

Le Vaccinazioni in RSA: Una Sfida della Geriatria Moderna

Le Vaccinazioni nel paziente anziano

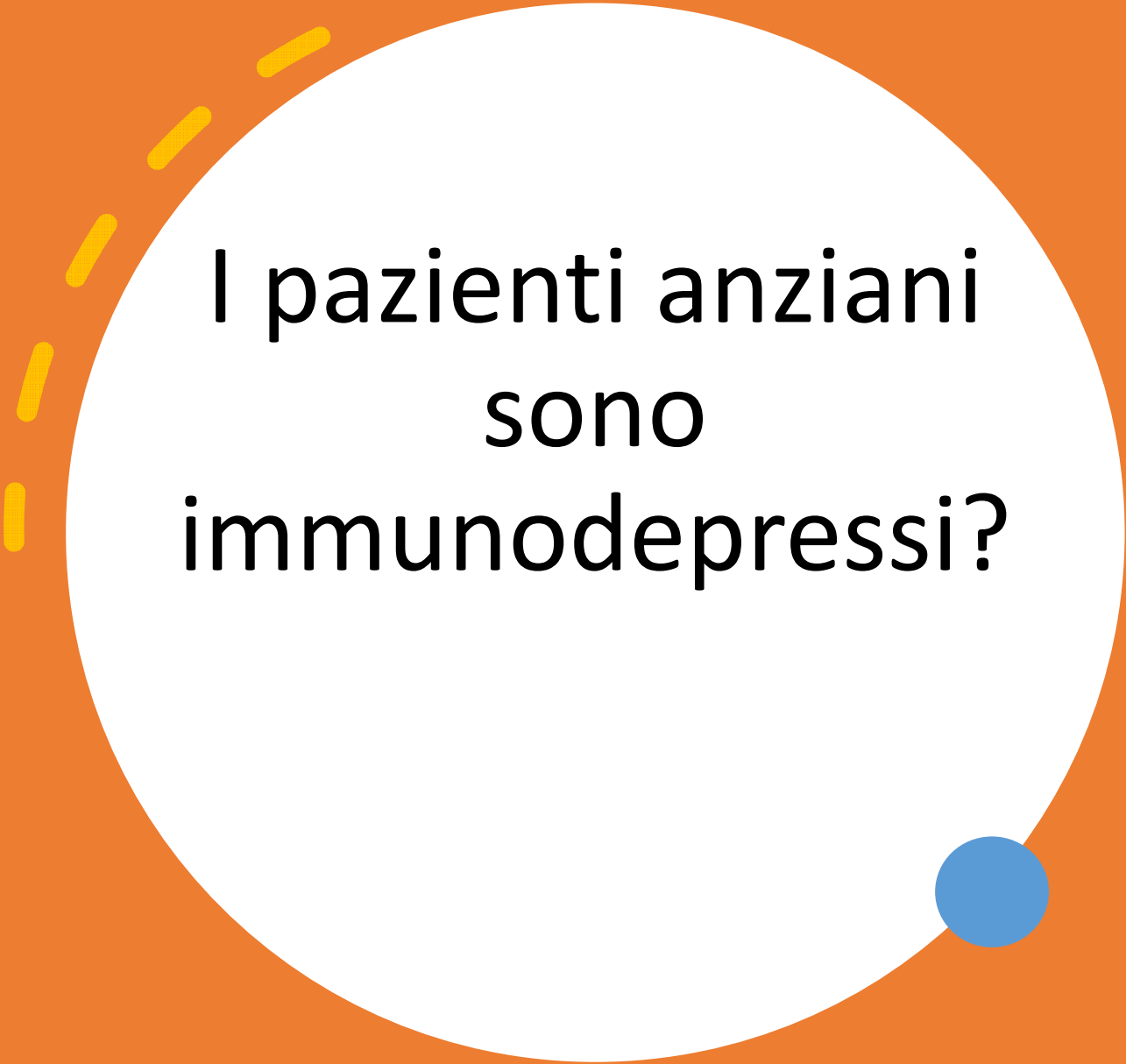


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Emanuele Focà
Università degli Studi di Brescia



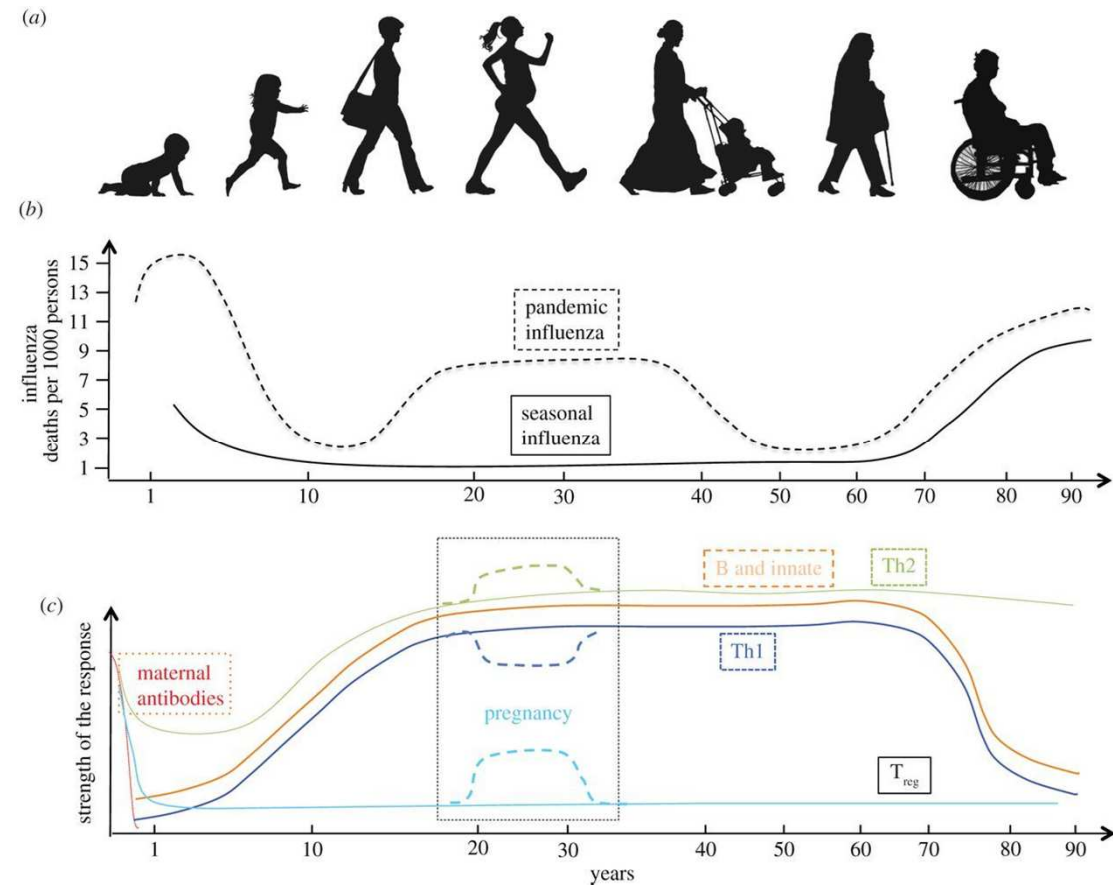
WHO Collaborating Centre for
TB/HIV collaborative activities
and for TB elimination



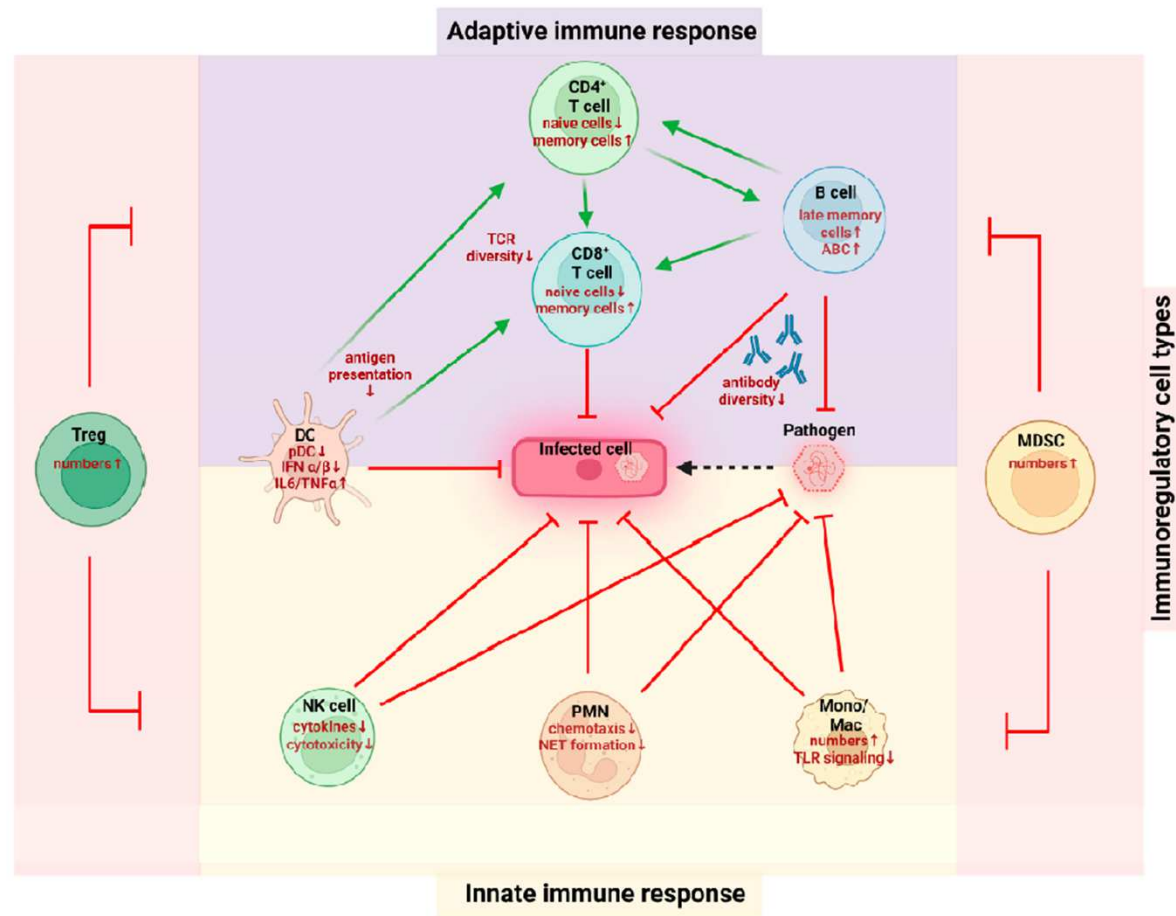
I pazienti anziani
sono
immunodepressi?

Evoluzione del sistema immunitario

- Con l'avanzare dell'età, il sistema immunitario attraversa un profondo rimodellamento, con rilevante impatto su salute e mortalità.
- L'immunosenescenza predispone ad un elevato rischio di infezioni virali e batteriche acute.
- I tassi di mortalità di queste infezioni sono tre volte più elevati tra i pazienti anziani
- Le infezioni sono la quarta causa di morte tra gli anziani nei Paesi Occidentali -> durante la stagione influenzale, circa il 90% dell'eccesso di mortalità è nella popolazione > 65 anni.

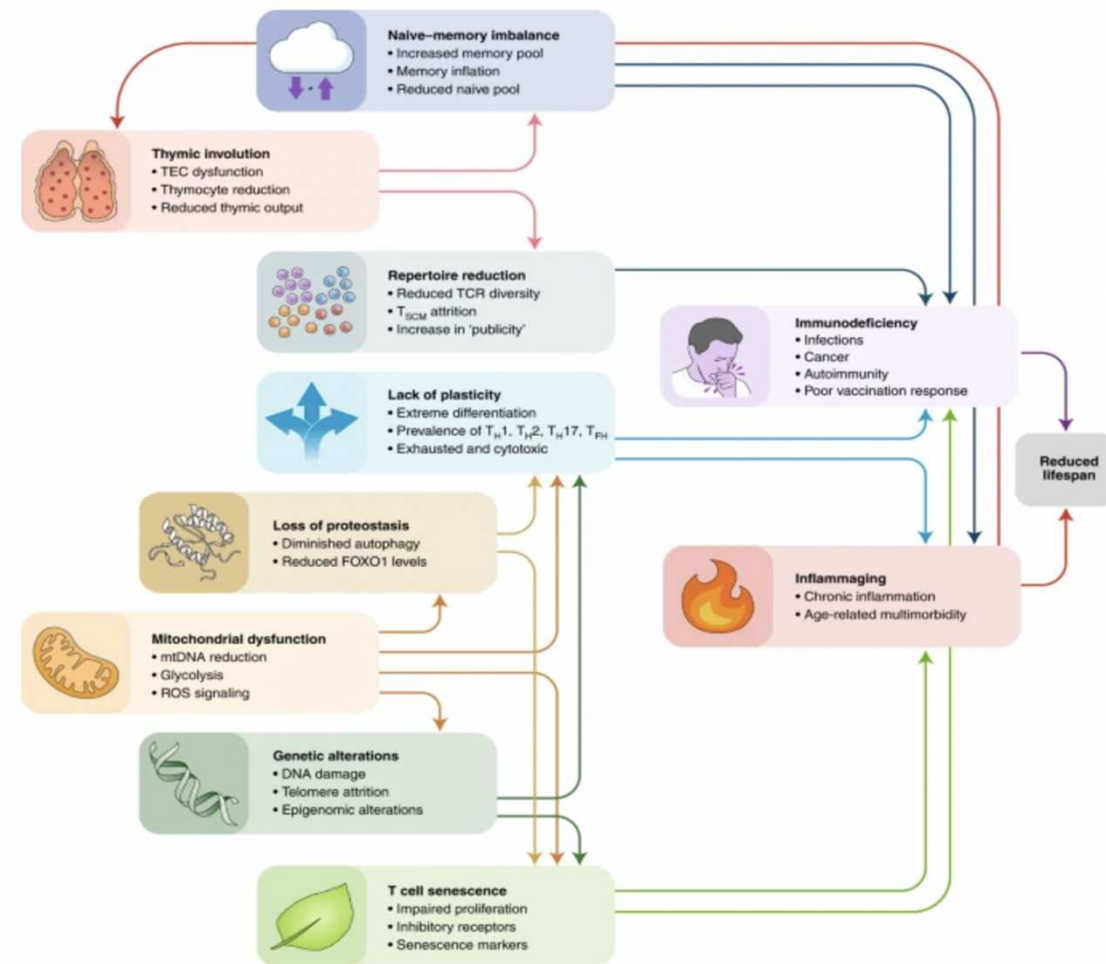


Alterazioni immunitarie correlate all'età



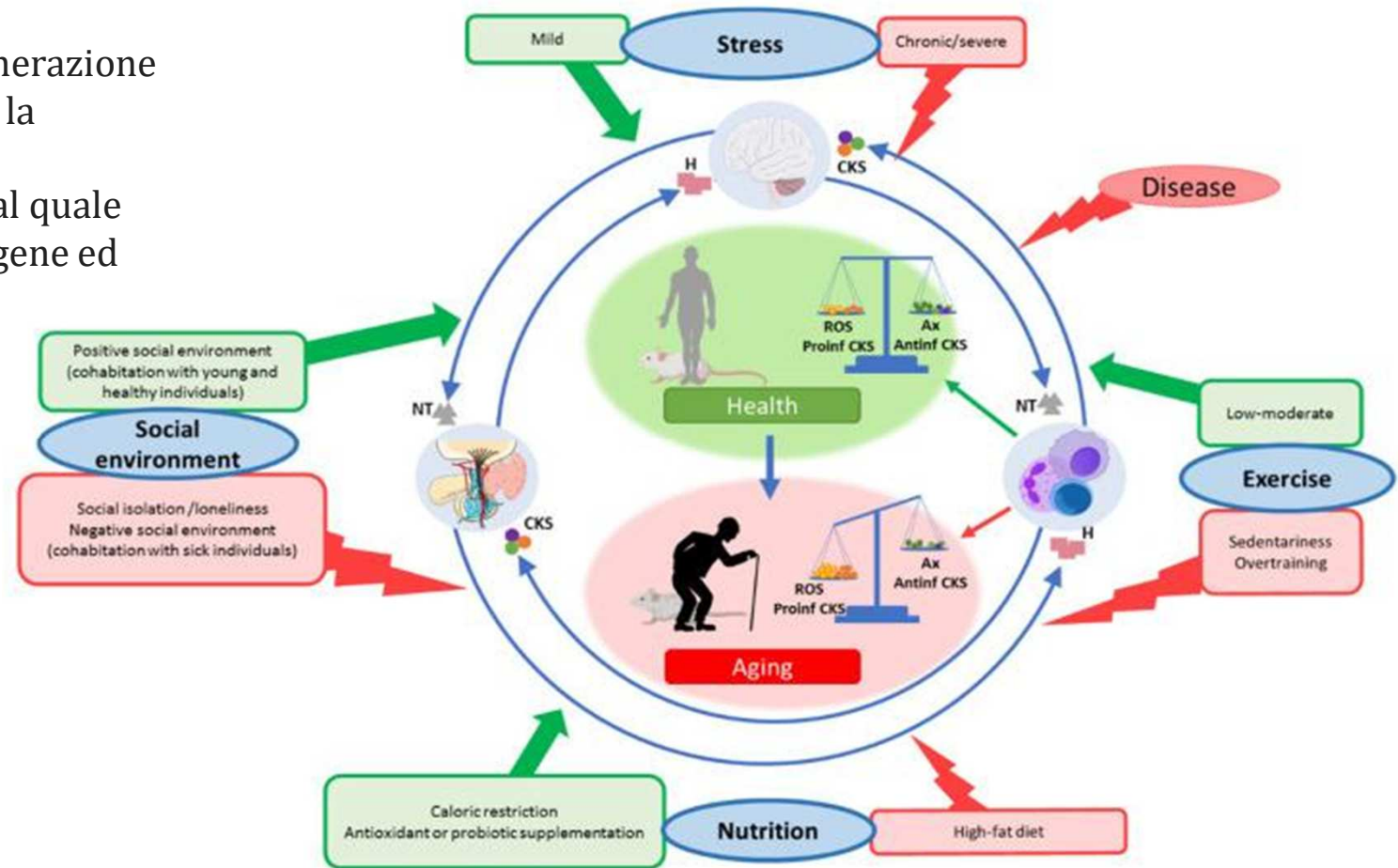
Genesi dell'Immunosenescenza

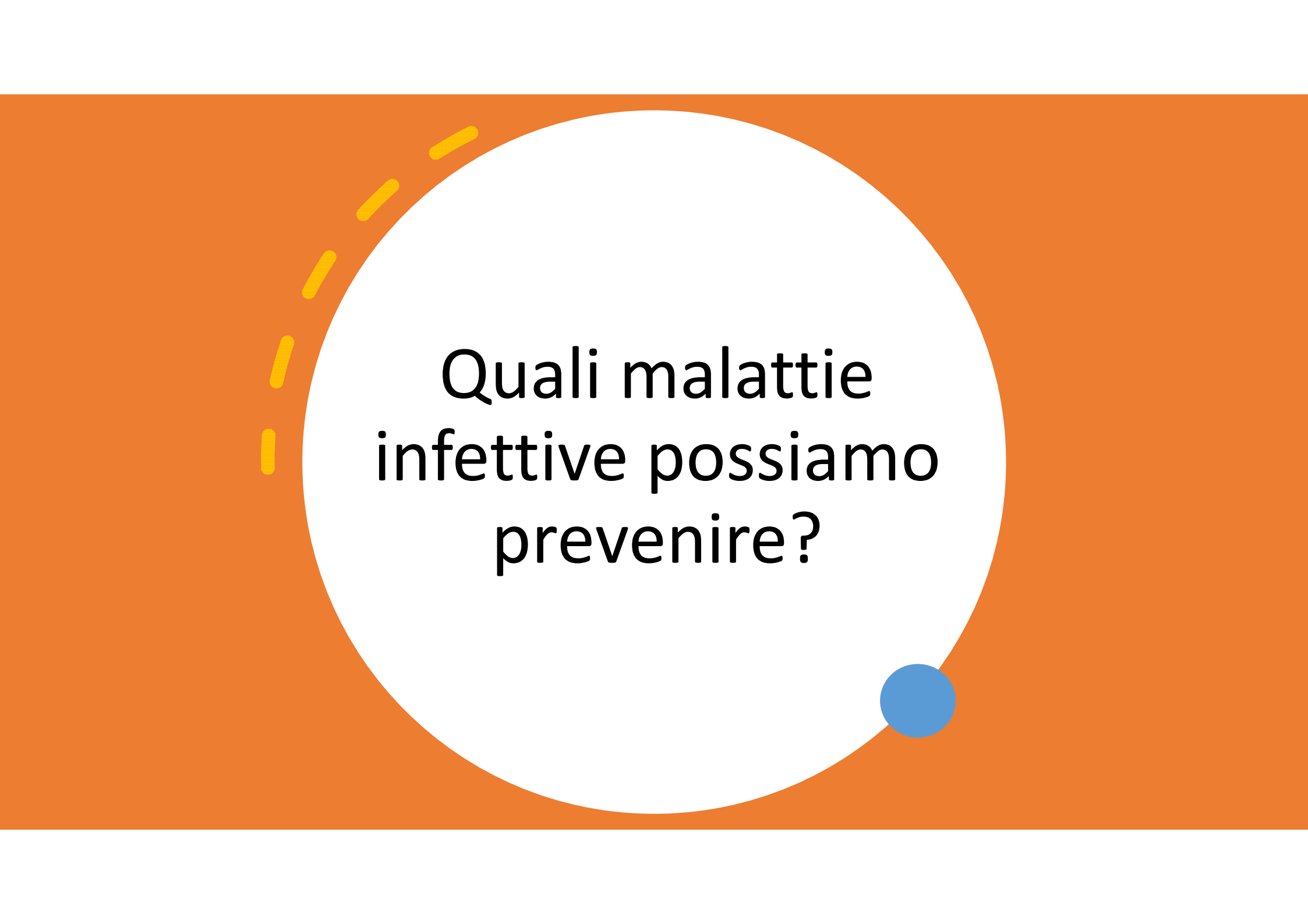
- Il sistema immunitario perde la capacità di generare una rapida e precisa risposta contro gli antigeni infettivi o neoplastici
- Al contrario, sviluppa reazioni afinalistiche pro-infiammatorie e autoimmuni
- Risposte immunitarie aberranti negli anziani possono esacerbare lo stato infiammatorio contribuendo a neoplasie, malattie cardiovascolari, ictus, Alzheimer e demenze.



Stili di vita e immunosenescenza

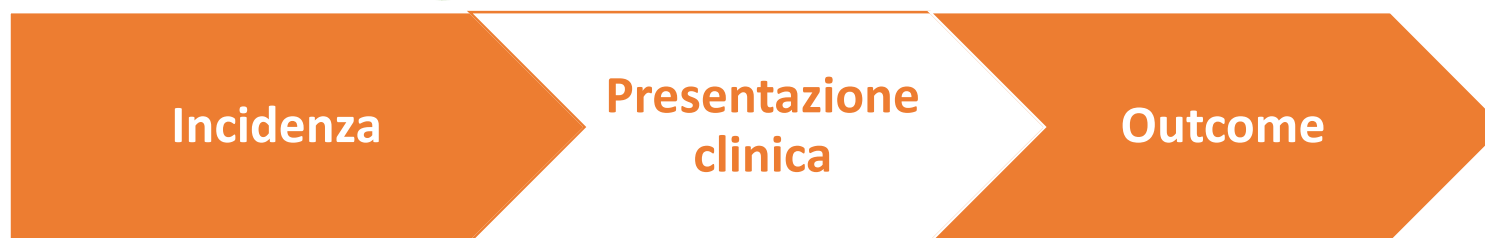
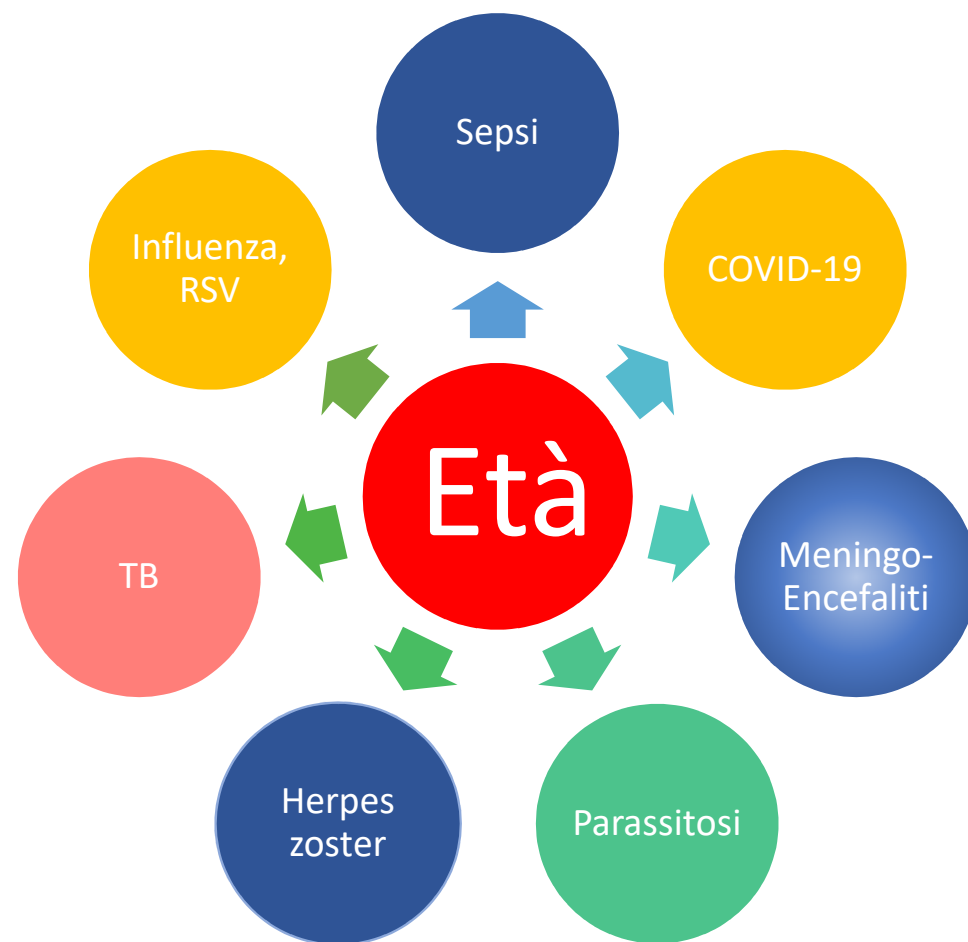
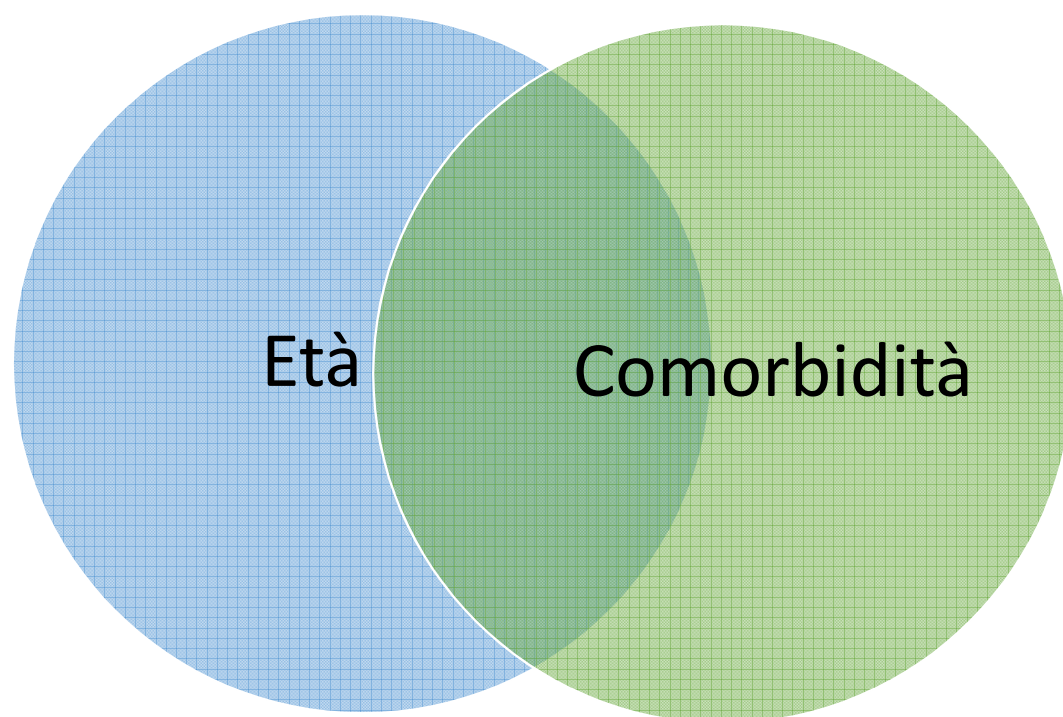
L'invecchiamento è una degenerazione dell'omeostasi sistemica ed è la conseguenza di uno stress infiammatorio ed ossidativo al quale partecipano condizioni endogene ed esogene





Quali malattie
infettive possiamo
prevenire?

Perché prevenire?



Tetano

Nel 2010, 12 Paesi europei 130 casi di tetano, di cui 74 confermati in laboratorio

L'**Italia** ha notificato 57 dei 74 casi confermati

Paese con l'**incidenza più elevata** dal 2006

(0,09 per 100.000 abitanti nel 2010)

Vaccino anti-difto-tetano-pertosse (dTpa)

Raccomandato richiamo vaccinale ogni 10 anni

Ecdc "Annual epidemiological report 2012. Reporting on 2010 surveillance data and 2011 epidemic intelligence data"
Tetano – aspetti epidemiologici. Istituto Superiore di Sanità (<https://www.epicentro.iss.it/tetano/epidemiologia-europa>)
Piano nazionale prevenzione vaccinale (PNPV) 2023-2025 - G.U. Serie Generale, n. 194 del 21 agosto 2023

Il Tetano in Italia

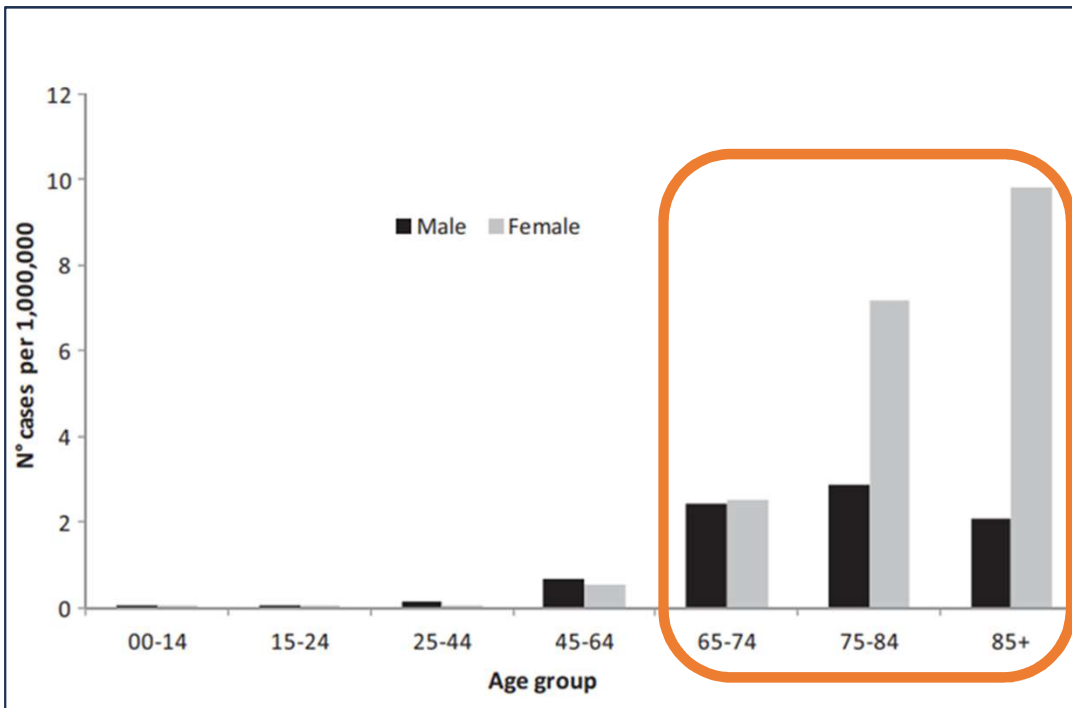
Tetanus in Italy 2001–2010: A continuing threat in older adults

Antonietta Filia^{a,*}, Antonino Bella^a, Christina von Hunolstein^b, Antonella Pinto^b, Giovanna Alfarone^c, Silvia Declich^a, Maria Cristina Rota^a

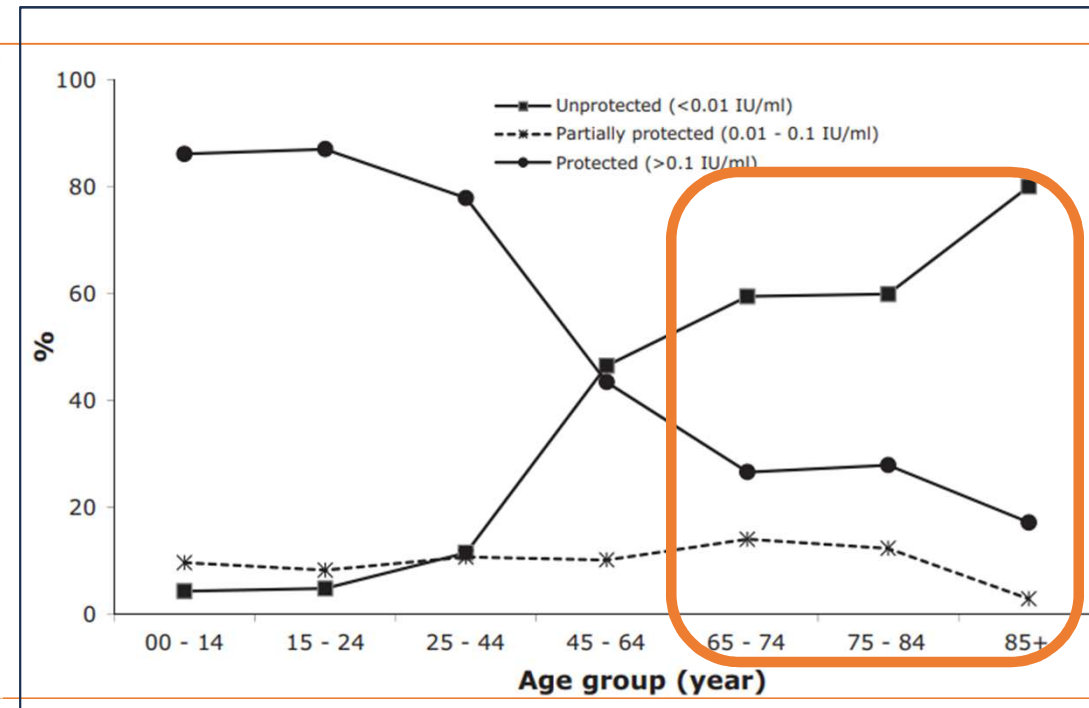
^a Infectious Diseases Epidemiology Unit, National Center for Epidemiology Surveillance and Health Promotion (CNESPS), Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Rome, Italy

^b National Center for Research and Evaluation of Immunobiologicals, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Rome, Italy

^c Department of Infectious, Parasitic and Immune-Mediated Diseases, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161 Rome, Italy



Incidence of notified tetanus cases by age group and gender, Italy 2001–2010.



Percentage of subjects with protective, partially protective and non-protective tetanus antibody levels, by age-group, Italy

Filia A, Bella A, von Hunolstein C, Pinto A, Alfarone G, Declich S, Rota MC. Tetanus in Italy 2001-2010: a continuing threat in older adults. *Vaccine*. 2014 Feb 3;32(6):639-44. doi: 10.1016/j.vaccine.2013.12.012. Epub 2013 Dec 25. PMID: 24370712.

Herpes Zoster

Risultato della riattivazione di VZV latente (da una pregressa varicella)
nei gangli nervosi e nel midollo spinale

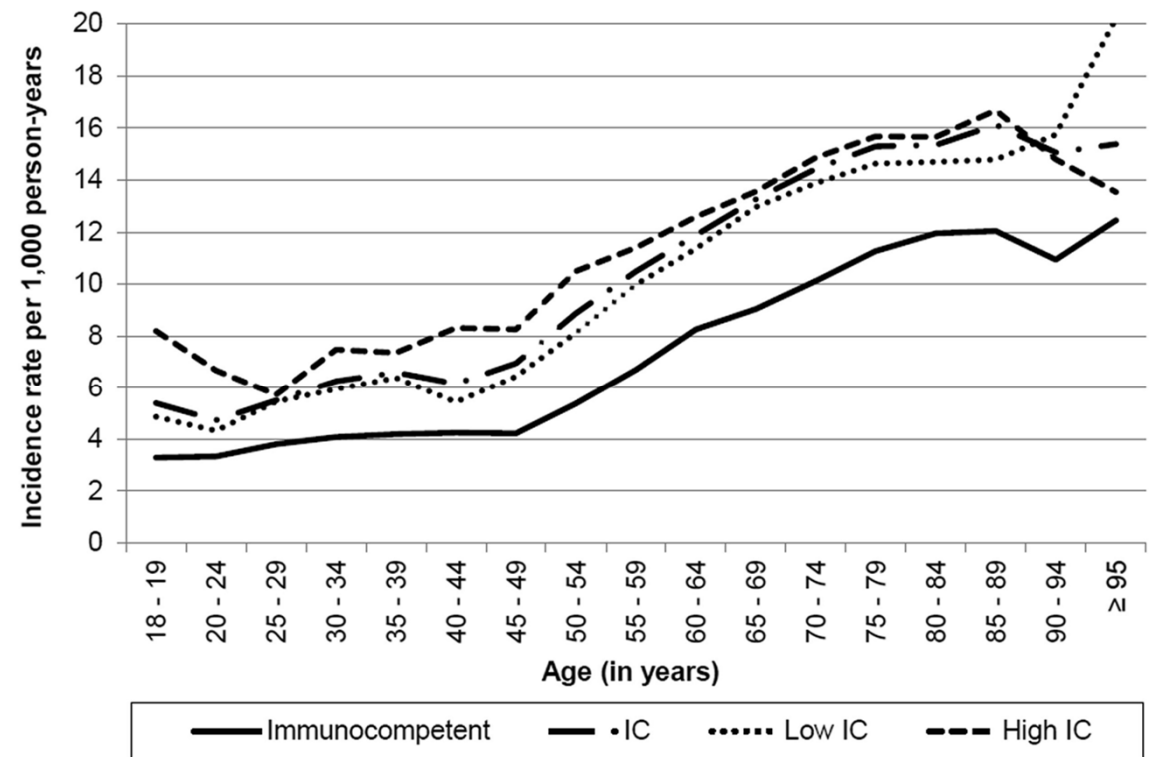
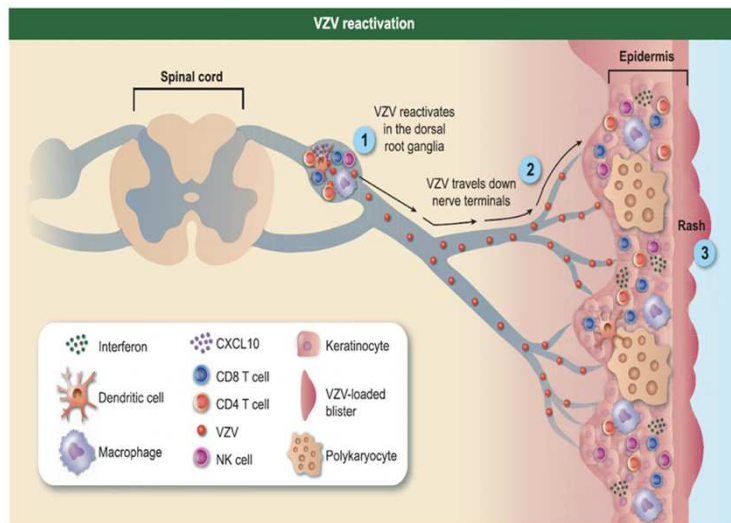
Eruzione cutanea vescicolare **dolorosa, unilaterale**, a distribuzione **dermatomerica**

nevralgia post-erpetica

una delle complicanze più frequenti e debilitanti della malattia

L'incidenza aumenta con l'età, soprattutto a partire dai **50 anni**
(declino immunità cellulo-mediata anti-VZV)

Herpes Zoster



Vaccinazione anti VZV

Obiettivo

Ridurre il rischio di Herpes Zoster e di nevralgia post-erpetica

Popolazioni target

- » Soggetti di età > 18 anni affetti da diabete complicato, BPCO e asma severo, cardiopatie, soggetti immunodepressi o candidati a terapie immunosoppressive, soggetti con recidive o forme particolarmente gravi di Herpes Zoster
- » Soggetti di età > 50 anni affetti da diabete, BPCO, cardiopatie, soggetti destinati a terapia immunosoppressiva
- » Soggetti di **65 anni** di età (nel 2023 l'offerta è estesa dai nati nel 1952 fino ai nati nel 1958)

Vaccinazione anti VZV

Vaccino ricombinante (RZV)

2 dosi a distanza di **2-6 mesi** l'una dall'altra

Maggiore efficacia rispetto a vaccino vivo attenuato (ZVL)

	ZVL	RZV
Prevenzione HZ età ≥ 50 anni	70%	96.2%
Prevenzione HZ età ≥ 70 anni	37.6%	89%
Prevenzione nevralgia post-erpetica	67%	89%

Cunningham AL, Lal H, Kovac M, et al. Efficacy of the Herpes Zoster Subunit Vaccine in Adults 70 Years of Age or Older. N Engl J Med 2016; 375:1019.

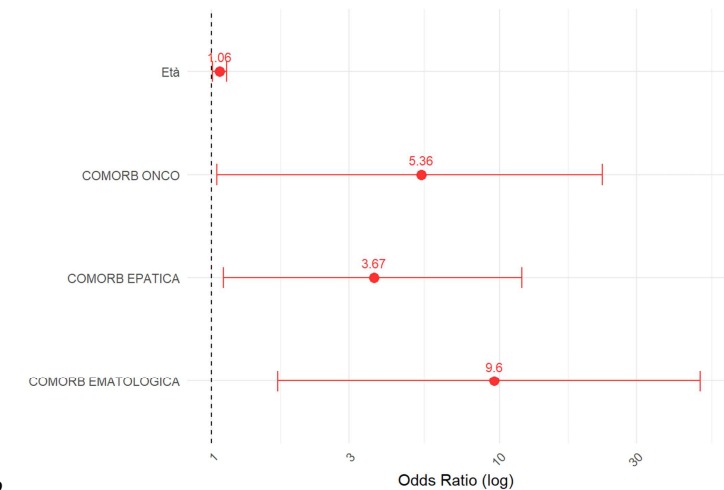
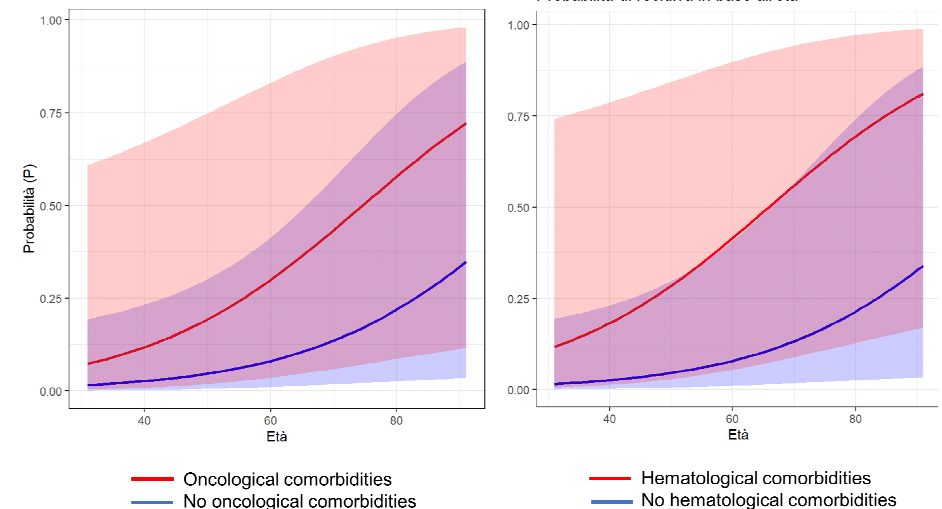
Lal H, Cunningham AL, Godeaux O, et al. Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. N Engl J Med 2015; 372:2087.

Oxman MN, Levin MJ, Johnson GR, et al. A vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults. N Engl J Med 2005; 352:2271.

Schmader KE, Levin MJ, Gnann JW Jr, et al. Efficacy, safety, and tolerability of herpes zoster vaccine in persons aged 50-59 years. Clin Infect Dis 2012; 54:922.

Il vaccino è efficace? Riattivazione di HZ dopo Vaccinazione con RZV in 223 persone con HIV

	No HZ pre-vaccination, (N = 145)	HZ pre-vaccination, (N = 78)	p-value
MALE SEX AT BIRTH	112 (78%)	57 (73%)	0.7
AGE - Mean (SD)	54 (11)	59 (10)	0.004
HIV INFECTION DURATION			0.2
<10 YEARS	38 (26%)	18 (23%)	
>20 YEARS	54 (37%)	39 (50%)	
10 - 20 YEARS	53 (37%)	21 (27%)	
CD4+ CELL COUNT	821 (341)	791 (362)	0.5
NADIR CD4+ CELL COUNT	262 (177)	197 (156)	0.006
CD4+/CD8+ RATIO	0.97 (0.58)	0.97 (0.52)	>0.9
HIV RNA <=50 cp/ml	141 (98%)	75 (96%)	0.4



	Pre-vaccination	Post vaccination
HZ clinical appearance	54 37.24% [CI95%: 29.36% - 45.65%]	13, 8.97% [CI95%: 4.86% - 14.84%]
Postherpetic neuralgia	19.23% [CI95%: 11.18% - 29.73%]	ZERO

Vaccinazione anti-Zoster ALTRI VANTAGGI?

Impact of herpes zoster vaccination on
incident dementia: A retrospective study in
two patient cohorts

Jeffrey F. Scherrer^{1,2,3}*, Joanne Salas^{1,2,3}, Timothy L. Wiemken^{3,4,5,6}, Daniel
F. Hoft^{5,6,7}, Christine Jacobs^{1,3}, John E. Morley⁸

Oltre **300 000** pazienti totali di età ≥ 65 anni

Vaccinazione anti-Zoster associata ad una **riduzione del 31%** del rischio di **demenza**,
indipendentemente da fattori socioeconomici, comorbidità e uso di farmaci

Episodi di Zoster e terapia antivirale successivamente alla vaccinazione non hanno modificato i risultati

Pneumococco (*S. pneumoniae*)

Agente eziologico più frequentemente coinvolto nelle **infezioni respiratorie batteriche comunitarie**

Comunemente presente nel **tratto respiratorio superiore** di bambini e adulti sani

Infezione sintomatica favorita da condizioni che alterano l'**integrità mucosale** delle vie respiratorie (es. concomitanti infezioni virali) o che riducono l'efficienza del **sistema immunitario**.

Manifestazioni comuni

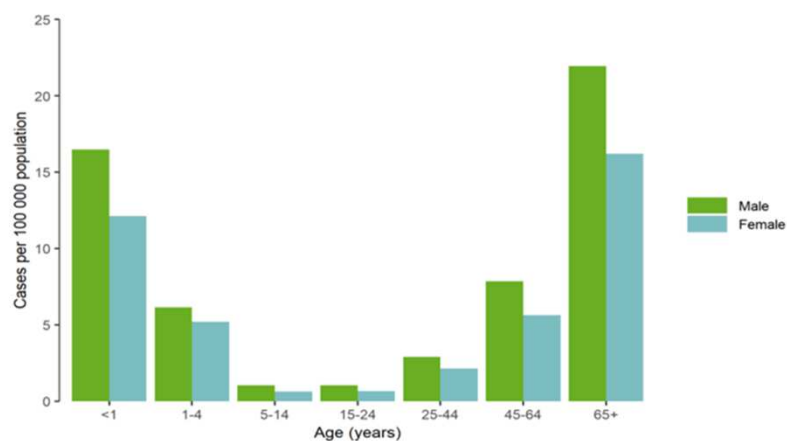
- » otite
- » sinusite

Malattie invasive

- » meningite
- » sepsi
- » polmonite batteriemia

Più frequenti in bambini, anziani e pazienti immunocompromessi

Malattia pneumococcica invasiva in Europa e in Italia



ECDC “Invasive pneumococcal disease – Annual epidemiological report for 2018” available at https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2018_IPD.pdf

Tabella 8. Casi e incidenza di malattia invasiva da pneumococco per età e anno, 2019-2021

Fascia d'età (anni)	2019		2020		2021	
	n.	Incidenza x 100.000	n.	Incidenza x 100.000	n.	Incidenza x 100.000
0	28	6,50	11	2,65	10	2,47
1-4	34	1,78	15	0,81	8	0,44
5-9	13	0,48	8	0,30	1	0,04
10-14	9	0,32	3	0,11	3	0,11
15-24	25	0,43	4	0,07	4	0,07
25-64	562	1,72	177	0,55	173	0,54
>64	1009	7,37	283	2,04	281	2,02
Totale	1680	2,81	501	0,84	480	0,81

Sorveglianza delle malattie batteriche invasive in Italia. Dati 2019-2021 – Istituto Superiore di Sanità, 2022
https://www.iss.it/documents/20126/6996013/RIS-3_2022+new.pdf/e3a1d9b9-482a-6fdd-99af-022112ecf491?t=1674046780101

Vaccinazione anti-pneumococcica

Obiettivo

Ridurre il rischio di malattia pneumococcica invasiva e di polmonite non batteriémica

Vaccino pneumococcico coniugato (PCV)

Polisaccaridi capsulari coniugati ad una proteina carrier (tossina difterica modificata)
PCV13, PCV15, **PCV20** (più recente, polisaccaridi da 20 sierotipi)

Vaccino pneumococcico polisaccaridico (PPSV)

Polisaccaridi capsulari parzialmente purificati
PPSV23 unica formulazione (polisaccaridi da 23 sierotipi)

1 dose unica di PCV20

oppure

1 dose di PCV (13 o 15) seguita da 1 dose di vaccino PPSV23 ad almeno 8 settimane di distanza

Weinberg A et al. Influence of age and nature of primary infection on varicella-zoster virus-specific cell-mediated immune responses. J Infect Dis. 2010 Apr 1;201(7):1024-30.
Piano nazionale prevenzione vaccinale (PNPV) 2023-2025 - G.U. Serie Generale, n. 194 del 21 agosto 2023

Vaccinazione anti-pneumococcica

Può essere offerta **simultaneamente alla vaccinazione antinfluenzale**

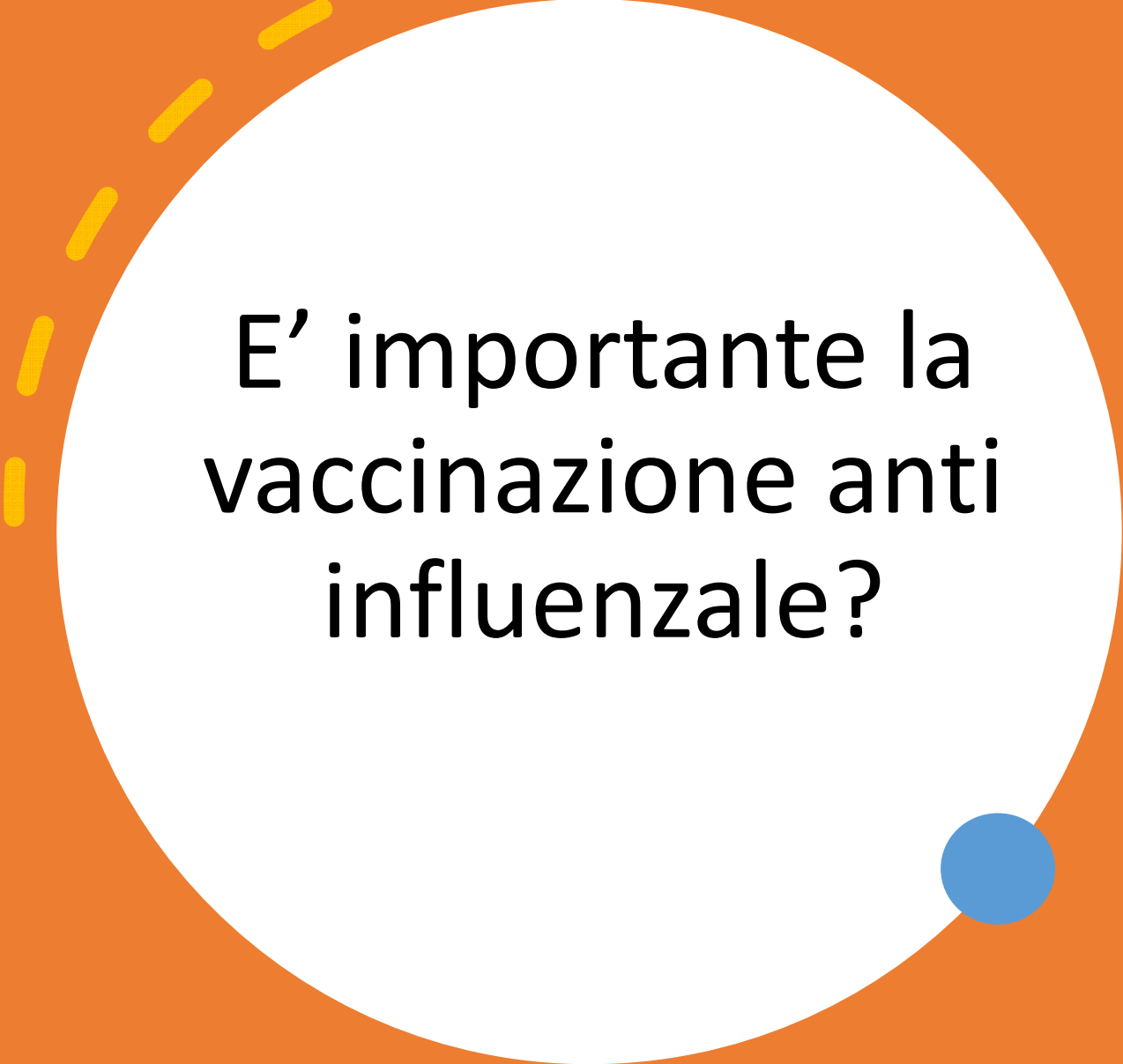
MA può anche essere somministrata **indipendentemente e in qualsiasi stagione dell'anno**

Vaccino pneumococcico **coniugato (PCV)** stimola **immunità mucosale**

Prevenendo la colonizzazione nasale da parte di *S. pneumoniae*

» Favorisce immunità di gregge (ridotta circolazione di sierotipi vaccinali)

» Favorisce la diffusione di sierotipi non coperti dal vaccino («replacement strains»)



E' importante la
vaccinazione anti
influenzale?

Vaccino anti-influenzale e fragilità

Anche la frailty non viene spesso valutata nei trial, ma può ridurre in maniera significativa l'efficacia vaccinale

Table 4. Demographics and Vaccine Effectiveness Against Influenza Hospitalization by Level of Frailty^a

Characteristic	Nonfrail (n = 92)	Prefrail (n = 229)	Frail (n = 165)	Most Frail (n = 19)	Matched-Tests PValue
Mean age (SD), y	76.0 (7.9)	79.0 (7.7)	81.9 (8.1)	84.5 (7.7)	<.001
Female	51 (55.4)	130 (56.8)	104 (63.0)	12 (63.2)	.59
Influenza vaccination	54 (58.7)	156 (68.1)	126 (76.4)	15 (78.9)	.663
Influenza case	35 (38.0)	64 (27.9)	67 (40.6)	10 (52.6)	.018
0–4 prescribed medications before admission	43 (46.7)	180 (78.9)	152 (92.1)	19 (100)	<.001
Admitted from an LTCF	0 (0.0)	3 (1.3)	16 (9.7)	12 (63.2)	<.001
Admitted to ICU	15 (16.3)	25 (10.9)	19 (11.5)	1 (5.3)	.36
Died	5 (5.4)	9 (3.9)	25 (15.2)	5 (26.3)	.023
VE against influenza hospitalization, % (95% CI)	77.6 (39.3–91.7)	51.0 (5.2–74.7)	59.6 (8.0–82.3)	–24.8 (–1040.4 to 86.3)	

Data are presented as No. (%) unless otherwise indicated.

Abbreviations: CI, confidence interval; ICU, intensive care unit; LTCF, long-term-care facility; SD, standard deviation; VE, vaccine effectiveness.

^aFrailty index score 0–0.1, nonfrail; >0.1–0.21, prefrail; >0.21–0.45, frail; >0.45, most frail.

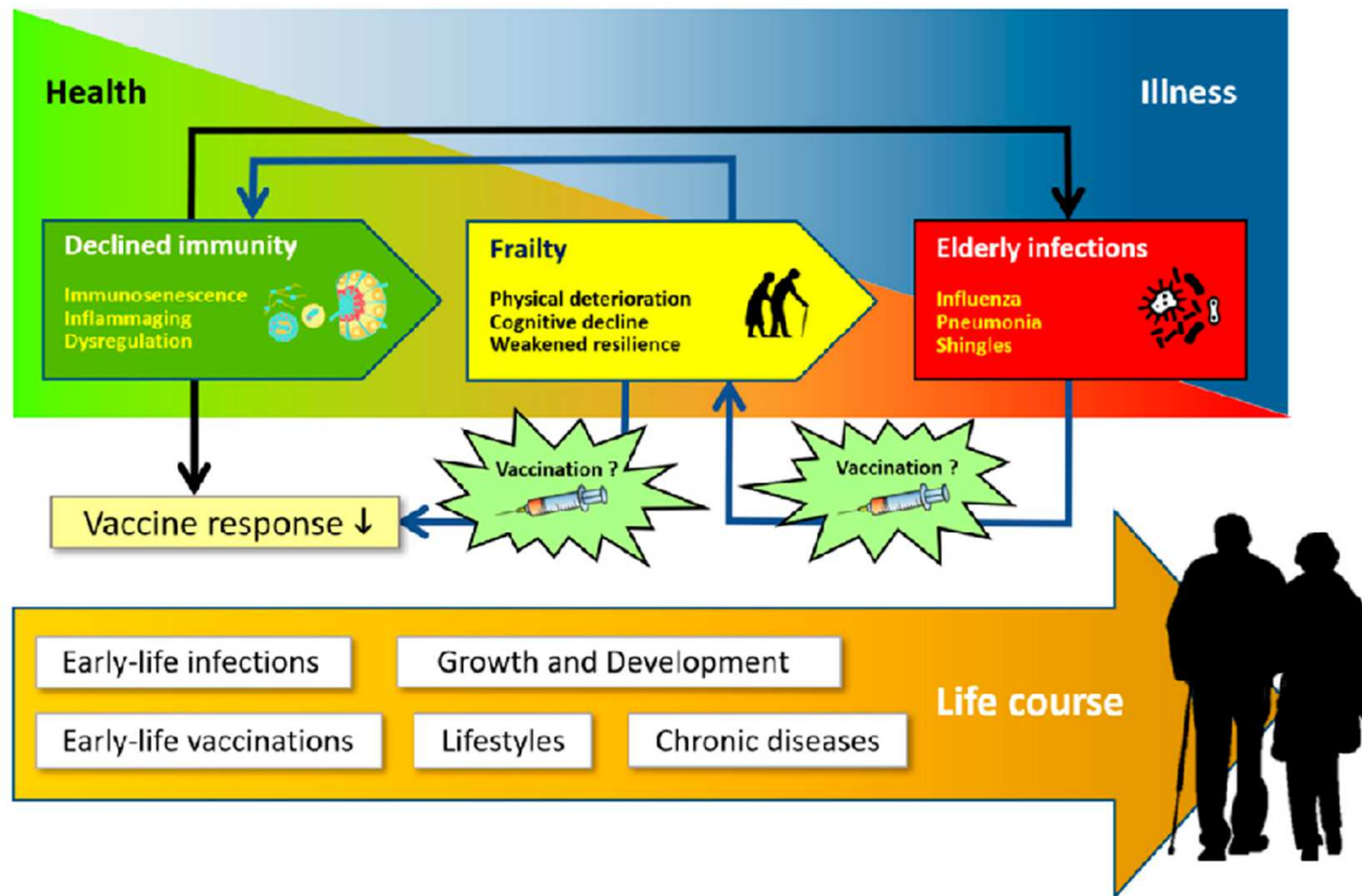
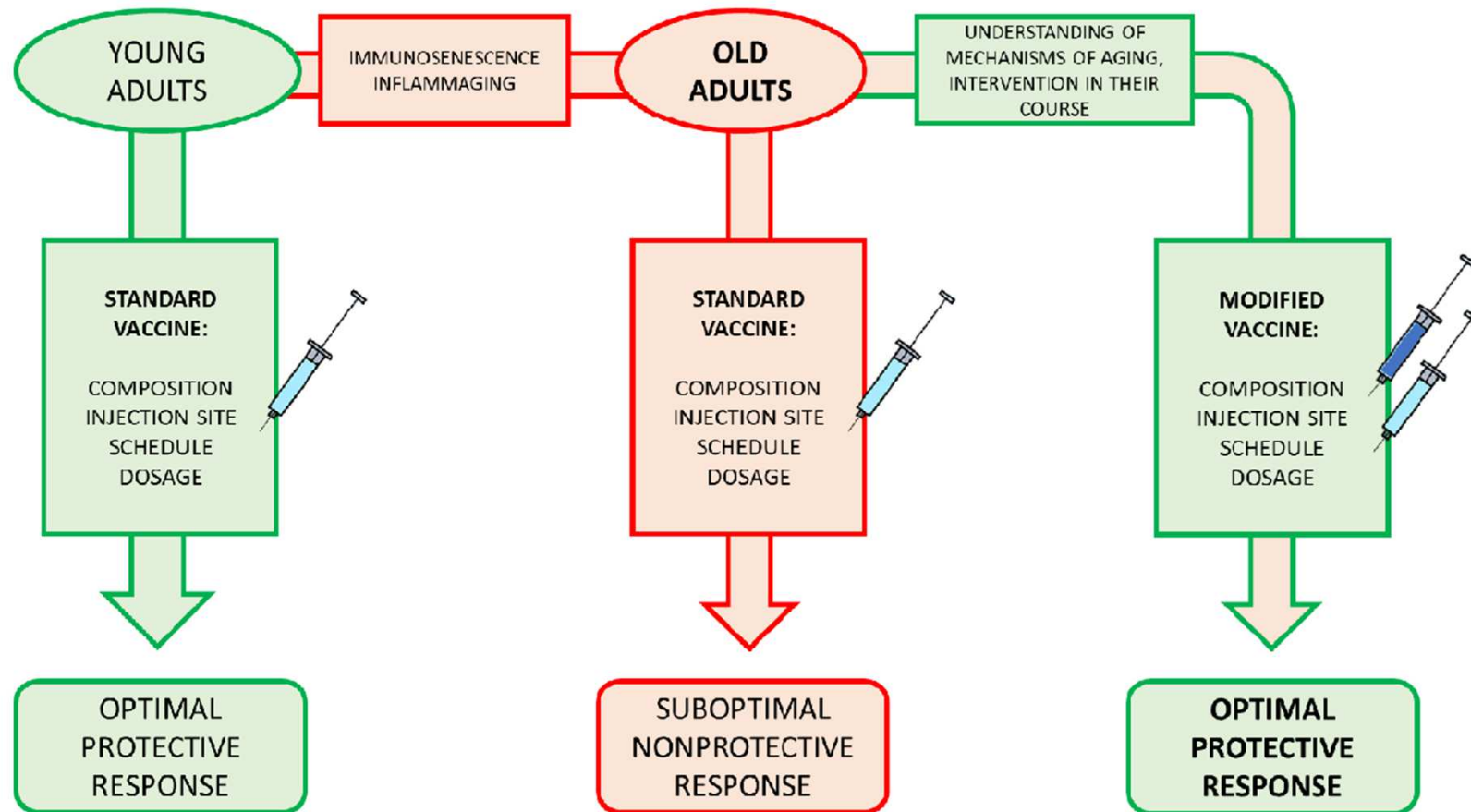


Figure 2. Interconnection between immunity, frailty, and infection. Redrawn and adapted from Vetrano, D.L., et al. [10].

Ci servono vaccini per anziani?



Campagna vaccinale 2024/2025

Indicazioni operative

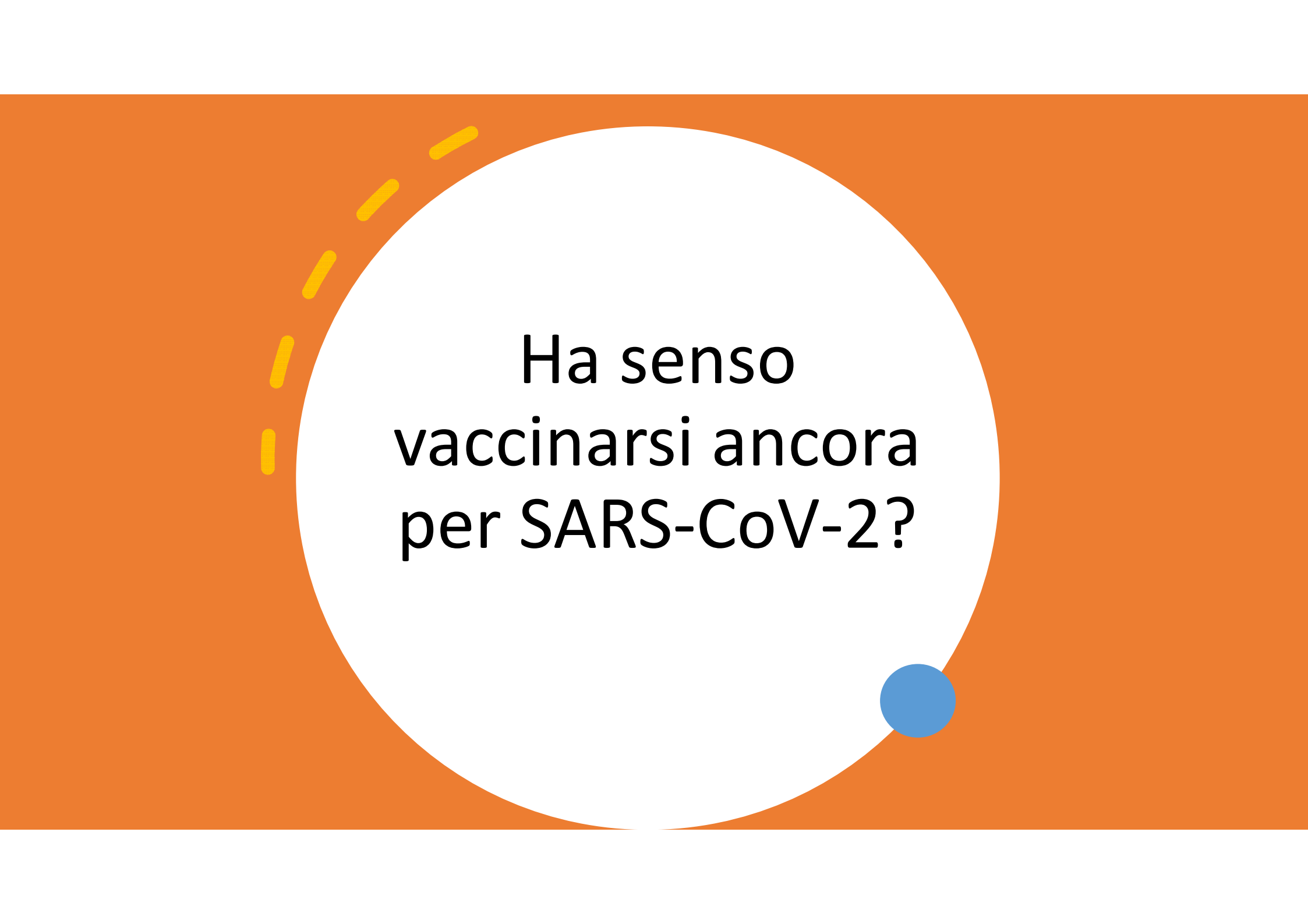
Settembre 2024



Vaccini età adulta e anziani

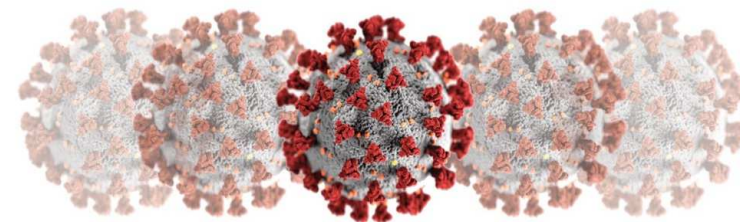
Età	Vaccini somministrabili	Dosi e modalità di somministrazione	Opzioni per la scelta del vaccino
18-49 anni	- sub-unità, split quadrivalente (QIV) - quadrivalente su colture cellulari (VIQcc)	1 dose	
50-59 anni	- sub-unità, split quadrivalente (QIV) - quadrivalente su colture cellulari (VIQcc) - quadrivalente a DNA ricombinante (VIQr) - quadrivalente adiuvato con MF59 (VIQa)	1 dose	Per i pazienti con malattie croniche è raccomandato il vaccino quadrivalente adiuvato con MF59 (VIQa)
≥ 60 anni	- sub-unità, split quadrivalente (QIV) - quadrivalente su colture cellulari (VIQCC) - quadrivalente adiuvato con MF59 (VIQa) - quadrivalente ad alto dosaggio (HD)	1 dose	Per gli ospiti RSA e per le persone di età superiore a 80 anni è raccomandato il vaccino quadrivalente ad alto dosaggio (HD)





Ha senso
vaccinarsi ancora
per SARS-CoV-2?

21-22 febbraio 2020



Una nuova peste?

BORBONESE

la Repubblica

Fondatore Eugenio Scalfari
Direttore Carlo Verdelli

Sabato 22 febbraio 2020
Oggi con Robinson e D
10 Euro € 2,50

L'EMERGENZA

Virus, il Nord nella paura

L'allarme Già quindici contagiati in Lombardia, tra cui medici e infermieri a Codogno. Un focolaio anche a Padova

Il blocco Dieci Comuni isolati, 50 mila abitanti costretti a rimanere in casa

Il piano Il ministro Speranza: quarantena obbligatoria per chi arriva dalla Cina

In Veneto muore anziano contagiato: è la prima vittima in Italia

Il fantasma del contrappasso
di Gabriele Romagnoli

Dieci cose da sapere per evitare rischi
di Elena Dusi e a pagina 12

La strage razzista in Germania
di Paolo Berizzi e Tomia Mastrobuoni

Armani: la moda fa del male alle donne
di Serena Tibaldi

BORBONESE



SABATO 22 FEBBRAIO 2020

CORRIERE DELLA SERA

Fondatore: EUGENIO SCALFARI
Direttore: CARLO VERDELLI

10 Euro € 2,50

Domani gratis
Clima, smog, sostenibilità
Debutta «Planeta 2020»

In edicola
L'opera di autorità
Ritorna il «Lavoratore»
e l'«Educatore»

Un inserto di 36 pagine
Chiedi all'edicola la prima uscita

Il virus in Italia: un morto in Veneto

È un uomo di 78 anni. In Lombardia 15 casi. Nei Comuni chiusi scuole, uffici, bar e stazioni. Conto: attenzione alta

UNA SFIDA PER TUTTI
di Luigi Ripamonti

Il «diffusore» prelevato di notte
di Giulio Fano

«Noi come W. Han»
di Andrea Nicotri

OPPOSTI ESTREMISTI
Quando va in pezzi l'idea di modernità

ANTONIO SCURTI
L'assenza dell'indipendenza e la politica agli arresti

GIANNELLI
L'ultima notte

LA POLITICA SI AUTOSOSPENDE

Via col vento
di Massimo Gramellini

PASQUALE BRUNI
ALBA

Niente armi contro il virus?



Le Infezioni in Medicina, n. 2, 133-134, 2020

EDITORIAL

133

EDITORIAL SARS-CoV-2 invades the West. How to face a COVID-19 epidemic in Lombardy, Northern Italy?

Marco Rizzi¹, Francesco Castelli^{2,3}, Nicola Latronico^{4,5}, Emanuele Focà^{2,3}

¹Unit of Infectious Diseases, ASST Papa Giovanni XXIII Hospital, Bergamo, Italy;

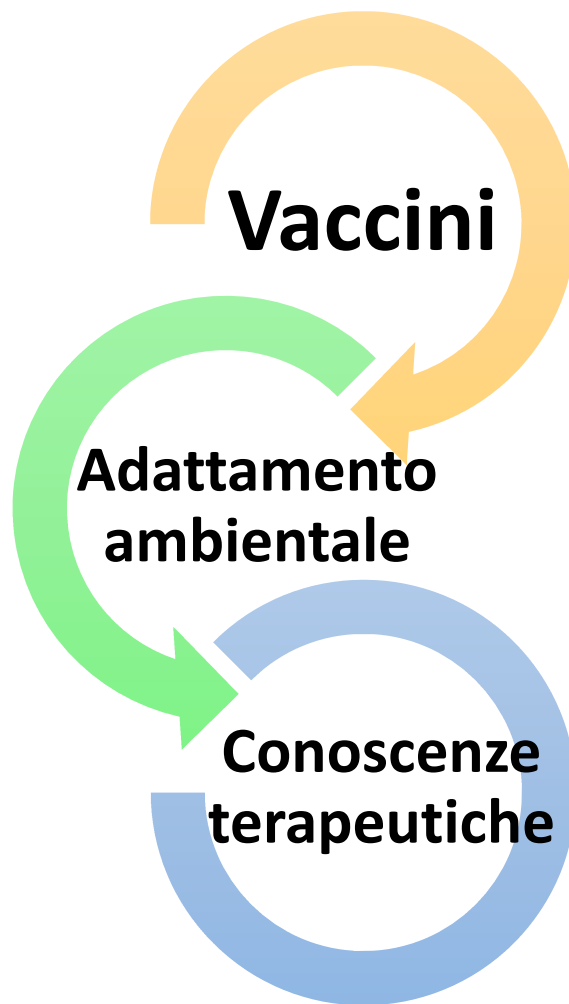
²Department of Clinical and Experimental Sciences, University of Brescia, Brescia, Italy;

³Unit of Infectious and Tropical Diseases, ASST Spedali Civili Hospital, Brescia, Italy;

⁴Department of Medical and Surgical Specialties, Radiological Sciences and Public Health, University of Brescia, Brescia, Italy;

⁵Department of Anesthesia, Intensive Care and Emergency, ASST Spedali Civili Hospital, Brescia, Italy

Come sono cambiate le cose?



L'arrivo del vaccino: 27 dicembre 2020

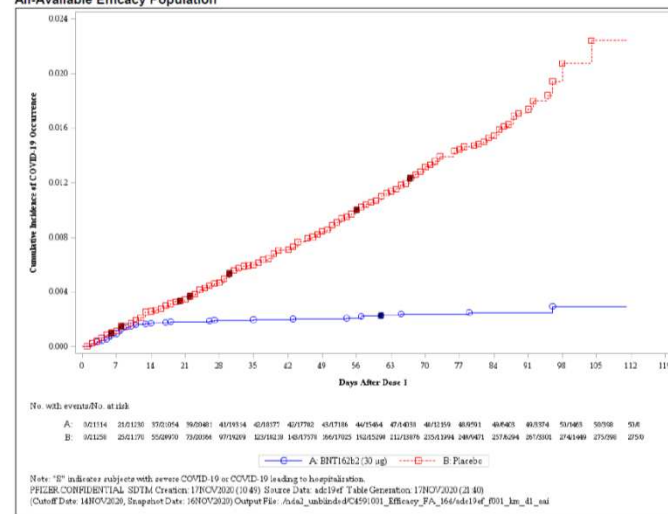


ORIGINAL ARTICLE

Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine

Fernando P. Polack, M.D., Stephen J. Thomas, M.D., Nicholas Kitchin, M.D.,

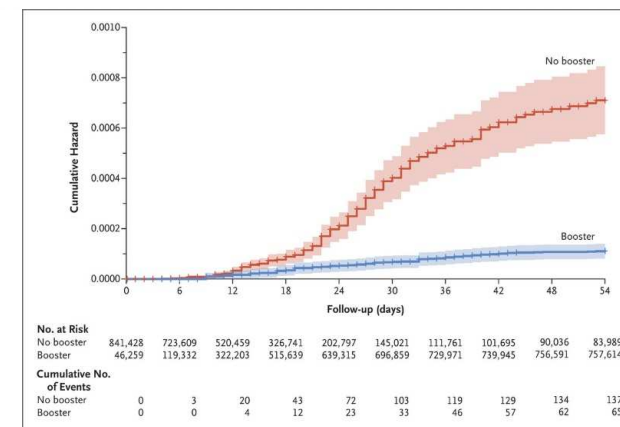
Figure 2. Cumulative Incidence Curves for the First COVID-19 Occurrence After Dose 1, Dose 1 All-Available Efficacy Population



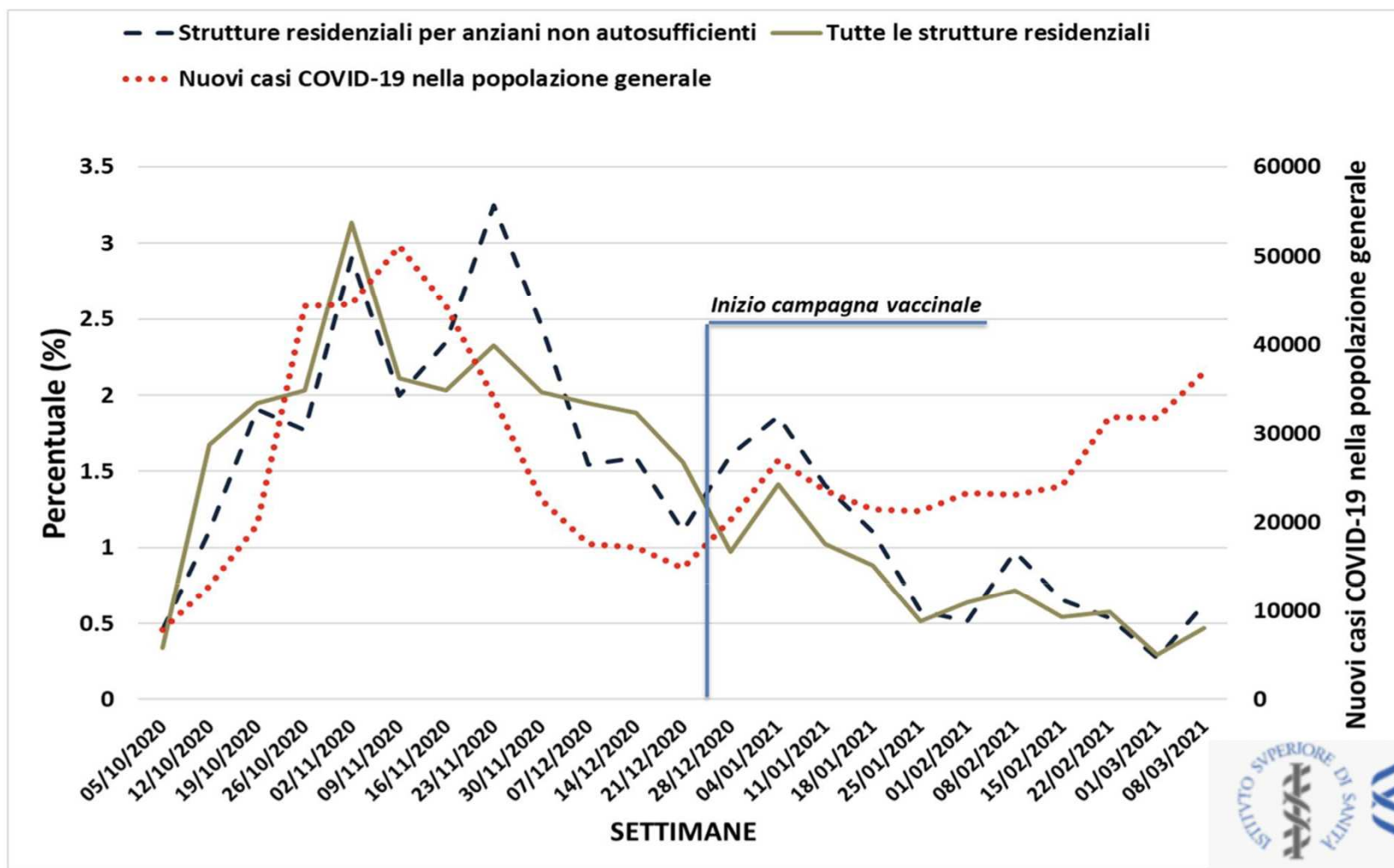
ORIGINAL ARTICLE

BNT162b2 Vaccine Booster and Mortality Due to Covid-19

Ronen Arbel, Ph.D., Ariel Hammerman, Ph.D., Ruslan Sergienko, M.A., Michael Friger, Ph.D., et al.



COVID-19 e l'arrivo dei vaccini



COVID-19 vaccination, World data

13.64bn

Total COVID-19 vaccine doses administered

Date of first COVID-19 vaccine product introduction

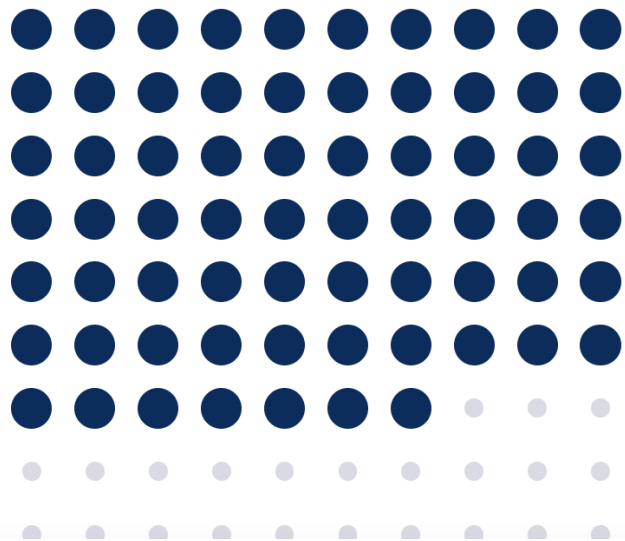
World

22 July 2020

Percentage of total population vaccinated with a complete primary series of a COVID-19 vaccine

World, 31 December 2023

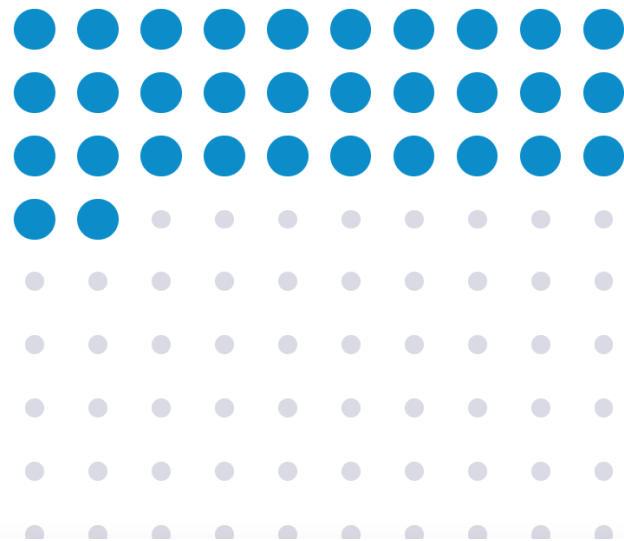
67%



Percentage of total population vaccinated with at least one booster dose of a COVID-19 vaccine

World, 31 December 2023

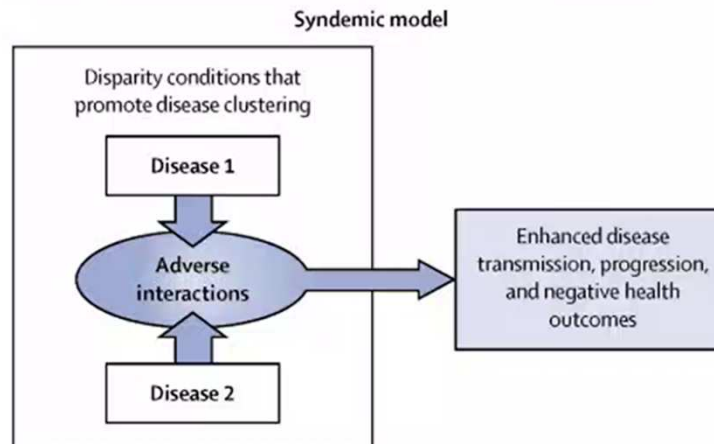
32%



**The end of
pandemic?**

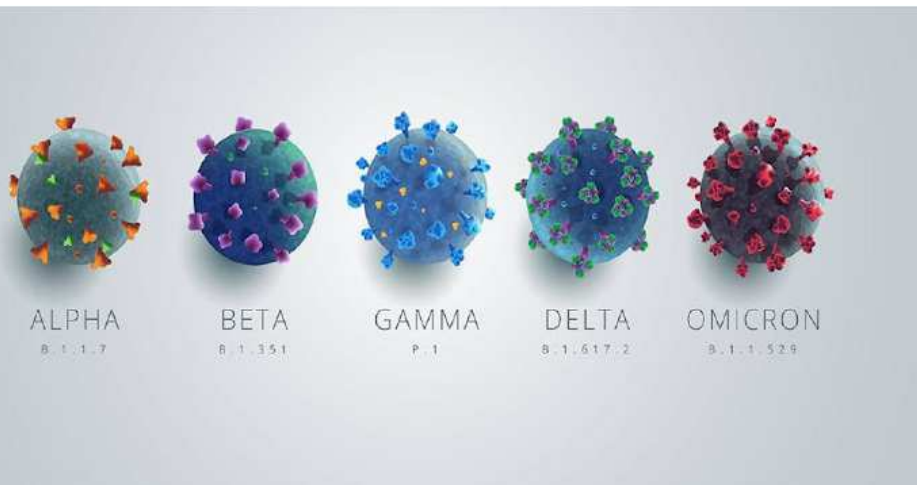
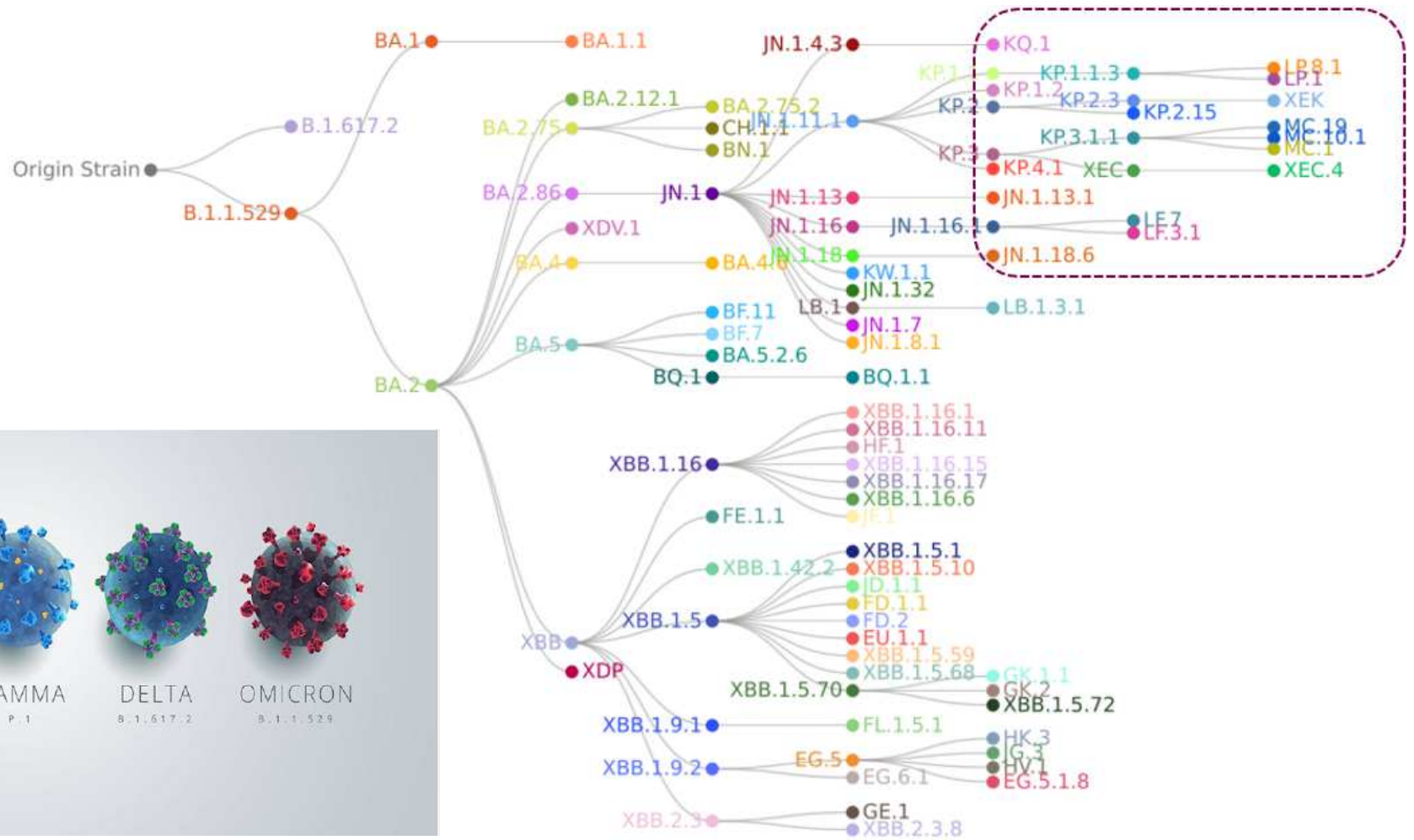
COVID-19 is not a pandemic anymore. It is a syndemic

- Two categories of disease are interacting within specific populations—**infection with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and an array of non-communicable diseases (NCDs)**. These conditions are clustering within social groups according to patterns of inequality deeply embedded in our societies.
- The aggregation of these diseases on a background of social and economic disparity exacerbates the adverse effects of each separate disease. **COVID-19 is not a pandemic. It is a syndemic.** The syndemic nature of the threat we face means that a more nuanced approach is needed if we are to protect the health of our communities.



Horton R, Lancet 2020; Singer M, Lancet 2017

2025 Lineage of Covid-19



Varianti circolanti in Lombardia (aggiornamento 31/01/2025)

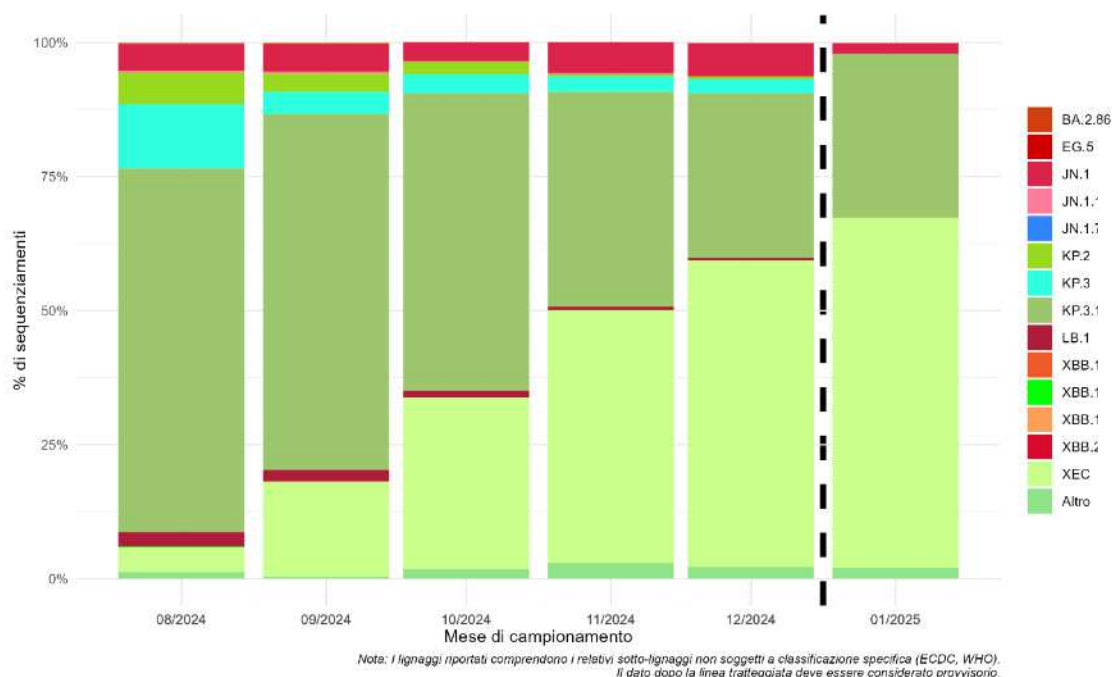


Figura 16 - Percentuale (%) dei principali lignaggi di SARS-CoV-2 per mese di campionamento

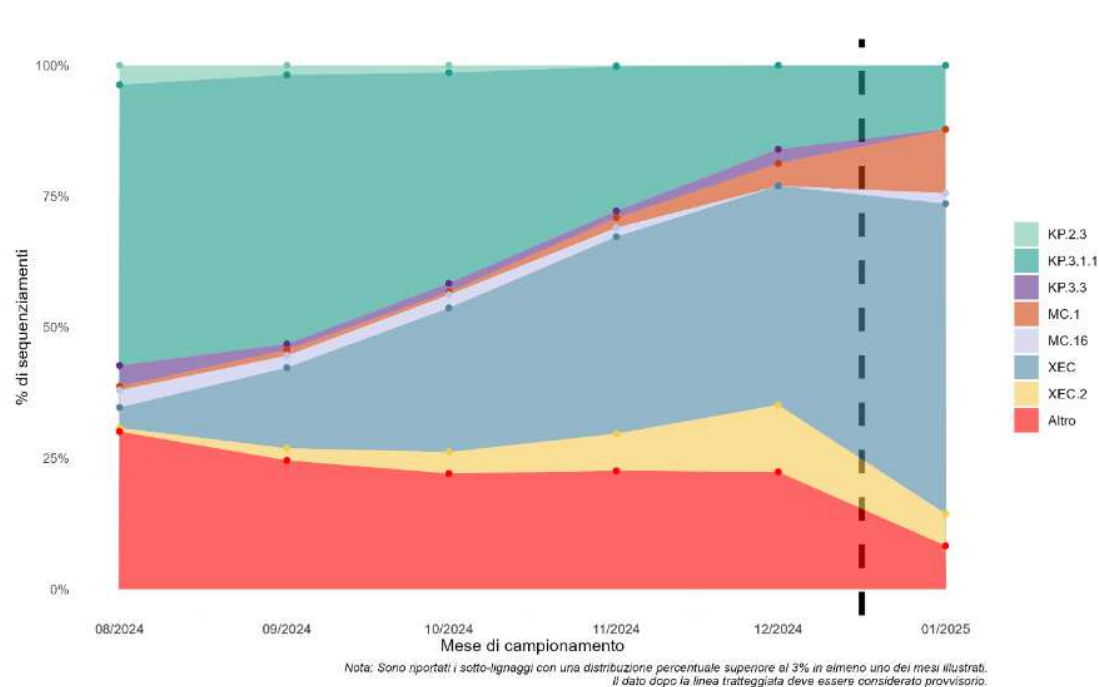
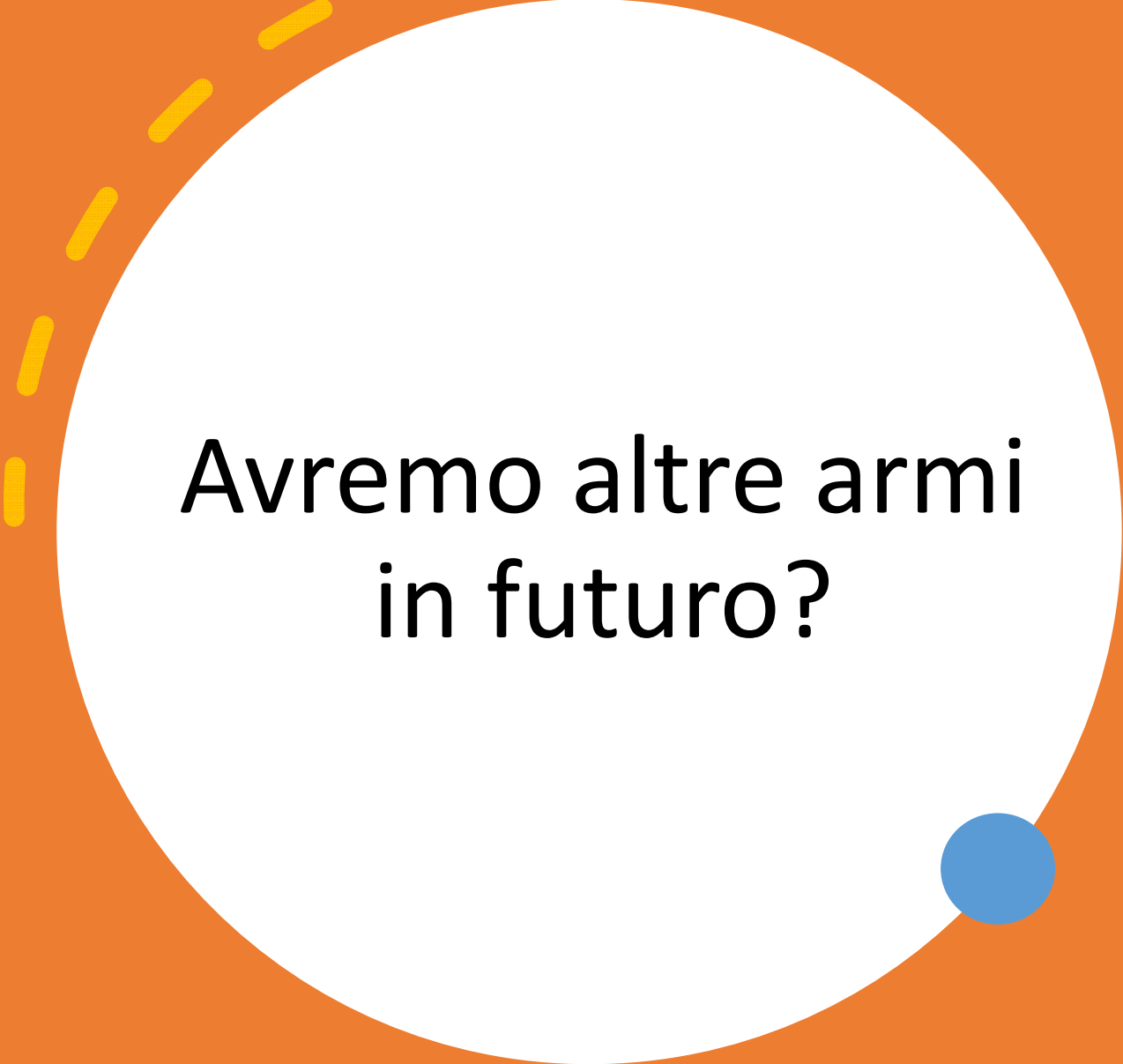
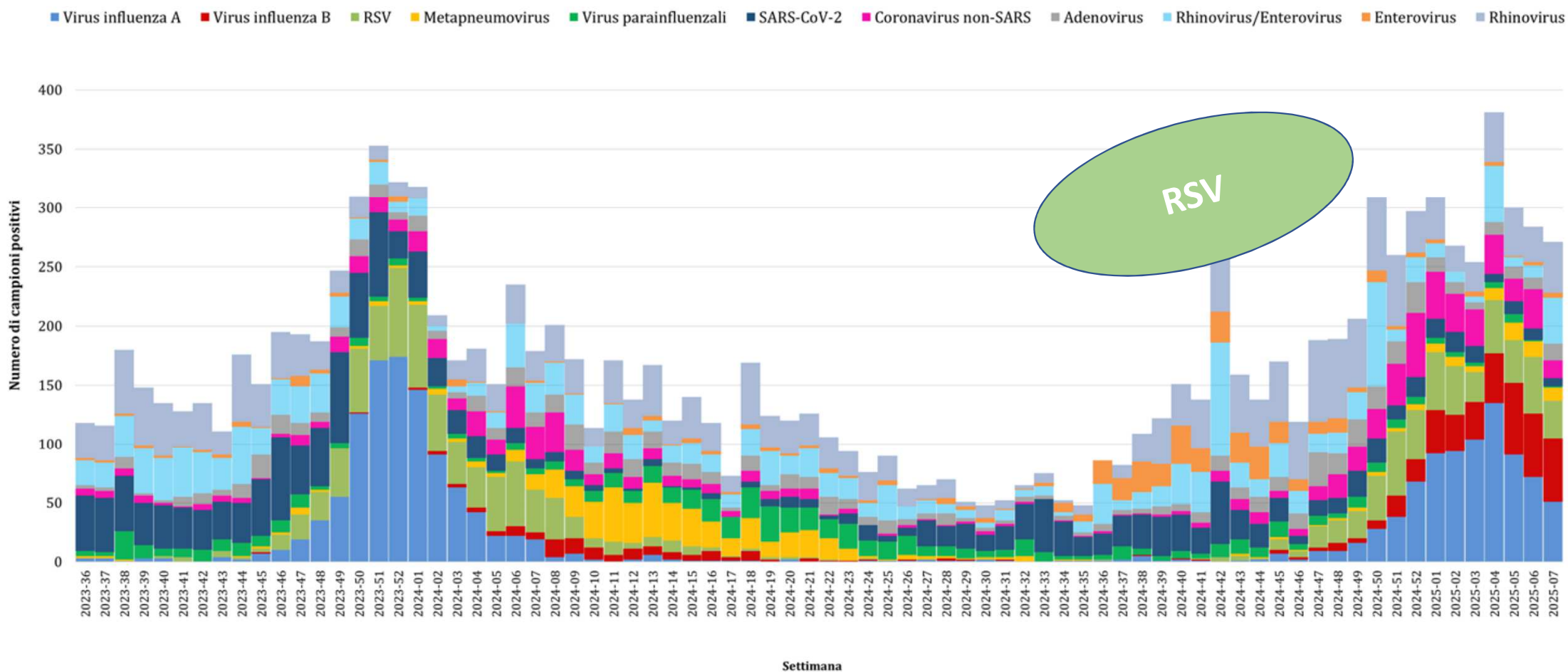


Figura 17 - Percentuale (%) dei principali sotto-lignaggi di SARS-CoV-2 per mese di campionamento



Avremo altre armi
in futuro?

Campioni positivi per virus sorveglianza virologica delle infezioni respiratorie nei PS, Lombardia (aggiornamento 20-02-2025).



Burden of RSV-ARI among those aged >60 years



Incidence

1.62% (95% CI: 0.84, 3.08)
or **~5.2 million** cases of RSV-ARI*



Hospitalization

0.15% (95% CI: 0.09, 0.22)
or **~470,000** hospitalizations*



In-hospital case fatality rate

7.13% (95% CI: 5.40, 9.36)
or **~33,000** deaths*

Savic M et al. Influenza Other Respir Viruses 2023;17(1):e13031



U.S. FDA @US_FDA · 3 mag

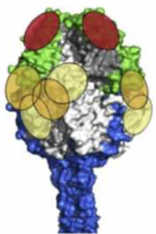
Today we approved the first respiratory syncytial virus (RSV) vaccine, approved for use in the U.S., to prevent lower respiratory tract disease caused by RSV in individuals 60 years and older.

Learn more: [fda.gov/news-events/pr...](https://www.fda.gov/news-events/pr...)

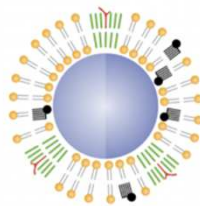
RSVPreF3 antigen (120 µg)



AS01_E adjuvant system



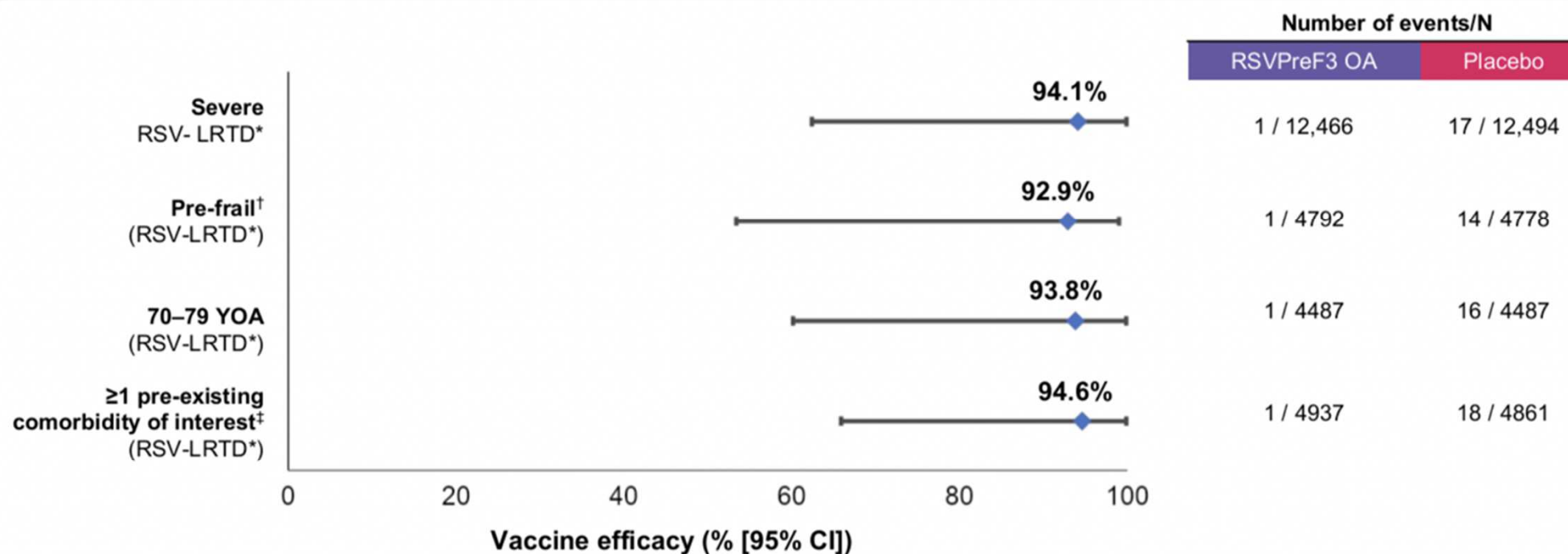
Antigen* engineered to preferentially maintain the prefusion conformation and display potent neutralizing epitopes to boost humoral immune response in older adults^{1,2}



Boosts cellular immune response and restores the RSVPreF3 CD4⁺ T-cell level in older adults²

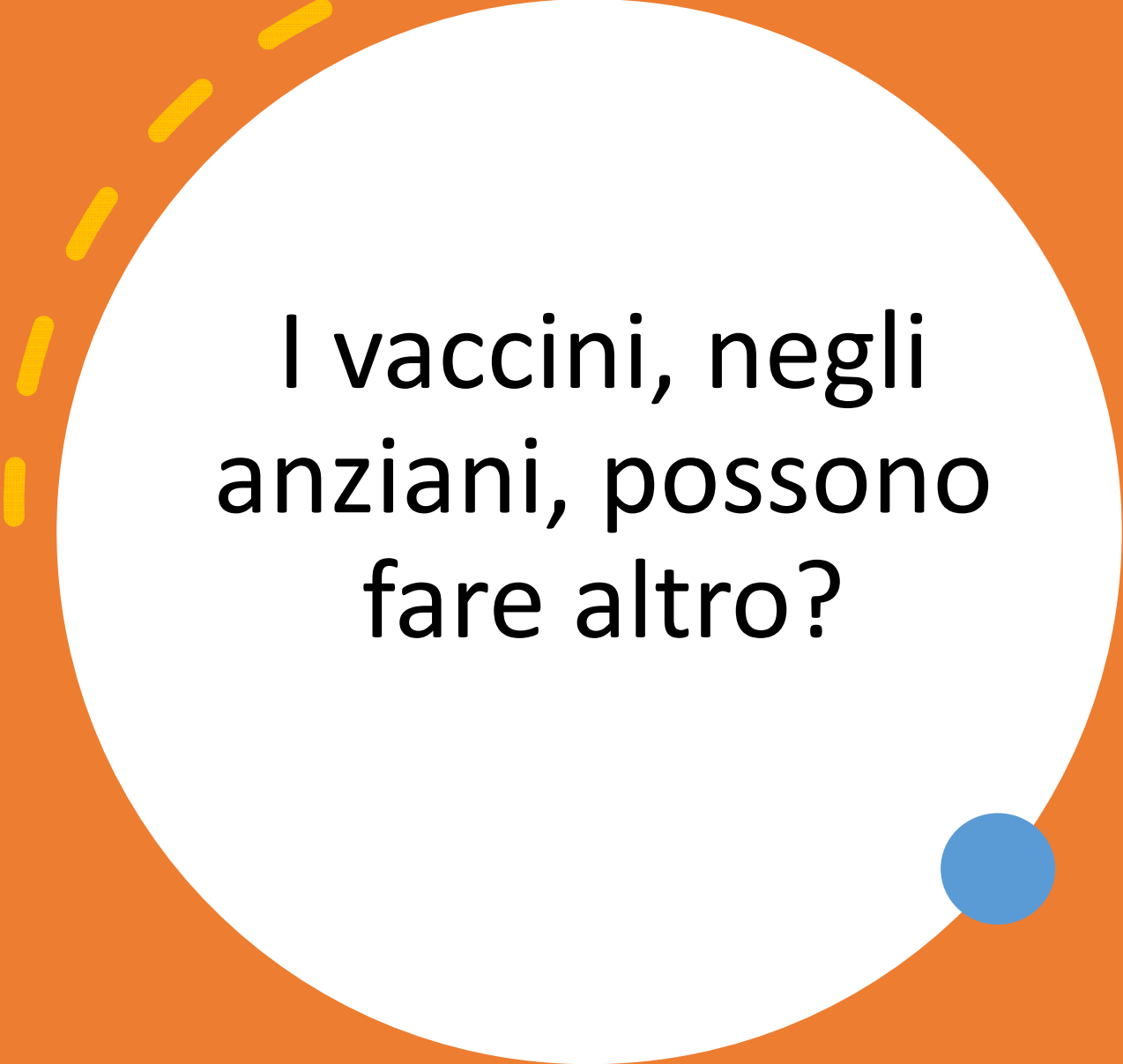


First in class adjuvanted RSV prefusion F protein–based candidate vaccine (RSVPreF3 OA)

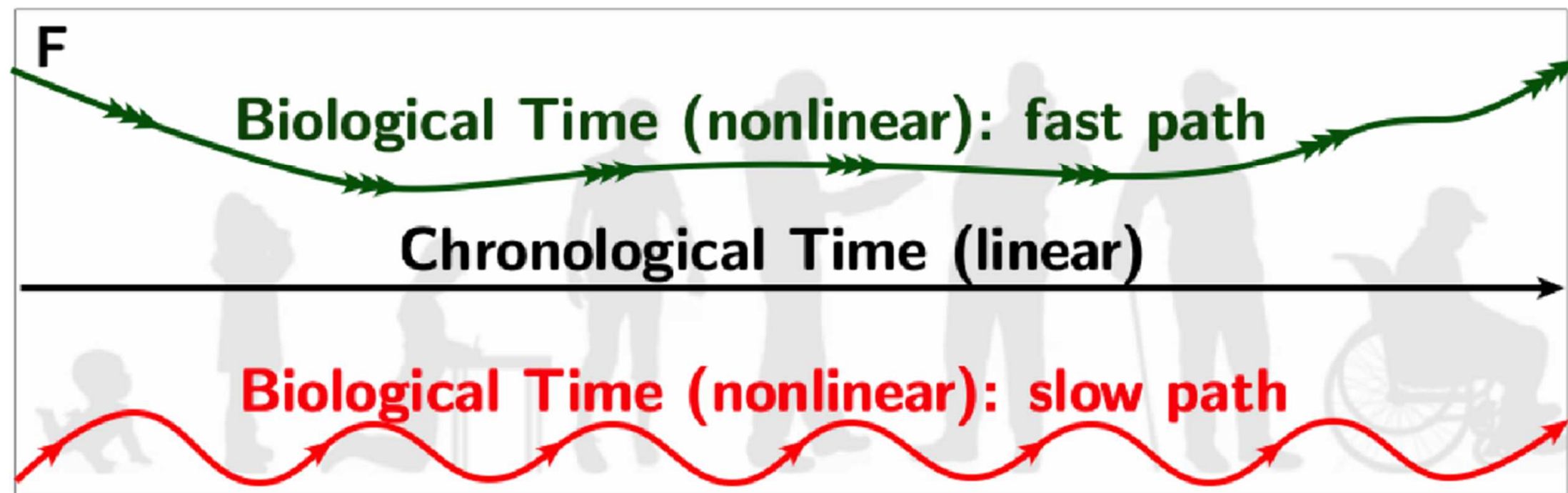


Due to too few cases observed in adults aged 80 years and older and those considered frail, we cannot conclude on VE

- ≥80 YOA (number of events/N): **RSVPreF3 OA** (2/1016); **placebo** (3/1028)
- Frail (number of events/N): **RSVPreF3 OA** (1/189); **placebo** (1/177)

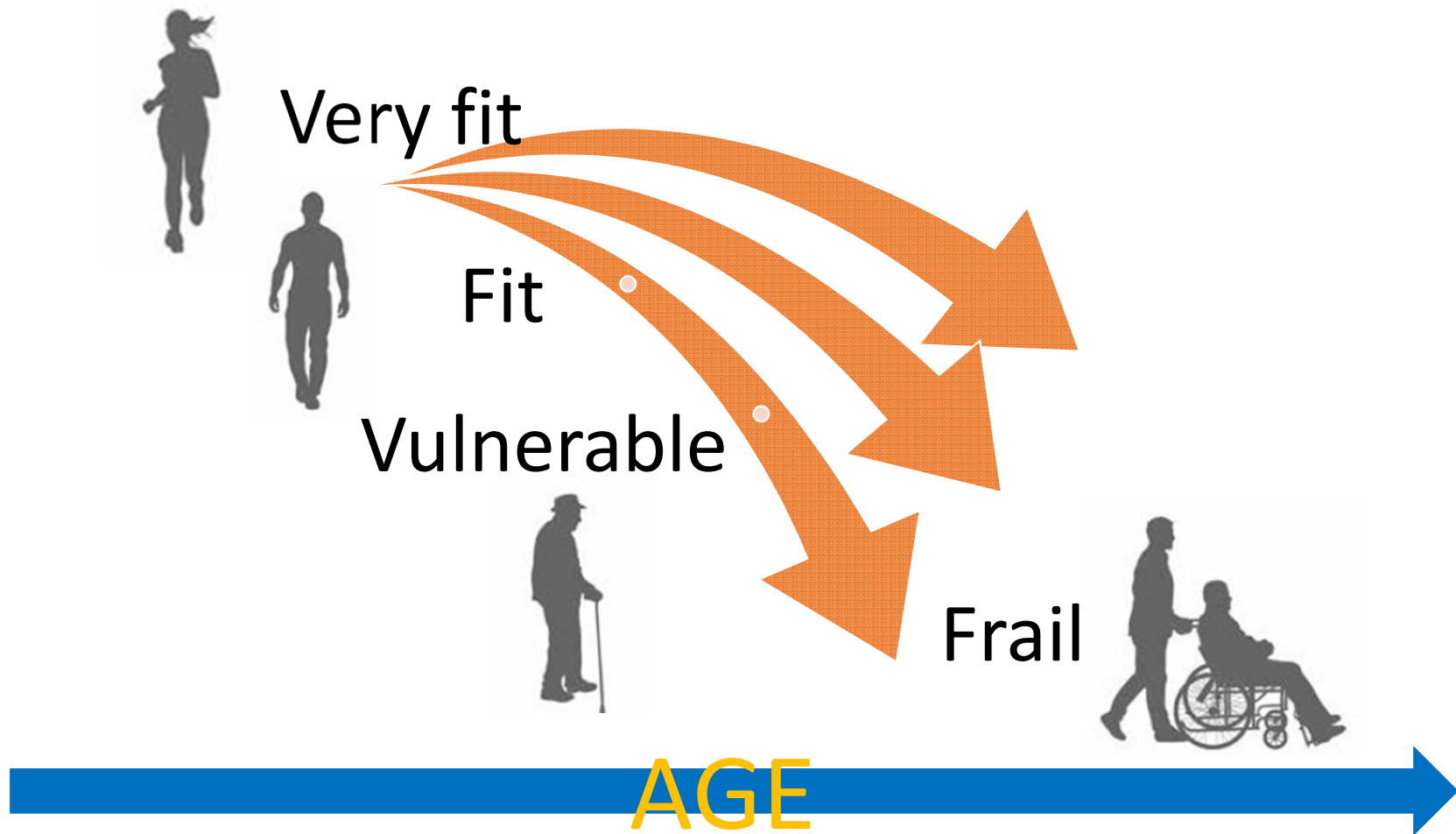


I vaccini, negli
anziani, possono
fare altro?



Chronological time is linear, while biological time is nonlinear, with many components inducing either slow or fast timescales depending on the individuals and the various perturbations that they will suffer across life, indicating differential adaptations of the immune system during ageing

Traiettorie di immunosenescenza: non si può curare l'età, **si deve** prevenire la disabilità



Il vaccino riduce il rischio di demenza

RESEARCH ARTICLE

Meta-Analysis > Front Immunol. 2022 May 3;13:872542. doi: 10.3389/fimmu.2022.872542.

Impact of he
incident dem
two patient c

Jeffrey F. Scherrer^{1,2,3}



Review

Influenza vaccination red
meta-analysis

Nicola Veronese^{a,*}, Jacopo Demurtas^b, Lee
Francesco Bolzetta^c, Marianna Noale^f, Stefa

Author	Year	Study type	Sample size	Type of vaccination	Dementia reduction
Sherrer JF	2021	Obs Cohort	>300.000	VZV	31%
Veronese N	2022	Meta-analysis	>290.000	Influenza	29%
Sun H	2023	Meta-analysis	>2 million	Influenza	31%
Wu X	2022	Meta-analysis	> 1.800.000	rabies, hepatitis A, hepatitis B, influenza, dTpa, herpes zoster, typhoid	35%
Wiemken TL	2022	Obs Cohort	>200.000	VZV dTpa	25% 18%

Meta-Analysis > J Alzheimers Dis. 2023;92(2):667-678. doi: 10.323. Jeffrey F. Scherrer PhD^{2,3,4}

Association of Influenza Vaccination and Dementia Risk: A Meta-Analysis of Cohort Studies

Huimin Sun¹, Min Liu¹, Jue Liu^{1 2 3}

Veronese N, et al. Ageing Res Rev. 2022 Jan;73:101534. ; Sun H, Liu M, Liu J. J Alzheimers Dis. 2023;92(2):667-678.
Wu X, et al. Front Immunol. 2022 May 3;13:872542; Wiemken TL, et al. J Am Geriatr Soc. 2022 Apr;70(4):1157-1168.

tor for
ematic Review
udies

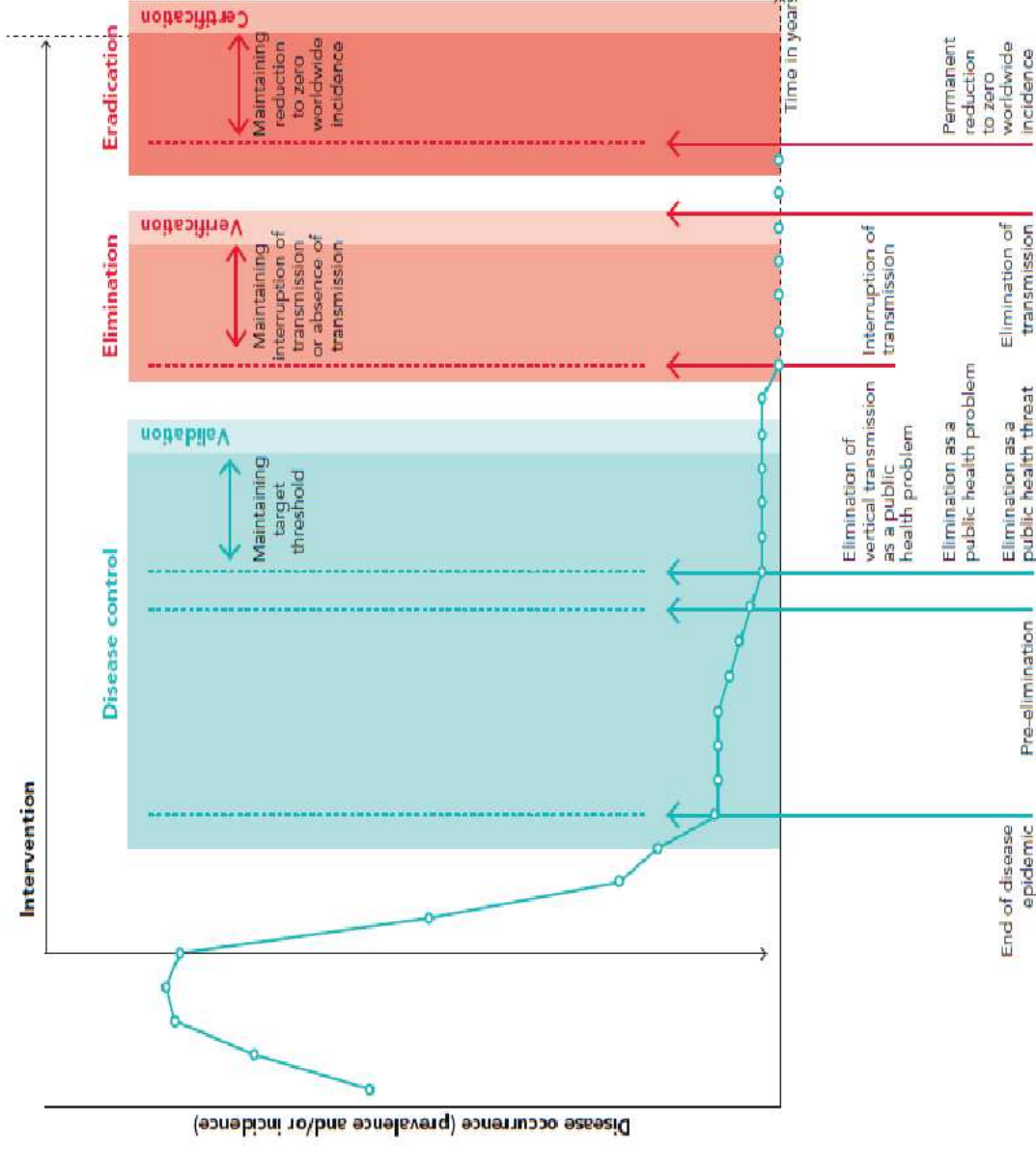
kin Zhou⁵, Jin Liu⁶,

Journal of the
American Geriatrics Society

among older adult
ations

s MPH^{2,3,4} |
D^{1,6} | Christine Jacobs MD³ |

Come si eradica un'infezione?



Source: Khawar L, Donovan B, Peeling RW, Guy RJ, McGregor S. Elimination and eradication goals for communicable diseases: a systematic review. *Bull World Health Organ.* 2023;101(10):649–665.

Grazie per
l'attenzione



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



WHO Collaborating Centre for
TB/HIV collaborative activities
and for TB elimination