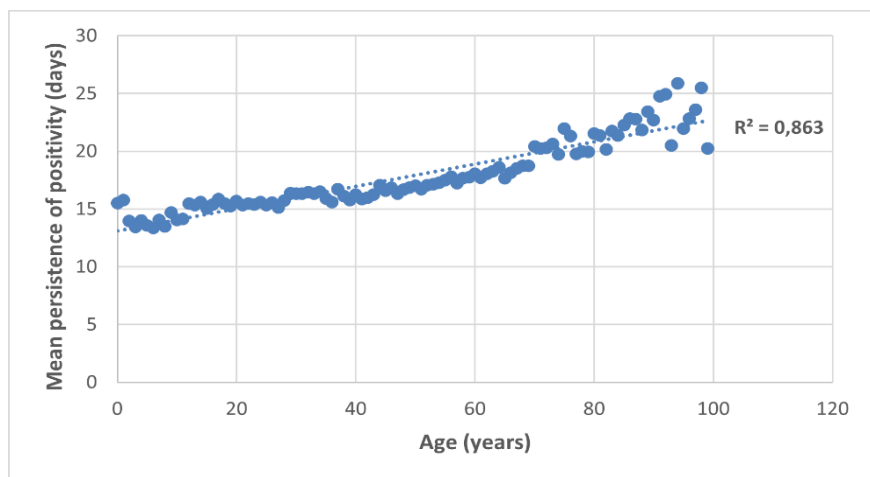
0,06 per 100.000 vaccinati

**Decessi**  
**3.196**

**Efficacia mortalità**  
**94%**

**12x**

# Impatto sulla persistenza della positività



**Durata della positività aumenta con l'età**

**Un soggetto non vaccinato ha la  
probabilità di rimanere positivo circa  
6 giorni**

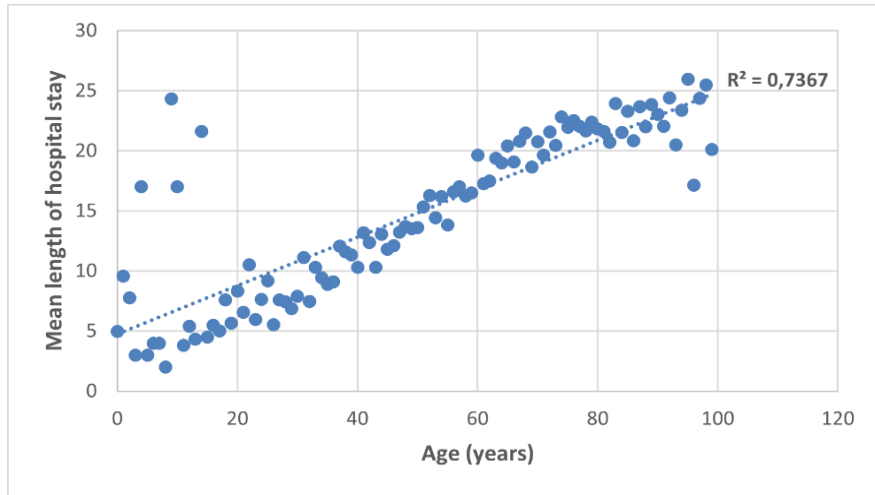
**in più rispetto al soggetto vaccinato**

**Vaccinal status: -3.3 (-3.4;-3.1)  $p < 0,001$**

I soggetti vaccinati rimangono  
positivi per un periodo più breve

Age group	Vaccinal Status		
	Unvaccinated Persistence of positivity (95% C.I.)	Partially vaccinated Persistence of positivity (95% C.I.)	Fully vaccinated Persistence of positivity (95% C.I.)
0 - 11	14.1 (13.9 - 14.3)	N.D.	N.D.
12 - 19	15.6 (15.4 - 15.8)	11.8 (11.4 - 12.1)	10.2 (9.4 - 11.0)
20 - 39	16.2 (16.0 - 16.3)	12.0 (11.7 - 12.3)	10.6 (10.1 - 11.0)
40 - 59	17.2 (17.1 - 17.4)	13.5 (13.1 - 13.9)	11.7 (11.3 - 12.1)
60 - 79	19.6 (19.3 - 19.8)	15.8 (15.0 - 16.6)	12.2 (11.7 - 12.6)
80+	23.0 (22.5 - 23.5)	19.2 (18.0 - 20.4)	13.7 (12.9 - 14.6)

# Impatto sulla permanenza in ospedale



**Durata dell'ospedalizzazione aumenta con l'età**

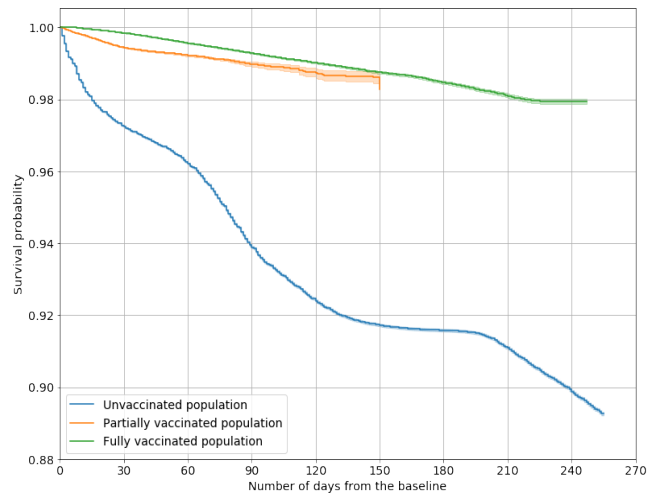
**Un soggetto non vaccinato ha la probabilità di rimanere ricoverato circa 5 giorni in più rispetto al soggetto vaccinato**

**Vaccinal status: -2.3 (-3.2;-1.3)  $p < 0,001$**

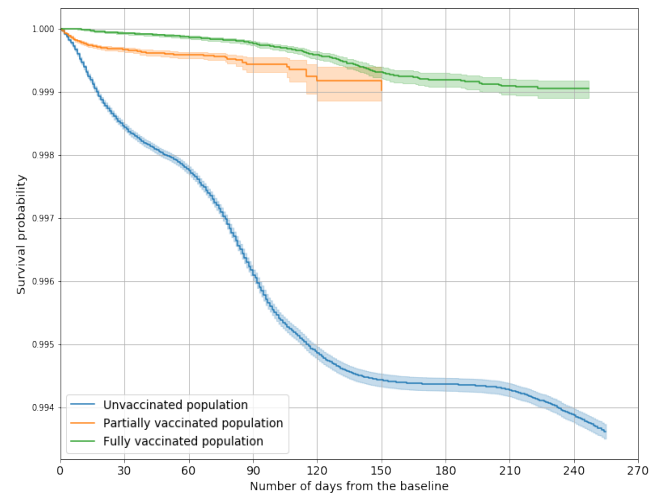
I soggetti vaccinati rimangono in ospedale un periodo più breve

Age group	Vaccinal Status		
	Unvaccinated Length of hospital stay (95% C.I.)	Partially vaccinated Length of hospital stay (95% C.I.)	Fully vaccinated Length of hospital stay (95% C.I.)
0 - 11	6.5 (4.5 - 8.4)	N.D.	N.D.
12 - 19	7.8 (3.9 - 11.7)	4.0	N.D.
20 - 39	9.4 (8.6 - 10.1)	10.4 (5.9 - 14.9)	5.0 (0 - 10.5)
40 - 59	14.6 (14.1 - 15.1)	17.5 (9.2 - 25.8)	13.3 (10.0 - 16.6)
60 - 79	20.7 (20.1 - 21.2)	16.2 (13.7 - 18.7)	16.3 (14.0 - 18.7)
80+	22.7 (22.0 - 23.4)	21.5 (18.2 - 24.8)	18.0 (15.9 - 20.1)

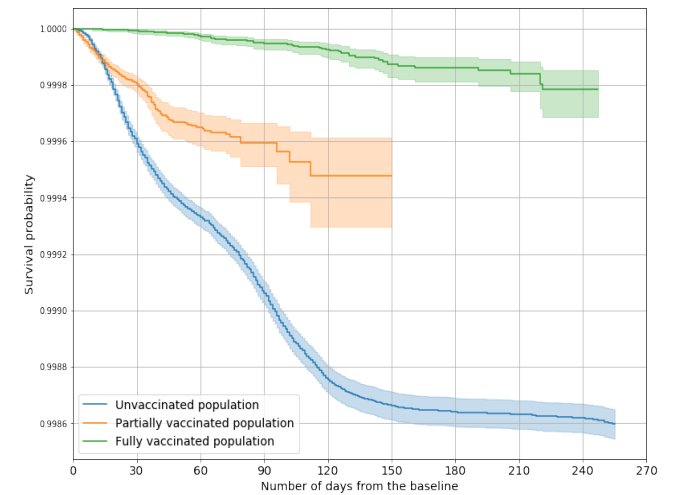
# Curve di sopravvivenza per «outcome»



infezione



ospedalizzazione



mortalità

**Efficacia che si riduce nel tempo**

# Conclusioni

- **Analisi effettuata su circa 2 milioni di soggetti**
- **Efficacia sul campo importante nel prevenire casi gravi** (ospedalizzazione e morte)
- **Si conferma la necessità di un ciclo di vaccinazione completo**
  
- **Durata che si riduce dopo circa cinque mesi**
- **Riduzione della positività di 6-7 giorni** (aggiustata per età e sesso)
- **Riduzione dell'ospedalizzazione di 4-6 giorni** (aggiustata per età e sesso)
  
- **Continuare l'analisi in relazione alle nuove varianti e alla somministrazione della terza dose**