Journal of INDEPENDENT MEDICINE™

Questioni storiche, giuridiche e scientifiche relative all'obbligo vaccinale in età pediatrica

Versione italiana dell'articolo

Historical, legal and scientific issues of paediatric vaccine mandates

Paolo Bellavite[1*], Alberto Donzelli[2], Eugenio Serravalle[3],

***J. Indep. Med.* 2026 Vol. 2 No. 6, 549-568**
Doi: https://journalofindependentmedicine.org/articles/v02n06a04/

[1] Medico specialista in Ematologia, già Professore di Patologia Generale all'Università di Verona, ricercatore indipendente
[2] Medico specialista in Igiene e Medicina Preventiva, Fondazione Allineare Sanità e Salute, Coordinatore della Commissione Medico-Scientifica indipendente
[3] Medico specialista in Pediatria, Presidente di ASSIS (Associazione Studi e Informazione sulla Salute, Pisa)

* Autore per corrispondenza: paolo.bellavite@gmail.com

(NB: La citazione va fatta col titolo nella lingua inglese come sopra riportato)

Riassunto

Questa rassegna delinea i fondamenti scientifici e giuridici per una revisione della normativa in materia di vaccinazioni obbligatorie, con un'attenzione particolare alla situazione in Italia. Vengono riesaminati i dieci vaccini resi obbligatori dalla legge italiana n. 119/2017 (contro poliomielite, difterite, tetano, pertosse, epatite B, *Haemophilus influenzae* di tipo b, morbillo, parotite, rosolia e varicella), valutandone la capacità di tutelare la salute pubblica e, di conseguenza, gli interessi della collettività – un requisito che la Costituzione italiana (articolo 32) pone come possibile giustificazione dell'imposizione di un trattamento sanitario. Gli effetti sull'infezione, sulla trasmissione e sulla durata della protezione variano in modo sostanziale da un vaccino all'altro. Le implicazioni relative alla necessità della vaccinazione – così come la durata di un eventuale obbligo per le diverse fasce di popolazione – devono pertanto essere valutate distintamente per ciascuna patologia. Sebbene alcuni vaccini possano risultare utili in specifici contesti epidemiologici, non sussiste alcuna giustificazione per un obbligo vaccinale generalizzato rivolto ai minori. L'analisi evidenzia inoltre come le conoscenze scientifiche acquisite negli ultimi anni attraverso la farmacovigilanza attiva – in parte non disponibili nel 2017 – mostrino che gli effetti avversi dei vaccini sulla salute dei bambini sono tutt'altro che trascurabili, specialmente se rapportati alla bassa incidenza della maggior parte delle malattie infettive in questione. Ciò richiama il principio di precauzione, pilastro della medicina, unitamente alla necessità di un consenso realmente informato, basato su dati di «mondo reale».

Parole chiave: obblighi vaccinali; vaccinazione obbligatoria; immunità di gregge; consenso informato; Costituzione; normativa sanitaria

Introduzione

All'indomani della pandemia di COVID-19 e alla luce delle risultanze emerse da varie commissioni d'inchiesta, si fanno sempre più pressanti le richieste di una maggiore trasparenza nei processi decisionali in ambito sanitario e di un impegno, da parte delle istituzioni politiche, volto

a ripristinare la fiducia dell'opinione pubblica. In questo contesto, l'obbligo vaccinale viene sempre più percepito come una misura di natura politica, priva di un solido fondamento scientifico; ciò ha sollecitato un nuovo esame dei requisiti previsti per la vaccinazione in età pediatrica. La legge italiana n. 119/2017 impone ai minori di età compresa tra 0 e 16 anni di sottoporsi a determinati vaccini, in base alla coorte di nascita e al relativo calendario vaccinale (riportato nell'**Appendice A**)(1). L'inosservanza di tale obbligo può comportare sanzioni amministrative. Sono previste limitazioni all'accesso ai servizi per l'infanzia e alle scuole dell'infanzia – ma non all'istruzione dell'obbligo – fatte salve le esenzioni e le procedure stabilite dalla legge stessa.

Introdotta in risposta a un'emergenza di salute pubblica dichiarata durante un'epidemia di morbillo, la normativa dovrebbe oggi essere rivalutata alla luce dell'attuale situazione epidemiologica e di opportune considerazioni etiche. A tal proposito, l'articolo 1, comma 1-ter, della suddetta legge prevede specificamente un meccanismo per la sospensione dell'obbligo vaccinale contro morbillo, parotite, rosolia e varicella, subordinatamente alla valutazione dei dati epidemiologici, dei rapporti sulla sicurezza e dei tassi di copertura vaccinale.

L'articolo 32 della Costituzione italiana prevede che nessun trattamento sanitario può essere imposto se non "per legge", e che tale legge è accettabile solo se il trattamento obbligatorio è finalizzato anche a preservare la salute altrui. Inoltre, qualsiasi obbligo è ammissibile solo entro i limiti imposti dal rispetto della persona umana (**Appendice B**). Questo equilibrio tra libertà individuale di cura e interessi della comunità è minato da un mandato vaccinale non saldamente ancorato a basi scientifiche e tecniche. La sentenza n. 5/2018 ha accolto gli obblighi vaccinali contestati nelle circostanze valutate dalla Corte, pur riconoscendo che l'equilibrio tra raccomandazione e obbligo può cambiare con le conoscenze scientifiche e le condizioni epidemiologiche. La stessa Corte ha suggerito di rivalutare la necessità dell'obbligatorietà della vaccinazione, sia per quanto riguarda i vaccini contenenti virus vivi attenuati, sia per quanto riguarda quelli che compongono il vaccino esavalente.

Qualsiasi decisione di imporre l'obbligo vaccinale dovrebbe bilanciare benefici e rischi, sia per l'individuo che per la collettività, come avviene per ogni intervento in ambito medico e di salute pubblica. Ne sono un esempio: l'abolizione della vaccinazione contro il vaiolo; la sostituzione del vaccino orale antipolio a virus vivi attenuati con formulazioni iniettabili che non comportano il rischio di reversione; la sostituzione del vaccino anti-pertosse a cellule intere con un vaccino acellulare meno reattogeno; la quasi totale interruzione della vaccinazione contro la tubercolosi. Altri vaccini (contro influenza, rotavirus, malattie pneumococciche, herpes zoster, papillomavirus umano, meningococco dei sierogruppi A, B, C, W, Y e, in alcuni casi, epatite A) sono raccomandati, ma non resi obbligatori.

La questione centrale è se l'obbligo vaccinale sia necessario per tutelare la salute pubblica. Ciò dipende dalla possibilità di raggiungere l'immunità di gregge: la vaccinazione deve determinare una percentuale sufficientemente elevata di individui immuni — che non trasportano né trasmettono l'agente patogeno — tale da arrestarne la diffusione. È opportuno ricordare che la soglia critica per l'immunità di gregge (**Vc**) corrisponde alla frazione della popolazione target definita dalla formula $\mathbf{Vc = 1 - 1/R_0}$ (2), dove $\mathbf{R_0}$ rappresenta il numero di riproduzione di base dell'agente patogeno. Ad esempio, considerando per il morbillo un $\mathbf{R_0}$ stimato intorno a 12 (con un intervallo compreso tra 7 e 18) (3-5), il valore di **Vc** risulta pari a circa 0,92; ciò significa che, per arrestare la diffusione dell'infezione, sarebbe necessario immunizzare oltre il 92% della popolazione. Questo è il motivo per cui oggi si dice che l'obiettivo è arrivare al 95% di coperture. La formula originaria presuppone, per definizione, un vaccino perfetto (con un'efficacia del 100%). Tuttavia, diversi autori (6, 7) introducono, nel calcolo della soglia critica per l'immunità di gregge (**Vc**), un fattore legato all'effettività reale (sul campo) del vaccino. Se la vaccinazione protegge solo una quota "**E**" dei soggetti vaccinati, allora la soglia critica di vaccinazione deve essere: $\mathbf{Vc = (1 - 1/R_0) / E}$.

Pertanto, il raggiungimento dell'immunità di gregge dipende sia dal tipo di microrganismo in questione, sia dall'effettività del vaccino. Come illustrato di seguito, la vaccinazione con sostanze purificate, estratti batterici o proteine (ad esempio i vaccini contro poliomielite, tetano, difterite, pertosse ed epatite) può offrire una protezione individuale, ma non contribuisce a generare l'immunità di gregge. Anche altri vaccini, basati su virus attenuati, non sono in grado di creare un'immunità di gregge se somministrati esclusivamente ai bambini.

Di recente, la Commissione Medico-Scientifica indipendente (CMSi) ha messo a disposizione di associazioni di cittadini, autorità pubbliche, operatori sanitari, politici, giuristi, educatori e giornalisti un'analisi dettagliata dei dieci vaccini obbligatori, con l'obiettivo di fornire elementi utili al dibattito pubblico(8). Il presente articolo ne illustra i punti salienti. È importante ribadire che l'intento non è quello di criticare l'uso dei vaccini nell'infanzia, bensì di discutere l'effettiva necessità dell'obbligo vaccinale. Per ciascuno dei dieci prodotti, viene esaminato se il vaccino sia efficace, se sia in grado di bloccare la trasmissione e, infine, se un obbligo di legge sia ancora giustificato in Italia nel 2026.

Eventi avversi e farmacovigilanza

Nel dibattito sull'obbligo vaccinale, il rispetto della persona umana, sancito dall'articolo 32 della Costituzione italiana, riveste un ruolo cruciale. La Corte costituzionale ha stabilito che una norma che impone un vaccino è compatibile con la Costituzione «*a condizione che essa non incida negativamente sullo stato di salute*

di colui che vi è assoggettato, se non per quelle conseguenze che, per la loro temporaneità e scarsa entità, appaiano normali di ogni intervento sanitario e, pertanto, tollerabili» (sentenza n. 307/1990). La stessa legge n. 119/2017 (articolo 1, comma 1-ter) annovera, tra i criteri per l'eventuale sospensione dell'obbligo, «*le eventuali reazioni avverse segnalate in conformità alle disposizioni di legge vigenti*».

Se i vaccini fossero del tutto innocui, non vi sarebbe alcun dubbio sul fatto che, per alcune malattie gravi, la vaccinazione obbligatoria potrebbe essere giustificata nell'interesse della salute pubblica, a condizione che essa riesca a bloccare l'infezione. Tuttavia, non è così, poiché le reazioni avverse – incluse quelle gravi (SAE, dall'inglese *Serious Adverse Events*) – sono documentate in modo inequivocabile. Ai fini normativi, la gravità è definita da esiti quali il decesso, una malattia che mette a rischio la vita, l'ospedalizzazione, un'invalidità significativa, un'anomalia congenita o un altro evento clinicamente rilevante. La gravità dei sintomi e la gravità intesa in senso normativo sono concetti distinti (9). Questa non è la sede per analizzare tutti gli effetti avversi dei numerosi vaccini pediatrici, ma il rischio a essi associato è innegabile e deve essere preso sul serio; tanto più quando lo Stato intende imporre un intervento potenzialmente rischioso a individui sani, senza il loro consenso e in nome di un presunto interesse pubblico. Purtroppo, i dati suggeriscono che la farmacovigilanza passiva sia del tutto inadeguata a documentare la reale incidenza degli eventi avversi post-immunizzazione (AEFI), mentre gli studi clinici condotti dalle aziende farmaceutiche e i rari studi di farmacovigilanza attiva forniscono informazioni più complete. In sintesi, per i sei vaccini contenuti nella formulazione esavalente, l'incidenza complessiva di eventi avversi gravi (SAE) riportata dai produttori è stimata in almeno 1.000 reazioni ogni 100.000 dosi. Considerando quattro dosi, si può stimare un minimo di 4.000 reazioni ogni 100.000 bambini.

In uno studio di fase III, multicentrico, in doppio cieco e controllato verso comparatore, condotto in Svezia, Italia e Finlandia, lattanti sani sono stati randomizzati con un rapporto 1:1 a ricevere (A) un vaccino esavalente sperimentale (DTaP5-HB-IPV-Hib) oppure (B) il vaccino esavalente autorizzato *Infanrix-hexa* (DTPa3-HBV-IPV/Hib), somministrato a 2, 4 e 11–12 mesi di età (10). Entrambi i gruppi hanno ricevuto, in concomitanza, il vaccino pneumococcico e quello contro il rotavirus – una pratica comune, prevista anche nel calendario vaccinale italiano (si veda l'**Appendice A** per i dettagli sulle vaccinazioni combinate). I tassi di eventi avversi sollecitati dopo una qualsiasi delle dosi sono risultati simili in entrambi i gruppi, fatta eccezione per una maggiore incidenza di piressia (differenza del 6,4%; IC al 95%: 1,5–11,3) e sonnolenza (differenza del 5,8%; IC al 95%: 1,7–9,8) nel gruppo che ha ricevuto il vaccino DTaP5-HB-IPV-Hib. È stata segnalata febbre grave nel 4,0% dei bambini del gruppo A e nel 2,7% di quelli del gruppo B. Eventi avversi gravi (SAE) correlati al vaccino si sono verificati nello 0,3% dei bambini del gruppo A e nello 0,5% di quelli del gruppo B. Tali dati di incidenza risultano nettamente superiori a quelli relativi ai SAE segnalati dall'Agenzia Italiana del Farmaco (AIFA), basati principalmente su un sistema di farmacovigilanza passiva (o mista). L'ultimo rapporto pubblicato dall'Agenzia Italiana del Farmaco è il Rapporto Vaccini 2023, rilasciato il 23 giugno 2025. Per l'esavalente riferisce un tasso di eventi avversi gravi di 5,1 per 100.000 dosi. Al confronto, lo studio della stessa casa farmaceutica riferisce 0,5%, cioè 500 su 100.000 bambini.

Estrapolando questi dati alla coorte di nati in Italia (circa 400.000 all'anno), un'incidenza del 2,7% per la febbre grave e dello 0,5% per i SAE interesserebbe, rispettivamente, circa 10.800 e 2.000 bambini ogni anno. Per quanto riguarda il vaccino contro morbillo, parotite, rosolia e varicella, i dati di sorveglianza attiva hanno stimato un tasso di eventi avversi pari al 46,2%, di cui l'11,0% classificato come grave (tasso di segnalazione = 5,1 × 100). Iperpiressia grave, sintomi neurologici e patologie gastrointestinali si sono verificati, rispettivamente, in 38, 20 e 15 casi ogni 1.000 partecipanti. Tali dati provengono dal rapporto dell'Osservatorio Epidemiologico della Regione Puglia (11-13). Una proiezione di tali eventi avversi post-vaccinazione ("*adverse effects following vaccination*", AEFI) su una coorte di nati in Italia porterebbe a decine di migliaia di AEFI gravi.

Un'ulteriore problematica, più complessa, riguarda le reazioni avverse che si manifestano sotto forma di malattie croniche – in particolare patologie autoimmuni – le quali possono passare inosservate. Una revisione sistematica con metanalisi ha rilevato un'associazione tra vaccinazioni, lupus eritematoso sistemico e artrite reumatoide (14). Infine, la valutazione del nesso causale deve essere condotta con estrema attenzione, avvalendosi di tecniche appropriate per analizzare condizioni post-vaccinali complesse e multifattoriali, come quelle riconducibili a disturbi cardiovascolari e neurologici (15, 16).

La valutazione di un eventuale obbligo vaccinale dovrebbe confrontare tale imposizione con alternative realistiche basate sulla raccomandazione, tenendo conto di fattori quali il tasso di adesione, l'incidenza della malattia, gli eventi avversi e l'accesso a programmi di informazione ed educazione. L'incidenza osservata nell'ambito di un programma vaccinale già consolidato non corrisponde necessariamente a quella che ci si potrebbe attendere adottando una strategia differente.

Discussione dei dieci vaccini resi obbligatori dalla legge N. 119/2017

Per sostenere la costituzionalità dell'obbligo vaccinale in età pediatrica, è necessario dimostrare che ciascun vaccino sia effettivamente indispensabile per la salute della collettività. In alternativa, deve essere dimostrato che una copertura vaccinale inferiore a una soglia critica comporti un rischio di trasmissione non solo per i

soggetti non vaccinati, ma per l'intera comunità. Vengono qui presi in esame tutti e dieci i vaccini oggetto della Legge n. 119/2017.

Difterite

La difterite è oggi una malattia molto rara in Europa (17). La mortalità per difterite era in calo già prima dell'introduzione dell'obbligo vaccinale, grazie ai miglioramenti nelle condizioni di vita e nell'assistenza clinica; ciò non significa, tuttavia, che la vaccinazione non abbia fornito un contributo sostanziale al successivo controllo della malattia (18, 19). La curva della mortalità era già in fase di declino al momento dell'introduzione dell'obbligo vaccinale nel 1939 (**Figura 1A**). In quel periodo, si diffuse l'impiego di antibiotici per il trattamento delle infezioni delle vie respiratorie. Anche il miglioramento dell'igiene orale e la scolarizzazione hanno probabilmente giocato un ruolo rilevante.

Il miglioramento delle condizioni igieniche e dell'assistenza sanitaria nella popolazione nel corso del XX secolo è confermato anche dall'andamento dell'incidenza di altre malattie, un tempo diffuse, per le quali non è mai stato somministrato alcun vaccino (**Figura 1B**). Il tasso di mortalità sotto i 5 anni in Italia è attualmente pari a 2,85 per 1.000 nati vivi, uno dei più bassi al mondo (21). Le principali cause di decesso sono rappresentate da alcune condizioni perinatali e malformazioni congenite, che costituiscono il 69% dei decessi nei primi cinque anni di vita. All'inizio del secolo scorso, al contrario, i decessi erano causati principalmente da malattie infettive, con un tasso di mortalità di 108 per 1.000 nati vivi.

Un ulteriore elemento a sostegno di ciò è il fatto che, negli ultimi decenni, si è registrato un calo anche delle infezioni causate da ceppi di *Corynebacterium diphtheriae* non tossigenici. Poiché la vaccinazione utilizza la tossina inattivata anziché il batterio, la scomparsa di tutti i ceppi di Corinebatteri non può essere attribuita alla vaccinazione. Un terzo elemento è dato dal fatto che la protezione conferita dal vaccino contro la difterite si attenua nel corso degli anni; oggi, almeno metà della popolazione risulta priva di immunità contro la difterite (22), eppure i casi sono estremamente rari. Secondo una revisione sistematica e una meta-analisi (23), a distanza di 2–6 anni dall'ultima dose, circa il 25% dei partecipanti non presentava livelli di anticorpi sieroprotettivi (≥0,1 UI/mL). Infine, l'anatossina difterica protegge principalmente dalla malattia mediata dalla tossina, ma non è in grado di prevenire in modo affidabile la colonizzazione e la trasmissione (17).

In sintesi: (a) il vaccino contro la difterite è efficace, ma l'immunità si attenua nel corso di alcuni decenni, lasciando ampie fasce della popolazione prive di protezione; tuttavia, nell'attuale contesto epidemiologico, la malattia è rara; (b) la malattia non rappresenta un problema di salute pubblica nei Paesi occidentali, essendo estremamente rara da decenni; inoltre, i pochi casi che si verificano possono essere trattati con antibiotici e antitossine, a condizione che la diagnosi venga formulata tempestivamente; (c) il vaccino non impedisce la diffusione della patologia, poiché gli individui vaccinati possono essere colonizzati dal batterio e trasmetterlo. Di conseguenza, un obbligo vaccinale generalizzato per i bambini non è giustificato.

Tetano

Il tetano è una malattia grave, ma la sua mortalità era già in calo prima dell'introduzione della vaccinazione infantile di routine, raccomandata nel 1963 e resa obbligatoria nel 1968 (**Figura 1C**). La vaccinazione, la cura delle ferite e il miglioramento delle condizioni di vita hanno tutti contribuito all'attuale quadro epidemiologico (18, 19). In Italia, metà della popolazione adulta non possiede più l'immunità contro il tetano (24); ciononostante, il numero di casi annui rimane inferiore a uno per milione, riguardando prevalentemente persone di età superiore ai 25 anni (**Figura 2**). Un analogo declino della sieroprotezione contro il tetano, nel corso dei decenni successivi alla vaccinazione, è stato recentemente documentato in uno studio condotto in Cina (25).

In sintesi: (a) il vaccino antitetanico è efficace, ma l'immunità diminuisce nel corso di diversi decenni; tuttavia, la malattia è estremamente rara anche negli adulti, in un contesto caratterizzato da vaccinazioni raccomandate, standard igienici e cure mediche per le ferite; (b) l'obbligo vaccinale avrebbe potuto avere senso molti decenni fa per alcune categorie professionali — data la significativa prevalenza della malattia, le condizioni igieniche più precarie e una minore consapevolezza pubblica — ma oggi tale patologia non rappresenta più un problema di salute pubblica; (c) il vaccino consiste in una tossina inattivata e protegge il soggetto vaccinato in caso di infezione, ma non protegge gli altri. Di conseguenza, un obbligo vaccinale generalizzato per i bambini non è giustificato.

Pertosse

In Italia, la mortalità per pertosse è diminuita da circa 6.000 bambini all'anno all'inizio del XX secolo a un solo caso nel 1995, anno in cui il vaccino DTaP (contro difterite, tetano e pertosse acellulare) è stato introdotto come ciclo primario di tre dosi, da somministrare durante il primo anno di vita (**Figura 1D**). Anche l'incidenza della pertosse è relativamente bassa, attestandosi al di sotto dei 20 casi per 100.000 abitanti (27). Negli ultimi anni, tuttavia, la pertosse è tornata a diffondersi in molti Paesi, inclusi quelli con una copertura vaccinale molto elevata (95–98%). Nel 2024, 29 Paesi dell'UE/SEE hanno segnalato 209.674 casi di pertosse. Il tasso di notifica nel 2024 è stato pari a 54,9 casi per 100.000 abitanti, un valore oltre otto volte superiore a quello registrato nel 2023 e 78 volte superiore a quello del 2022. Per 132.350 casi era noto lo stato vaccinale: di questi, 26.872 (20%) non erano vaccinati, 10.594 (8%) avevano ricevuto una o due dosi, 12.124 (9%) tre dosi e 58.385 (44%) quattro o più dosi. Per 24.375 casi (18%) risultava

che i soggetti fossero stati vaccinati, ma non era noto il numero di dosi somministrate.

Questa incapacità di controllare la pertosse è attribuita alla limitata effettività del vaccino (28-31), alla carenza di una difesa mediata da IgA mucosali (30, 32, 33) e a cambiamenti antigenici, tra cui la comparsa di ceppi privi di pertactina (34-38). Una revisione sistematica ha rilevato che l'efficacia del vaccino acellulare contro la pertosse è inizialmente elevata (91%), ma diminuisce nel tempo, con un calo del 9,6% annuo (39). A livello individuale, il vaccino riduce la gravità della malattia, ma non ne blocca la trasmissione, il che comporta il verificarsi di focolai di pertosse anche in popolazioni vaccinate (40, 41). Un recente studio ha segnalato un aumento della proporzione di casi completamente vaccinati tra gli individui di età compresa tra 0 e 18 anni, passando dal 12,50% nel 2016 al 79,24% nel 2024 (42).

In sintesi: (a) la pertosse è particolarmente pericolosa nei lattanti, sebbene gravi complicazioni possano verificarsi anche in altre fasce d'età; un trattamento antibiotico precoce può ridurne la gravità e la trasmissibilità; (b) il vaccino contro la pertosse riduce la gravità della malattia, ma la sua effettività è limitata e di breve durata; (c) i vaccini acellulari offrono una protezione incompleta contro l'infezione e la trasmissione. Di conseguenza, un obbligo vaccinale generalizzato per i bambini non è giustificato.

Poliomielite

La paura della poliomielite rimane parte dell'immaginario collettivo, eppure la malattia è assente in Europa da decenni e, nel 2002, la Regione europea dell'OMS è stata dichiarata libera dalla trasmissione autoctona del poliovirus selvaggio. In Italia, la mortalità per poliomielite è diminuita in concomitanza con le campagne di vaccinazione universale, ben prima dell'introduzione dell'obbligo vaccinale (**Figure 3A** e **3B**).

La quasi totale scomparsa della poliomielite dall'Europa e il mantenimento dello stato "polio-free" potrebbe essere dovuta anche all'introduzione del vaccino orale (Sabin), che conferisce un'eccellente immunità intestinale e si diffonde attraverso le acque reflue. Tuttavia, questo vaccino ha sollevato serie preoccupazioni in termini di sicurezza — nello specifico, la poliomielite paralitica di origine vaccinale — derivante dall'insorgenza di ceppi mutati. Quando è stato introdotto l'attuale vaccino antipolio inattivato (IPV), la poliomielite era già scomparsa dall'Europa. Di conseguenza, non vi sono prove sul campo dell'efficacia dell'attuale vaccino in contesti in cui il virus sia in circolazione. Inoltre, poiché la poliomielite è causata da un enterovirus, un vaccino iniettabile non è in grado di conferire immunità intestinale e, pertanto, non può bloccare la trasmissione.

In sintesi: (a) la poliomielite è assente dal panorama epidemiologico europeo — fatta salva la possibilità di un raro caso di importazione — e non costituisce un problema di salute pubblica; eventuali casi di poliomielite che dovessero verificarsi nei prossimi anni (verosimilmente di origine vaccinale o importati) verrebbero rigorosamente circoscritti attraverso misure igieniche, isolamento dei casi e "vaccinazione a cerchio" (ring vaccination), senza comportare alcun rischio di epidemia; (b) l'efficacia del vaccino antipolio inattivato (IPV) — attualmente in uso — non è mai stata dimostrata sul campo in Europa, data l'assenza di casi; (c) L'IPV non è in grado di prevenire la diffusione del virus, né può conferire un'immunità di gregge, poiché non fornisce protezione a livello intestinale. Di conseguenza, un obbligo vaccinale generalizzato per i bambini non è giustificato.

Epatite B

L'epatite B si trasmette attraverso l'esposizione a sangue infetto (trasfusioni o uso di droghe per via iniettiva), tatuaggi eseguiti in condizioni igieniche inadeguate, o fluidi corporei come il liquido seminale e le secrezioni vaginali. In Italia, l'incidenza è in costante calo dal 2010; tale diminuzione è proseguita dopo il 2017 e fino al 2025 (43). Le fasce d'età più colpite sono state quelle tra i 35 e i 64 anni; dal 1990 non si sono registrati casi fatali nella popolazione pediatrica (**Figura 3C**). In seguito alla vaccinazione, i livelli di anticorpi anti-HBs diminuiscono gradualmente; solo un terzo dei soggetti vaccinati mantiene livelli protettivi dopo 15 anni (44, 45). Data la riduzione dell'incidenza della malattia, ciò suggerisce che una protezione a lungo termine possa persistere grazie alla memoria immunitaria, oppure che le modalità di trasmissione — anche tra gli adulti — siano mutate.

Sono stati segnalati casi di patologie autoimmuni in seguito alla vaccinazione contro l'epatite B, per i quali sono stati ipotizzati diversi meccanismi (46-48). Alcuni esperti autorevoli hanno sollevato dubbi sull'opportunità di sottoporre l'intera popolazione alla vaccinazione obbligatoria contro l'epatite B (49). Tali autori hanno condotto una revisione della letteratura per valutare i benefici della vaccinazione in individui non precedentemente esposti al virus dell'epatite B (HBV). Sulla base di quattro studi disponibili, il vaccino contro l'epatite B non ha mostrato un effetto chiaro sul rischio di contrarre l'infezione (ovvero di risultare positivi agli antigeni virali).

In sintesi: (a) l'epatite B è estremamente rara e, dal punto di vista della salute pubblica, la vaccinazione di lattanti di pochi mesi non esposti a rischi risulta non necessaria; (b) il vaccino contro l'epatite B è efficace nel proteggere i soggetti ad alto rischio, ma non vi sono prove della sua efficacia nei neonati sani; (c) I bambini non vaccinati non possono infettare quelli vaccinati, a causa delle specifiche modalità di trasmissione dell'epatite B e dell'immunità di cui godono i soggetti vaccinati. Di conseguenza, un obbligo vaccinale generalizzato per i bambini non è giustificato. Il dibattito sull'epatite B nei bambini in Italia dovrebbe concentrarsi

sul rischio reale di persone esposte e sull'efficacia di misure alternative mirate a prevenire l'infezione.

Haemophilus influenzae tipo b

Haemophilus influenzae è un batterio che comprende ceppi capsulati e non capsulati. È necessario distinguere la colonizzazione e le comuni infezioni respiratorie dalla malattia invasiva da *Haemophilus influenzae* di tipo b (*Hi*b), che è oggetto di vaccinazione obbligatoria. L'efficacia del vaccino, tuttavia, non è pari al 100%: su 44 casi di malattia invasiva da Hib verificatisi nel triennio 2021–2023, 9 hanno riguardato bambini vaccinati che soddisfacevano i criteri per definire un "fallimento vaccinale" (insorgenza della malattia due settimane dopo la somministrazione di una singola dose in un bambino di età superiore a un anno, oppure, in alternativa, una settimana dopo due dosi in un bambino di età inferiore a un anno) (50). In Italia, a seguito dell'introduzione del vaccino nel 1995 (senza obbligo), il numero di casi di malattia invasiva da Hib tra i bambini è diminuito. Non sussiste alcuna emergenza di salute pubblica: la malattia invasiva causata dal sierotipo b — l'unica forma prevenibile tramite vaccino — è oggi molto rara (17 casi nel 2021, 16 nel 2022, 11 nel 2023, 8 nel 2024), senza alcun decesso registrato. Al contrario, la malattia invasiva da *Haemophilus influenzae* causata da ceppi diversi dal tipo b, non coperti dal vaccino, è in costante aumento dal 2007, destando preoccupazione tra le autorità sanitarie centrali (51). In Italia si registra una crescente frequenza di casi di *Haemophilus* non capsulato associati a meningite, con la circolazione di cloni eterogenei e diversificati (52).

In sintesi: (a) le malattie invasive causate dal sierotipo b — l'unica forma prevenibile tramite vaccino — sono molto rare; (b) l'infezione batterica, se diagnosticata tempestivamente, può essere trattata con antibiotici; (c) i ceppi non appartenenti al tipo b e quelli non capsulati rappresentano oggi la quota maggiore del carico di malattia invasiva. Di conseguenza, un obbligo vaccinale generalizzato per i bambini non risulta giustificato.

Morbillo

Il morbillo, una malattia assai diffusa all'inizio del XX secolo, ha visto nel tempo una riduzione della propria incidenza – sia in termini di mortalità che di morbilità – indipendentemente dalla vaccinazione. Tuttavia, la malattia non è scomparsa e sta riemergendo anche in regioni in cui sembrava essere stata eliminata. Data l'importanza attribuita al morbillo dai mass media e dalle autorità sanitarie – nonché il suo ruolo di indicatore indiretto dell'efficacia di un sistema vaccinale – dedicheremo qui maggiore attenzione a questa patologia.

I dati riportati da Pezzotti (27) indicano che l'introduzione, a metà degli anni '70, del vaccino monovalente contro il morbillo (allora raccomandato) ha avuto un impatto limitato sul trend di diminuzione della morbilità, che era già in atto spontaneamente. Ancora meno evidente appare l'effetto sulla mortalità della vaccinazione universale con il vaccino trivalente MPR (morbillo-parotite-rosolia), introdotto a partire dal 1999 (**Figura 4**).

In Italia, la mortalità per morbillo era pari a 3 su 1.000 nati vivi nel 1930, è scesa a 0,2 nel 1961 e si è avvicinata allo zero intorno al 1980, ben prima della diffusione su larga scala del vaccino MPR (morbillo-parotite-rosolia). Negli ultimi 25 anni, i casi di morbillo (che variano da alcune centinaia ad alcune migliaia all'anno) sono stati per lo più sporadici o legati a brevi catene di trasmissione; non hanno mai dato origine a epidemie. La mortalità è decisamente più elevata nei paesi a basso reddito e nei contesti fragili, colpiti da conflitti, caratterizzati da alti livelli di malnutrizione e vulnerabilità.

Sebbene l'eliminazione del morbillo sia considerata un obiettivo ideale per tutti i programmi vaccinali, essa si è rivelata molto più complessa del previsto a causa di diversi fattori critici (53), tra cui, in particolare: (a) l'elevatissima contagiosità del virus, che richiede una percentuale di soggetti immuni superiore al 95% per raggiungere l'immunità di gregge; (b) l'aumento significativo dei viaggi internazionali negli ultimi decenni, che ha portato a un incremento dei casi "importati"; (c) l'efficacia non assoluta degli attuali vaccini, che rende necessarie due dosi e programmi di recupero vaccinale per colmare le lacune immunitarie derivanti dalla scarsa circolazione virale e da alcuni casi di fallimento vaccinale secondario; (d) la crescente indifferenza dell'opinione pubblica verso il morbillo, a fronte di una maggiore preoccupazione per le malattie cronico-degenerative e per le reazioni avverse ai vaccini; (e) le criticità legate alle moderne campagne vaccinali, che puntano sull'obbligatorietà dell'immunizzazione pediatrica anziché promuovere il consenso informato e il sostegno della popolazione, inclusi i giovani adulti; e (f) le problematiche tecniche e organizzative nella sorveglianza clinica, epidemiologica e virologica. In sintesi, attribuire la recrudescenza del morbillo in aree in cui la malattia sembrava ormai eliminata a un presunto calo della copertura vaccinale pediatrica appare una spiegazione incompleta.

Data l'elevata contagiosità della malattia, la soglia di immunità di gregge contro il morbillo è stata stimata da Fine tra l'83% e il 94% degli individui immunizzati (54). Nel 2014, una copertura del 90% – ottenuta senza ricorrere all'obbligo – era considerata un risultato accettabile. Ciononostante, l'OMS ha cercato di incrementare la copertura vaccinale pediatrica fino al 95%, facendo leva su obblighi e sanzioni in caso di mancato rispetto. Nemmeno questo approccio è riuscito a debellare la malattia e, nel 2024, i casi sono saliti a oltre 1.000. Un fenomeno analogo si è verificato nel 2025 negli Stati Uniti: al 14 ottobre 2025, erano stati segnalati 1.596 casi confermati di morbillo, suddivisi in 44 focolai. Nonostante l'elevata copertura vaccinale infantile, il morbillo è tornato a essere una malattia endemica negli Stati Uniti (55). Da un punto di vista tecnico, è fondamentale riconoscere che la soglia del

95%, spesso indicata come obiettivo ideale per tutti i vaccini, non trova riscontro in studi scientifici (56).
Il vaccino contro il morbillo è efficace, sebbene l'immunità indotta dal vaccino diminuisca gradualmente nel tempo (57) e si verifichino focolai anche in contesti caratterizzati da un'elevata copertura vaccinale (58). L'effettività del vaccino contro il morbillo, in occasione del grave focolaio del 2017 in Italia, può essere stimata a partire dai dati epidemiologici. Incrociando i dati sulla copertura vaccinale con il numero di casi di morbillo tra gli individui di età compresa tra 1 e 39 anni – fascia d'età in cui si è verificata la quasi totalità dei casi, escludendo i lattanti di età inferiore a un anno, non ancora idonei alla vaccinazione – si ottiene una stima dell'effettività vaccinale (**VE**) leggermente inferiore all'80% (**Tabella 1**).
Questa non assoluta effettività vaccinale ha indubbiamente delle implicazioni rispetto all'obiettivo dichiarato di eliminare il morbillo facendo leva sull'immunità di gregge. Considerando la situazione in Italia sopra descritta, con un R_0 pari a 12 e un'effettività vaccinale (**VE**) del 79,02%, la copertura vaccinale (**Vc**) necessaria risulterebbe pari a 0,92/0,79 = 116%; ciò indica chiaramente che raggiungere l'immunità di gregge attraverso la sola immunizzazione è impossibile.

Tabella 1. Stima dell'effettività della vaccinazione contro il morbillo in Italia nel 2017, basata sull'incidenza tra individui vaccinati e non vaccinati di età compresa tra 1 e 39 anni.

	Vaccinati	**Non vaccinati**
Popolazione*	11.517.988	13.080.990
Casi di morbillo	586	3175
Incidenza per 100.000	**5,09 (Iv)**	**24,27 (Inv)**
Effettività vaccinale	**79,02**	

*I dati sulla popolazione provengono dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), mentre quelli sull'incidenza dei casi dall'Istituto Superiore di Sanità. L'effettività vaccinale è stata calcolata utilizzando la formula $VE = [1 - (I_v/I_{nv})] \times 100$ (59).

Tale impossibilità appare ancora più evidente se si considera la difficoltà di attuare una vaccinazione di massa anche nella popolazione adulta – a meno di non imporre un obbligo vaccinale anche a questa fascia, una misura la cui fattibilità, nel caso del morbillo, è quantomeno discutibile. Conclusioni analoghe sono state riscontrate in altri contesti. In un'analisi di un focolaio di morbillo nelle scuole giapponesi (3), l'R_0 e la VE sono stati stimati rispettivamente al 7,40 e al 76,55%. Data la VE non elevata, la trasmissione del virus del morbillo non avrebbe potuto essere arrestata nemmeno qualora tutti gli studenti fossero stati vaccinati.

In Italia, la copertura vaccinale pediatrica contro il morbillo si attestava intorno al 90% già molto prima dell'introduzione dell'obbligo vaccinale con la Legge n. 119/2017. In seguito all'entrata in vigore della norma, la copertura tra le coorti di nati dal 2016 in poi è aumentata di 2–4 punti percentuali, mantenendosi tra il 91% e il 94,8% fino al 2025. Eppure, dopo alcuni anni di relativa calma, si sono registrati 1.084 casi nel 2024, 529 nel 2025 e 472 nei primi cinque mesi del 2026. Tali tendenze suggeriscono che la politica di vaccinazione obbligatoria non abbia prodotto i risultati auspicati dai suoi sostenitori e che entrino in gioco fattori diversi dalla copertura vaccinale pediatrica.

Anche in altri Paesi europei, l'incremento della copertura vaccinale contro il morbillo nel periodo compreso tra il 2000 e il 2023 non è stato accompagnato da una significativa diminuzione dell'incidenza (60). Una recente revisione ha esaminato il rischio di riaffermazione del morbillo come trasmissione endemica in paesi in cui la malattia era stata precedentemente eliminata (61). Sono stati quindi calcolati i rapporti di rischio (risk ratio) associati a riduzioni del 10% nella copertura vaccinale (prima e seconda dose), considerando soglie inferiori al 90%, all'80% e al 70%. Solo una copertura con la prima dose inferiore al 70% è risultata statisticamente significativa (IC al 95%: 1,09–1,31). È dunque esclusivamente quando la copertura scende al di sotto del 70% che si osserva un aumento significativo del rischio di riaffermazione del morbillo nei paesi in cui la malattia era stata precedentemente eliminata (61). La vaccinazione conferisce un'immunità più debole rispetto all'infezione naturale; tale evidenza è supportata sia da studi di sieroprevalenza (62, 63) che da modelli matematici (64). Ciò suggerisce che, quando il morbillo circola all'interno di una popolazione, esso agisca come un "richiamo naturale" anche per gli individui vaccinati, i quali, in assenza di tale esposizione, vedrebbero la propria immunità diminuire nel tempo (65).

Una caratteristica fondamentale dell'epidemiologia del morbillo, divenuta sempre più evidente nel corso del tempo, è che nei paesi occidentali la malattia colpisce principalmente adulti e giovani adulti (66). Molti casi si verificano inoltre durante il primo anno di vita, prima dell'età prevista per la vaccinazione (15 mesi). In Italia, a partire dal 2017, l'80% dei casi ha riguardato fasce d'età non incluse nell'obbligo vaccinale pediatrico (**Figura 5**). Poiché la stragrande maggioranza dei casi coinvolge giovani adulti, sarebbe errato attribuire questo trend sfavorevole, osservato negli ultimi anni, a un presunto calo della copertura vaccinale pediatrica durante la pandemia.

Le infezioni in soggetti vaccinati (cosiddette *breakthrough infections*) sono sempre più frequenti tra gli individui di età pari o superiore a 15 anni che hanno ricevuto due dosi di vaccino (64). Analogamente, un recente studio condotto in Serbia (68) ha documentato un marcato calo del numero di individui immuni nella fascia d'età 30–49 anni, mentre gli adulti più anziani hanno mantenuto una protezione completa. In Turchia, tra i giovani adulti, si riscontra una significativa lacuna nell'immunità contro il morbillo: la sieropositività per le IgG anti-morbillo è scesa dal 78,4% nel periodo 2014–2019 al 62,6% nel 2022. Ciò è coerente con un "effetto coorte", per cui le generazioni vaccinate mostrano una protezione inferiore rispetto agli adulti più anziani, che

hanno acquisito l'immunità in modo naturale (69). Al contrario, l'immunità contro la rosolia si è mantenuta costantemente vicina alla soglia del 95%, valore di riferimento per l'eliminazione della malattia.

Un'altra questione rilevante è che, in un contesto epidemiologico che si avvicina all'eliminazione ma non ha ancora raggiunto l'eradicazione, la mancata esposizione al virus selvaggio endemico fa sì che non si verifichi più il potenziamento naturale dell'immunità (70). Di conseguenza, i livelli di IgG specifiche contro il morbillo nella popolazione tendono a diminuire progressivamente nel tempo dopo la vaccinazione; ciò amplia gradualmente la platea di giovani e giovani adulti suscettibili, creando un rischio persistente di focolai (71). Nel 2025, a Taiwan, un caso di morbillo importato ha innescato un focolaio in una struttura sanitaria, causando 19 casi confermati: una conseguenza del significativo calo dell'immunità tra gli operatori sanitari coinvolti (72).

In sintesi: (a) il morbillo era in declino da molti decenni — sia prima che dopo l'introduzione della vaccinazione su larga scala — tuttavia l'obiettivo dell'eradicazione non è stato raggiunto, a causa sia dell'elevata infettività del virus, sia del fatto che l'immunità artificiale ha una durata inferiore rispetto a quella naturale; (b) sebbene il vaccino sia efficace nel proteggere i bambini per alcuni anni, il raggiungimento dell'immunità di gregge rimane un obiettivo lontano, poiché la malattia colpisce più frequentemente i lattanti che non hanno ancora raggiunto l'età prevista per la vaccinazione (meno di 1 anno) e i giovani adulti (insegnanti, infermieri, genitori, ecc.); (c) data la dinamica temporale della malattia e il fatto che essa non sia stata eradicata nemmeno in popolazioni con tassi di copertura vaccinale molto elevati, una politica vaccinale incentrata sui bambini non sembra aver apportato alcun beneficio in termini di salute pubblica. Di conseguenza, nell'attuale contesto epidemiologico, un obbligo vaccinale generalizzato per i bambini non appare giustificato. Inoltre, per le ragioni sopra esposte, è necessario valutare attentamente il rischio che una vaccinazione intensiva della popolazione pediatrica possa, paradossalmente, rivelarsi controproducente per la salute pubblica, spostando l'insorgenza della malattia verso fasce d'età più avanzate, in cui il rischio clinico è maggiore.

A prescindere dalla mancata giustificabilità di un obbligo legale per i soli bambini, resta valida l'idea che la vaccinazione possa essere utile su base volontaria, specialmente se disponibile in formulazione monovalente. Un vaccino a componente singola, peraltro, risulterebbe estremamente utile nel contenimento dei focolai, consentendo di vaccinare i contatti stretti entro 72 ore dall'esposizione (la cosiddetta "vaccinazione ad anello" o "strategia a bozzolo", quest'ultima mirata a proteggere i neonati all'interno del nucleo familiare). Purtroppo, le aziende produttrici si sono orientate esclusivamente verso la realizzazione e la commercializzazione di vaccini combinati (come MPR e MPRV), che risultano commercialmente più redditizi.

Sottolineare la limitata efficacia di un vaccino o di un programma di vaccinazione infantile obbligatoria non significa sminuire gli sforzi volti a eradicare una malattia; serve, piuttosto, a individuare fattori critici o lacune che devono essere presi in considerazione nel perseguimento dell'obiettivo ideale: combattere la patologia attraverso metodi condivisi dalla collettività ed eticamente accettabili per tutti. Invece di imporre misure rigide per raggiungere l'inafferrabile traguardo di un mondo "libero dal morbillo", un approccio alternativo suggerisce che sarebbe più opportuno puntare al "contenimento" della malattia entro limiti accettabili, allocando le risorse in proporzione al livello di rischio reale. Il raggiungimento di questo auspicabile obiettivo richiederebbe: (a) di impegnarsi nello sviluppo di vaccini più efficaci; (b) di identificare altri fattori che influenzano l'infettività, con particolare riferimento a quelli che incidono sul valore $\mathbf{R_0}$. (c) definire piani di vaccinazione dei contatti per interrompere rapidamente eventuali focolai; (d) garantire la disponibilità di test diagnostici rapidi; (e) individuare e rafforzare misure non farmacologiche per prevenire la trasmissione o ridurre la gravità clinica dell'infezione; e (f) rendere disponibile un vaccino monocomponente contro il morbillo, il che potrebbe incoraggiare quelle fasce di popolazione restie a vaccinarsi per timore di effetti avversi.

Parotite

Fino agli anni '60, la parotite era molto diffusa: colpiva quasi tutti i bambini in età scolare attraverso epidemie ricorrenti e conferiva un'immunità permanente. La persistenza dell'immunità acquisita naturalmente era dovuta sia a un'efficiente risposta immunitaria verso il virus selvaggio, sia alle ripetute esposizioni degli adulti ai bambini infetti nel corso della vita, che fungevano da richiami naturali. La vaccinazione contro la parotite (**Figura 4B**) — solitamente somministrata insieme ai vaccini per morbillo e rosolia (MPR) e, dal 2017, in seguito all'introduzione dell'obbligo vaccinale, con l'aggiunta della componente contro la varicella (MPRV) — potrebbe aver contribuito a una riduzione della mortalità; tuttavia, l'entità di tale effetto rimane incerta, dato che il vaccino è stato introdotto in un periodo in cui la mortalità era già prossima allo zero e anche la morbilità era in calo (27).

L'efficacia del vaccino è solo parziale e di breve durata; numerosi rapporti documentano focolai di parotite tra giovani adulti vaccinati, il che suggerisce un fallimento primario della vaccinazione o una progressiva attenuazione dell'immunità indotta dal vaccino (73, 74). Nel 2015, su 20.496 studenti dell'Università dell'Iowa, la parotite ha colpito 259 persone, il 98,1% delle quali aveva ricevuto almeno due dosi di vaccino MPR (75). A cinque anni dalla seconda dose di MPR, meno della metà dei soggetti vaccinati manteneva una protezione anticorpale sufficiente. Secondo i dati dell'ECDC, nel 2023 sono stati registrati 193 casi di parotite in Italia e 2.963 in Europa (76). Per 1.938 casi (65%) erano

disponibili informazioni sullo stato vaccinale. Di questi, solo 564 (29%) non erano vaccinati, 390 (20%) avevano ricevuto una dose di vaccino MPR (morbillo-parotite-rosolia), 624 (32%) avevano ricevuto due dosi e 12 (0,6%) avevano ricevuto tre o più dosi. La maggior parte degli individui completamente vaccinati (coloro che avevano ricevuto almeno due dosi) apparteneva alla fascia d'età 5–14 anni. Data questa limitata efficacia vaccinale nel medio-lungo periodo, è del tutto impossibile fare affidamento sull'obbligo vaccinale infantile e sull'immunità di gregge per eliminare il virus.

In sintesi: (a) la parotite nell'infanzia ha un decorso lieve e non sussiste alcuna emergenza epidemica; (b) si verificano piccoli focolai all'interno di comunità di giovani e adulti con un'elevata copertura vaccinale, il che dimostra che l'immunità indotta dal vaccino tende a scemare; (c) è persino possibile che il bilancio complessivo risulti sfavorevole per gli individui vaccinati, poiché aumenta il rischio di contrarre una forma più pericolosa di parotite in età adulta o avanzata, venendo così meno al requisito costituzionale secondo cui un provvedimento non deve incidere negativamente sulla salute del singolo. Di conseguenza, un obbligo vaccinale generalizzato per i bambini non è giustificato.

Rosolia

La rosolia è una malattia estremamente lieve e spesso asintomatica; tuttavia, se contratta da una donna in gravidanza, può causare malformazioni fetali (sindrome da rosolia congenita). Per prevenire tale evenienza, nel 1972 fu introdotto un vaccino, offerto alle preadolescenti non ancora immunizzate tramite un'infezione naturale contratta durante l'infanzia (**Figura 4C**). Data la presenza di soli casi sporadici e l'assenza di focolai per almeno 36 mesi, la malattia può considerarsi eliminata. Questo successo suggerisce una bassa contagiosità e indica che la politica basata sulla raccomandazione (in vigore prima del 2017) è stata efficace. Nel 2012, in Italia, il 93,8% delle donne in gravidanza presentava anticorpi IgG contro la rosolia (77); una parte di esse (0,4%) è risultata positiva anche agli anticorpi IgM, il che suggerisce che il virus continui a circolare, seppur in forma asintomatica – un fattore che potrebbe contribuire all'elevato livello di immunità nella popolazione.

Nel periodo 2019-2021 non è stato rilevato alcun caso di sindrome da rosolia congenita. Lo studio serbo sopra citato (68) conferma l'assenza di casi di rosolia nel Paese, attribuendo tale risultato all'elevata efficacia della vaccinazione. A differenza di quanto osservato per morbillo e parotite, i livelli di IgG contro la rosolia sono risultati costantemente elevati in tutte le fasce d'età, con una sieropositività media del 94,8%. Secondo gli autori, ciò indica che il rischio di epidemie è minimo.

In sintesi: (a) nei bambini, la rosolia ha un decorso molto benigno; (b) il vaccino contro la rosolia è efficace e, dal 1972, viene raccomandato alle preadolescenti per prevenire la sindrome da rosolia congenita, con buoni risultati; (c) esiste una solida immunità di popolazione – potenzialmente rafforzata dalla circolazione asintomatica del virus – e, nell'attuale contesto, non sussiste alcun rischio di epidemia. Di conseguenza, sebbene la raccomandazione di vaccinare le preadolescenti sieronegative rimanga valida, non vi è alcuna giustificazione per un obbligo vaccinale generalizzato rivolto ai bambini.

Varicella

La varicella è una malattia esantematica contagiosa causata dal virus varicella-zoster (VZV), un herpesvirus a DNA. Il vaccino è efficace, sebbene la protezione non sia completa. Si stima che la protezione duri dai 13 ai 20 anni, un periodo inferiore rispetto all'immunità acquisita naturalmente. Con l'aumento della copertura vaccinale, la ridotta circolazione del virus (senza che questo venga eradicato) offre minori occasioni di richiamo naturale dell'immunità; ciò comporta un progressivo indebolimento della protezione, che in molti individui potrebbe manifestarsi in età più avanzata. Di conseguenza, la vaccinazione pediatrica universale rischia di spostare l'incidenza della malattia verso fasce d'età più elevate – una preoccupazione già sollevata per il morbillo e la parotite, ma che nel caso della varicella assume una rilevanza maggiore (78). Nei bambini, la varicella è molto raramente letale (1 decesso ogni 100.000 casi; si veda anche la **Figura 4D**), mentre negli adulti il decorso è più grave. Il rischio di mortalità aumenta con l'età: nell'adolescenza è già 5–7 volte superiore rispetto all'infanzia; negli adulti è 10–15 volte più elevato, mentre in età avanzata risulta 100 volte maggiore. Inoltre, se l'immunità diminuisce nel tempo, le madri potrebbero trovarsi prive di protezione immunologica e, di conseguenza, incapaci di trasmettere l'immunità passiva ai neonati.

La vaccinazione contro la varicella introduce un virus vivo attenuato che permane in forma latente nelle cellule nervose, con la possibilità di una successiva riattivazione sotto forma di herpes zoster, a causa di una transitoria immunosoppressione o del naturale declino del sistema immunitario legato all'età. Sebbene ciò possa verificarsi anche in seguito a un'infezione naturale, l'ipotesi – talvolta sostenuta – che la vaccinazione contro la varicella possa ridurre l'incidenza futura di herpes zoster non trova riscontro nei dati; al contrario, è assai probabile che si verifichi l'esatto opposto (78). Se una persona vaccinata sviluppa delle vescicole, in rari casi può trasmettere la varicella a un individuo suscettibile, ovvero a qualcuno che non è stato immunizzato e che non ha mai contratto l'infezione. Poiché il vaccino contiene un virus vivo, tale eventualità rappresenta un rischio particolare per le donne in gravidanza; per questo motivo, si raccomanda alle gestanti di evitare, per un certo periodo, il contatto con bambini che siano stati vaccinati di recente. Inoltre, una persona vaccinata che sviluppi un'eruzione cutanea dovrebbe coprirla ed evitare il contatto con soggetti suscettibili finché le lesioni non si trasformano in croste o guariscono.

L'aggiunta della componente contro la varicella al vaccino MMR (morbillo-parotite-rosolia) raddoppia

almeno il rischio di convulsioni rispetto al solo vaccino MMR o al vaccino MMR somministrato separatamente da quello contro la varicella (78-80). La vaccinazione con MMRV (morbillo-parotite-rosolia-varicella) causa effetti avversi gravi e convulsioni febbrili con una frequenza maggiore rispetto ad altri vaccini, incluso il solo MMR (81). Tra 30 paesi europei, solo Italia, Ungheria e Lettonia impongono l'obbligo vaccinale contro la varicella (82). Al contrario, 12 paesi raccomandano il vaccino, mentre 15 non lo includono nemmeno tra le vaccinazioni raccomandate.

In sintesi: (a) nei bambini, la varicella ha solitamente un decorso molto lieve, ma potrebbe rivelarsi più pericolosa negli adulti e negli anziani qualora la protezione offerta dal vaccino non fosse duratura quanto quella conferita dall'infezione naturale; (b) il vaccino contro la varicella è efficace, ma presenta un'elevata reattogenicità e comporta il rischio teorico di trasmettere il virus vivo a donne in gravidanza; (c) è persino possibile che l'esito complessivo per la popolazione risulti sfavorevole, aumentando il rischio di contrarre una forma più grave di varicella in età adulta o avanzata – uno scenario che contravverrebbe al requisito costituzionale secondo cui qualsiasi misura di salute pubblica non deve influire negativamente sulla salute della popolazione. Di conseguenza, una politica di vaccinazione obbligatoria generalizzata per i bambini non è giustificata.

Conclusioni

I vaccini sono strumenti utili per la prevenzione delle malattie infettive e dovrebbero essere raccomandati nell'ambito di una consulenza clinica che presupponga un consenso informato, libero e autentico. Tuttavia, l'imposizione di dieci vaccini alla popolazione in età pediatrica è criticabile sotto diversi profili scientifici e tecnici, poiché potrebbe rivelarsi non necessaria per la tutela della collettività e, potenzialmente, persino controproducente.

Poiché la Costituzione italiana tutela sia la salute individuale che l'interesse collettivo, occorre verificare, in concreto, se l'imposizione di un determinato trattamento sanitario sia realmente necessaria per il soggetto che vi si sottopone e per gli altri; e, in secondo luogo, se tale trattamento comporti conseguenze che — per la loro persistenza nel tempo e/o per la loro entità — eccedano quanto considerato ordinariamente "normale e tollerabile". Una normativa che impone ai bambini il rischio connesso alla somministrazione di un numero così elevato di vaccini — in assenza di prove scientifiche che attestino la necessità di un simile intervento coercitivo per la salvaguardia della salute pubblica — viola i principi di proporzionalità e precauzione.

L'immunità di gregge mira a interrompere le catene di trasmissione e rappresenta l'unico argomento di interesse collettivo potenzialmente rilevante. Se la protezione offerta dal vaccino è limitata, il bambino vaccinato risulta protetto per alcuni anni, ma il virus può continuare a circolare tra insegnanti, personale scolastico, passeggeri, medici e genitori; questi ultimi possono a loro volta contagiare i bambini non vaccinati e, col passare del tempo e il progressivo affievolirsi dell'immunità, anche quelli precedentemente vaccinati. Tale valutazione attiene al bilanciamento tra benefici e rischi della vaccinazione; essa, tuttavia, non giustifica l'imposizione — limitatamente a una specifica fascia d'età — dell'obbligo di ricevere iniezioni di prodotti farmaceutici che non possono certo essere definiti innocui. L'attuale sistema vaccinale necessita, pertanto, di una revisione e di un aggiornamento.

Quanto esposto chiarisce che non sussiste alcun argomento tecnico o scientifico a sostegno del mantenimento di un obbligo vaccinale (specialmente se corredato da una sanzione grave come l'esclusione dai servizi educativi per l'infanzia). È dunque necessario valutare l'adozione di misure legislative o amministrative — tra cui circolari attuative o modifiche normative mirate — volte a transitare verso un regime basato sulla raccomandazione, analogamente a quanto avviene per tutti gli altri prodotti inclusi nel calendario vaccinale.

Il consenso informato richiede che venga fornita un'informazione adeguata e veritiera da parte del pediatra e del medico vaccinatore. La sostituzione della coercizione con informazioni proattive, accurate e basate su evidenze scientifiche dovrebbe essere accompagnata da un funzionamento efficace dei registri vaccinali su scala nazionale e da un rafforzamento della sorveglianza dello stato di salute – generale e in relazione ai singoli vaccini – della popolazione pediatrica. Gruppi di lavoro privi di conflitti di interesse dovrebbero predisporre opuscoli informativi aggiornati, contenenti dati basati su evidenze scientifiche circa i benefici e i rischi dei vari vaccini, avvalendosi, ove possibile, di stime quantitative. È opportuno introdurre clausole relative ai conflitti di interesse per le commissioni mediche che si occupano di politiche vaccinali.

Finanziamenti: La presente ricerca non ha ricevuto alcun finanziamento esterno.

Conflitti di interesse: Gli autori dichiarano l'assenza totale di conflitti di interesse in relazione alle questioni qui trattate.

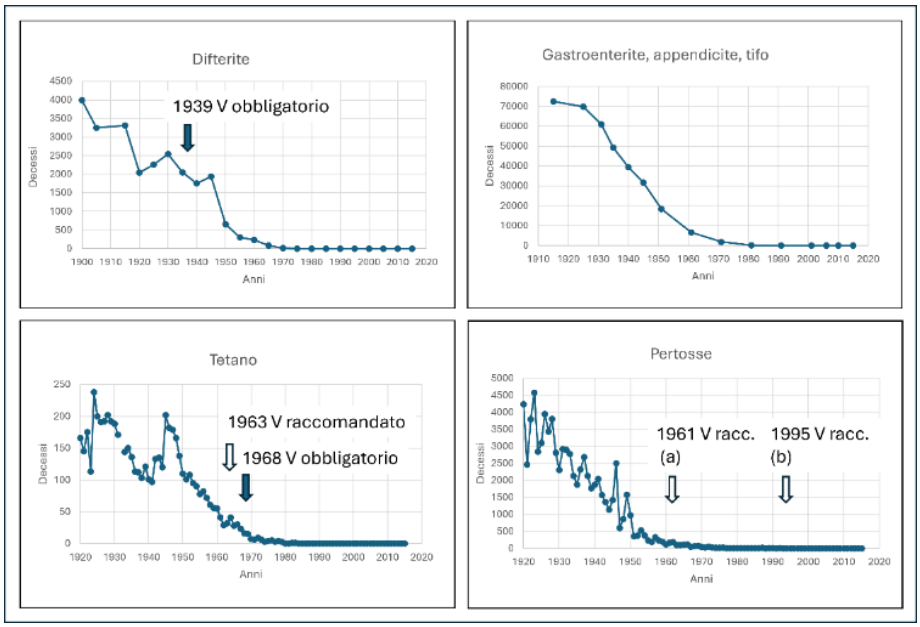


Figura 1. Andamento della mortalità infantile (< 5 anni di età) per alcune malattie infettive nel corso del tempo in Italia, con l'indicazione dell'anno in cui è stata introdotta la vaccinazione obbligatoria o è stata raccomandata la vaccinazione. **A**: Difterite; la vaccinazione obbligatoria è stata introdotta nel 1939 per i bambini di età compresa tra i 2 e i 10 anni. **B**: Incidenza cumulativa di gastroenteriti, appendiciti e febbre tifoide. **C**: Tetano; il vaccino antitetanico è stato introdotto nel 1963 per categorie professionali ad alto rischio ed è diventato obbligatorio per i bambini nel 1968. **D**: Pertosse; le prime vaccinazioni contro la pertosse (utilizzando un vaccino a cellule intere) sono state avviate nel 1961, ma la copertura vaccinale è aumentata (passando da meno del 30% a oltre il 90%) solo in seguito all'introduzione di un vaccino acellulare nel 1995, somministrato insieme a quelli contro difterite e tetano (DTaP). I dati provengono dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) (20).

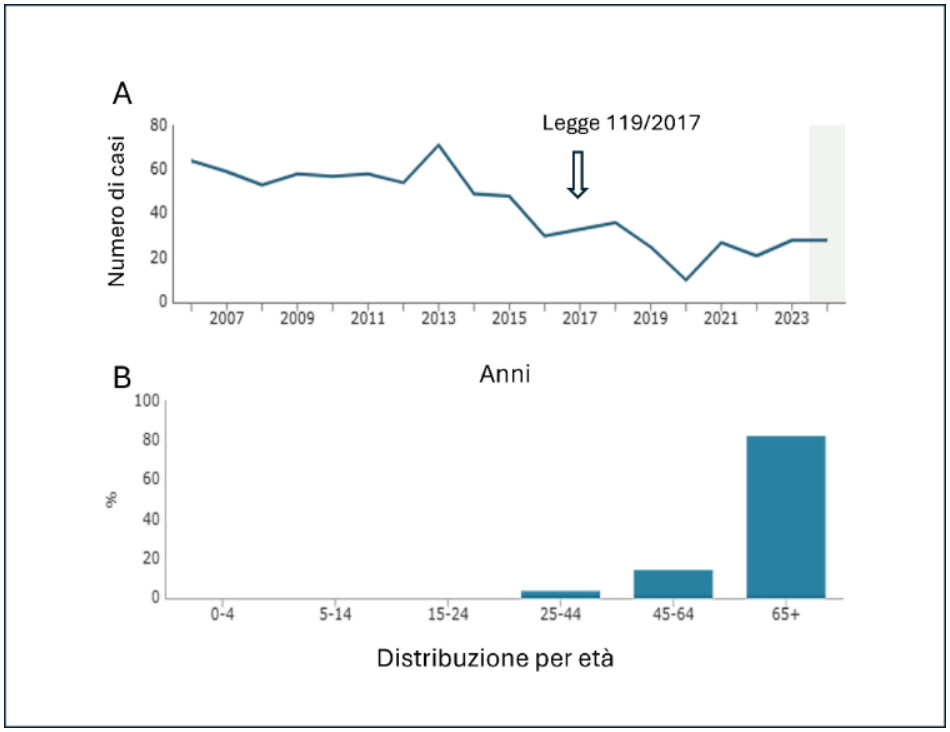


Figura 2. Casi di tetano in Italia dal 2007 al 2024 e loro distribuzione per età. Dati provenienti dal sistema di sorveglianza delle malattie infettive del Centro europeo per la prevenzione e il controllo delle malattie (ECDC) (26).

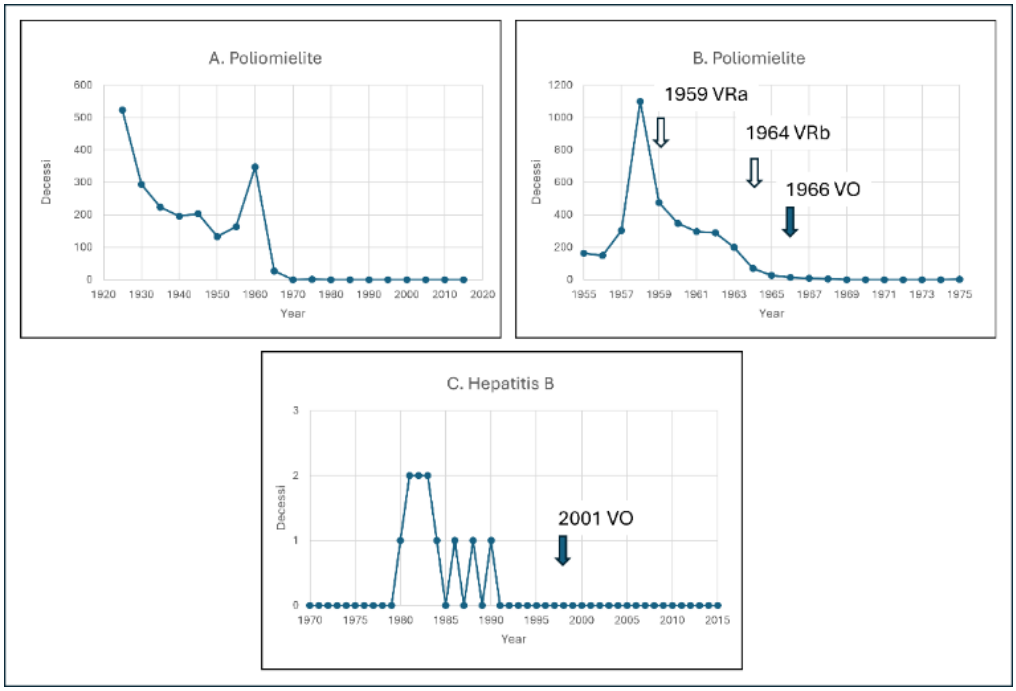


Figura 3. Andamento della mortalità nei bambini sotto i cinque anni per poliomielite (riquadri **A** e **B**) ed epatite B (riquadro **C**) in Italia nel corso del tempo, con l'indicazione dell'anno in cui la vaccinazione è stata raccomandata (**VR**) o resa obbligatoria (**VO**). **VRa**: Nel 1959–1960, in seguito a una grave epidemia verificatasi nel 1958 che aveva causato oltre 8.000 casi di paralisi, fu raccomandata la vaccinazione con il vaccino Salk (IPV); tuttavia, l'adesione volontaria a tale vaccinazione rimase complessivamente molto bassa. **VRb**: Una vera copertura di massa fu raggiunta solo nel 1964, con l'introduzione del vaccino orale Sabin (OPV). In Italia, la vaccinazione antipolio divenne obbligatoria nel 1966. I dati provengono dall'ISTAT (20).

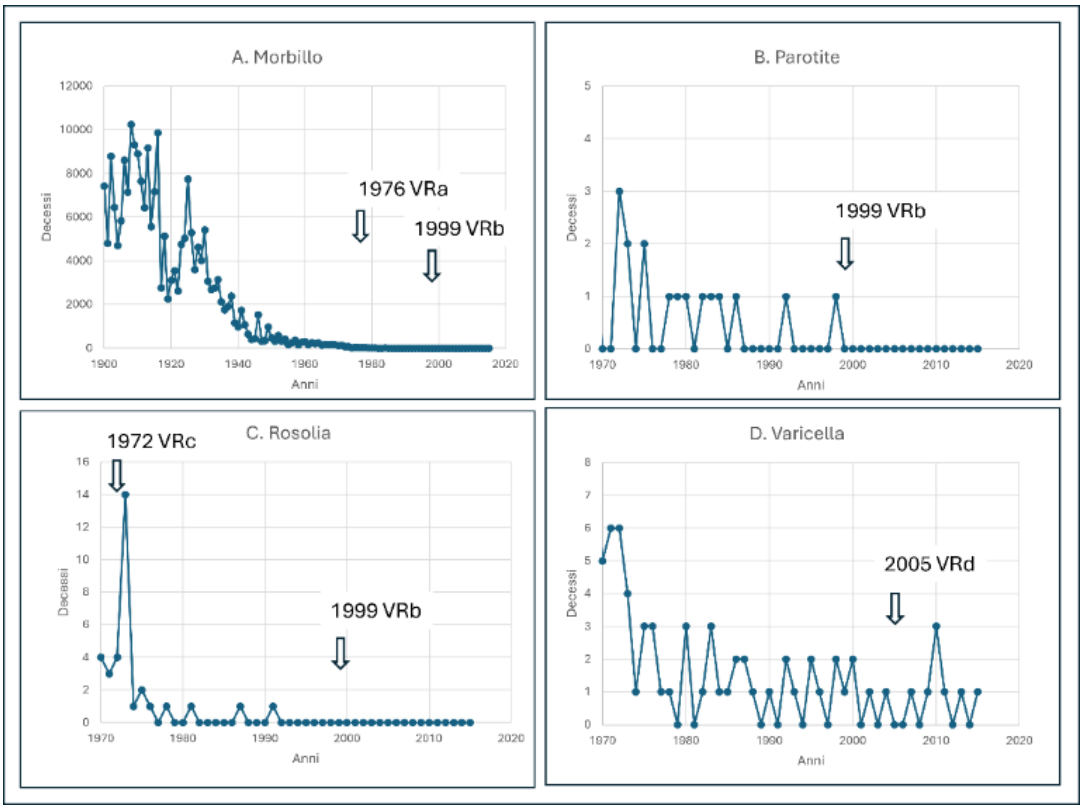


Figura 4. Andamento della mortalità infantile (< 5 anni di età) per morbillo (**A**), parotite (**B**), rosolia (**C**) e varicella (**D**). A: Nel 1976 fu raccomandato un vaccino vivo attenuato contro il morbillo (**1976 VRa**), ma la copertura vaccinale aumentò in modo significativo solo dopo il 1999, quando la vaccinazione combinata MPR (morbillo-parotite-rosolia) fu inserita nel piano nazionale di immunizzazione (**1999 VRb**). C: Nel 1972 fu introdotto un vaccino vivo attenuato contro la rosolia, offerto alle preadolescenti (**1972 VRc**); tuttavia, la copertura vaccinale crebbe solo dopo il 1999, con l'inclusione della vaccinazione combinata MPR nel piano nazionale di immunizzazione (**1999 VRb**). D: Il Piano nazionale di prevenzione vaccinale del 2005 raccomandò il vaccino contro la varicella per i soggetti ad alto rischio e per gli adolescenti suscettibili (**2005 VRd**). Nel 2017, la vaccinazione contro tutte e quattro le malattie, basata sull'impiego di virus vivi attenuati, è diventata obbligatoria per i bambini, con somministrazione delle dosi a 12 mesi di età e durante il quinto anno di vita. I dati provengono dall'ISTAT (20).

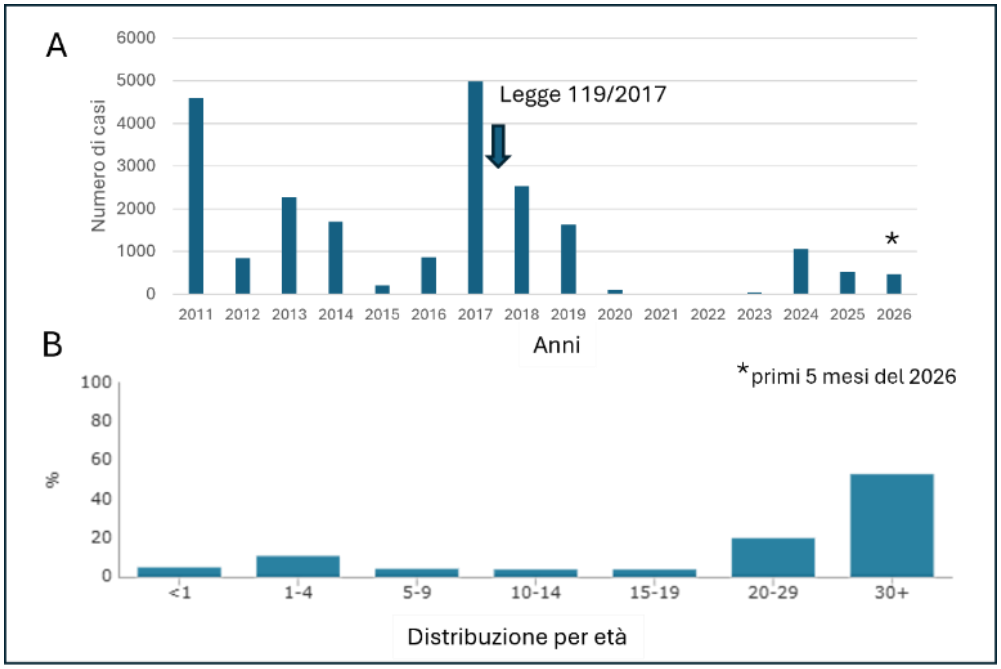


Figura 5. Casi di morbillo in Italia dal 1999 al 2026 (aggiornati con dati da ISS-Epicentro) (A) e loro distribuzione per età (B). Dati della distribuzione per età: dal sistema di sorveglianza delle malattie infettive dell'*European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) (67).

Bibliografia

1. Vaccine-Schedule. https://www.epicentro.iss.it/vaccini/piano-nazionale-vaccini-2023-2025 (consultato 20 Ottobrer 2026). .
2. Anderson RM, May RM. Vaccination and herd immunity to infectious diseases. Nature. 1985;318(6044):323-9.
3. Mori N, Ohkusa Y, Ohyama T, Tanaka-Taya K, Taniguchi K, Kobayashi JM, et al. Estimation of measles vaccine coverage needed to prevent transmission in schools. Pediatr Int. 2008;50(4):464-8.
4. Filia A, Bella A, Rota M, Tavilla A, Magurano F, Baggieri M, et al. Analysis of national measles surveillance data in Italy from October 2010 to December 2011 and priorities for reaching the 2015 measles elimination goal. Euro Surveill. 2013;18(20).
5. Guerra FM, Bolotin S, Lim G, Heffernan J, Deeks SL, Li Y, et al. The basic reproduction number (R(0)) of measles: a systematic review. Lancet Infect Dis. 2017;17(12):e420-e8.
6. Goldstein E, Paur K, Fraser C, Kenah E, Wallinga J, Lipsitch M. Reproductive numbers, epidemic spread and control in a community of households. Math Biosci. 2009;221(1):11-25.
7. Fine P, Eames K, Heymann DL. "Herd immunity": a rough guide. Clin Infect Dis. 2011;52(7):911-6.
8. Document-CMSI. https://cmsindipendente.it/obbligovaccinale (consultato 8 Settembre 2026)
9. Document-AIFA. https://www.aifa.gov.it/documents/20142/0/Rapporto_Vaccini_2017.pdf (consultato 10 Ottobre 2026).
10. Silfverdal SA, Icardi G, Vesikari T, Flores SA, Pagnoni MF, Xu J, et al. A Phase III randomized, double-blind, clinical trial of an investigational hexavalent vaccine given at 2, 4, and 11-12 months. Vaccine. 2016;34(33):3810-6.
11. Stefanizzi P, Stella P, Ancona D, Malcangi KN, Bianchi FP, De NS, et al. Adverse Events Following Measles-Mumps-Rubella-Varicella Vaccination and the Case of Seizures: A Post Marketing Active Surveillance in Puglia Italian Region, 2017-2018. Vaccines (Basel). 2019;7(4).
12. Tafuri S, Ancona D, Chielli A, Carbonara MC, Stella P, Bavaro V, et al. Sorveglianza degli eventi avversi a vaccino in Puglia 2013-2017. Puglia-OER. 2018;20(3):1-38.
13. Bellavite P, Donzelli A. Adverse events following measles-mumps-rubella-varicella vaccine: an independent perspective on Italian pharmacovigilance data. F1000Res. 2020;9:1176.
14. Wang B, Shao X, Wang D, Xu D, Zhang JA. Vaccinations and risk of systemic lupus erythematosus and rheumatoid arthritis: A systematic review and meta-analysis. Autoimmun Rev. 2017;16(7):756-65.
15. Bellavite P. Causality assessment of adverse events following immunization: the problem of multifactorial pathology. F1000Res. 2020;9:170.
16. Bellavite P, Donzelli A, Isidoro C. The WHO Algorithm for Causality Assessment of Adverse Effects Following Immunization with Genetic-Based Anti-COVID-19 Vaccines: Pitfalls and Suggestions for Improvement. J Clin Med. 2024;13(23).
17. Truelove SA, Keegan LT, Moss WJ, Chaisson LH, Macher E, Azman AS, et al. Clinical and Epidemiological Aspects of Diphtheria: A Systematic Review and Pooled Analysis. Clin Infect Dis. 2020;71(1):89-97.
18. Bellavite P. Factors that influenced the historical trends of tetanus and diphtheria. Vaccine. 2018;36(37):5506.

19. Donzelli A, Duca P. More than 70,000 deaths prevented by vaccination against three diseases in about 75years? The estimation seems exaggerated. Vaccine. 2018;36(37):5507.

20. Document-ISTAT2015. https://www.istat.it/tavole-di-dati/la-mortalita-in-italia-sotto-i-5-anni-aggiornamento-dei-dati-per-causa-territorio-e-cittadinanza-anno-2015/ (consultato 10 Ottobre 2026).

21. Document-ISTAT2023. https://www.istat.it/storage/rapporti-tematici/sdgs/2023/goal3.pdf (consultato 10 Ottobre 2026).

22. Monaco M, Mancini F, Ciervo A, Pataracchia M, vonHunolstein C, Errico G, et al. La difterite è ancora una malattia da sorvegliare? Not Ist Super Sanità. 2015;28(3):3-8.

23. Gao H, Lau EHY, Cowling BJ. Waning Immunity After Receipt of Pertussis, Diphtheria, Tetanus, and Polio-Related Vaccines: A Systematic Review and Meta-analysis. J Infect Dis. 2022;225(4):557-66.

24. Filia A, Bella A, von HC, Pinto A, Alfarone G, Declich S, et al. Tetanus in Italy 2001-2010: a continuing threat in older adults. Vaccine. 2014;32(6):639-44.

25. Chen F, Zhou Y, Zhu Y, Pan X, Ding L, He H, et al. Population waning trajectories of vaccine-induced tetanus immunity in Zhejiang, China. Front Immunol. 2026;17:1824381.

26. Document-ECDC. https://www.ecdc.europa.eu/en/surveillance-atlas-infectious-diseases (consultato 5 Ottobre 2026).

27. Pezzotti P, Bellino S, Prestinaci F, Iacchini S, Lucaroni F, Camoni L, et al. The impact of immunization programs on 10 vaccine preventable diseases in Italy: 1900-2015. Vaccine. 2018;36(11):1435-43.

28. Burdin N, Handy LK, Plotkin SA. What Is Wrong with Pertussis Vaccine Immunity? The Problem of Waning Effectiveness of Pertussis Vaccines. Cold Spring Harb Perspect Biol. 2017;9(12):a029454.

29. Edwards KM, Berbers GA. Immune responses to pertussis vaccines and disease. J Infect Dis. 2014;209 Suppl 1:S10-S5.

30. Warfel JM, Edwards KM. Pertussis vaccines and the challenge of inducing durable immunity. Curr Opin Immunol. 2015;35:48-54.

31. McGirr A, Fisman DN. Duration of pertussis immunity after DTaP immunization: a meta-analysis. Pediatrics. 2015;135(2):331-43.

32. Hellwig SM, van Spriel AB, Schellekens JF, Mooi FR, van de Winkel JG. Immunoglobulin A-mediated protection against Bordetella pertussis infection. Infect Immun. 2001;69(8):4846-50.

33. Kilgore PE, Salim AM, Zervos MJ, Schmitt HJ. Pertussis: Microbiology, Disease, Treatment, and Prevention. Clin Microbiol Rev. 2016;29(3):449-86.

34. Chen Z, He Q. Immune persistence after pertussis vaccination. Hum Vaccin Immunother. 2017;13(4):744-56.

35. Hegerle N, Paris AS, Brun D, Dore G, Njamkepo E, Guillot S, et al. Evolution of French Bordetella pertussis and Bordetella parapertussis isolates: increase of Bordetellae not expressing pertactin. Clin Microbiol Infect. 2012;18(9):E340-E6.

36. Guiso N, Hegerle N. Other Bordetellas, lessons for and from pertussis vaccines. Expert Rev Vaccines. 2014;13(9):1125-33.

37. Hegerle N, Guiso N. Bordetella pertussis and pertactin-deficient clinical isolates: lessons for pertussis vaccines. Expert Rev Vaccines. 2014;13(9):1135-46.

38. Donzelli A, Bellavite P, Demicheli V. [Epidemiology of pertussis and prevention strategies: problems and perspectives]. Epidemiol Prev. 2019;43(1):83-91.

39. Chit A, Zivaripiran H, Shin T, Lee JKH, Tomovici A, Macina D, et al. Acellular pertussis vaccines effectiveness over time: A systematic review, meta-analysis and modeling study. PLoS One. 2018;13(6):e0197970.

40. Bolotin S, Harvill ET, Crowcroft NS. What to do about pertussis vaccines? Linking what we know about pertussis vaccine effectiveness, immunology and disease transmission to create a better vaccine. Pathog Dis. 2015;73(8):ftv057.

41. Gu XX, Plotkin SA, Edwards KM, Sette A, Mills KHG, Levy O, et al. Waning Immunity and Microbial Vaccines - Workshop of the National Institute of Allergy and Infectious Diseases. Clin Vaccine Immunol. 2017;24(7):e00034-17.

42. Gao K, Zhu Y, Zhou Y, Ding L, Liang H, He H, et al. Pertussis resurgence and epidemiology of fully vaccinated cases in eastern China: evidence for vaccination timing. Frontiers in Public Health. 2025;Volume 13 - 2025.

43. Document-Epicentro-ISS. https://www.epicentro.iss.it/epatite/dati-seieva (consultato 8 Settembre 2026).

44. Klinger G, Chodick G, Levy I. Long-term immunity to hepatitis B following vaccination in infancy: Real-world data analysis. Vaccine. 2018;36(17):2288-92.

45. Khargekar NC, Pujari V, Athalye S, Mallik A, Jodhawat N, Shinde S, et al. Hepatitis B vaccine immunity in healthcare workers: Seroprotection and cellular immune signatures of waning response. J Family Med Prim Care. 2026;15(1):281-6.

46. Agmon-Levin N, Zafrir Y, Kivity S, Balofsky A, Amital H, Shoenfeld Y. Chronic fatigue syndrome and fibromyalgia following immunization with the hepatitis B vaccine: another angle of the 'autoimmune (auto-inflammatory) syndrome induced by adjuvants' (ASIA). Immunol Res. 2014;60(2-3):376-83.

47. Segal Y, Shoenfeld Y. Vaccine-induced autoimmunity: the role of molecular mimicry and immune crossreaction. Cell Mol Immunol. 2018;15(6):586-94.

48. Jakimovski D, Weinstock-Guttman B, Ramanathan M, Dwyer MG, Zivadinov R. Infections, Vaccines and Autoimmunity: A Multiple Sclerosis Perspective. Vaccines (Basel). 2020;8(1).

49. Mathew JL, El DR, Mathew PJ, Boxall EH, Brok J. Hepatitis B immunisation in persons not previously exposed to hepatitis B or with unknown exposure status. Cochrane Database Syst Rev. 2008(3):CD006481.

50. Data-ISS-Epicentro. Data from Italian National Institute of Health – Epicentro: https://www.epicentro.iss.it/meningite/pdf/RIS%202-2024.pdf (consultato 15 Settembre 2026).

51. Whittaker R, Economopoulou A, Dias JG, Bancroft E, Ramliden M, Celentano LP, et al. Epidemiology of Invasive Haemophilus influenzae Disease, Europe, 2007-2014. Emerg Infect Dis. 2017;23(3):396-404.

52. Donzelli A. Sanità pubblica e obblighi discutibili. Aggiornamenti sul vaccino anti-Haemophilus Influenzae B. Ric&Pract. 2021;37(4):184-5.

53. Holzmann H, Hengel H, Tenbusch M, Doerr HW. Eradication of measles: remaining challenges. Med Microbiol Immunol. 2016;205(3):201-8.

54. Fine PE. Herd immunity: history, theory, practice. Epidemiol Rev. 1993;15(2):265-302.

55. Gould KA. Progress Toward Measles Elimination-Absence of Measles as an Endemic Disease in the United States. Dimens Crit Care Nurs. 2025;44(4):227.

56. Rashid H, Khandaker G, Booy R. Vaccination and herd immunity: what more do we know? Curr Opin Infect Dis. 2012;25(3):243-9.

57. Leung J, Munir NA, Mathis AD, Filardo TD, Rota PA, Sugerman DE, et al. The Effects of Vaccination Status and Age on Clinical Characteristics and Severity of Measles Cases in the United States in the Postelimination Era, 2001-2022. Clin Infect Dis. 2025;80(3):663-72.

58. Marquardt T, Smith S, Esmonde J, O'Bryan M, Thallon L, Zahedi A, et al. An outbreak of measles linked to healthcare services in Far North Queensland, 2025. Commun Dis Intell (2018). 2026;50.

59. Orenstein WA, Bernier RH, Dondero TJ, Hinman AR, Marks JS, Bart KJ, et al. Field evaluation of vaccine efficacy. Bull World Health Organ. 1985;63(6):1055-68.

60. Minta AA, Ferrari M, Antoni S, Lambert B, Sayi TS, Hsu CH, et al. Progress Toward Measles Elimination - Worldwide, 2000-2023. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2024;73(45):1036-42.

61. Gibson E, Durrheim DN, O'Connor P. Eliminating Measles: Factors That Contribute to Re-Establishing Transmission. Vaccines (Basel). 2025;13(11).

62. Grassi T, Bagordo F, Rota MC, Dettori M, Baldovin T, Napolitano F, et al. Seroprevalence of measles antibodies in the Italian general population in 2019-2020. Vaccine. 2024;42(22):126012.

63. Marziano V, Bella A, Menegale F, Del Manso M, Petrone D, Palamara AT, et al. Estimating measles susceptibility and transmission patterns in Italy: an epidemiological assessment. Lancet Infect Dis. 2025;25(12):1303-1313.

64. Robert A, Suffel AM, Kucharski AJ. Long-term waning of vaccine-induced immunity to measles in England: a mathematical modelling study. Lancet Public Health. 2024;9(10):e766-e75.

65. Zhao S, Wang Q, Yang J, Liao Q, Zhang J, Zhou X, et al. Comparative Analysis of Long-Term Measles Immune Response After Natural Infection and Routine Vaccination in China. Vaccines (Basel). 2025;13(6).

66. Smetana J, Chlibek R, Hanovcova I, Sosovickova R, Smetanova L, Gal P, et al. Decreasing Seroprevalence of Measles Antibodies after Vaccination - Possible Gap in Measles Protection in Adults in the Czech Republic. PLoS ONE. 2017;12(1):e0170257.

67. Atlas-ECDC. https://www.ecdc.europa.eu/en/surveillance-atlas-infectious-diseases (consultato 15 Ottobre 2026).

68. Popova AY, Smirnov VS, Egorova SA, Dragacevic L, Milichkina AM, Protic J, et al. Herd Immunity to the Measles, Mumps and Rubella Viruses Among the Belgradian Population in May, 2024. Vaccines (Basel). 2025;13(6).

69. Sarsar K, Acar IA, Mese S, Agacfidan A, Koksal MO. Waning Measles Immunity and Sustained Rubella Seroprotection Among Adults in Istanbul, Turkiye. Medicina (Kaunas). 2026;62(9).

70. Equils O, Kuliyev T, Hoang A, Tafuri S. A commentary on measles vaccine in the context of outbreaks: Viral evolution, waning immunity and public trust. Hum Vaccin Immunother. 2025;21(1):2570582.

71. Wang W, Chen Z, Zhang H, Xie J, Zhu Y, Nurpulat G, et al. Waning of vaccine-induced measles antibodies and population immunity gaps in the post-elimination era: a multicenter seroepidemiological study in China. Front Immunol. 2026;17:1919103.

72. Lai CC, Wang HC, Chang CY, Wei PY, Cheng CC, Gu JW, et al. A healthcare-associated measles outbreak corroborates long-term waning of vaccine-induced immunity in Taiwan. J Travel Med. 2025;32(7).

73. Abrams S, Beutels P, Hens N. Assessing mumps outbreak risk in highly vaccinated populations using spatial seroprevalence data. Am J Epidemiol. 2014;179(8):1006-17.

74. Vygen S, Fischer A, Meurice L, Mounchetrou N, I, Gregoris M, Ndiaye B, et al. Waning immunity against mumps in vaccinated young adults, France 2013. Euro Surveill. 2016;21(10):30156.

75. Cardemil CV, Dahl RM, James L, Wannemuehler K, Gary HE, Shah M, et al. Effectiveness of a Third Dose of MMR Vaccine for Mumps Outbreak Control. N Engl J Med. 2017;377(10):947-56.

76. Document-ECDC-Mumps. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/MUMP_AER_2023_Report.pdf (consultato 5 Ottobre 2026).

77. De Paschale M, Manco MT, Paganini A, Agrappi C, Mirri P, Cucchi G, et al. Rubella antibody screening during pregnancy in an urban area of Northern Italy. Infect Dis Rep. 2012;4(1):e17.

78. Donzelli A, Demicheli V. [Varicella vaccination: scientific reasons for a different strategic approach]. Epidemiol Prev. 2018;42(1):65-70.

79. Klein NP, Fireman B, Yih WK, Lewis E, Kulldorff M, Ray P, et al. Measles-mumps-rubella-varicella combination vaccine and the risk of febrile seizures. Pediatrics. 2010;126(1):e1-e8.

80. Ma SJ, Xiong YQ, Jiang LN, Chen Q. Risk of febrile seizure after measles-mumps-rubella-varicella vaccine: A systematic review and meta-analysis. Vaccine. 2015;33(31):3636-49.

81. Gonella LA, Moretti F, Capuano A, De Sarro C, Ferrara L, Geninatti E, et al. SMS-Based Active Surveillance of Adverse Events following Immunization in Children: The VigiVax Study. Vaccines (Basel). 2024;12(9).

82. Farina S, Maio A, Gualano MR, Ricciardi W, Villani L. Childhood Mandatory Vaccinations: Current Situation in European Countries and Changes Occurred from 2014 to 2024. Vaccines (Basel). 2024;12(11).

Appendice A – Calendario vaccinale italiano

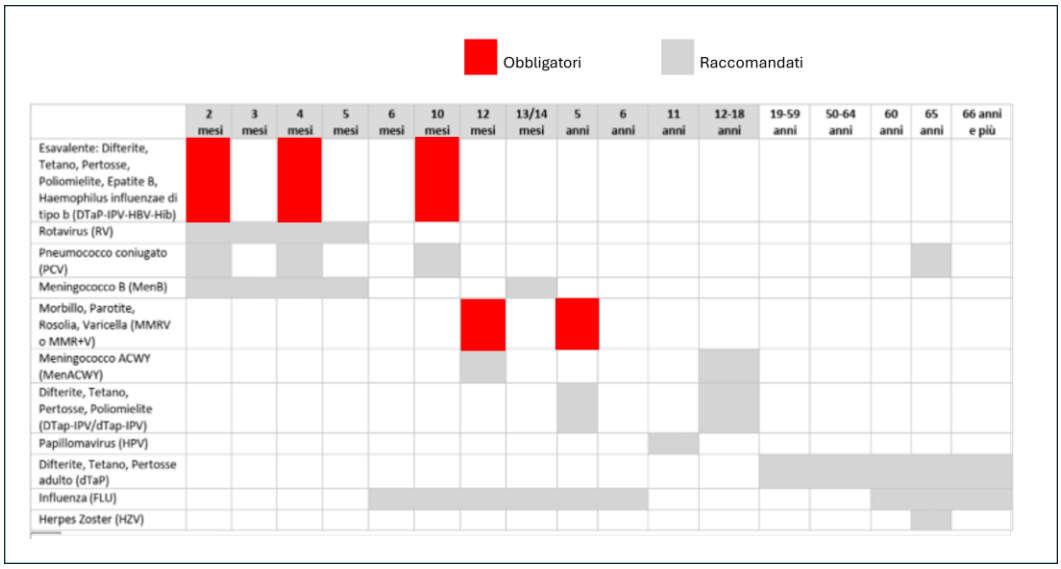


Figura A-1. Il calendario vaccinale italiano, parte del Piano Nazionale Prevenzione Vaccinale (PNPV) 2023–2025, approvato dalla Conferenza Stato-Regioni il 2 agosto 2023 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale (Serie Generale, n. 194, 21 agosto 2023). È stato prorogato fino alla fine del 2026. L'obbligo relativo alla varicella si applica solo ai nati dal 2017 in poi. Il calendario nazionale prevede la somministrazione concomitante dei vaccini esavalente e anti-pneumococcico, mentre le tempistiche per la vaccinazione contro il meningococco B e il rotavirus variano in base al calendario adottato e al prodotto utilizzato.

Appendice B – Articolo 32 della Costituzione italiana

«La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività, e garantisce cure gratuite agli indigenti.
Nessuno può essere obbligato a un determinato trattamento sanitario se non per disposizione di legge.
La legge non può in nessun caso violare i limiti imposti dal rispetto della persona umana.»

Traduzione ufficiale in inglese a cura del Senato:
«The Republic shall safeguard health as a fundamental right of the individual and as a collective interest, and shall ensure free medical care to the indigent.
No one may be obliged to undergo any health treatment except under the provisions of the law.
The law may not under any circumstances violate the limits imposed by respect for the human person.»