

PAOLO BONANNI

**Dipartimento di Scienze
della Salute
Università di Firenze**

Pertosse: Epidemiologia e Prevenzione

Aggiornamento
2012

Pertosse: Background

- Si stima che ogni anno, *Bordetella pertussis* sia responsabile di circa 16 milioni di casi di pertosse e 195.000 decessi, principalmente tra i bambini piccoli nei Paesi in via di sviluppo
- Le campagne di vaccinazione di massa iniziate negli anni '50-'60 hanno ridotto di >90% l'incidenza e la mortalità per pertosse nei Paesi industrializzati
- Nel mondo, circa l'82% dei bambini riceve un ciclo primario completo a 3 dosi
- Si stima che nel 2008 la vaccinazione globale anti-pertosse abbia evitato circa 687.000 morti

Pertosse: epidemiologia

- Malattia infettiva acuta respiratoria altamente contagiosa causata dal batterio *Bordetella pertussis*.
 - Cocco-bacillo aerobio, Gram negativo, immobile, asporigeno
 - Produttore di numerose tossine
- Epidemie di pertosse per la prima volta descritte nel XVI secolo
- *Bordetella pertussis* isolato per la prima volta nel 1906
- Prognosi della malattia migliorata negli ultimi anni, ma ancora potenzialmente LETALE nel 1° anno di vita

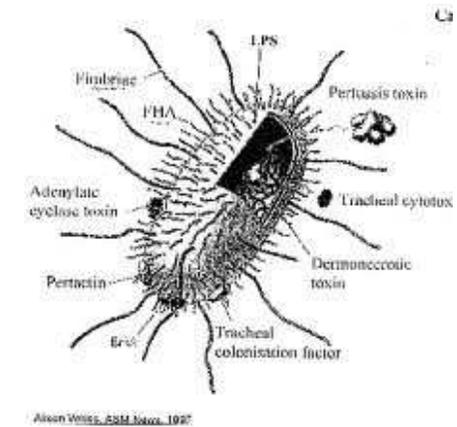


Importanza della vaccinazione precoce e della protezione dei neonati attraverso l'immunizzazione dei contatti (familiari/operatori sanitari)



Pertosse: componenti della *Bordetella pertussis*

- Tossina pertossica (PT): adesina e tossina con effetti locali e sistemici
 - Emoagglutinina filamentosa (FHA): adesina
 - Adenilatociclastasi
 - Pertactina: promuove l'agglutinazione
 - Agglutinogeni
 - Citotossina tracheale
 - Fimbrie (FIM 1, 2, 3): promuovono l'agglutinazione
- Questi composti sono responsabili delle manifestazioni cliniche della pertosse e una risposta immunitaria ad uno o più di questi composti conferisce immunità a seguito dell'infezione.



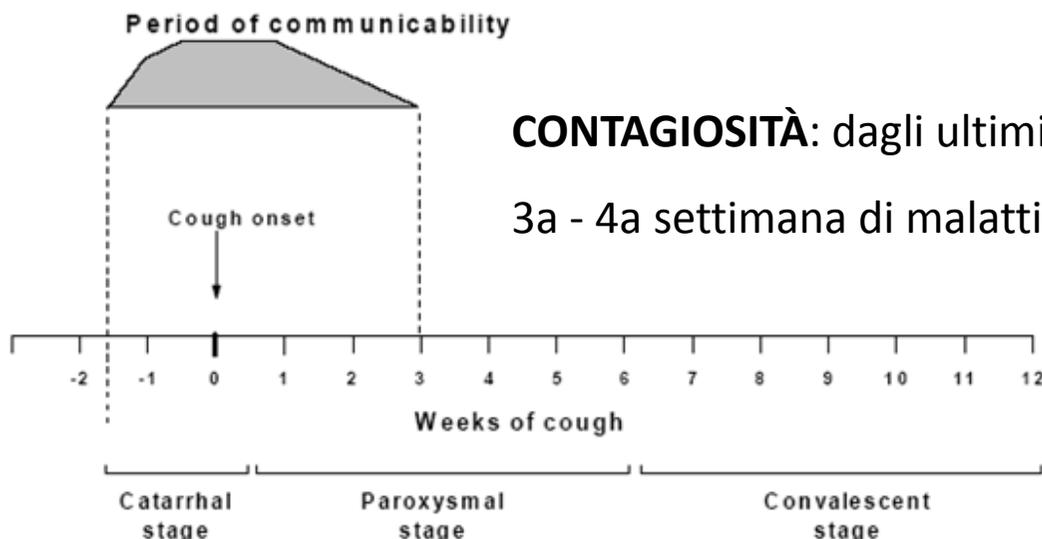
L'immunità conferita dall'infezione con *B. pertussis* non è permanente; inoltre gli anticorpi materni non sono sufficienti a proteggere il neonato nei primi mesi di vita.

Pertosse: componenti della *Bordetella pertussis* e loro attività biologica

Componente	Attività Biologica	Probabile ruolo degli anticorpi specifici
Tossina pertossica (PT) Strutturalmente appartiene alla classe delle tossine batteriche A-B (5 subunità; S1 protomero attivo)	Lymphocytosis promotion factor Sensibilizza all'istamina Attiva le isole pancreatiche Stimola il sistema immunitario	Proteggono il topino nel test di inoculazione intracerebrale e respiratoria della Bordetella.
Emagglutinina filamentosa (FHA)	Favorisce l'adesione dei batteri alla mucosa respiratoria. Funzione immunomodulante	Proteggono il topino nel test di inoculazione respiratoria ma non in quello di inoculazione intracerebrale.
Fimbrie e agglutinine	Favoriscono l'adesione dei batteri alla mucosa respiratoria Solo alcuni tipi sono stati finora purificati	Sembrano correlati in modo rilevante con la protezione
Pertactina (PRN) 69-kDa protein	Proteina associata alla superficie Partecipa al legame e all'invasione delle cellule eucariotiche attraverso la sequenza Arg-Gly-Asp Altamente immunogena	Proteggono il topino nel test di inoculazione respiratoria
Adenilato ciclasi	E' sintetizzata come un "protoxin" monomero poi clivato nella molecola attiva che consente al germe di entrare in una varietà di cellule eucariotiche Inibisce la fagocitosi	Non noto
Endotossina	Nell'animale contribuisce alla febbre ed alle reazioni locali	Non noto
Citotossina tracheale	Causa immobilità delle cilia ed ha effetto citopatico sulla mucosa respiratoria	Non noto
Tossina labile al calore	Nell'animale causa necrosi dermica	Non noto
BrkA (Bordetella resistance to killing genetic locus frame A)	Proteina della membrana esterna Protegge il batterio contro il killing complemento-mediato	Aumentano il killing della B. pertussis mediante la via del complemento

Pertosse: epidemiologia

- **TRASMISSIONE interumana:** contagio diretto per via Aerea (Aerosol e Droplets respiratori)
- **SERBATOIO:** uomo / portatore precoce
- **INCUBAZIONE:** comunemente 7–10 giorni, range: 4–21 giorni
- **MECCANISMO DI PATOGENICITÀ:** Adesina + Tossina
- Il decorso clinico della malattia è diviso in **TRE STADI**:
 - **STADIO CATARRALE :** (1-2 settimane)
 - **STADIO PAROSSISTICO :** (2 - 4 settimane o oltre)
 - **STADIO DELLA CONVALESCENZA :** (1 - 2 settimane o mesi)



CONTAGIOSITÀ: dagli ultimi giorni del periodo di incubazione fino alla 3a - 4a settimana di malattia (stadi catarrale e parossistico)

1. STADIO CATARRALE

(1-2 settimane)

- Sintomi aspecifici (raffreddore, congiuntivite, febbre)
- Tosse catarrale refrattaria al trattamento, notturna
- Accentuazione progressiva dei sintomi
- Massima contagiosità

2. STADIO PAROSSISTICO (2-4 settimane o più)

- Accesso pertossico: improvvisi e violenti colpi di tosse (5-10) in rapida successione seguiti da inspirazione forzata → urlo (chiusura della glottide)
- Possibili ripetizioni rapide dell'accesso, con una media di 15 attacchi ogni 24 ore
- Più frequenti durante la notte
- Alla fine dell'accesso: emissione di muco denso, filante e spesso vomito (nei bambini).
- L'accesso è seguito dal periodo refrattario (1/2 ora - 1 ora) senza tosse → alimentazione del malato
- Durante un attacco il paziente può diventare cianotico (colore blu)

3. STADIO DELLA CONVALESCENZA (1 - 2 settimane)

- Perdita dei caratteri accessuali della tosse catarrale
- Tuttavia per alcuni mesi stimoli sull'apparato respiratorio e accessi di tipo pertussioide.

NB:

La presentazione clinica della pertosse dipende da:

- **Età (attenzione ai casi in adolescenti e adulti)**
- **Livello di immunità**
- **Utilizzo di antibiotici**

Pertosse: patogenesi e segni clinici

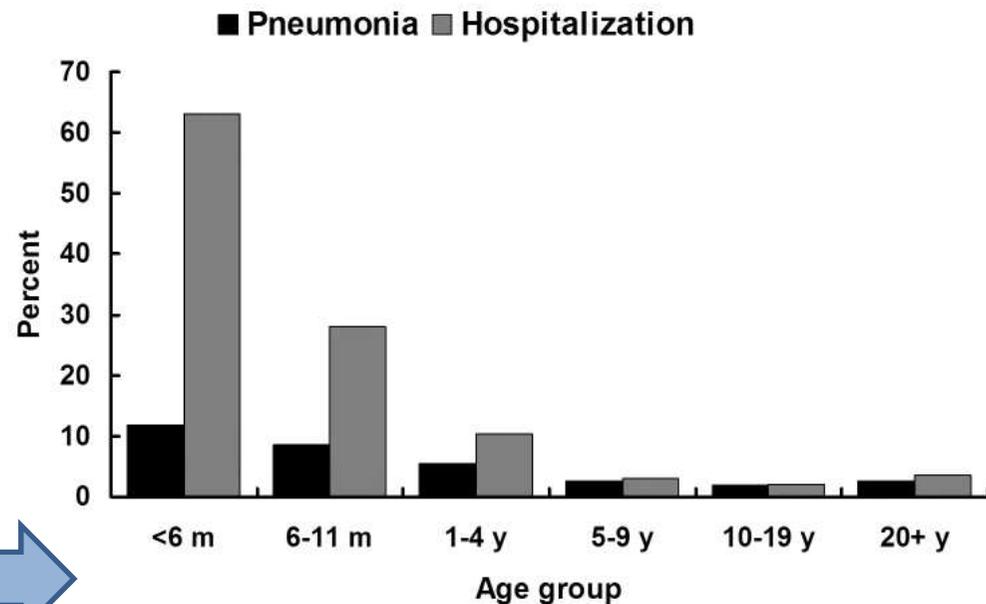
- Si tratta primariamente di un'infezione tossino-mediata
- I batteri si ancorano alle ciglia delle cellule epiteliali del tratto respiratorio (trachea, bronchi, bronchioli) e producono tossine che paralizzano le ciglia.
- Si verifica una infiammazione che interferisce con la liberazione/rimozione delle secrezioni polmonari (clearance)
- Gli antigeni della pertosse permettono al batterio di evadere le difese dell'ospite
- Fino a pochi anni fa si è creduto che *B. pertussis* non invadesse i tessuti, ma recenti studi hanno dimostrato la presenza del batterio nei macrofagi alveolari



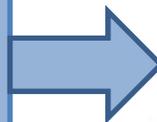
Pertosse: Cenni clinici

Neonati e Bambini

- La severità del quadro clinico è inversamente proporzionale all'età del soggetto
- >50% dei neonati <12 mesi di età viene ospedalizzato
- Nei neonati ospedalizzati si registrano:
 - Polmonite (20%)
 - Convulsioni (1%)
 - Apnea (50%)
 - Encefalopatia (0,3%)
 - Decesso (1%)



Complicanze dei casi di pertosse per gruppi di età



*Cases reported to CDC 1997-2000 (N=28,187)
www.cdc.gov

Pertosse: Cenni clinici

Adolescenti e Adulti

- **Tosse persistente, malattia spesso più lieve rispetto ai bambini, soprattutto nei soggetti vaccinati**
- **La malattia spesso non viene diagnosticata a causa dei sintomi lievi e/o aspecifici → L'infezione può essere asintomatica**
- **Studi sieroepidemiologici e valutazione delle forme con tosse persistente suggeriscono una elevata incidenza**

- **<5% degli adolescenti e degli adulti viene ospedalizzato**

- **Le complicanze più frequenti sono:**
 - **Polmonite (4,9%)**
 - **Perdita di peso (33%)**
 - **Svenimenti (6%)**
 - **Frattura di costole per la tosse severa (4%)**

Pertosse: diagnosi

- Sintomi clinici: tosse per oltre 2 settimane con urlo, parossismi o vomito post-tosse
- Leucocitosi (20 - 30.000 G. B.) con linfocitosi (non al di sotto dei 12 mesi di vita)
- Vari test di laboratorio su tampone nasofaringeo:
 - metodo colturale
 - reazione a catena della polimerasi (PCR)
 - test anticorpale di immunofluorescenza diretta (DFA)
 - sierologia
- Scarsa utilità del tampone faringeo se non è prelevato nel periodo di massima contagiosità e prima del trattamento antibiotico

Pertosse: profilassi

Denuncia obbligatoria. Classe II. «Malattie rilevanti perché ad elevata frequenza e/o passibili di interventi»

Contumacia per 5 giorni dall'inizio della terapia antibiotica → Evitare il contatto dei lattanti con i malati!

Disinfezione non necessaria (microrganismo poco resistente) sono sufficienti un'accurata pulizia e prolungata aerazione dell'ambiente.

CHEMIOPROFILASSI dei contatti in caso di pertosse nei pazienti non immuni o nei pazienti parzialmente immuni.

POSOLOGIA ERITROMICINA:

Adulti e bambini sopra gli 8 anni: 250-500 mg ogni 6 ore per 7 giorni

Bambini sotto gli 8 anni:

- **fino a 2 anni: 125 mg ogni 6 ore**
- **Da 2 a 8 anni: 250 mg ogni 6 ore.**

Misure di profilassi per esigenze di sanità pubblica (Circolare n° 4 del 13 marzo 1998)

PERTOSSE

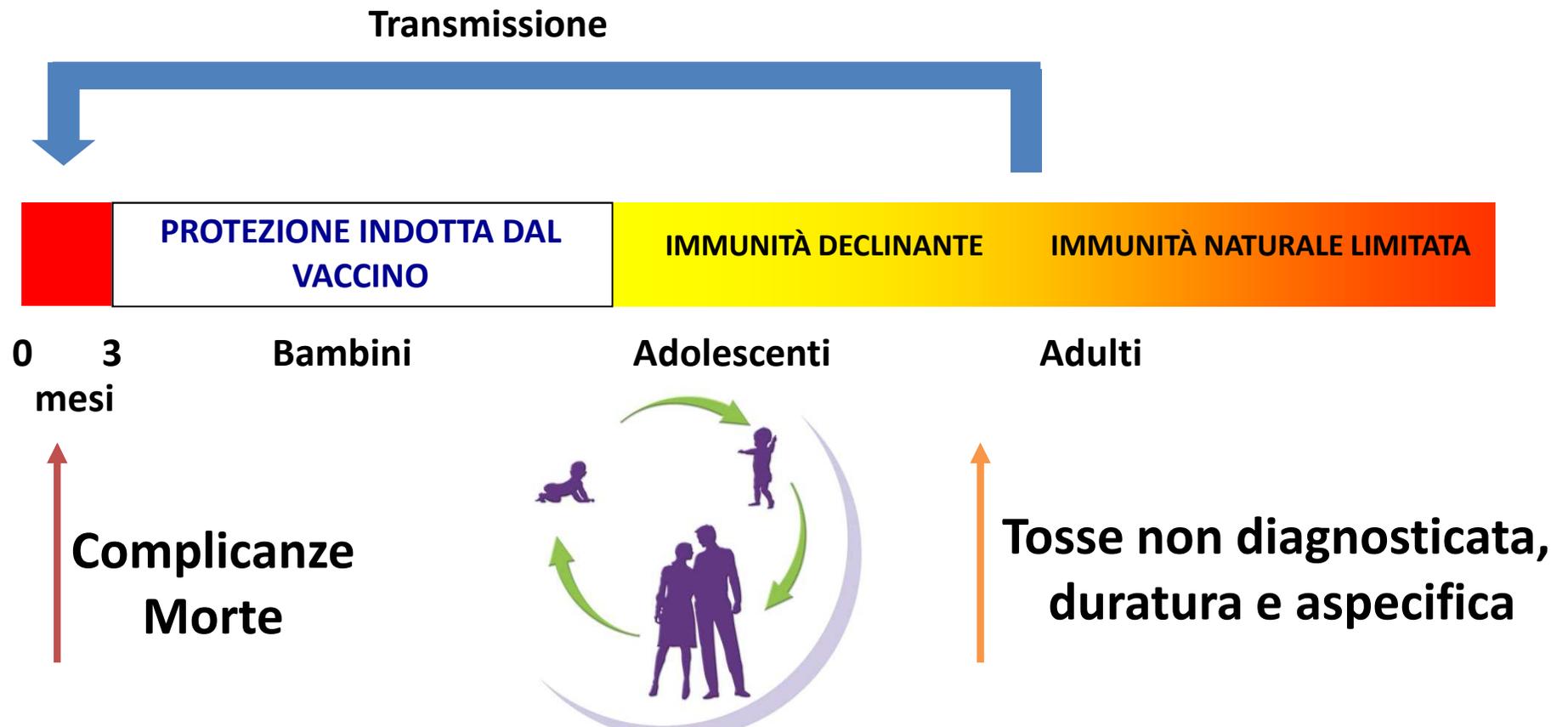
ICD-IX 033 - 033.9

Provvedimenti nei confronti del malato	Provvedimenti nei confronti di conviventi e di contatti
<p><u>Isolamento domiciliare</u> e, in caso di ricovero ospedaliero, <u>isolamento respiratorio</u> per i casi accertati in laboratorio. Per i casi sospetti, restrizione dei <u>contatti</u> con soggetti suscettibili, particolarmente se si tratta di bambini di età inferiore ad 1 anno, per almeno 5 giorni dall'inizio di adeguata terapia antibiotica (eritromicina per 14 giorni).</p>	<p><u>Sorveglianza sanitaria</u> per l'identificazione di soggetti suscettibili. Somministrazione, a prescindere dallo stato vaccinale, di eritromicina a tutti i <u>conviventi</u> e <u>contatti</u> di età inferiore a 7 anni per ridurre il periodo di contagiosità.</p> <p>Restrizione della frequenza scolastica e di altre collettività infantili di <u>contatti</u> non adeguatamente vaccinati per 14 giorni dall'ultima esposizione o per 5 giorni dall'inizio di un ciclo di antibiotico profilassi, con eritromicina.</p> <p>Nei bambini di età inferiore a 7 anni è indicata una dose di richiamo di DTP o di DTaP se sono trascorsi più di tre anni dall'ultima somministrazione.</p>

Decadimento dell'immunità verso la pertosse

- L'immunità verso la pertosse viene persa 4–12 anni dopo la vaccinazione dell'infanzia e 4–20 anni dopo l'infezione acquisita naturalmente
- Il decadimento dell'immunità dopo la vaccinazione o dopo l'infezione naturale contribuisce in maniera significativa all'incidenza dei casi in età adolescenziale ed adulta.

Adulti e adolescenti: importanti *fonti di trasmissione* della pertosse per i neonati non vaccinati o con ciclo vaccinale incompleto



La trasmissione viene interrotta solo in presenza di elevati livelli di immunità nella popolazione (>92%)

Pertosse: epidemiologia in epoca pre-vaccinale



Pertosse: effetti della copertura vaccinale sull'epidemiologia

Alta copertura vaccinale pediatrica



Bassa incidenza



Booster naturali meno frequenti

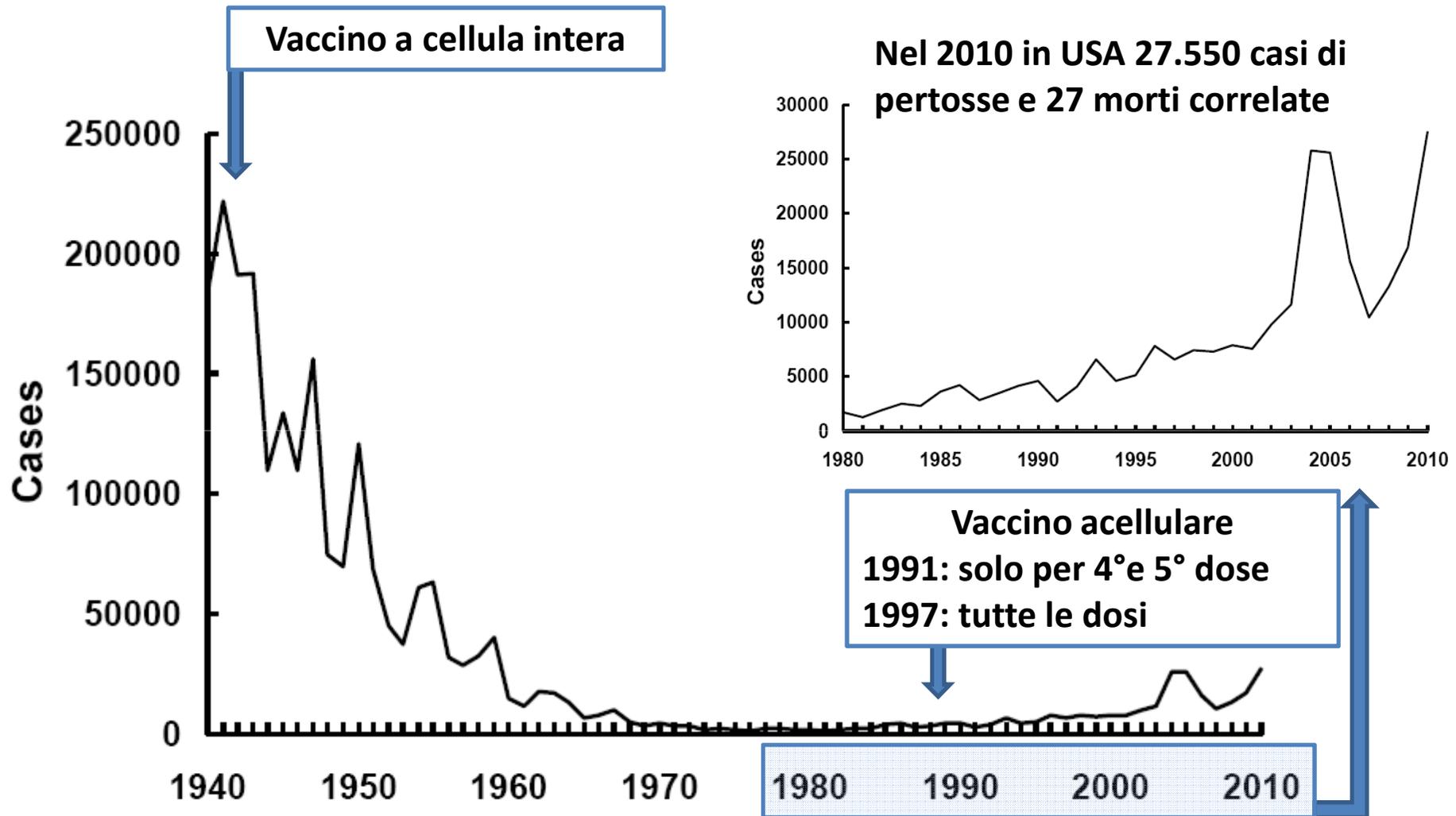


**Perdita dell'immunità in
Adolescenti/adulti**



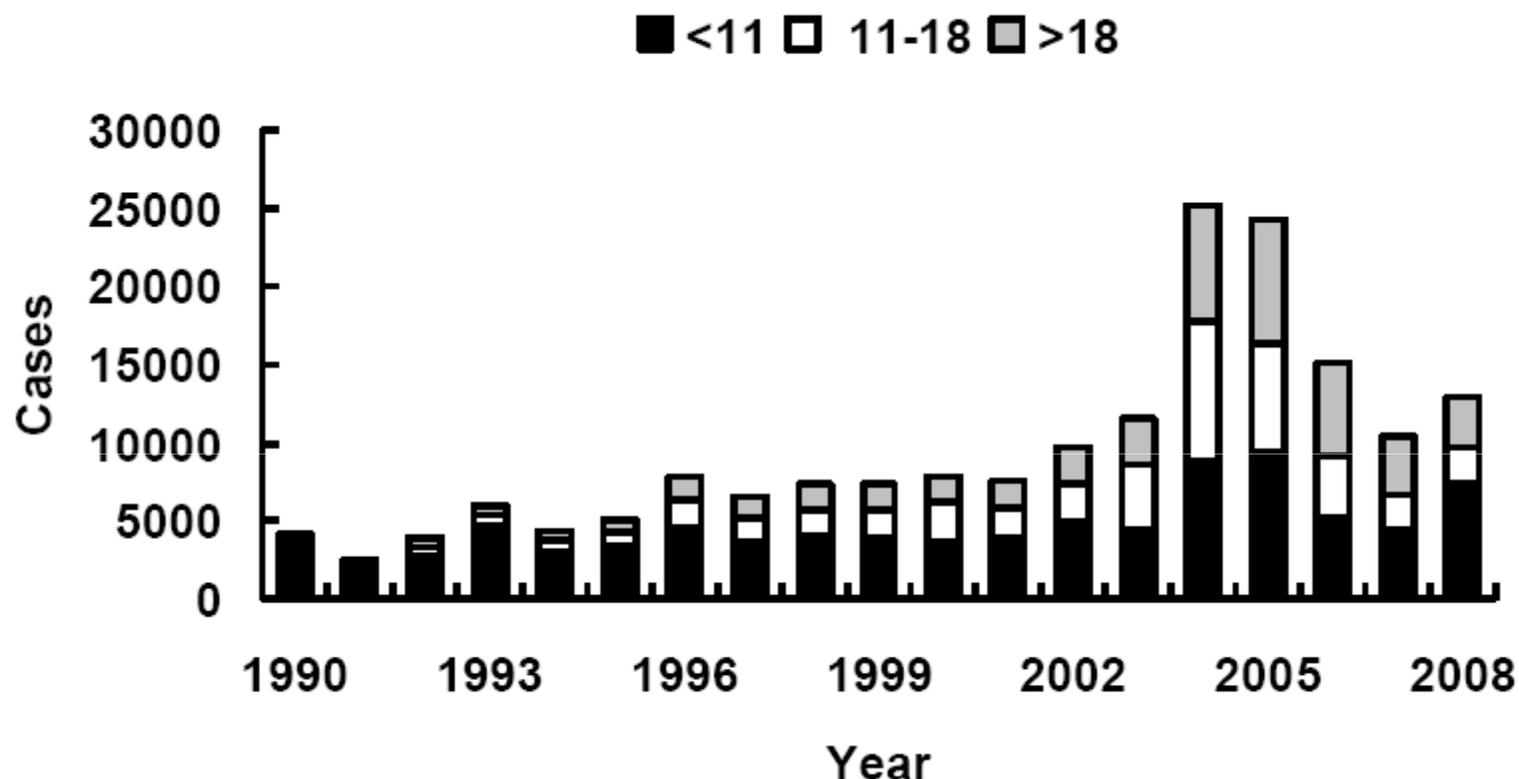
**Malattia più frequente nei lattanti
(<6 mesi) e negli adolescenti/adulti**

Pertosse: Andamento dei casi negli Stati Uniti, 1940-2010



Source: National Notifiable Diseases Surveillance System, CDC

Pertosse: Casi notificati per classe di età Stati Uniti, 1990-2008



Dal 2001 al 2003, la più elevata incidenza di casi di pertosse si è registrata in bambini < 1 anno (55.2 casi per 100.000 abitanti), e particolarmente nei bambini di età inferiore ai 6 mesi (98,2/100.000).

Nel 2004 e 2005 approssimativamente il 60% dei casi notificati si è verificato in soggetti di oltre 11 anni.

Morti di pertosse in USA, 2004-2008

Age at onset

Year	<3 mos	≥3 mos	Total
2004	23	4	27
2005	32	7	39
2006	12	5	16
2007	9	2	11
2008	16	2	18
Total	92	20	111
	(83%)	(17%)	

CDC, unpublished data, 2009

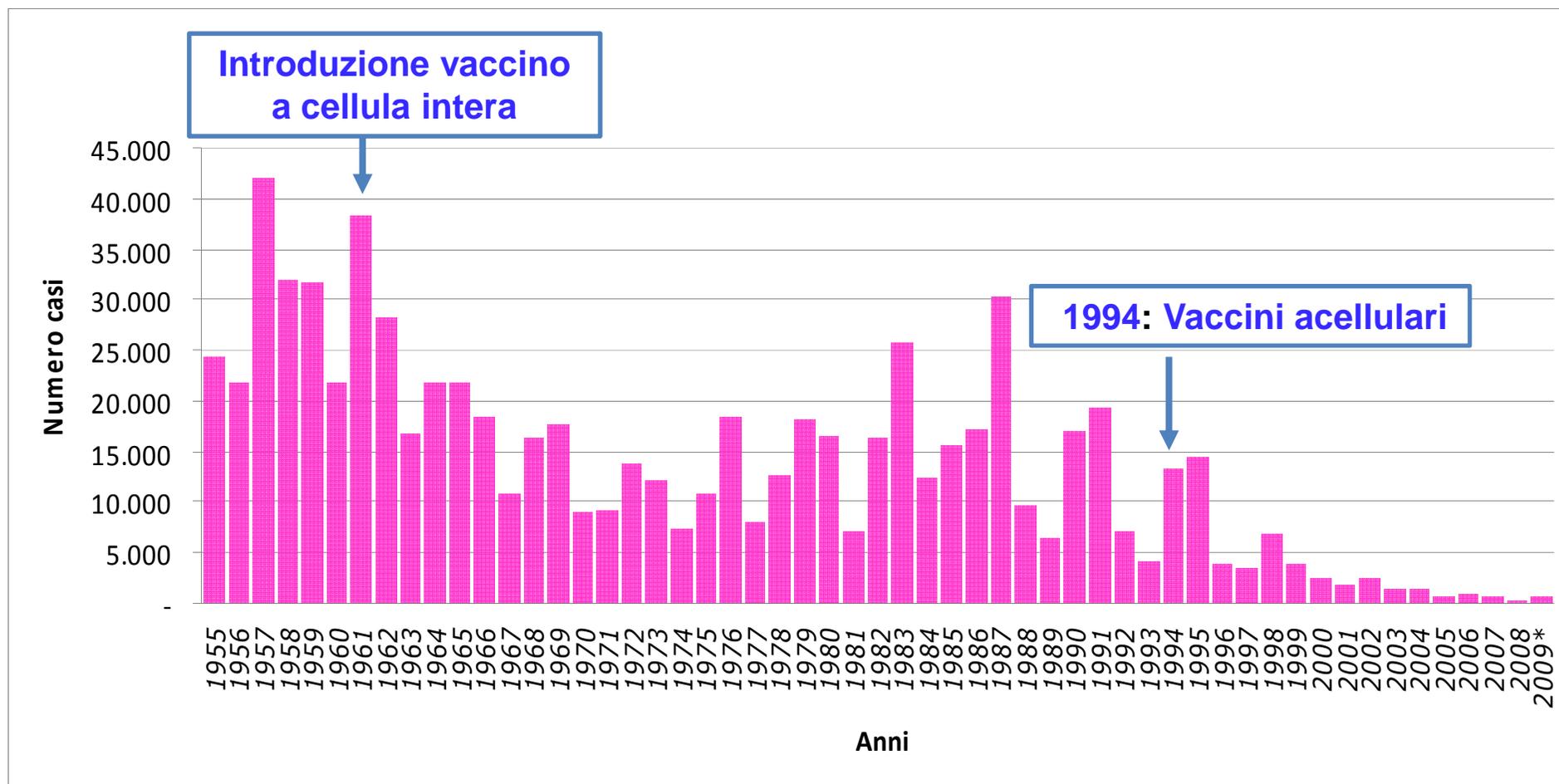
L'83% dei casi di morte si è verificato in bambini al di sotto di 3 mesi di vita.

Pertosse: Tassi di ospedalizzazione e di letalità in Europa, 1998-2002

Hospitalisation and case fatality rates in sixteen European countries, 1998–2002

Country	Hospitalisation rate (%)	Hospitalisation rate, children <1 year (%)	Case-fatality rate (per 1000)	Case fatality rate, children <1 year (per 1000)
Austria	–	–	–	–
Denmark	–	60.4	–	1.2
England, Wales, and NI	68.6	89.0	6.1	9.6
France	76.1	94.6	9.5	13.9
Germany	3.8	33.3	0.8	0
Greece	–	–	0	0
Iceland	–	–	0	0
Ireland	–	–	–	–
Italy	23.1	68.3	–	–
Malta	12.5	100	0	0
Norway	4.8	66.4	0.1	2.1
Portugal	53.2	51.4	21.3	28.6
Spain	–	–	–	–
Sweden	–	–	–	–
Switzerland	1.6	8.1	0	0
The Netherlands	3.2	42.8	0.1	0.9
Total	13.6	70.1	0.7	6.3

Pertosse in Italia (casi notificati): 1955-2009



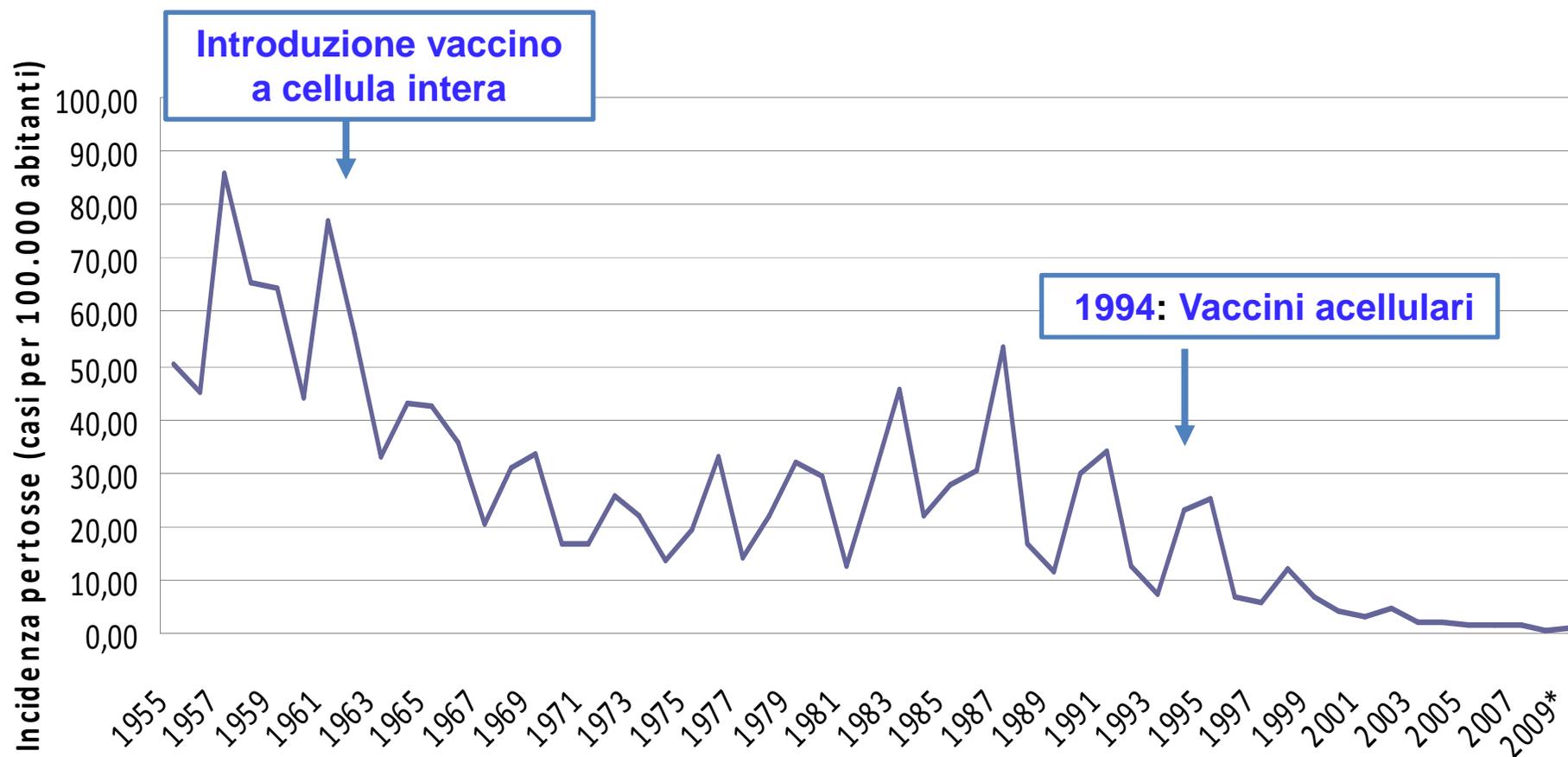
2009*: dati provvisori



Ministero della Salute

D.G. Prevenzione Sanitaria – Ufficio Malattie Infettive e Profilassi Internazionale

Pertosse in Italia (incidenza): 1955-2009



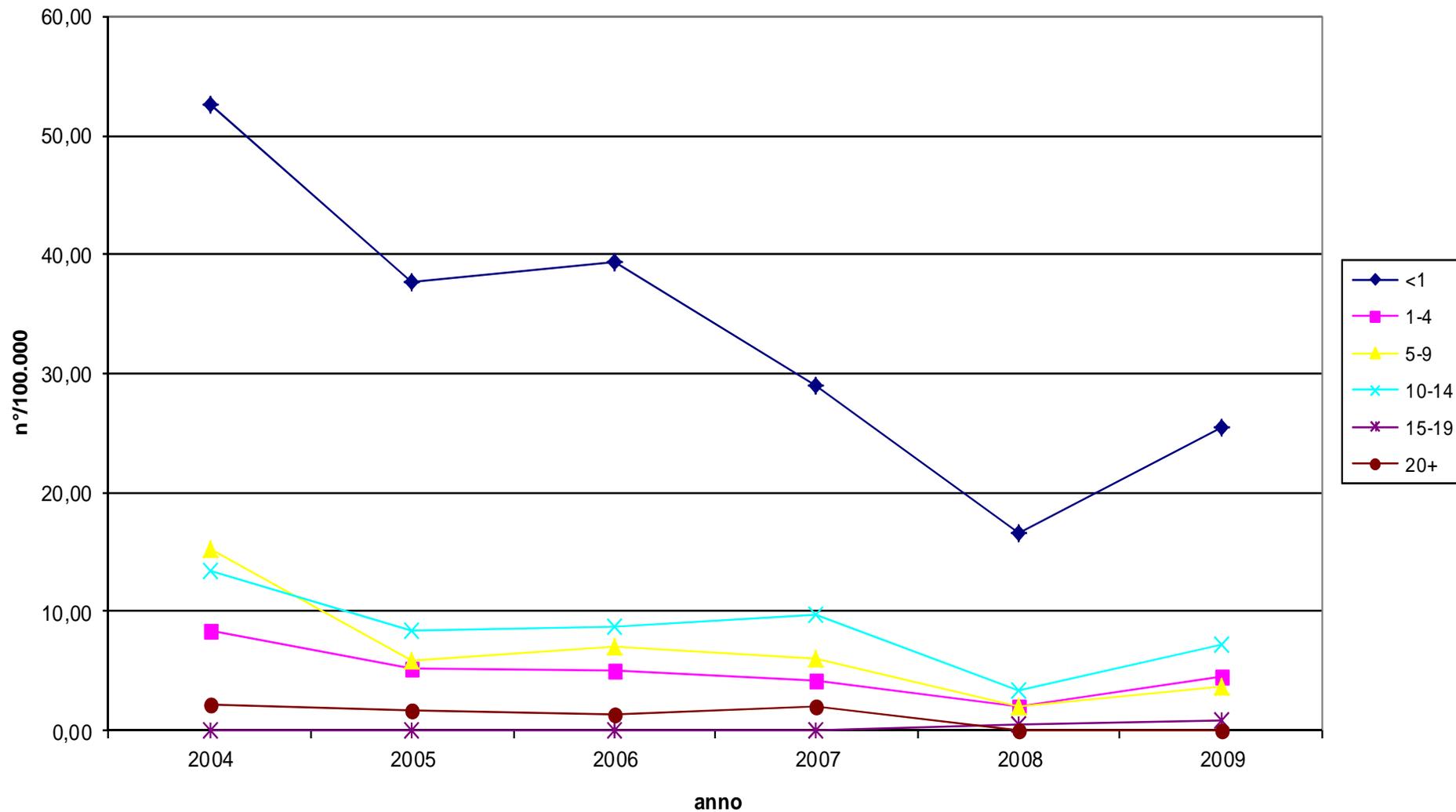
2009*: dati provvisori



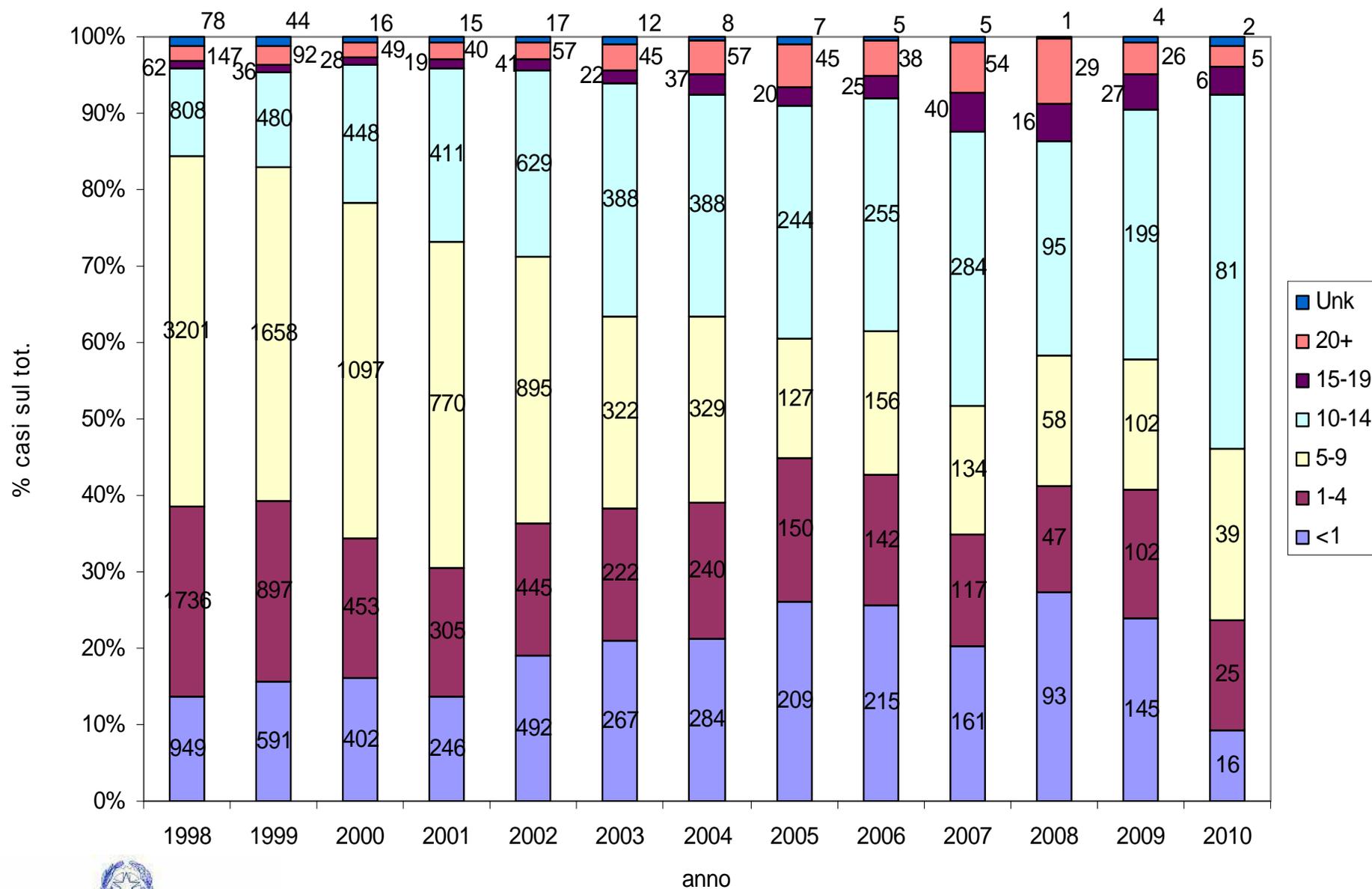
Ministero della Salute

D.G. Prevenzione Sanitaria – Ufficio Malattie Infettive e Profilassi Internazionale

Pertosse in Italia (incidenza per classi di età). 2004-2009



Pertosse in Italia (n° casi nelle diverse fasce d'età e % sul totale). 1996-2010



Pertosse: VACCINI ANTI-PERTOSSE

Vaccini a cellula intera

(whole vaccine - wP)

completa componente
cellulare di *B. pertussis*



- * efficacia variabile
- * reattogeni

Vaccini acellulari

(acellular vaccine - aP)

componenti della cellula
di *B. pertussis*



- * elevata efficacia
- * non reattogeni

I vaccini a cellula intera non sono autorizzati per l'uso routinario in bambini al di sopra di 7 anni, adolescenti o adulti. L'uso del vaccino a cellula intera è stato sospeso in alcuni Paesi negli anni '70-'80 a causa della reattogenicità più elevata, ma sono ancora utilizzati nei Paesi a basso reddito

DTPa – Efficacia dei vaccini acellulari/cellulari

	Efficacy	95% CI
German Household Contact		
SB-DTPa (3)	89%	77–95
NIH - Italy		
SB-DTPa (3)	84%	76–90
Biocine-DTPa (3)	84%	76–90
Connaught-DTPw	36%	14–52
NIH - Sweden		
SB-DTPa (2)	59%	51–66
Connaught-DTPa (5)	85%	81–98
Connaught-DTPw	48%	37–58

Schmitt HJ *et al.* *JAMA* 1996; L Gustafsson *et al.* *NEJM* 1996; D Greco *et al.* *NEJM* 1996

Sicurezza dei vaccini

- REAZIONI LOCALI:
 - rossore, gonfiore, dolorabilità (FREQUENTI: 21%-75%).
- REAZIONI GENERALI:
 - LIEVI malessere, febbre $< 39^{\circ}\text{C}$ (FREQUENTI).
 - GRAVI febbre $> 39,5^{\circ}\text{C}$, prostrazione, convulsioni, strillo persistente, shock o collasso (3%-5%).
- COMPLICAZIONI: encefalopatia (ECCEZIONALE).
- OGGI NUOVI VACCINI:
 - estratti purificati di Bordetella pertussis;
 - ingegneria genetica (tossina pertossica geneticamente detossificata);
 - sintetici.

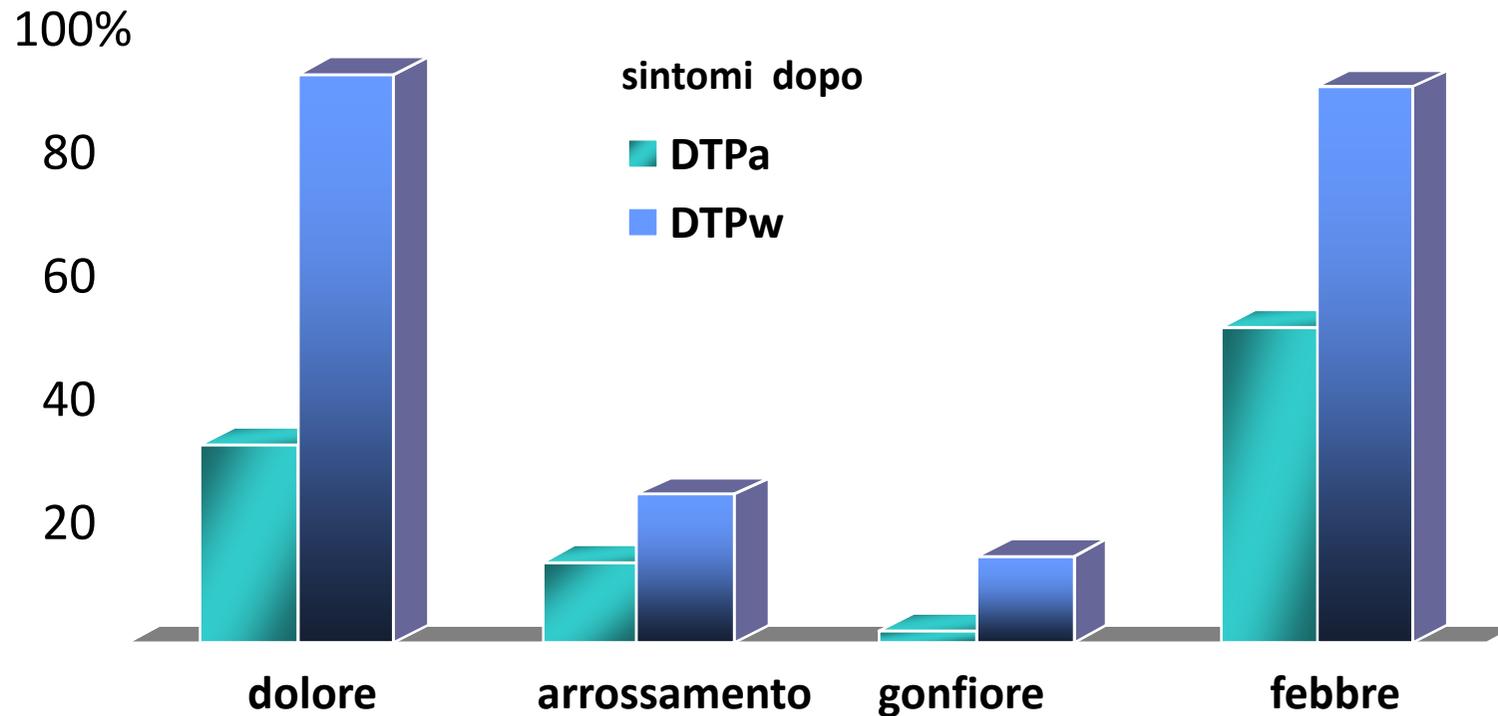
Controindicazioni all'uso di DTPa o Tdap

- Grave reazione allergica ad una precedente dose di vaccino o ad un componente del vaccino
- Encefalopatia non dovuta ad altra causa identificabile verificatasi entro 7 giorni dopo vaccinazione con un vaccino contenente pertosse

VACCINAZIONE

difterite - tetano - pertosse

confronto della reattogenicità di vaccini anti-pertosse cellulari/acellulari



Pertosse: prevenzione vaccinale

Attualmente nei Paesi industrializzati si utilizzano **VACCINI ACELLULARI** in combinazione con altri antigeni.

I vaccini antipertosse acellulari sono costituiti da una sospensione sterile iniettabile di anatossine difterica e tetanica purificate e possono contenere fino 2, 3 o 5 specifici antigeni purificati o ricombinanti di *Bordetella pertussis*:

anatossina pertossica (PT) emoagglutinina filamentosa (FHA)	2 componenti
--	--------------

+ pertactina (PRN)	3 componenti
--------------------	--------------

+ fimbrie batteriche (FIM 2 e FIM 3)	5 componenti
--------------------------------------	--------------

Vaccini acellulari

- **Formulazione pediatrica DTPa:** vaccino antidiftto-tetanico-pertossico acellulare
 - Indicato per i bambini dal 3° mese (2 settimane di vita) fino al 7° anno (6 anni e 364 giorni)
- **Formulazione per Adolescenti e Adulti dTap:**
 - dopo il compimento dei 7 anni è necessario utilizzare la formulazione con vaccino antidiftto-tetanico-pertossico acellulare di tipo adolescenziale-adulto (dTpa) con un dosaggio ridotto del tossoide difterico e pertossico

Vaccini disponibili in Italia

	D	HBV	P	T	Hib	IPV	Nome commerciale
Vaccino difterico / epatitico b ricombinante / haemofilus influenzae b coniugato e adiuvato / pertossico acellulare / poliomelitico inattivato / tetanico	X	X	X	X	X	X	INFANRIX HEXA
Vaccino difterico / pertossico / poliomelitico / tetanico	X		X	X		X	POLIOBOOSTRIX POLIOINFANRIX TETRAVAC
Vaccino difterico / pertossico acellulare / tetanico	X		X	X			INFANRIX TRIAxis
Vaccino difterico adsorbito / pertossico adsorbito / tetanico adsorbito	X		X	X			BOOSTRIX
Vaccino difterico adsorbito / tetanico adsorbito	X			X			DIFTAVAX DIFTETALL DITANRIX

Raccomandazioni sull'uso dei vaccini antidifto-tetano-pertosse ACIP, 2010 età minima e intervalli minimi tra le dosi

Dosage Intervals for Vaccination for Diphtheria, Tetanus, and Pertussis Containing Vaccines Vaccine	Minimum Age	Minimum interval between doses			
		Dose 1 to 2	Dose 2 to 3	Dose 3 to 4	Dose 4 to 5
DTaP	6 weeks	4 weeks	4 weeks	6 months	6 months (1)
DTaP-HepB-IPV(2)	6 weeks	4 weeks	4 weeks		
DTaP-Hib-IPV(3)	6 weeks	4 weeks	4 weeks	6 months	
DT	6 weeks	4 weeks	4 weeks	6 months	6 months (1)
DTaP-Hib(4)	15-18 months			6 months	
DTaP-IPV(5)	4 years				6 months (1)
Tdap/Td(6)	11 years				
Tdap/Td Catch –up schedule(7)	7 years	4 weeks	6 months	5 years	-----

Piano Nazionale Vaccini 2012-2014

Programma attuale di vaccinazione:

- Dal 1999, 3 dosi nel primo anno di vita (ciclo primario 3°-5° e 11-13° mese di vita), seguite da un richiamo a 5-6 anni.

SCHEDULA VACCINALE (PRIMING):

- 3 dosi: 3° mese - 5° mese - 11°/12° mese

Obiettivi di copertura del programma di vaccinazione:

- Raggiungimento e mantenimento di coperture vaccinali per la vaccinazione anti DTPa $\geq 95\%$ nei **nuovi nati** e nei bambini di **5-6 anni**
- Raggiungimento e mantenimento di coperture vaccinali $\geq 90\%$ per la vaccinazione anti dTpa negli **adolescenti** all'età di 14-15° anni (5° dose). Range 11-18 anni.

Piano Nazionale Prevenzione Vaccinale 2012 - 2014

Tabella 3 - Calendario nazionale delle vaccinazioni offerte attivamente a tutta la popolazione

Vaccino	Nascita	3° mese	5° mese	6° mese	11° mese	13° mese	15° mese	5-6 anni	11-18 anni	>65 anni	ogni 10 anni
DTPa		DTPa	DTPa		DTPa			DTPa ¹	dTpa		dT ²
IPV		IPV	IPV		IPV			IPV			
HBV	HBV ³	HBV	HBV		HBV						
Hib		Hib	Hib		Hib						
MPR						MPR		MPR	MPR ⁴		
PCV		PCV	PCV		PCV						
Men C						Men C ⁵			Men C ⁵		
HPV									HPV ⁶ (3 dosi)		
Influenza										Influenza	
Varicella									Var ⁷ (2 dosi)		

Indicazioni del calendario vaccinale 2012-2014 per la vaccinazione anti-pertosse negli adulti

- Gli adulti con anamnesi incerta per il ciclo primario di vaccinazione con dT devono iniziare o completare la vaccinazione primaria.
- Un ciclo primario per adulti è composto da 2 dosi di vaccino contenente tetano e difterite (dT) e una terza dose con vaccino dTpa.
- Le prime 2 dosi devono essere somministrate a distanza di almeno 4 settimane l'una dall'altra e la terza dose 6-12 mesi dopo la seconda.
- I successivi richiami devono essere effettuati ogni 10 anni (a partire dal completamento della serie primaria) e almeno una delle dosi booster di vaccino dT dovrebbe essere rimpiazzata da 1 dose di vaccino dTpa.

Adulti di oltre 19 anni

- Secondo le ultime indicazioni dell'ACIP:
 - Adulti dai 19 anni in poi dovrebbero ricevere una singola dose di dTpa se non l'hanno mai ricevuta o se non è conosciuto il loro stato vaccinale
 - il vaccino dTap dovrebbe essere somministrato senza considerare l'intervallo tra l'ultima dose di vaccino contenente tetano o difterite

dTpa: Raccomandazioni per donne in gravidanza

- Gli operatori sanitari dovrebbero implementare un programma di vaccinazione con dTpa per le donne in gravidanza che non abbiano ancora ricevuto dTpa
- Somministrazione del vaccino durante la gravidanza, terzo o secondo trimestre avanzato di gravidanza (dopo 20 settimane di gestazione)
- Se non è stata somministrata durante la gravidanza una dose di dTpa dovrebbe essere somministrata immediatamente dopo il parto
- MMWR 2011;60(No. 41):1424 6

dTpa raccomandazioni per gli operatori sanitari

- **Gli operatori sanitari che lavorano in ospedale o in un ambulatorio e hanno contatto diretto con i pazienti dovrebbero ricevere una singola dose di vaccino dTpa prima possibile (se non ne hanno mai ricevuta alcuna)**
- **Prioritariamente dovrebbe essere vaccinato il personale a diretto contatto con i lattanti di 12 mesi di età o più piccoli**

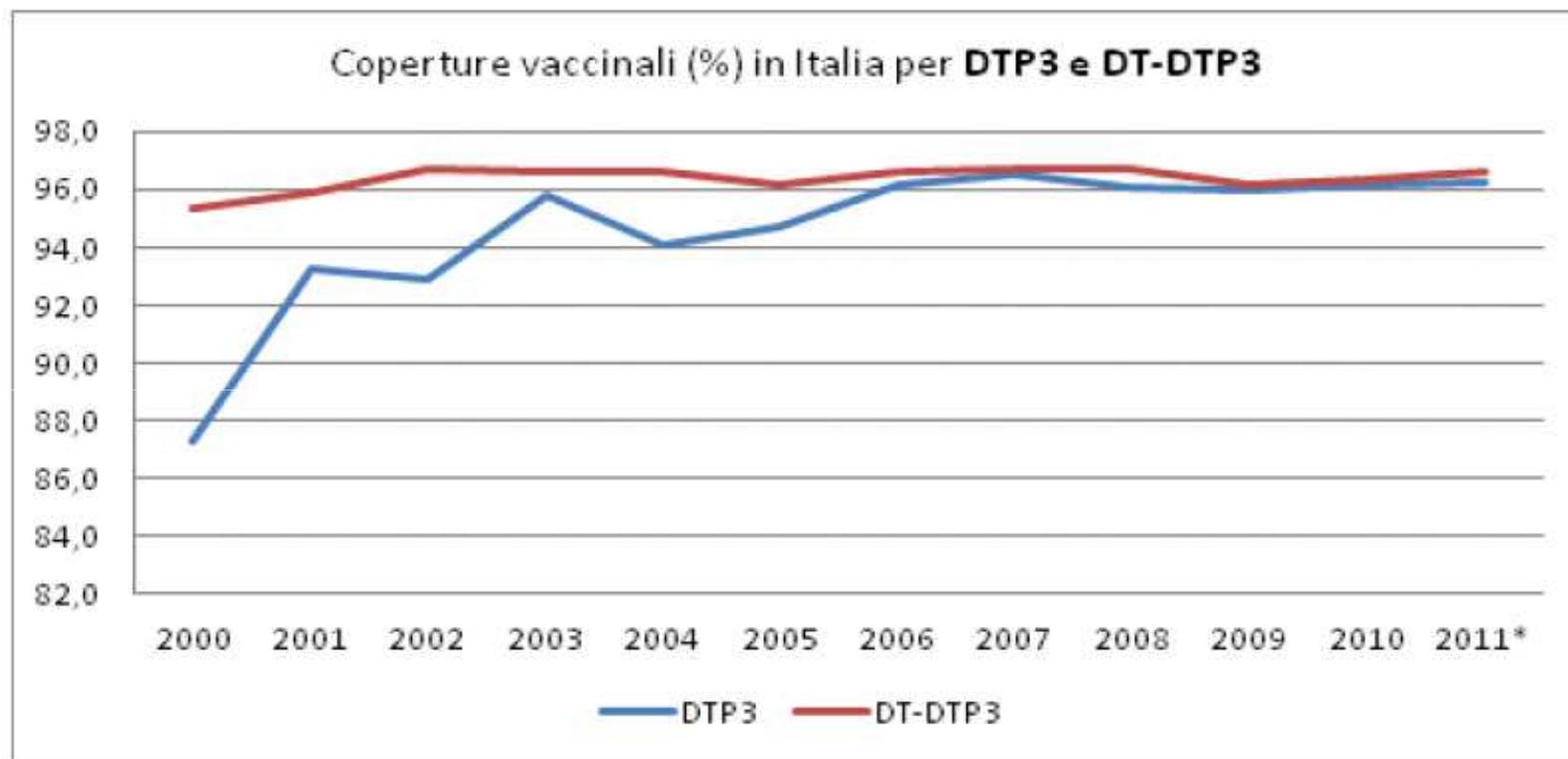
Il futuro: nuovo vaccino anti-pertosse

Istituto Superiore di Sanità -Dr.ssa Clara Maria Ausiello

- **VACCINO A SOMMINISTRAZIONE NASALE** contro la pertosse, ideato da dr. Camille Locht (Institute Pasteur -Lille France)
- Il vaccino proposto dal progetto **ChildINNOVAC** consiste in una **BORDETELLA PERTUSSIS ATTENUATA** che è in grado già dopo un primo inoculo di proteggere dall'infezione in un modello sperimentale.
- E' in corso un trial di fase 1/2 per verificare l'innocuità del vaccino in 50 volontari adulti e i risultati ottenuti fino ad ora sono positivi.
- Il nuovo vaccino potrà essere usato anche come dose di richiamo in soggetti già vaccinati nell'infanzia/adolescenza. Punto centrale del progetto è la caratterizzazione dei meccanismi immunologici di protezione indotti dal vaccino.



Coperture vaccinali per DTP3 e DT-DTP3 nei bambini di età inferiore a 24 mesi (anni 2000-2011*)



Aggiornamento maggio 2012

Tabella B2. Coperture vaccinali % (IC95%) per numero di dose per gli adolescenti

Vaccinazione	Coperture vaccinali per dose		
	3 dosi	4 dosi	5 dosi
Polio	99,0 (98,7-99,4)	97,3 (96,7-97,9)	-
DT	99,3 (99,0-99,6)	96,7 (96,0-97,5)	52,9 (50,0-55,9)
HBV	97,3 (96,7-97,9)	-	-
Pertosse	45,6 (43,4-47,8)	26,7 (24,6-28,7)	14,1 (12,5-15,8)

Tabella B3. Copertura vaccinale (%) negli adolescenti. ICONA 2008, dati regionali^a

Regione	Polio 4 dosi	DT 4 dosi	DT 5 dosi	HBV 3 dosi	Pertosse 3 dosi	MPR/mor* 1 dose	MPR/mor* 2 dosi	Rosolia	Parotite
Abruzzo	98,6	98,6	44,3	98,1	32,4	80,5	60,5	78,1	78,6
Basilicata	97,6	99,5	83,8	97,6	41,4	79,5	48,1	79,0	79,0
Calabria	94,1	89,6	33,0	94,6	23,6	53,2	21,2	52,7	52,2
Campania	97,8	96,7	43,4	98,3	10,4	62,1	32,4	61,5	61,5
E.Romagna	96,5	98,5	62,9	96,0	56,4	94,0	79,2	89,6	88,6
Lazio	98,5	97,0	40,9	99,0	43,3	67,0	38,4	62,6	62,6
Liguria	97,2	98,1	60,4	96,7	41,0	79,7	57,1	74,5	71,7
Lombardia	99,5	98,1	43,3	99,5	80,5	89,5	70,9	89,0	89,0
Marche	99,0	99,5	61,9	98,1	43,3	90,0	69,0	87,1	87,1
Milano	99,0	100	32,4	97,1	68,6	82,4	61,8	84,3	80,4
Molise	95,0	99,0	61,0	98,0	33,0	86,0	70,0	85,0	83,0
Napoli	93,0	87,0	26,0	92,0	13,0	71,0	35,0	57,0	57,0
PA Trento	98,1	97,6	79,0	99,0	74,3	90,5	76,7	90,0	89,5
Piemonte	98,1	97,1	63,8	98,1	54,8	83,3	61,9	78,1	77,6
Puglia	94,8	97,6	64,8	97,6	50,0	78,6	53,8	76,2	76,2
Roma	98,0	96,0	52,5	96,0	50,5	83,8	57,6	81,8	81,8
Sardegna	98,1	98,1	43,3	98,6	57,6	83,3	42,4	81,9	82,8
Sicilia	97,5	93,5	39,3	95,0	26,9	59,7	29,8	58,7	59,2
Toscana	93,8	96,7	60,5	96,2	50,5	90,9	75,2	88,1	87,6
V. d'Aosta	95,0	98,0	69,0	100	67,0	84,0	72,0	82,0	82,0
Veneto	98,6	99,0	88,1	99,5	80,0	97,1	80,5	95,2	95,2
Italia	97,3	96,7	52,9	97,3	45,6	78,1	53,9	74,9	75,0
(IC95%)	(96,7-97,9)	(96,0-97,5)	(50,0-55,9)	(96,7-97,9)	(43,4-47,8)	(75,9-80,1)	(51,4-56,3)	(72,7-77,0)	(72,9-77,1)

^aGli IC95% regionali sono riportati nei singoli capitoli

*MPR/morbillo