

POLIOMIELITE

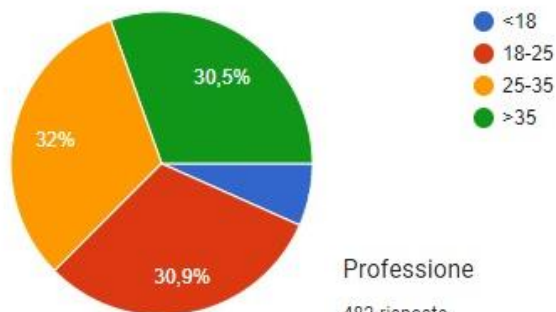
Studio epidemiologico - Gruppo 10

Per rendere questo seminario più completo abbiamo provato a svolgere uno **studio** per capire quanto la popolazione conoscesse questa infezione.

Abbiamo inviato il modulo a più persone possibili ottenendo **482 risposte** in totale.

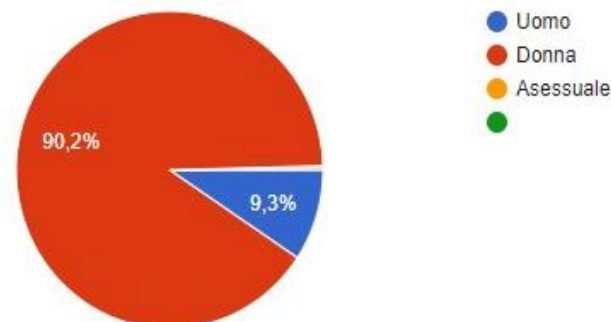
Età

482 risposte



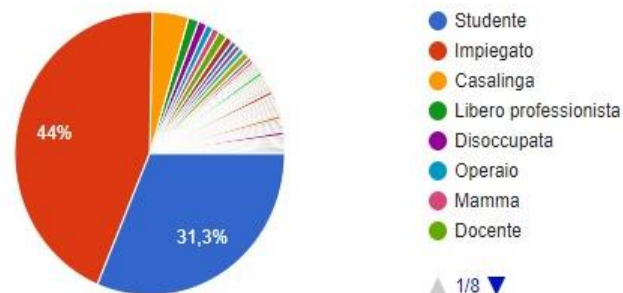
Sesso

482 risposte



Professione

482 risposte



Le prime variabili prese in esame sono state:

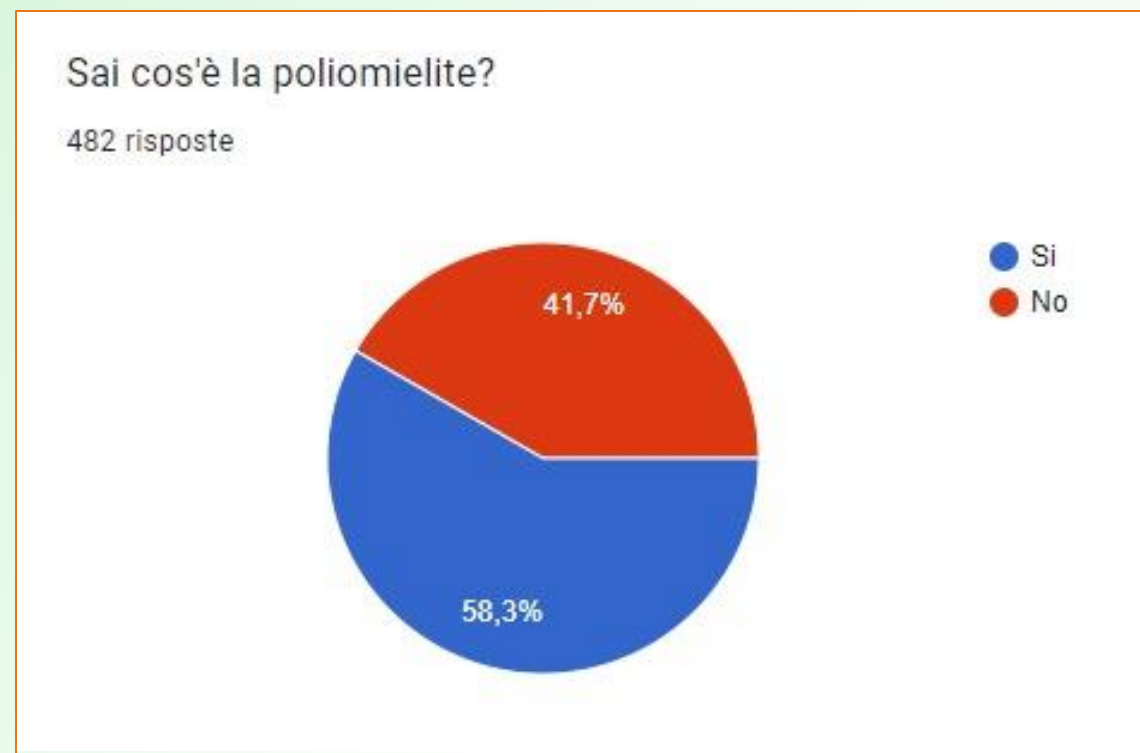
- Età
- Sesso
- Professione

Ottenendo come risultati quelli riportati in figura.

SAI COS'È LA POLIOMIELITE?

Questa è stata la prima domanda che abbiamo posto.

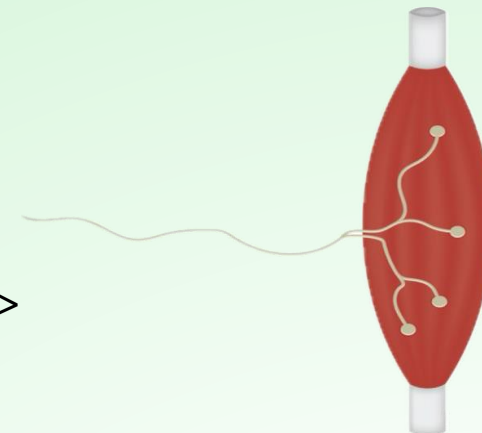
Abbiamo riscontrato che ben il 41,7% delle persone che hanno risposto non conoscessero la Poliomielite, contro invece il 58,3% che dichiarano di conoscerla o almeno di averla sentita nominare.



POLIOMIELITTE

(dal greco **polio**=grigio; **myelos**=materia; **itis**=infiammazione)

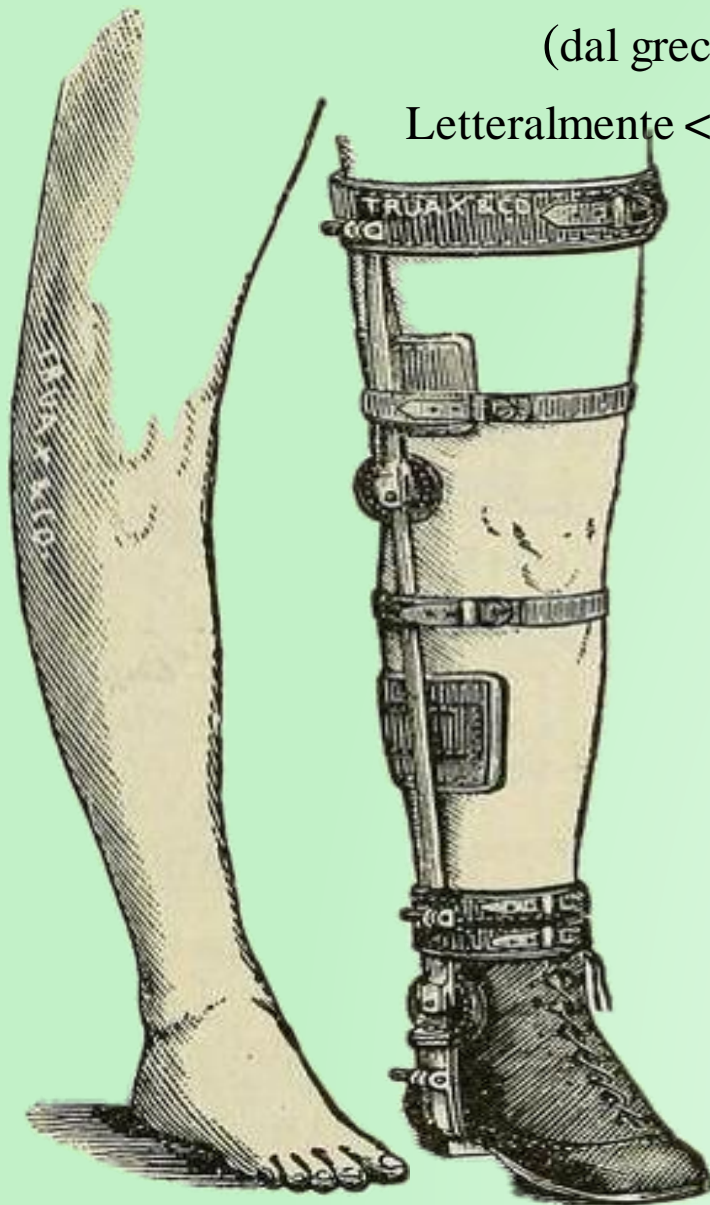
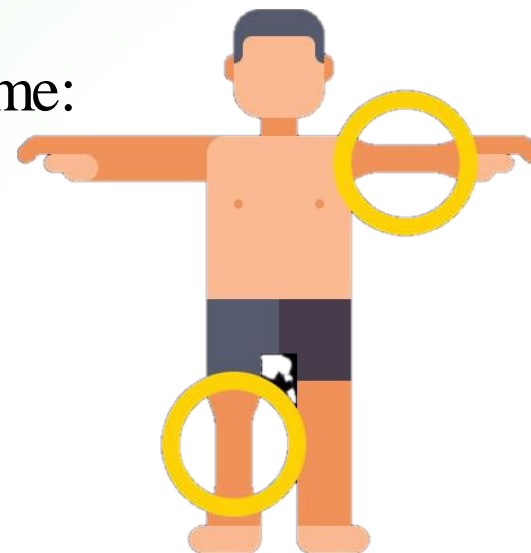
Letteralmente <<*infiammazione della materia grigia del midollo spinale*>>



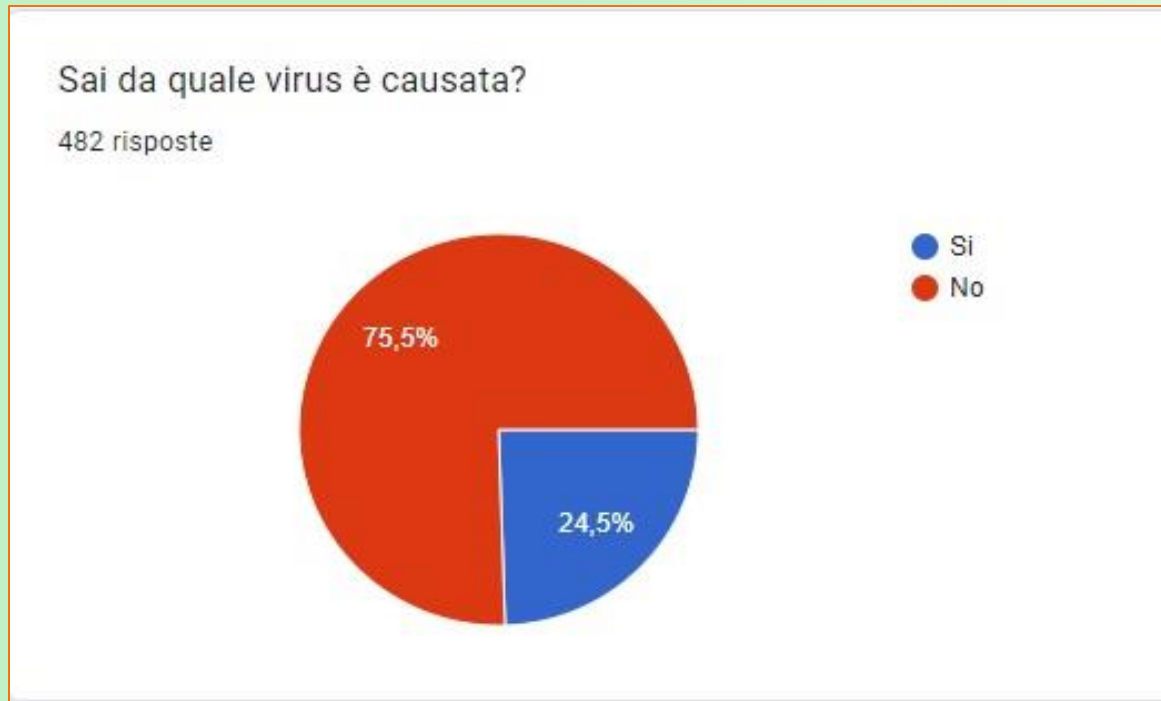
È una grave malattia infettiva, soprattutto infantile, causata dai tre sierotipi di poliovirus umano (1,2 e 3), a carico del sistema nervoso centrale che colpisce i motoneuroni del midollo spinale.

La malattia può presentarsi in diverse forme:

- **Forma inapparente**
- **Forma bulbare**
- **Forma spinale**

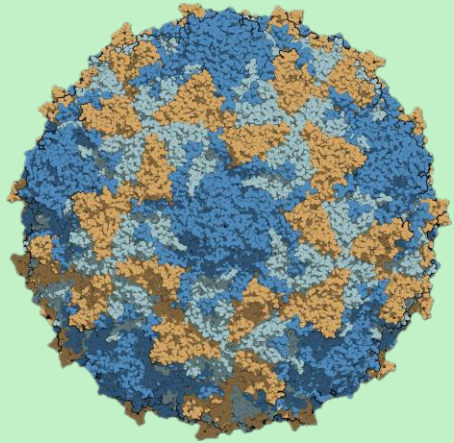


SAI DA QUALE VIRUS È CAUSATA?



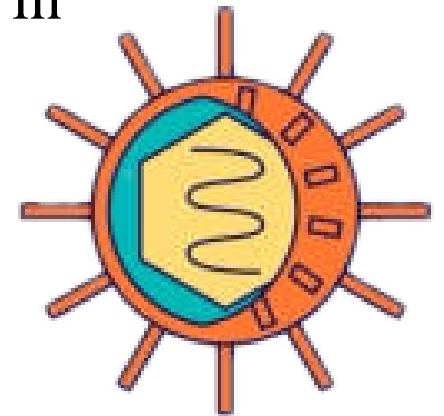
In questa seconda domanda abbiamo chiesto se conoscessero quale virus causava questa infezione.

Qui le risposte risultavano preoccupanti con un 75,5% di risposte negative contro il 24,5% di persone che affermavano di conoscere l'agente etiologico in questione.

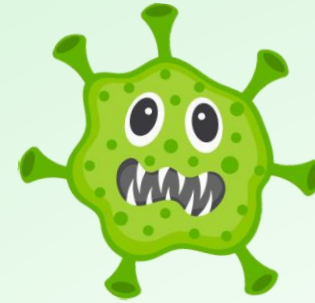


ETIOLOGIA

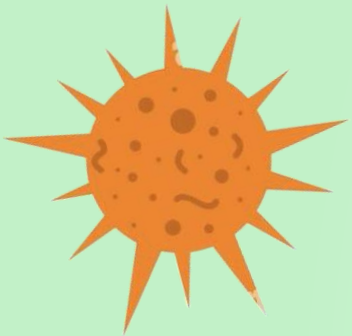
La poliomielite è causata dal **poliovirus**, del genere **ENTEROVIRUS UMANI**, specialmente dal gruppo poliovirus e più raramente dai virus del gruppo **Coxsackie** e **echo** e dagli Enterovirus 70 e 71. Solo la poliomielite causata dai **poliovirus** può essere prevenuta mediante immunizzazione attiva. I tre sierotipi conosciuti dei *poliovirus* (1, 2 e 3) sono associati alla Poliomielite, ma il sierotipo 1 è quello maggiormente coinvolto in epidemie di grandi proporzioni.



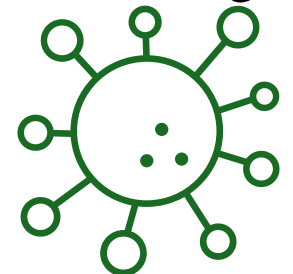
L'insorgenza dell'infezione da **enterovirus** e della malattia varia in base al sierotipo, all'area geografica, alla stagione, all'età e allo stato anticorpale dell'ospite.

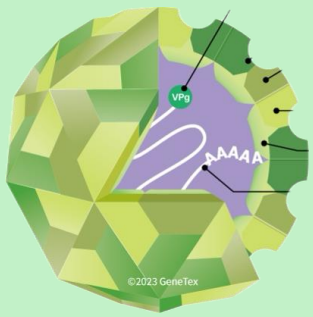


- Il **Coxsackievirus** causa principalmente meningite, malattia febbrile non specificata, malattia mano-piede-bocca e congiuntivite.
- **L'echovirus** causa principalmente meningite, malattia febbrile non specificata e malattie respiratorie.
 - **L'enterovirus 70** è associato alla congiuntivite emorragica.
- Il **poliovirus** selvaggio causa la malattia neurologica più grave. La trasmissione avviene oro-fecale e tramite goccioline secretorie dal rinofaringe.



ENTEROVIRUS



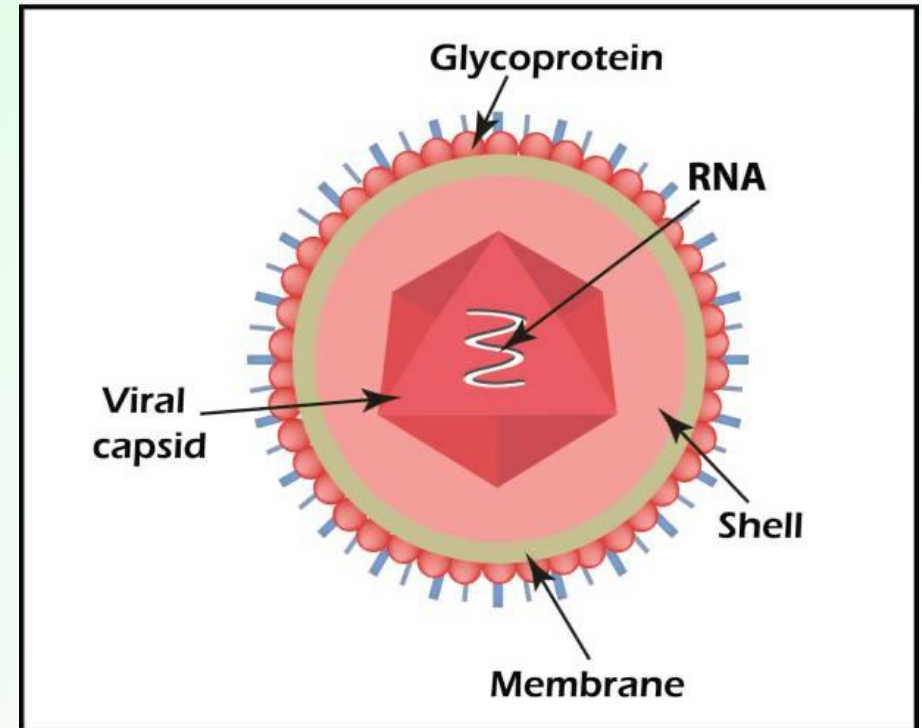


POLIOVIRUS

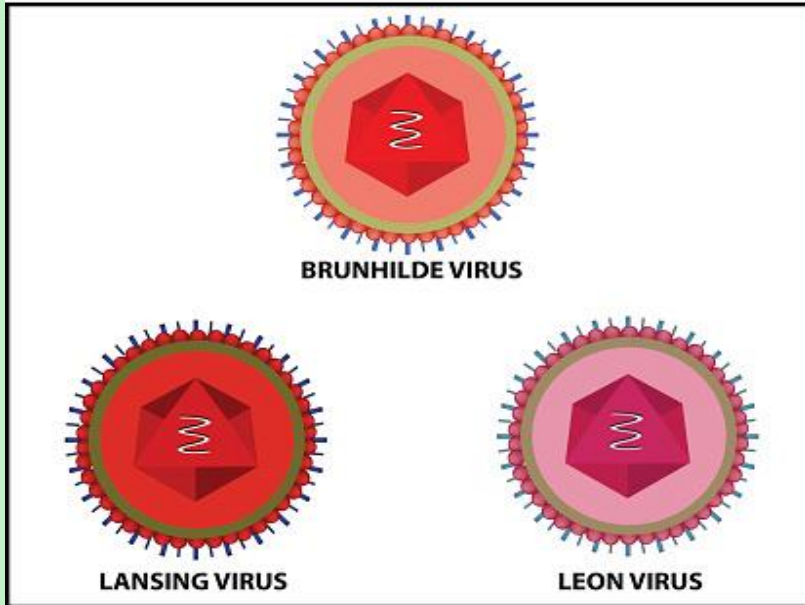
Il **Poliovirus** (o virus poliomieltico PV) è un virus di una delle quattro specie del genere Enterovirus umani (famiglia Picornaviridae) che causa la poliomielite. I *Poliovirus* sono composti da un **genoma a RNA** ed un **capside proteico**. Il **capside icosaedrico** è costituito da 32 capsomeri ed è composto da 4 proteine: VP1-VP2-VP3-VP4.

Il loro **genoma** è costituito da RNA lineare a singolo filamento lungo circa 7500 nucleotidi a polarità positiva.

Structure of Polio



Types of Poliomyelitis (Poliovirus)



Esistono 3 tipi di **poliovirus**:

Tipo 1: Brunhilde

Tipo 2: Lansing

Tipo 3: Leon

1. **Regione non codificante 5'**: regione del genoma del poliovirus che non codifica per proteine, ma svolge un ruolo importante nel processo di traduzione.
2. **Frame di lettura aperto (ORF)**: regione del genoma che codifica per le proteine virali.
3. **Regioni non codificanti 3'**: regioni del genoma che non codificano per proteine.
4. **Proteasi virali**: Il poliovirus codifica per proteasi, enzimi che sono in grado di tagliare le proteine più lunghe in pezzi più piccoli. Nel caso del poliovirus, la proteasi 2A esegue la scissione tra le porzioni strutturali e non strutturali delle proteine virali, mentre la proteasi 3C è responsabile della maggior parte delle altre scissioni. Inoltre, la proteasi 2A è coinvolta in una scissione alternativa di 3CD per produrre 3C' e 3D', e nella soppressione della normale traduzione dell'mRNA virale.

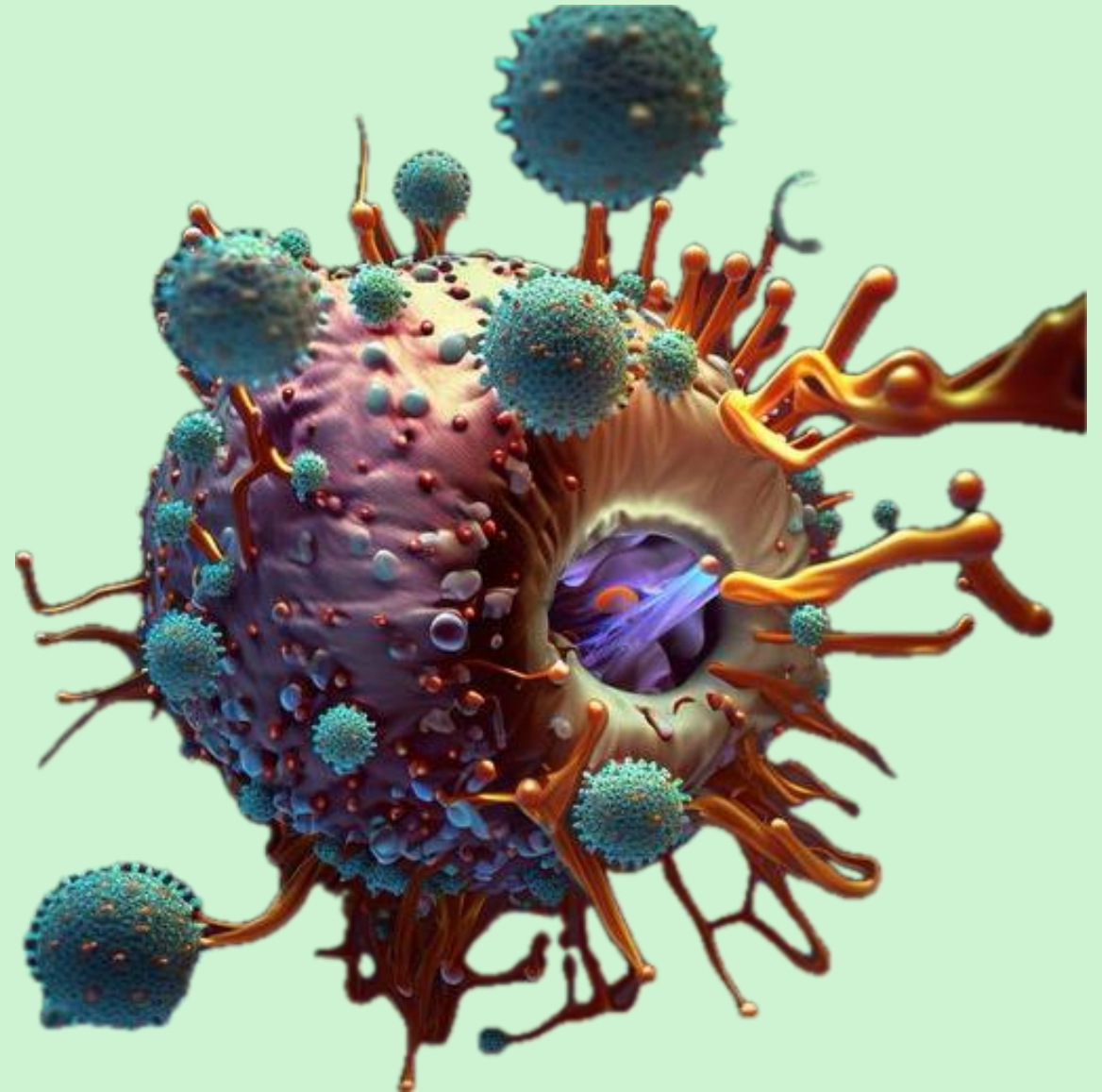
ORGANIZZAZIONE POLIOVIRUS

RIPRODUZIONE VIRUS

Il **Poliovirus** e' un tipico virus litico in cui la replicazione e' sempre accompagnata dalla distruzione delle cellule ospiti infettate.

Il virus penetra per via orale!

- Si replica a livello dell'orofaringe e della mucosa intestinale (**FASE INTESTINALE**)
- Invade il tessuto linfoide (**FASE LINFATICA**)
- Entra nel torrente circolatorio (**FASE VIREMICA**)
- Raggiunge il sistema nervoso centrale, di preferenza i motoneuroni delle corna anteriori del midollo spinale (**FASE PARALITICA**)

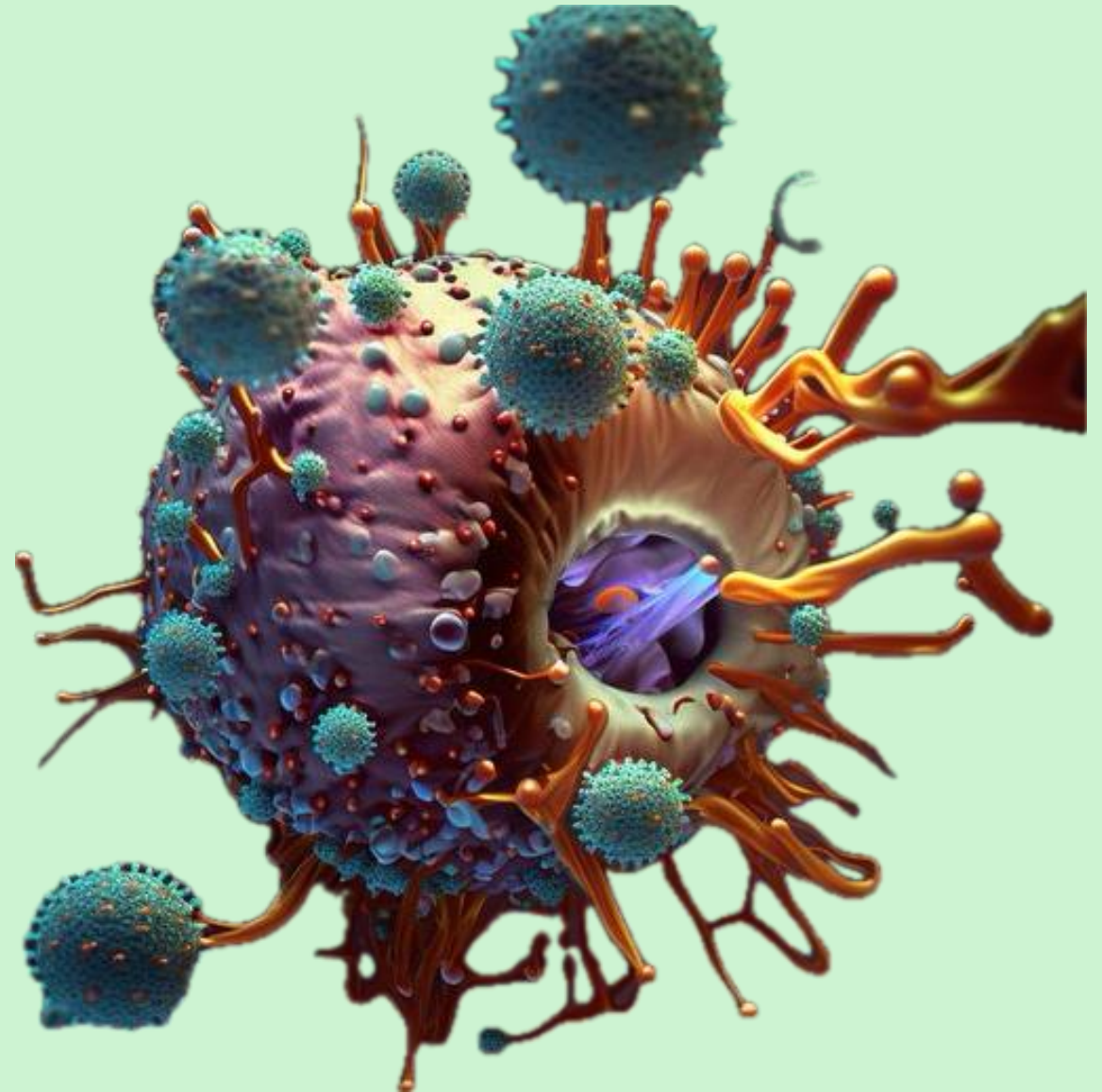


RIPRODUZIONE VIRUS

Il virus è introdotto nell'organismo attraverso la bocca e la prima fase della riproduzione avviene nella faringe e nel tratto intestinale.

Prima della comparsa della malattia, il virus è solitamente presente in gola e nelle feci.

Gli enterovirus appena penetrati iniziano a replicarsi nel tessuto linfoide del faringe e dell'intestino, successivamente si diffondono nell'organismo attraverso la circolazione sanguinea , fino ad aggredire il sistema nervoso centrale.

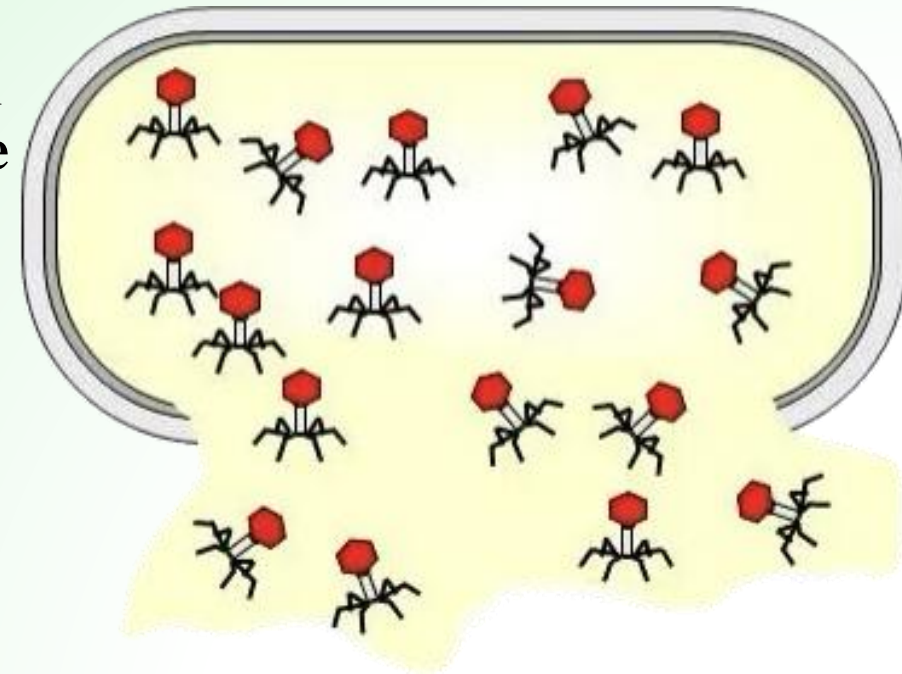


CICLO LITICO

POLIOVIRUS

Per **ciclo litico** intendiamo l'iniezione da parte del virus del proprio corredo genetico all'interno dell'ospite.

Essendo il genoma del virus ad **RNA**, esso viene retrotrascritto a DNA a doppio filamento, che rappresenta la forma più stabile in cui il genoma del fago litico può trovarsi nell'ospite. **Il plasmide virale** viene quindi replicato ma soprattutto trascritto e tradotto automaticamente dall'ospite. **Il genoma virale** contiene i geni che codificano per le proteine che costituiscono il virus stesso, le quali verranno sintetizzate e successivamente assemblate fra loro. In seguito **i capsidi neosintetizzati** incorporano al loro interno una singola copia del genoma virale, replicatosi sempre nella cellula. Una volta che **i virus completi** raggiungono un certo numero, la cellula ospite subisce una lisi, cioè le sue pareti si rompono liberando una grande quantità di virus, ora virioni, all'esterno, pronti ad infettare le cellule vicine.



MECCANISMO D'AZIONE

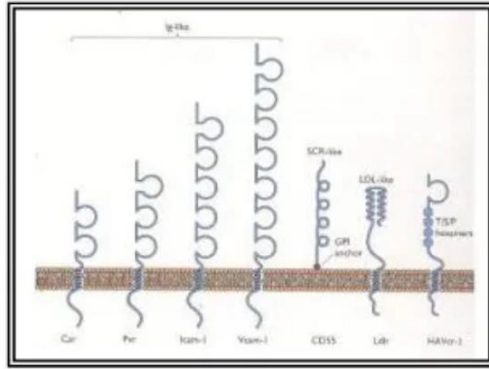
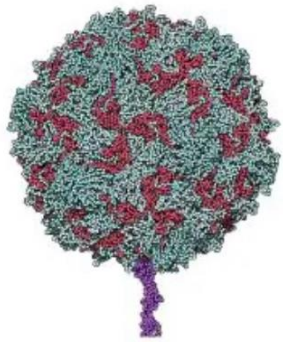


Figura 2: Struttura di CD155

Mediante un legame con un recettore di membrana (**CD155**) viene indotto un cambiamento conformazionale irreversibile nel virus stesso, che gli consente di invadere la cellula umana.

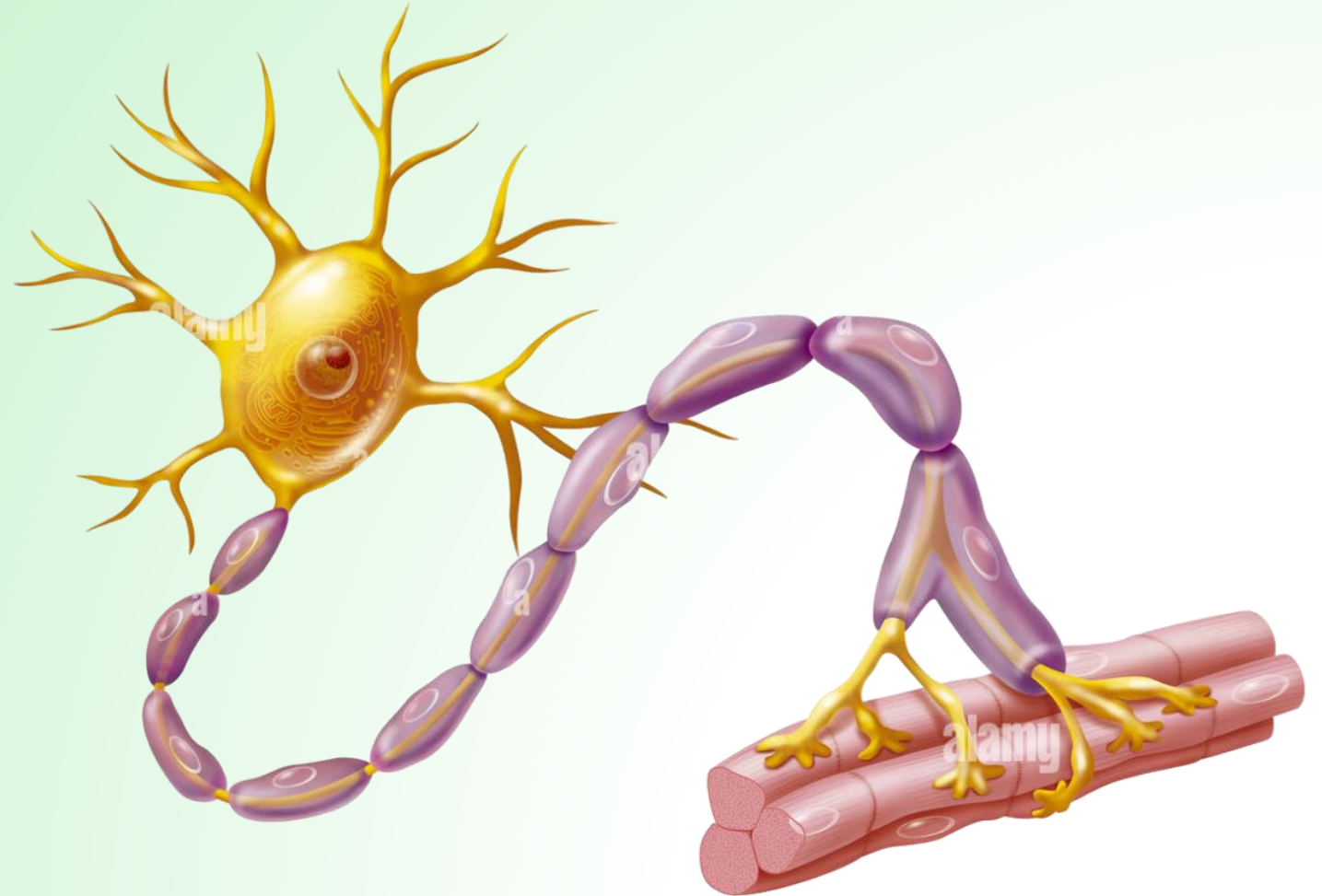
Nel nostro corpo le cellule che contengono questo recettore sono le cellule dell'encefalo, fegato, polmoni, placenta, placche del Peyer, tonsille, leucociti, cellule follicolari dendritiche e linfociti B. Nonostante questa distribuzione, non tutte le cellule, in particolare quelle del cuore, dei polmoni e del fegato (in cui la concentrazione di CD155 è molto alta), vengono infettate dal virus.

Una volta infettata la cellula ospite, il virus deve utilizzare le sue risorse per replicarsi e esprimere il suo genoma. A tal fine vi è l'inibizione della traduzione di mRNA cellulare e la contemporanea espressione del proprio genoma. Si assiste inoltre anche a cambiamenti morfologici della cellula ospite (**effetto citopatico**).

FISIOPATOLOGIA DEI VIRUS ENTERICI-POLIOVIRUS

*“La poliomielite è una grave malattia infettiva a carico del sistema nervoso centrale che colpisce soprattutto i **neuroni motori del midollo spinale.**”*

La *fisiopatologia* dei virus enterici coinvolge la proliferazione nei tessuti linfatici dell'orofaringe e della mucosa intestinale, seguita dall'escrezione in grandi quantità nelle feci.

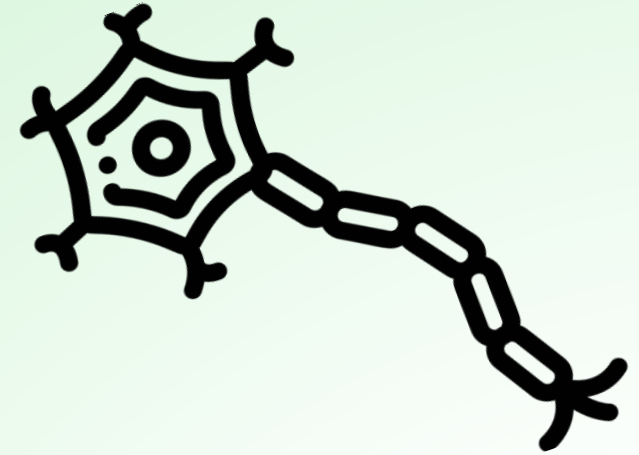


FISIOPATOLOGIA DEI VIRUS ENTERICI-POLIOVIRUS

La comprensione degli aspetti fisiopatologici è fondamentale per diagnosticare, gestire e trattare le infezioni da poliovirus.

I concetti fisiopatologici che tratteremo sono:

1. Siti di replicazione
2. Tempi di replicazione
3. Manifestazioni cliniche



In sintesi, la tabella descrive la progressione dell'infezione da poliovirus, prende vita dai siti iniziali di replicazione, passa attraverso i linfonodi regionali, fino a una viremia minore e maggiore con coinvolgimento di vari organi e del SNC. Le manifestazioni cliniche variano da asintomatiche a gravi a seconda della fase dell'infezione.

Tabella 1.14 - Patogenesi dell'infezione da poliovirus

Luogo di replicazione virale	Tempo (in giorni)	Manifestazioni cliniche
Faringe e intestini	0-1	Asintomatico
Linfonodi regionali	1-3	Asintomatico
Sangue (viremia minore), muscoli, grasso, fegato, milza e midollo osseo	3-7	Manifestazioni minori
Sangue (viremia maggiore), sistema nervoso centrale	7-21	Manifestazioni maggiori

IMMUNITÀ DAI VIRUS ENTERICI-POLIOMIELITE

In generale: Gli individui che sono esposti al virus, tramite infezione o tramite l'immunizzazione con il vaccino antipolio sviluppano l'immunità



- **Immunità specifica:** L'infezione da poliovirus induce la produzione di **anticorpi neutralizzanti** una settimana dopo che l'individuo è stato infetto, proteggendo questi dalla viremia e quindi dalle forme paralitiche.
- **L'immunità locale:** (IgA) si sviluppa da una a tre settimane dopo l'infezione e limita la replicazione virale nella mucosa.
- **L'immunità pregressa** non impedisce la reinfezione; tuttavia, riduce il periodo e la quantità di virus eliminati, proteggendo dalla viremia.
- **Suscettibilità dei portatori di immunodeficienza:** I portatori di immunodeficienza costituiscono un gruppo a rischio per la poliomielite, sia quella causata dal poliovirus selvatico che da quello vaccinale.



ASPETTI CLINICI



Quando un individuo suscettibile all'infezione è esposto al PV, a seconda dei vari livelli a cui si arresta il progredire dell'infezione (mucoso, linfatico, ematico, meningeo, nervoso) si hanno diverse evenienze:

- **INFEZIONE INAPPARENTE:** senza sintomi o di scarsissima rilevanza clinica.
- **POLIOMIELITE ABORTIVA:** è la *forma non differenziata e più comune della malattia*.

SINTOMI: *aspecifici*, quali febbre, malessere, sonnolenza, cefalea, mialgie, a volte con modici segni di enterite (nausea, vomito, costipazione) o di faringite in varie combinazioni.

CARATTERISTICHE: Non coinvolge il sistema nervoso centrale (SNC).

DIAGNOSI:

- Isolamento del virus da feci, secrezione faringee e sangue.
- Misure di anticorpi specifici post-sintomi



ASPETTI CLINICI



- **POLIOMIELITE NON PARALITICA O MENINGITE**

ASETTICA: È una *manifestazione febbrile* che si ha in una minoranza dei casi, quando la malattia non si arresta.

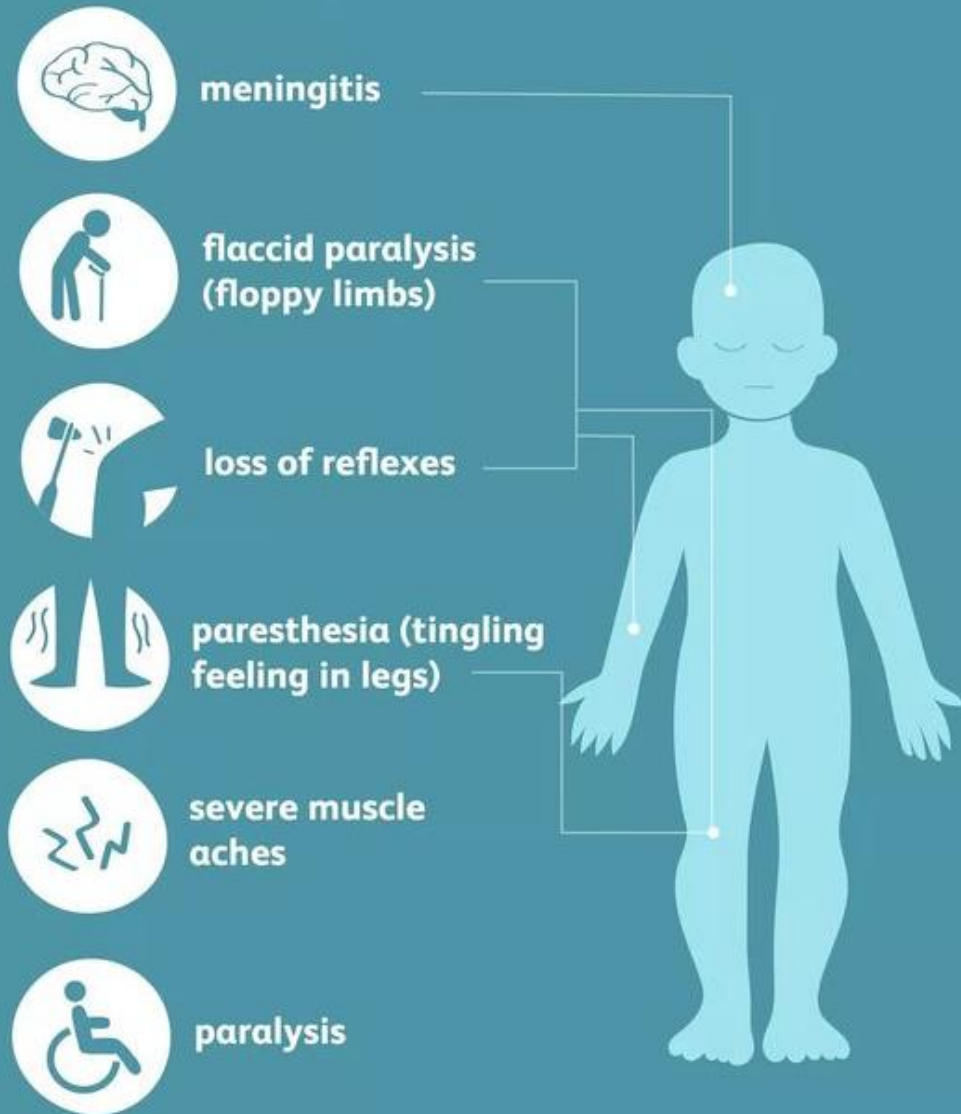
SINTOMI: in genere dopo 2-7 giorni asintomatici si manifestano *torpore psichico, rigidità e dolore dorso-nucale e aumento della pressione, delle proteine e delle cellule del liquor.*

CARATTERISTICHE:

- decorso breve (2-10 giorni)
- Prognosi favorevole con ripresa rapida e completa.
- Non ha segni clinici distintivi rispetto ad altre meningiti asettiche.

DIAGNOSI: analisi cliniche, puntura lombare, esami del sangue, virologici.

Common Symptoms



POLIOMIELITE PARALITICA O PARALISI FLACCIDA ACUTA (PFA):

FORMA SPINALE: Di solito si presenta senza uno stadio prodromico. Il coinvolgimento muscolare di solito è massimo entro pochi giorni dopo l'inizio delle fase paralitica.

FORMA SPINALE DEL BAMBINO: Si riferisce specificamente a una categoria di disturbi che colpiscono bambini, ed è la più frequente. Sono paralisi di tipo periferico, con ipotonia, abolizione dei riflessi, comparsa di importanti disturbi vaso-motori e trofici. La topografia è asimmetrica con predominio agli arti inferiori. La prognosi richiede valutazioni muscolari ripetute, cliniche ed elettromiografiche.

FORME BULBARI: Danni in questa regione del cervello colpiscono i nervi cranici ed i muscoli da essi innervati.

PARALISI BULBO-SPINALE: I sintomi che si presentano sono sia a livello bulbare che a livello spinale.

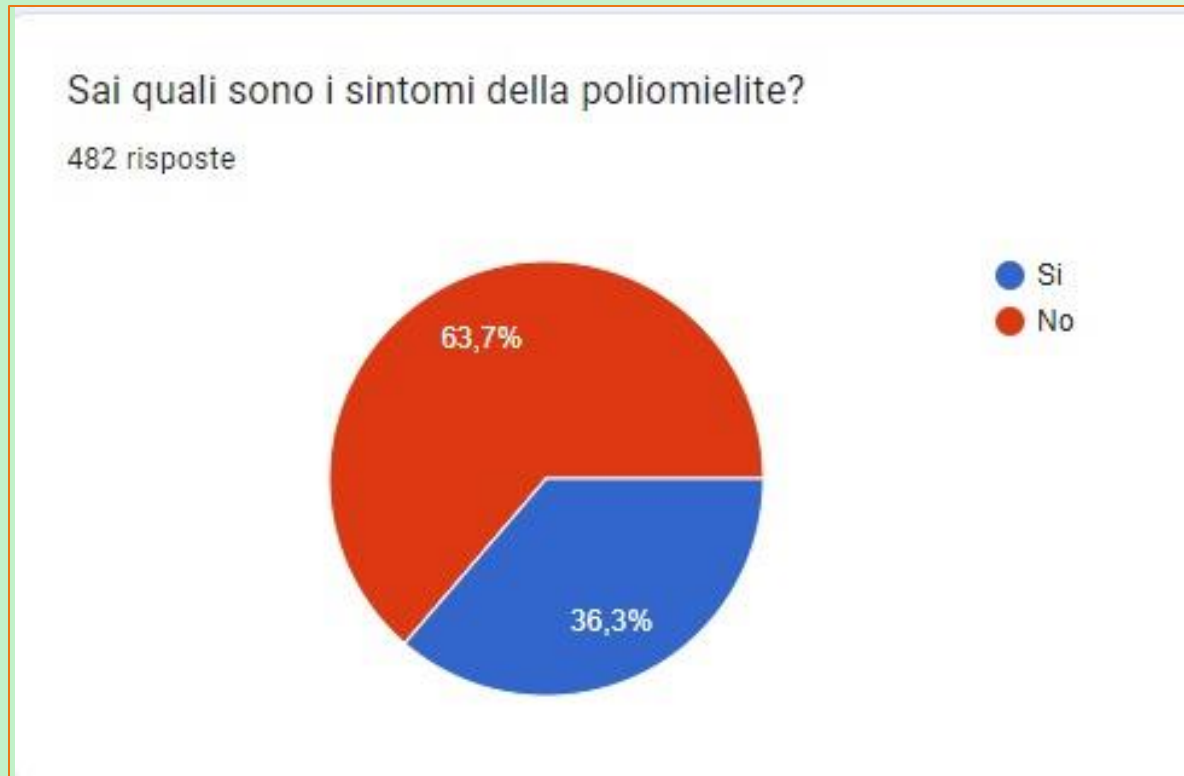
POLIOMIELITE PARALITICA O PARALISI FLACCIDA ACUTA (PFA):

Nella **poliomielite paralitica** la prognosi dipende strettamente dall'entità e dal tipo delle lesioni e dei plessi infettati: ha tuttavia un decorso più grave negli adulti.

La **paralisi irreversibile** da PV colpisce circa **1 su 200** infetti e presenta le seguenti caratteristiche:

- È **flaccida** cioè comporta perdita del tono muscolare ed anche della massa del muscolo colpito, che appare più piccolo del normale, floscio e senza vita
- È **asimmetrica** cioè non colpisce in modo uguale i muscoli dei due lati del corpo, ma spesso solo quelli di un lato.
- È **non contigua** cioè a distribuzione irregolare

SAI QUALI SONO I SINTOMI?



In questa domanda abbiamo indagato sulla conoscenza dei sintomi di base di un'infezione di questo tipo.

Abbiamo ottenuto un 36,3% di risposte affermative e un 63,7% di risposte negative.

Questo fa capire quanto poco si sappia sulla poliomielite.

SINTOMATOLOGIA E PATOLOGIA

La paralisi è la manifestazione più evidente dell'infezione da PV, ma solo una minima percentuale degli infetti presenta questo quadro clinico.

- circa il **92%** delle persone infettate non manifestano alcun sintomo. In questo caso l'infezione viene definita inapparente o **asintomatica**.
- Circa il **6%** delle infezioni risultano in una malattia minore o non specifica con sintomi simil-influenzali e disturbi gastrointestinali ed è nota come “**poliomielite abortiva**”.
- Nell'**1,5%** dei casi si può sviluppare la **meningite asettica non paralitica** che nel giro di pochi giorni è seguita da completo recupero.
- Lo **0,5%** delle infezioni coinvolge il sistema nervoso centrale provocando una **paralisi flaccida acuta** con atrofia muscolare.

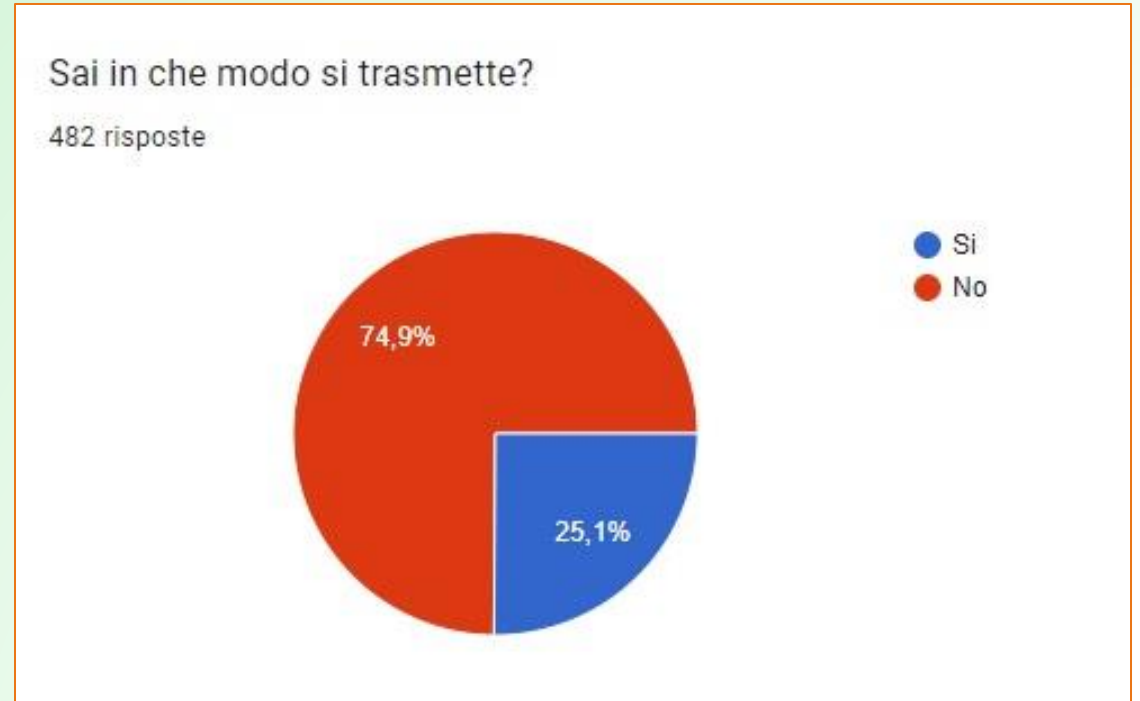


SAI IN CHE MODO SI TRASMETTE?

In questa domanda abbiamo chiesto se si conoscesse la modalità di trasmissione di questo virus.

I dati non fanno bel sperare, avendo ottenuto un 74,9% di risposte negative, rispetto ad un 25,1% di risposte positive.

Questi dati sono preoccupanti per via della poca conoscenza della trasmissione di questo virus e come, quindi, evitarla.



TRASMISSIONE DEL VIRUS

La diffusione avviene per contatto diretto o indiretto attraverso la via oro-fecale. Una volta entrato nell'organismo attraverso la bocca, il virus raggiunge l'intestino dove inizia a replicarsi. È in seguito al rilascio di PV nell'ambiente attraverso le feci che il virus diffonde rapidamente in una comunità, specialmente in situazioni di igiene e condizioni sanitarie precarie. Se un numero sufficiente di persone è però completamente immunizzato contro il PV, il virus non è in grado di incontrare soggetti suscettibili da infettare e muore.

Le vie di trasmissione specifiche includono:

1. **Contatto diretto:** Il contatto diretto con le feci di una persona infetta, ad esempio attraverso la manipolazione di oggetti contaminati o attraverso la cura di una persona malata senza precauzioni igieniche adeguate.
2. **Contaminazione ambientale:** Le feci di una persona infetta possono contaminare l'ambiente circostante, compresi oggetti, cibo e acqua. Se le condizioni igieniche sono inadeguate, il virus può sopravvivere nell'ambiente per un certo periodo, aumentando il rischio di infezione per altre persone.
3. **Trasmissione oro-fecale:** L'ingestione di cibo o acqua contaminati con il poliovirus può portare all'infezione. Questo può avvenire quando le persone consumano cibo o acqua non trattati provenienti da fonti contaminate.
4. **Trasmissione respiratoria:** Il poliovirus può essere trasmesso attraverso le secrezioni respiratorie di una persona infetta, ad esempio quando tossisce o starnutisce, sebbene questa via di trasmissione sia meno comune rispetto alla trasmissione oro-fecale.



PREVENZIONE

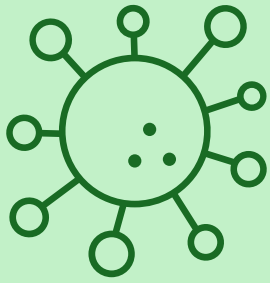
PREVENZIONE PRIMARIA

È la forma classica e principale di prevenzione e comprende tutti gli interventi destinati ad ostacolare l'insorgenza delle malattie nella popolazione, combattendo le cause e i fattori di rischio.

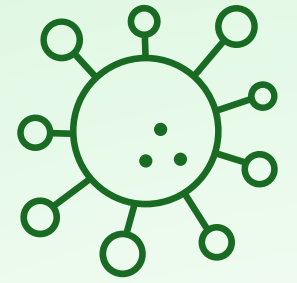


I fattori di rischio secondo l'OMS per la Polio sono:

- Immunodeficienza
- Gravidanza
- Rimozione delle tonsille
- Iniezioni intramuscolari
- Esercizio fisico vigoroso e/o esagerato
- Ferite o lesioni.



PREVENZIONE PRIMARIA



I pazienti devono essere istruiti sulla **prevenzione della trasmissione** con un'igiene adeguata e la **prevenzione attraverso sforzi di vaccinazione**.

Utile **informare il pubblico** anche sugli effetti collaterali potenzialmente mortali e invalidanti della mancata somministrazione del vaccino antipolio.

La **Global Polio Eradication Initiative** collabora con l'**Organizzazione Mondiale della Sanità**, i **Centri statunitensi per il controllo delle malattie (CDC)**, il **Rotary International**, il **Fondo delle Nazioni Unite per l'infanzia** e la **Fondazione Bill & Melinda Gates** per lavorare per un mondo libero dalla poliomielite.

STRATEGIA PER LA PREVENZIONE PRIMARIA

- **IMMUNIZZAZIONE DI ROUTINE:** Obiettivo vaccinazione superiore all'80% di tutti i bambini nel primo anno di vita.
- **IMMUNIZZAZIONE SUPPLEMENTARE:** Le campagne di immunizzazione di massa sono conosciute come Giornate di immunizzazione nazionale.
- **SORVEGLIANZA:** Trovare tutti i casi di bambini con paralisi flaccida acuta. Trasporto per l'analisi dei campioni di feci. Isolare il virus nei laboratori. Mappatura del virus/monitoraggio delle epidemie.
- **CAMPAGNE MIRATE DI “RASTRELLAMENTO”:** campagne porta a porta in aree mirate con infezioni note di poliomielite o aree sospette.





VACCINI ANTIPOLIO

Non esiste una cura per la poliomielite; pertanto, la prevenzione è fondamentale.

Oggi il CDC raccomanda la serie di vaccini antipolio nell'elenco delle vaccinazioni infantili di routine.

Questa attività descrive la modalità di azione dei vaccini antipolio, comprese le modalità di somministrazione, le formulazioni, i profili degli eventi avversi, le popolazioni di pazienti ammissibili, il monitoraggio e sottolinea il ruolo del team interprofessionale nella gestione di questi pazienti.

Obiettivi: Identificare il meccanismo d'azione del vaccino antipolio trivalente, delineare il programma per la somministrazione del vaccino antipolio, esaminare i potenziali effetti avversi del vaccino antipolio, riassumere le strategie del team interprofessionale per migliorare il coordinamento e la comunicazione dell'assistenza per promuovere la vaccinazione antipolio e migliorare i risultati per i pazienti.

VACCINI ANTIPOLIO

TIPOLOGIE DI VACCINO: un vaccino antipolio iniettabile è disponibile negli Stati Uniti dal 1955, vaccino orale (OPV) di cui **Jonas Salk** è stato il pioniere. Successivamente, **Albert Sabin** introdusse nel 1961 un vaccino vivo, inattivato (o indebolito) (IPV)

DOSI: Le raccomandazioni riguardanti l'immunizzazione infantile di routine contro la poliomielite includono **una serie di quattro dosi di vaccino antipolio inattivato (IPV)** somministrate a due mesi, quattro mesi, da 6 a 18 mesi e da 4 a 6 anni di età. Si aggiunge un richiamo in età adolescenziale, solitamente 15 anni. La terza e la quarta dose devono essere separate da almeno sei mesi. La serie di vaccini antipolio inattivati ha lo scopo di fornire protezione contro tutti i ceppi selvaggi conosciuti del poliovirus, che comprende i tipi 1, 2 e 3.

Vengono fornite **raccomandazioni alternative** per programmi di vaccinazione di recupero per i bambini o serie di vaccini accelerate per adulti o bambini che viaggiano in aree del mondo dove la trasmissione è a rischio più elevato (**aree endemiche**).

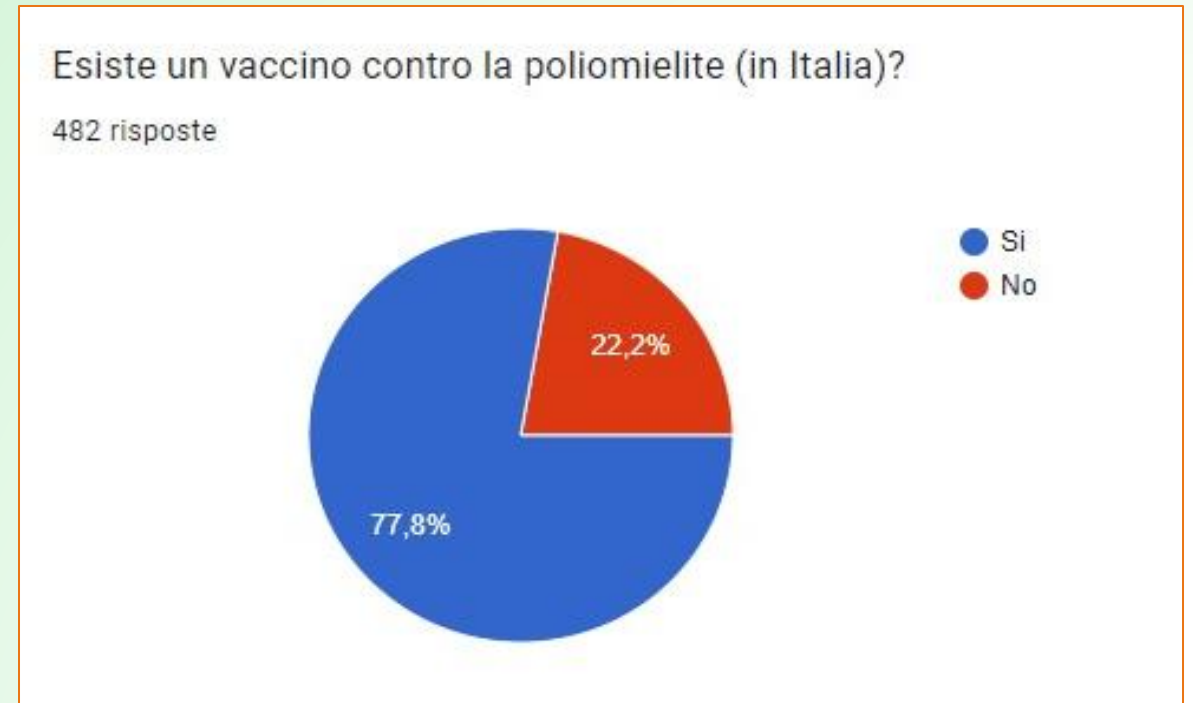
In alcune aree del mondo, la pratica vaccinale di routine include **il vaccino antipolio orale (OPV)** piuttosto che il vaccino antipolio inattivato. Entrambe le serie sono composte da quattro dosi. Una differenza fondamentale è che il vaccino antipolio orale è un virus vivo attenuato. Una serie iniziata con una formulazione può essere completata con l'altra, purché l'individuo riceva un totale di quattro dosi, l'ultima dose viene somministrata come richiamo tra i 4 e i 6 anni.



SAI SE ESISTE UN VACCINO IN ITALIA?

Qui ci siamo interrogate se si fosse a conoscenza dell'esistenza di un vaccino antipolio in Italia.

Il 77,8% conosceva l'esistenza di un vaccino antipolio, mentre solo il 22,2% non ne era a conoscenza.

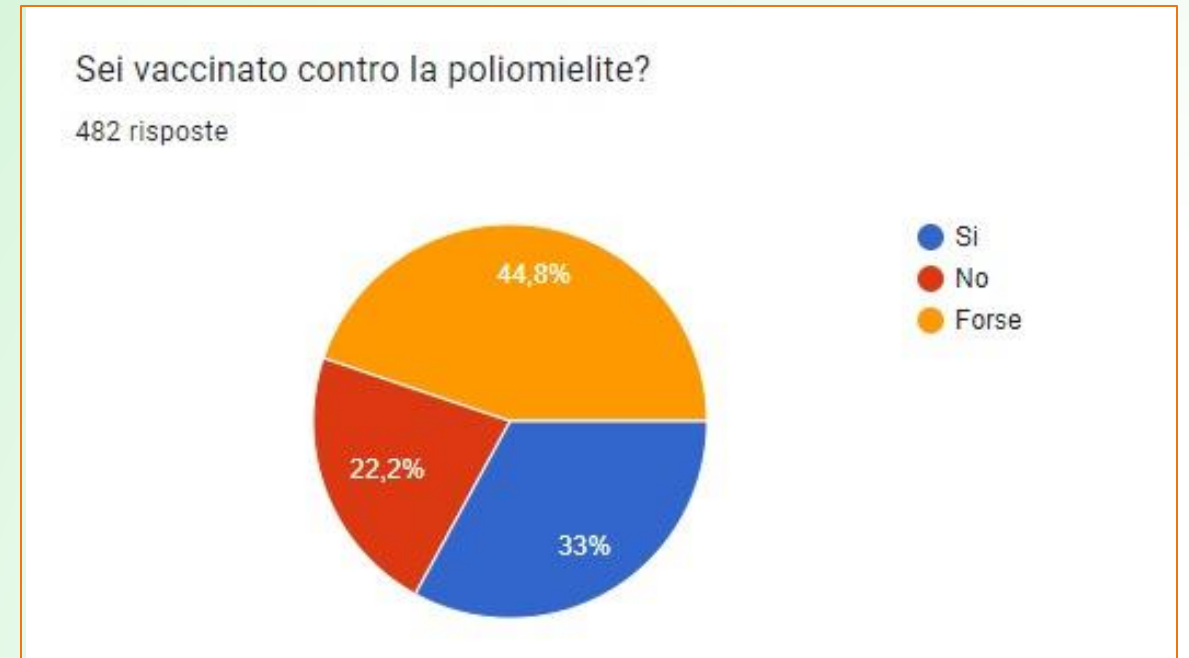


SEI VACCINATO?

Abbiamo, inoltre, chiesto se sapessero di aver fatto il vaccino antipolio.

Su 482 risposte il 33% sa di essersi vaccinato, il 22,2% non lo sa e il 44,8% dichiara che FORSE è stato vaccinato.

Questo fa capire quanta poca conoscenza di base ci sia sui vaccini e su quelli obbligatori da fare o meno.



VACCINO ANTIPOLIO IN ITALIA

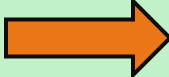


Attualmente in Italia si somministra il **vaccino esavalente** che comprende la copertura per: difterite, tetano e pertosse, poliomielite, *Haemophilus influenzae di tipo b* e epatite B.




E' una vaccinazione obbligatoria e gratuita.

MECCANISMO D'AZIONE

 I vaccini inattivati forniscono l'immunità fornendo al sistema immunitario del corpo **una dose di antigene inattivato**. Poiché questo antigene non è vivo, non può replicarsi nell'ospite.

I vaccini inattivati non possono causare malattie; pertanto, possono essere somministrati a un ospite immunocompromesso.

Tuttavia, la loro incapacità di replicarsi conferisce anche un livello inferiore di immunità, rendendo necessarie più dosi di vaccino. Come tutti gli altri vaccini inattivati, **il vaccino antipolio inattivato viene somministrato in serie**.

 Il vaccino antipolio orale utilizzato in altre regioni del mondo è **un virus vivo attenuato**. I tre ceppi del virus selvaggio vengono indeboliti in laboratorio prima di essere incorporati nel vaccino orale.

Questa formulazione consente al sistema immunitario del corpo di **incontrare il virus in modo meno minaccioso** e di innescare una risposta immunitaria umorale per proteggere il ricevente dai danni con potenziali esposizioni future.

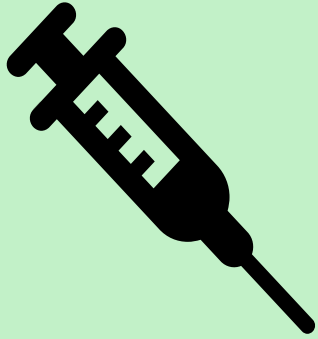
SOMMINISTRAZIONE

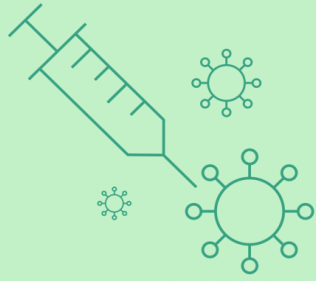
L'immunità alla poliomielite può essere conferita utilizzando un vaccino antipolio inattivato con un singolo antigene o come parte di un vaccino combinato.

Il volume della soluzione iniettata per ciascuno è 0,5 ml, ma il percorso di somministrazione è diverso. Mentre il vaccino antipolio inattivato con antigene singolo può essere somministrato per via intramuscolare o sottocutanea, tutti e i vaccini combinati devono essere somministrati solo per via intramuscolare.

Il sito di somministrazione dipende dall'età e dalla corporatura del paziente, con preferenza per la coscia anterolaterale nei neonati e per il deltoide nei bambini e negli adulti.

Nel caso del vaccino antipolio orale, le singole fiale contengono 0,5 ml di soluzione vaccinale, che viene somministrata con una pipetta in bocca e deglutita dal ricevente.





REAZIONI AVVERSE

Questi tipi di vaccini nonostante siano molto importanti per la prevenzione primaria di questa malattia possono dare reazioni avverse nel paziente anche se in casi rari.

È importante anche sapere che alcuni soggetti possono presentare reazioni allergiche a questi tipi di vaccini, sempre in casi rari.



IMMUNITÀ

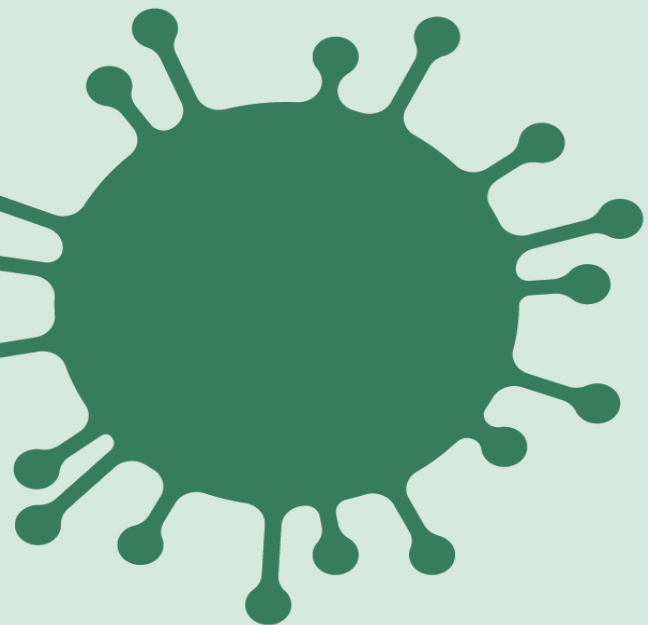
Una serie completa di vaccini antipolio conferisce elevati livelli di immunità.

Dopo tre dosi della serie standard di quattro dosi di vaccino antipolio inattivato, l'efficacia è compresa **tra il 99% e il 100%**.

La quarta dose, quella finale, viene somministrata come richiamo tra i 4 e i 6 anni di età. Non è raccomandato il monitoraggio a lungo termine dell'immunità e non sono raccomandati test post-somministrazione di routine.

La durata della **protezione non è nota**, ma si sospetta che duri anni dopo il completamento della serie di vaccini primari.

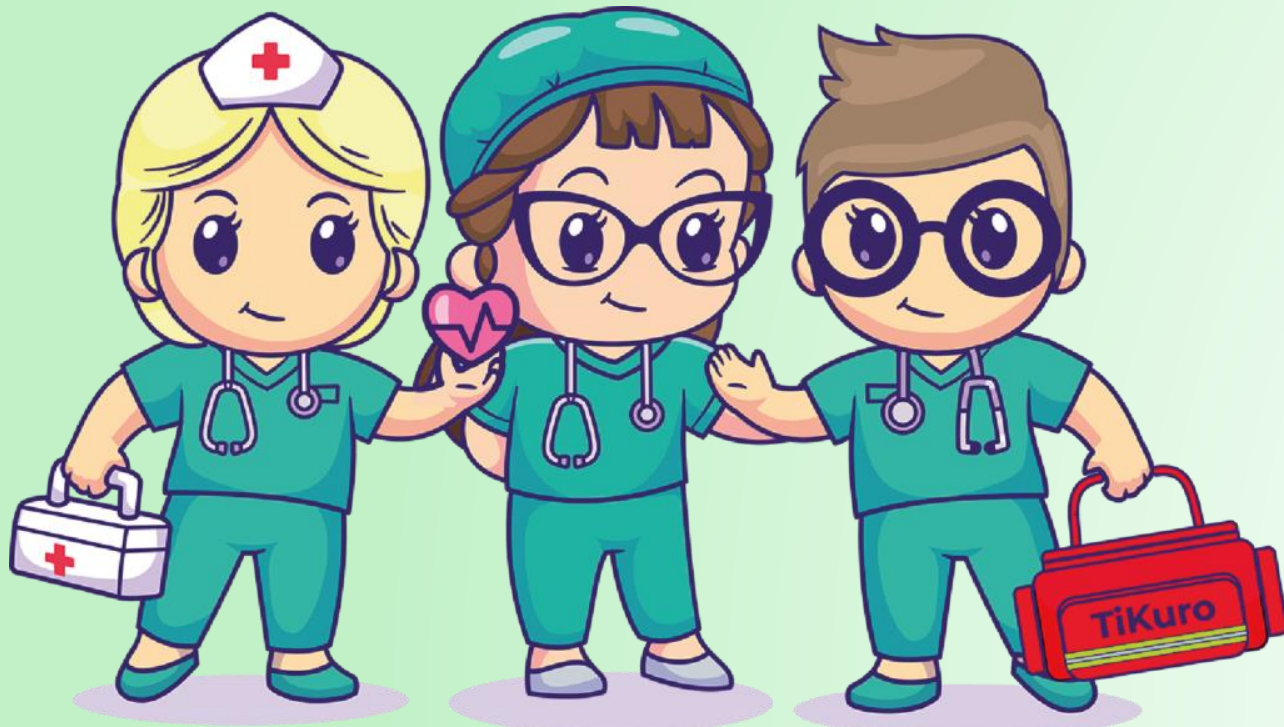
Nelle regioni del mondo in cui la morbilità della poliomielite è elevata e l'immunità è conferita principalmente attraverso la serie di vaccini antipolio orali, possono essere giustificate dosi di richiamo in aggiunta alla serie di quattro dosi.



Il vaccino antipolio previene gli effetti potenzialmente fatali della poliomielite.

Il team sanitario interprofessionale, il personale infermieristico e i farmacisti, deve essere consapevole che alcuni genitori potrebbero essere riluttanti a fornire questa vaccinazione ai propri figli.

Tutti i membri del team devono **lavorare insieme per educare** i pazienti e le loro famiglie che non sono stati registrati effetti avversi a lungo termine del vaccino antipolio inattivato.



RUOLO DEL TEAM SANITARIO

Le complicazioni derivanti dall'acquisizione della poliomielite possono essere gravi e di lunga durata. **Lavorando in squadra** e utilizzando la comunicazione aperta e la condivisione dei dati, gli operatori sanitari possono educare il pubblico sui rischi e i benefici della vaccinazione antipolio, superare l'esitazione vaccinale e contribuire alla salute pubblica e dei pazienti.

In definitiva, **umentando la compliance**, tutti i membri della comunità possono essere protetti da questa malattia devastante.

PREVENZIONE SECONDARIA

Ha come obiettivo l'**individuazione precoce dei soggetti ammalati o ad alto rischio** per poter impedire l'insorgenza e la progressione della malattia.

Solitamente si individua con una **diagnosi precoce** l'insorgenza di una malattia quando è ancora asintomatica tramite dei test di screening, mentre nel caso di malattie infettive come la poliomielite, un esempio di intervento mirato su pochi individui è rappresentato dalle **indagini epidemiologiche** a seguito di un caso trovato.

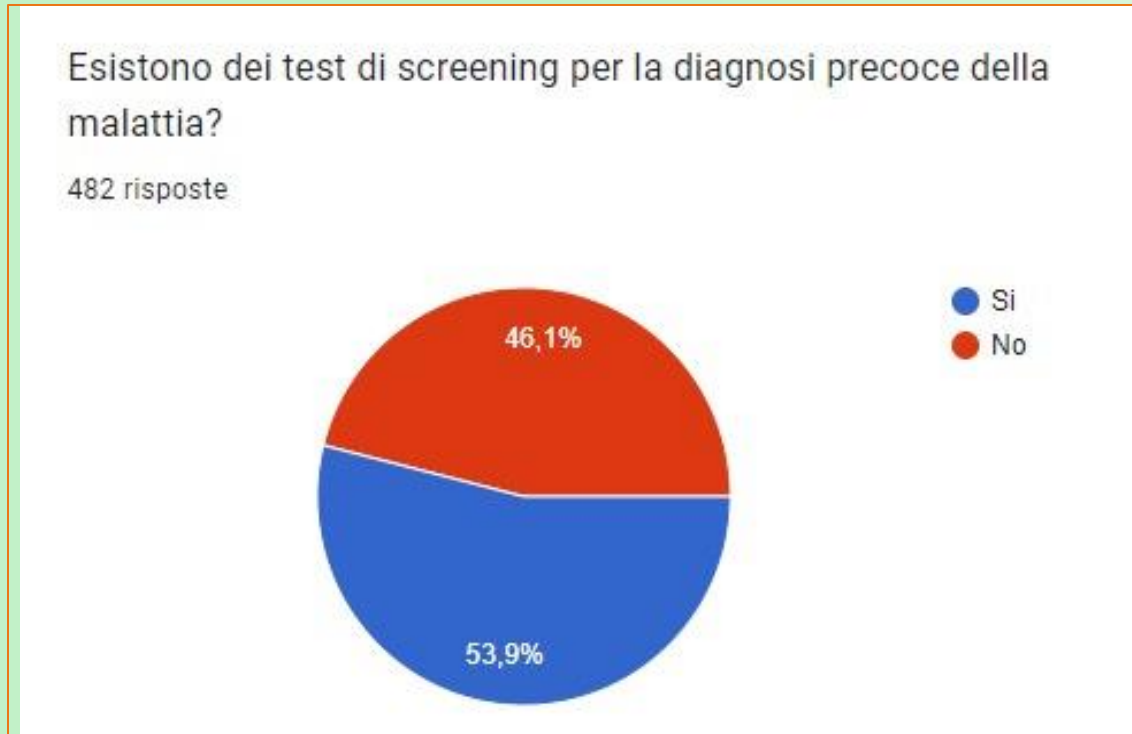


La **diagnosi**, quindi, va **fatta solo all'insorgenza di sintomi** tramite dei test che isolano il poliovirus in un campione di feci o in un tampone faringeo.

Questi test vanno fatti in casi sospetti con insorgenza di paralisi flaccida a livello di uno o più arti.



SAI SE ESISTE UN TEST PER LA DIAGNOSI PRECOCE?



Abbiamo chiesto se fossero a conoscenza di test di screening per la diagnosi precoce della malattia.

Il 46,1% dice di no, il 53,9% di si.

Si conferma la poca conoscenza su questa malattia.

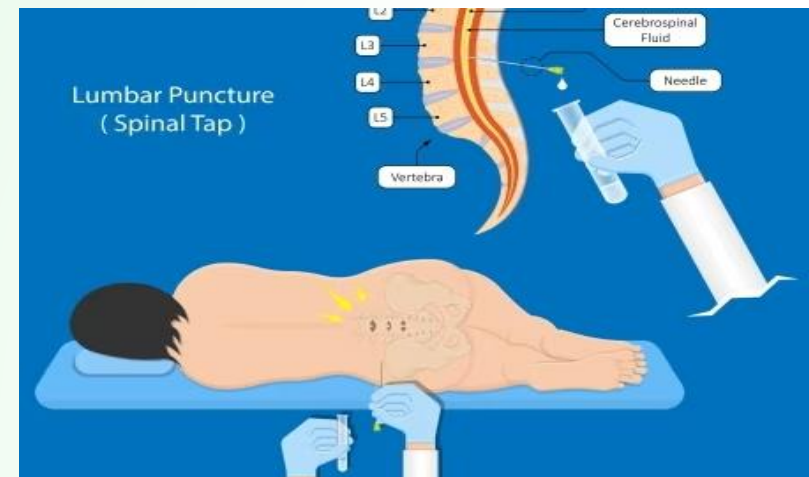
ANALISI DEL SANGUE

Possono essere fatte delle analisi tramite dei **prelievi di sangue**, effettuati a 3 settimane l'uno dall'altro, per notare se è presente un **aumento del titolo anticorpale**, sia nel caso di insorgenza di sintomi, sia se ci sono dei casi individuati con le analisi epidemiologiche.



ANALISI DEL LIQUIDO CEREBROSPINALE

L'**analisi del liquido cerebrospinale** del paziente, poi, prelevato tramite puntura lombare, può mostrare un elevato **numero di globuli bianchi** (principalmente linfociti), sinonimo quindi dell'avvenuta infezione del SNC dal poliovirus.



ULTERIORI TEST CON PRESENZA DI SINTOMI

Se il poliovirus è isolato da un paziente che presenta paralisi flaccida acuta, viene ulteriormente testato tramite **mappatura genetica** o, più recentemente, mediante reazione polimerasica a catena (**PCR**), per determinare se esso è "**wild type**" (cioè, il virus che si incontra in natura) o "**da vaccino**" (derivato da un ceppo del virus della poliomielite utilizzato per produrre il vaccino antipolio).



Tutti questi tipi di test comunque non possono essere classificati come prevenzione secondaria o come diagnosi precoce perché come abbiamo detto possono essere svolti solo in caso di sintomatologia o già di casi appurati nella zona di studio epidemiologico.

NOTA BENE





PREVENZIONE TERZIARIA

La prevenzione terziaria coincide con la **terapia vera e propria**. Quest'ultima ha come obiettivo quello di tenere sotto controllo la progressione della malattia e di assicurare un decorso sereno al paziente con un'augmentata qualità della vita.



TRATTAMENTO SINTOMATICO

Dal momento che non esistono trattamenti specifici perché nessun farmaco disponibile si è rilevato efficace, nelle forme neurologiche gravi sono impiegate **terapie di supporto**.

L'interessamento bulbare si dimostra quasi sempre insensibile ad ogni forma di trattamento. I pazienti nei quali si sospetti una poliomielite paralitica dovrebbero essere ospedalizzati; se compaiono segni di interessamento del sistema nervoso, è necessario controllare la deglutizione, le funzioni vitali, il polso e la pressione del sangue per impedire eventuali complicazioni respiratorie e circolatorie.



TRATTAMENTO SINTOMATICO

È **fondamentale il riposo** a letto perché l'esercizio muscolare aggrava il danno estendendo la paralisi.

Sono utili degli **impacchi caldi e dei farmaci antispastici** sia per dare sollievo dagli spasmi muscolari inducendo il rilassamento muscolare soprattutto in una fase precoce della convalescenza, per prevenire deformità o contratture muscolari permanenti. Nel caso della paralisi della muscolatura degli arti, bisogna usare la **sedia a rotelle o degli speciali sostegni**, quali tavolette per i piedi, scarpe mediche, stampelle, stecche per le braccia e rulli per le ginocchia.

Le **prove diagnostiche** di forza muscolare non vanno eseguite per più di 3 volte alla settimana e la fisioterapia (per stimolare i muscoli) non va cominciata prima che la progressione della paralisi non si sia arrestata.



TRATTAMENTO SINTOMATICO

Il trattamento delle **complicazioni polmonari e circolatorie** non differisce da quello attuato per altre malattie neurologiche, come la miastenia grave o la polineuropatia acuta ascendente, ed è effettuato preferibilmente nelle unità specializzate per il trattamento intensivo dell'insufficienza respiratoria. Nei **casi di paralisi del diaframma e degli intercostali** si impiegano letti a dondolo e soprattutto respiratori meccanici.

Fino agli anni '40-50 venivano usati i **polmoni d'acciaio**, ora si preferisce usare ventilatori a pressione positiva. La **paralisi della deglutizione** impone la tracheotomia, l'uso dei respiratori a pressione positiva e frequenti aspirazioni delle secrezioni stagnanti. Un problema da non sottovalutare è la comparsa di stipsi e di disfunzioni a livello della vescica. Inoltre, le forme paralitiche richiedono sempre un trattamento per evitare l'insorgenza di complicanze infettive, in particolare quelle polmonari ed urinarie.



IL POLMONE D'ACCIAIO

Il “polmone d'acciaio” o corazza è stato la prima protesi respiratoria utilizzata in terapia delle dispnee neurogene, in particolare legate ai casi più gravi di Poliomielite.

Il paziente era tutto o solo torace e addome, dentro una scatola, con la testa di fuori e una macchina apposita generava ciclicamente una pressione negativa nella scatola, facendo espandere ritmicamente al cassa toracica.

In caso di paralisi o insufficienza dei muscoli ingaggiati nella respirazione (intercostali e, soprattutto, diaframma), si veniva inseriti in questo “tubo” con due fasce a tenuta, una sulla vita e una sul collo. Una parte del tubo si dilatava (creando una depressione interna) e comprimeva (con conseguente pressione interna) ritmicamente, creando respirazione passiva: la cassa toracica seguiva questa alternanza di azioni.

Il soggetto poteva essere estratto per cura del corpo e ricambio di vestiti, applicandogli alla bocca, con narici chiuse, una pompa alternativa che induceva attivamente la respirazione, con una valvola di aspirazione aria pulita e una di espulsione aria viziata.



Ait

E' morto l'uomo che ha vissuto 70 anni nel polmone d'acciaio

Ait

/ **Mondo** / Nord America

E' morto l'uomo che ha vissuto 70 anni nel polmone d'acciaio

La sua storia fece il giro del mondo

LA STORIA DI PAUL ALEXANDER

Conosciuto come "Polio Paul", la sua storia negli anni ha fatto il giro del mondo. Contrasse la malattia virale nel 1952 quando aveva sei anni e rimase paralizzato dal collo in giù. Fu portato d'urgenza in un ospedale del Texas e si risvegliò all'interno del cilindro di metallo dove ha poi trascorso il resto della sua vita. Ma il polmone d'acciaio non lo fermò: frequentò il college e divenne avvocato.

Nel 2020 aveva pubblicato la storia della sua vita in un libro dal titolo "Tre minuti per un cane".

A Febbraio 2024 Paul si è ammalato di covid ed è stato ricoverato d'urgenza in ospedale. Non è stato reso noto di preciso a quali circostanze sia dovuto il decesso.





FARMACI



Antibiotici: per la cura delle infezioni urinarie associate a poliomielite. Di seguito un elenco dei farmaci antibiotici maggiormente utilizzati in terapia:

- Azitromicina (es. Azitromicina, Zitrobiotic, Rezan, Azitrocin), antibiotico macrolide indicato per infezioni batteriche, virali o fungine a carico delle vie urinarie;
- Claritromicina (es. Biaxin, Macladin, Klacid, Soriclar, Veclam): altro esponente dei macrolidi, indicato anche per le infezioni a carico delle vie urinarie nel contesto della poliomielite

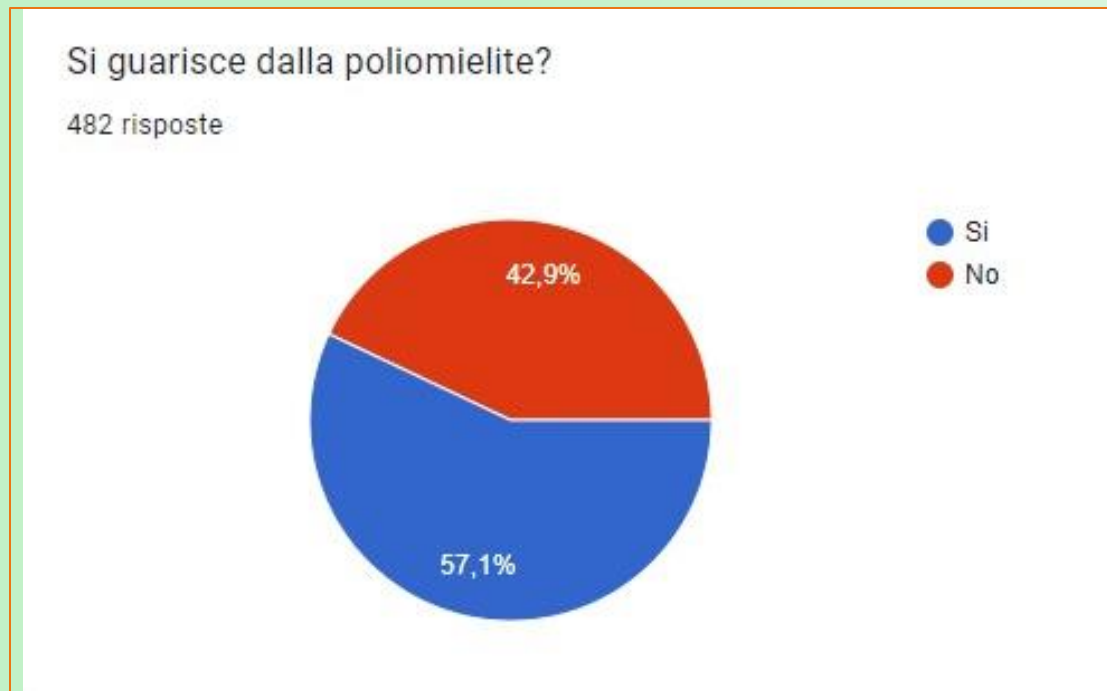
Antidolorifici e antispastici per ridurre il mal di testa, i dolori articolari e gli spasmi:

- Diclofenac (es. Fastum Antidolorifico, Dicloreum):
- Ibuprofene (es. Noan, Vatron, Pedeia)
- SCOPOLAMINA butilbromuro (es. Buscopan, Addofix, Erion)

Procinetici: la stipsi, nel contesto dell'infezione poliomielitica. In tal senso, i procinetici coadiuvano l'attività intestinale:

- Metoclopramide (es. Delipramil, Plasil, Pramidin): indicato per disturbi a carico del tratto gastro-intestinale, nausea e vomito.
- Bisacodile (es. Dulcolax): determina un buon effetto lassativo, pertanto è indicato in caso di stipsi anche nel contesto della poliomielite.

SAI SE SI GUARISCE DALLA POLIOMIELITE?



Abbiamo chiesto se pensassero che si guariva dalla malattia.

Il 42,9% dice di no, il 57,1% di si.

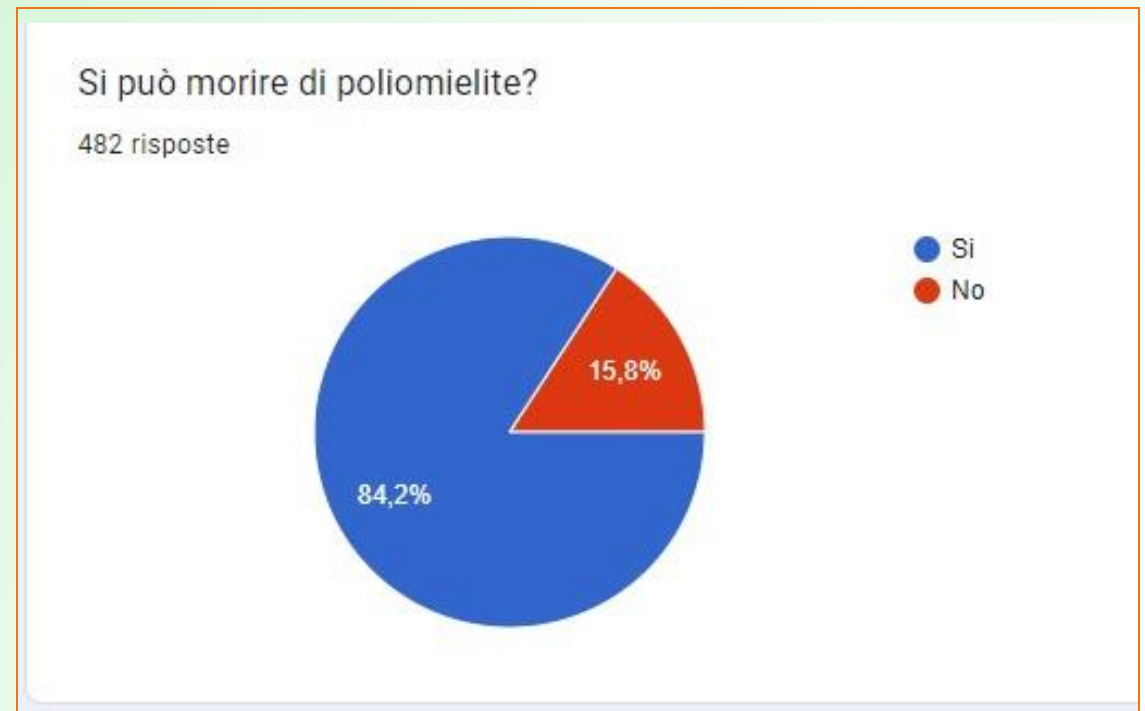
Ancora oggi, purtroppo, il malato di poliomielite può contare solo su una terapia sintomatica, in quanto medici e ricercatori, nonostante i loro numerosi sforzi nel campo della ricerca, non hanno ancora trovato una cura in grado di annientare il poliovirus, quando questo è nell'organismo umano, e trattare in modo specifico l'infezione derivante.

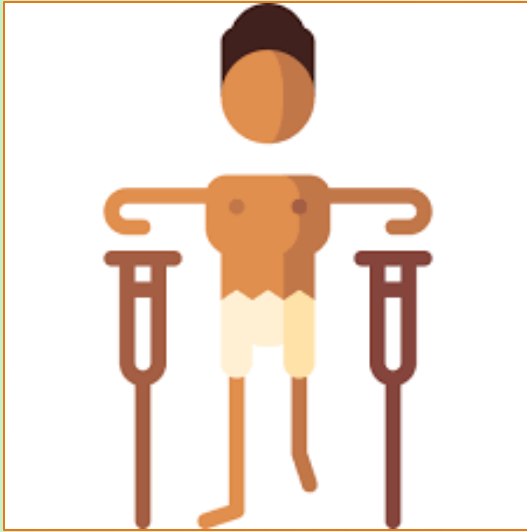
SAI SE SI MUORE PER LA POLIOMIELITE?

Abbiamo inoltre chiesto se sapessero se si muore o meno per questa malattia, riscontrando questi risultati:

- 84,2% sostiene che si possa morire
- 15,8% sostiene che non si possa morire

Qui abbiamo una percentuale maggiore di risposte corrette essendo che circa il 5-10% dei malati di polio muore a causa della paralisi dei muscoli dell'apparato respiratorio.





SINDROME POST-POLIO (PSS)

Esito	Percentuale dei casi ^[4]
Asintomatico	92%
Disturbi minori	6%
Meningite non paralitica asettica	1,5%
Poliomielite paralitica	0.5%
— Poliomielite spinale	79% dei casi paralizzanti
— Poliomielite bulbospinale	19% dei casi paralizzanti
— Poliomielite bulbare	2% dei casi paralizzanti

Circa il 40% delle persone che sopravvivono alla poliomielite paralitica sviluppano **sintomi aggiuntivi 15-40 anni dopo** la malattia primaria. Questi sintomi, chiamati sindrome post polio, includono una nuova e progressiva debolezza muscolare, grave affaticamento e dolore nei muscoli e nelle articolazioni. Ad oggi ancora non è noto il motivo per cui solo una piccola percentuale di infetti sviluppa la PPS

SINDROME POST-POLIO

- Gli elementi diagnostici sono rappresentati dall'isolamento del virus (prelievi faringei, delle feci, del LCR) nonché dall'aumento del titolo anticorpale in prelievi effettuati a tre settimane di distanza l'uno dall'altro.
- Sorveglianza, evoluzione, complicanze
- Trattamento

I MEZZI TERAPEUTICI comprendono: riposo stretto a letto, prevenzione degli atteggiamenti viziati, rieducazione, correzione chirurgica ed ortopedica, ricovero in centro specialistico in caso di lesione respiratoria. La paralisi isolata della deglutizione impone la sospensione dell'alimentazione orale, la messa in posizione declive e le aspirazioni faringee ripetute.

PROFILASSI. Denuncia obbligatoria, isolamento nella fase iniziale, disinfezione delle feci, allontanamento dalla scuola dei contatti. La vaccinazione è obbligatoria.



SINDROME POST-POLIO: FINALMENTE UNA LEGGE

XVI LEGISLATURA

CAMERA DEI DEPUTATI N. 5575

PROPOSTA DI LEGGE

d'iniziativa dei deputati

LAURA MOLTENI, FABI

Riconoscimento della sindrome post-polio come malattia cronica e invalidante, nonché disposizioni per promuovere la ricerca, la diagnosi e la riabilitazione

Presentata il 14 novembre 2012

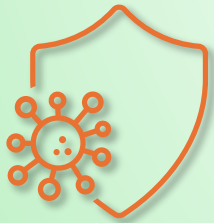
La sindrome post-polio (PPS), in quanto patologia complessa, è riconosciuta quale malattia cronica e invalidante ed è inserita tra le patologie che danno diritto all'esenzione dalla partecipazione al costo per le correlate prestazioni sanitarie, ai sensi di quanto previsto dall'articolo 5, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 29 aprile 1998, n. 124



ITALIA POLIO-FREE

Non esistono farmaci in grado di curare questa malattia; l'unica possibilità è rappresentata dalla prevenzione attraverso vaccinazione.

L'Italia è stata ufficialmente certificata "polio-free" il **21 giugno 2002**, anche se l'ultimo caso che si è manifestato nel nostro paese risale al 1982.

A promotional poster for World Polio Day 2024. The top half has a dark blue background with a world map and a hand holding a syringe over a shield. The text reads "Giornata Mondiale della POLIO". The bottom half has a red background with a hand holding a syringe and the hashtag "#ENDPOLIO NOW".

Giornata
Mondiale
della
POLIO

24
Ottobre
MUTUAL CALENDAR

Giornata Mondiale della
Poliomielite
World Polio Day

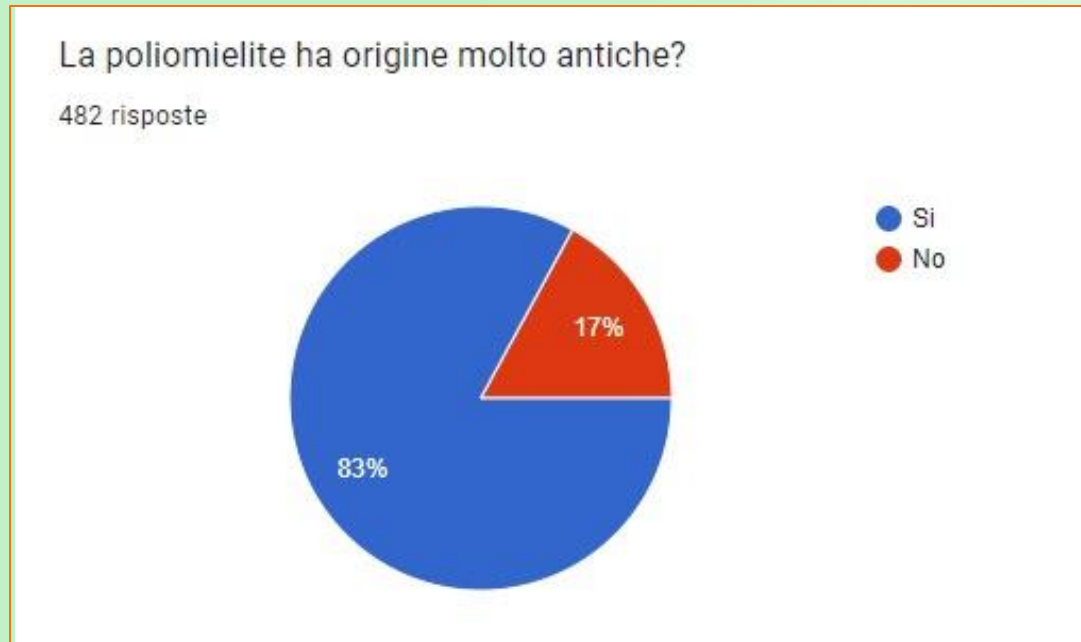
#ENDPOLIO NOW

Giornata Mondiale della Poliomielite

EPIDEMIOLOGIA: LA POLIOMIELITE NEL MONDO



SAI CHE LA POLIOMIELITE HA ORIGINI ANTICHE?



Alla domanda "la poliomielite ha
origini molto antiche?"

La maggioranza delle persone (83%)
le persone hanno risposto in modo
affermativo.

CENNI STORICI:



La **storia della poliomielite** e della sua infezione si estende fin dalla **preistoria**.

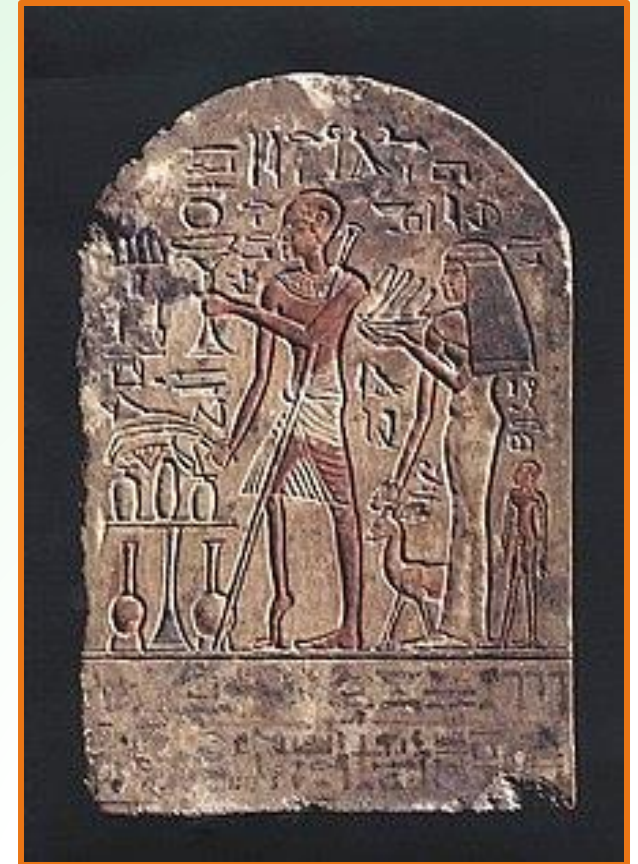
Nel corso dei millenni, la poliomielite è sopravvissuta come un patogeno endemico fino al 1880, quando le grandi epidemie cominciarono a verificarsi in Europa. Poco dopo si diffuse negli Stati Uniti.

Nel 1910, le epidemie divennero frequenti e regolari in tutto il mondo sviluppato, soprattutto in città durante i mesi estivi.

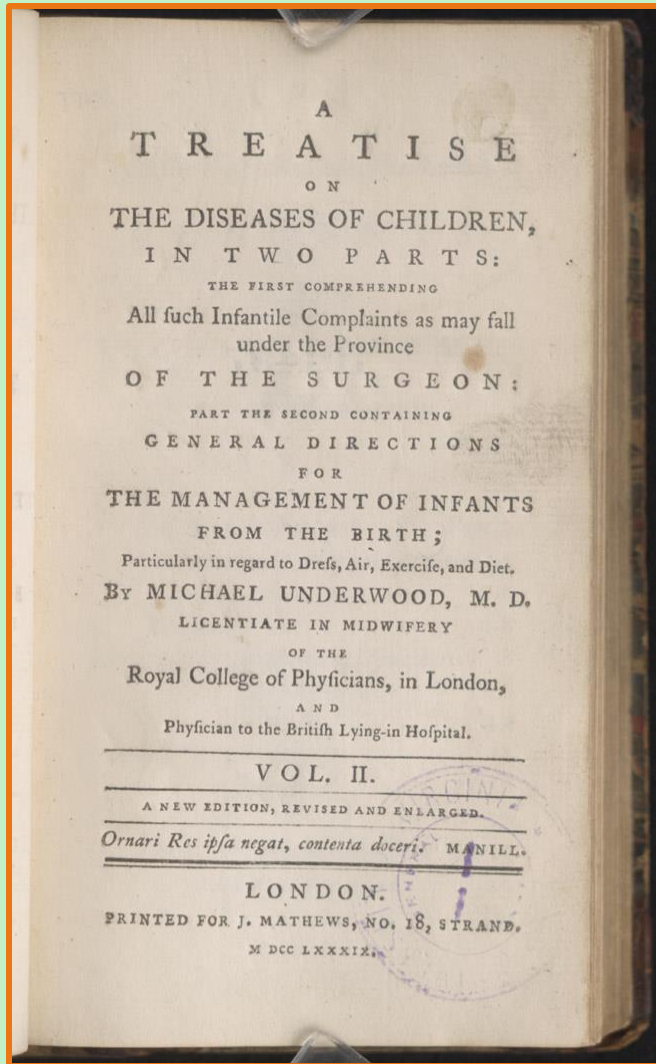
Al suo picco negli anni 1940 e 1950, la poliomielite uccideva o paralizzava più di mezzo milione di persone nel mondo ogni anno.

Alcune scoperte supportano l'idea che la malattia fosse già presente tra **gli Egizi**:

- la **stela egizia** della XVIII dinastia, conservata oggi presso il museo nazionale danese di Copenaghen, databile tra il 1580 a.C. e il 1350 a.C., raffigurante un personaggio che si appoggia a un bastone e ha la gamba destra atrofica e accorciata con il piede in posizione equina;
- la **mummia del re Siptah** del 1200 a.C. circa, custodita oggi presso il museo del Cairo, che presenta un'evidente atrofia della gamba sinistra, supportano l'idea che la malattia fosse presente tra gli Egizi.



LE PRIME DESCRIZIONI ED EPIDEMIE



Per la prima volta la poliomielite viene descritta nel **1789** dal pediatra inglese **Michael Underwood**, che, pur non evidenziandone il carattere epidemico, la descrisse come malattia che insorgeva dopo una febbre associata a diarrea, che riguardava l'infanzia, in quanto venivano colpiti soprattutto i lattanti nel periodo della dentizione, e in cui la comparsa della paralisi seguiva l'episodio febbrile.

Solo nel **1813** da parte di un italiano, **Giovanni Battista Monteggia**, vennero pubblicati casi di paralisi infantile e soprattutto venne evidenziata per la prima volta l'atrofia degli arti come esito della malattia, che insorgeva dopo una febbre in bimbi precedentemente sani.

La **prima descrizione di un'epidemia di poliomielite** fu fatta dall'inglese **J. Bradham** che riportò quattro casi di paralisi verificatisi vicino a Sheffield tra il 1834 e il 1835, ma senza che ne sospettasse la natura contagiosa.

Il **primo a parlare di epidemia** fu nel **1881** lo svedese **Bergenholtz**, che pubblicò, nei rapporti di salute pubblica del suo Paese, una serie di diciotto casi verificatisi nel Nord della Svezia.

Altre epidemie si verificarono in Germania nel 1898, in Australia nel 1895, negli Stati Uniti nel 1896, 1897, 1901, con un crescendo impressionante.

Nel **1840** il tedesco **Jacob Heine** segnalò un'epidemia in Germania di quattordici casi e affermò, per primo, che la poliomielite era la conseguenza di una lesione del midollo spinale.



IL PARADOSSO POLIOMIELITE



La poliomielite è diventata, con il passare del tempo, sempre meno una malattia infantile, colpendo invece sempre più adolescenti e adulti, al punto che, nell'arco di appena un centennio, si è registrato uno spostamento in avanti delle fasce di età più colpite.

Di questo cambiamento dell'epidemiologia e della incidenza in rapporto all'età le principali cause sono:

- il generale **miglioramento igienico e sanitario**;
- il **miglioramento delle condizioni di vita**.





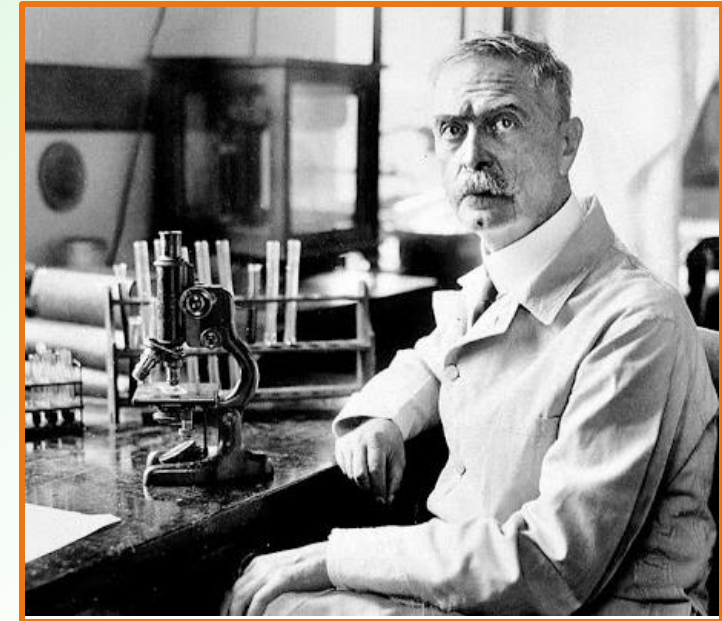
Gli studi di **Albert Sabin** rivelarono numerose caratteristiche epidemiologiche della malattia in rapporto al tenore socio-economico e al regime igienico delle popolazioni, evidenziando, con un'imponente mole di dati, il rapporto tra queste condizioni e la gravità della malattia, le modalità della sua presentazione e il diverso interessamento nelle fasce di età.



GLI STUDI IN EUROPA

I. Wickman, insieme con **K.O. Medin**, nel 1905, in occasione di un'epidemia avvenuta in Scandinavia tra il 1903 e il 1906, riconobbe e affermò per primo il **carattere infettivo** della malattia, l'esistenza di portatori sani e la possibilità che questi potessero diffondere l'infezione.

Furono **Karl Landsteiner** e il suo assistente **Erwin Popper**, il 18 dicembre 1908, a scoprire che le lesioni del midollo spinale di un ragazzo morto per polio erano uguali a quelle osservabili in una scimmia sottoposta a esperimenti di infezione: essi dimostrarono che la poliomielite si poteva riprodurre in una scimmia *Macacus rhesus* inoculandole per via nasale sangue proveniente da un malato, che il decorso della malattia nell'animale era simile a quello che si osservava nell'uomo e che l'agente causale doveva essere non un batterio ma un **agente ultra filtrabile**.



POLIOMIELITE NEL MONDO

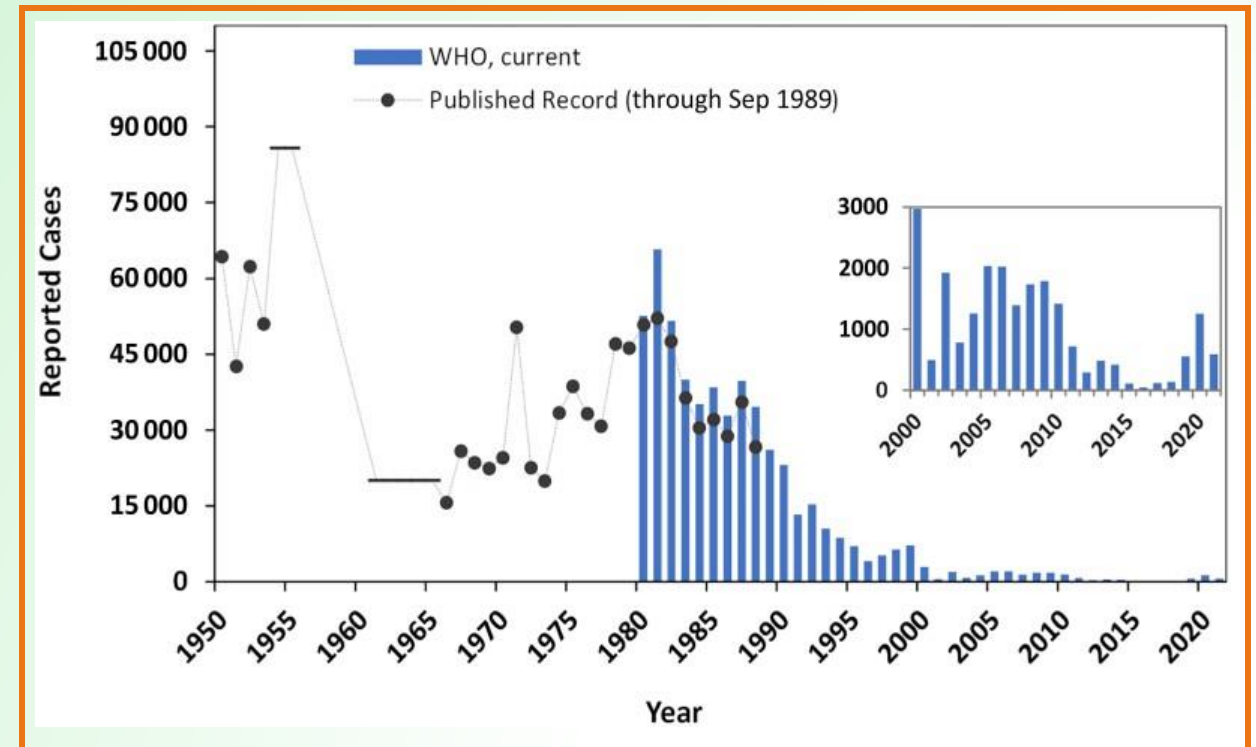
Il numero totale di casi segnalati a livello globale dal 1950 al 2021.

Le barre blu mostrano i casi segnalati pubblicati dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) dal 1980 al 29 dicembre 2021.

I cerchi neri pieni rappresentano i casi annuali più aggiornati riportati nei rapporti pubblicati dall'OMS a metà del 1989, che rappresentano i migliori dati disponibili al momento della risoluzione dell'Assemblea Mondiale della Sanità del 1988 per eradicare la poliomielite.

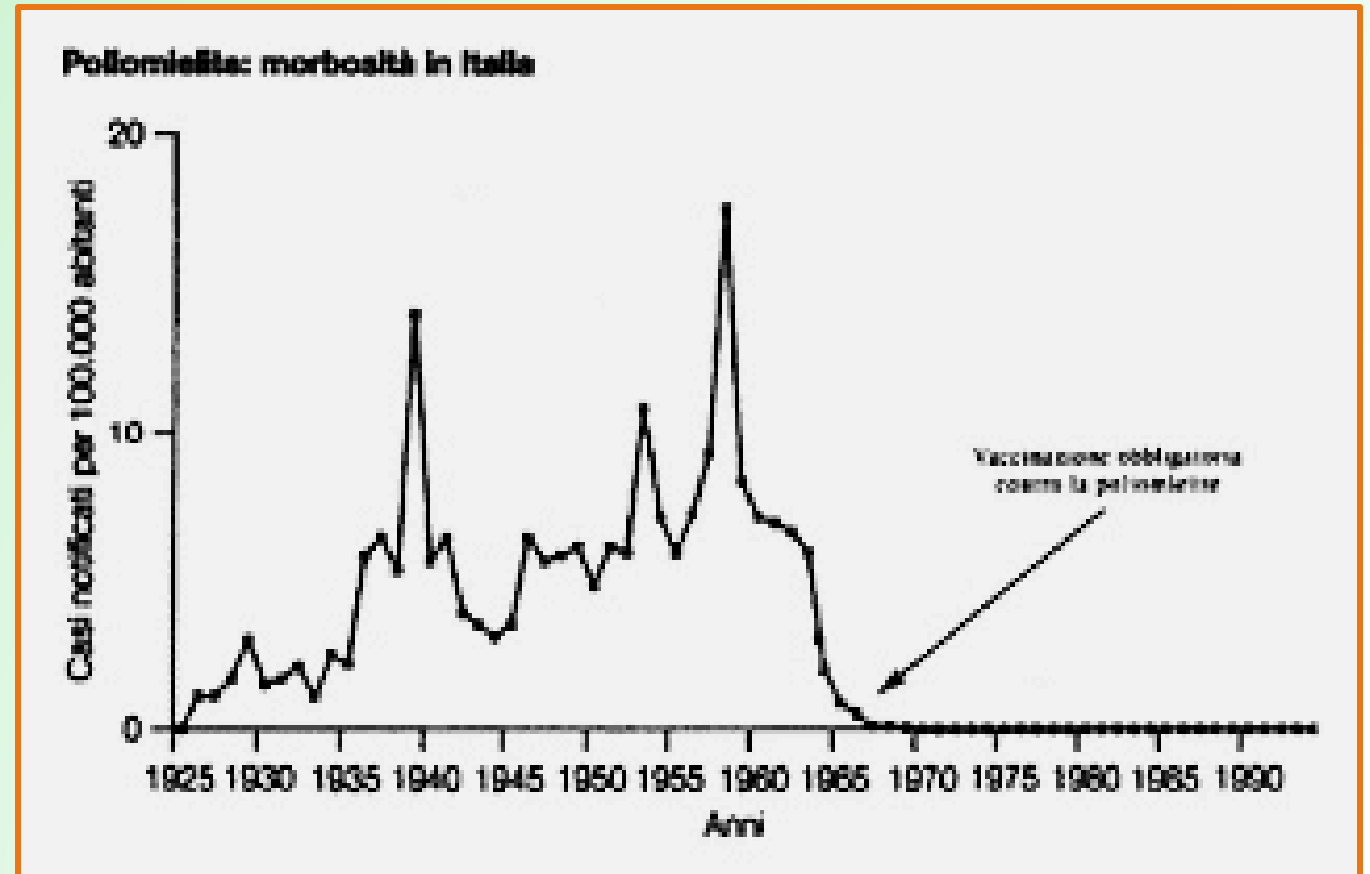
Le barre orizzontali continue che coprono i periodi 1954–1955 e 1961–1965 sono le medie pubblicate per questi periodi.

Il riquadro evidenzia il periodo tra il 2000 e il 2021 su una scala ingrandita sull'asse verticale.



POLIOMIELITE IN ITALIA

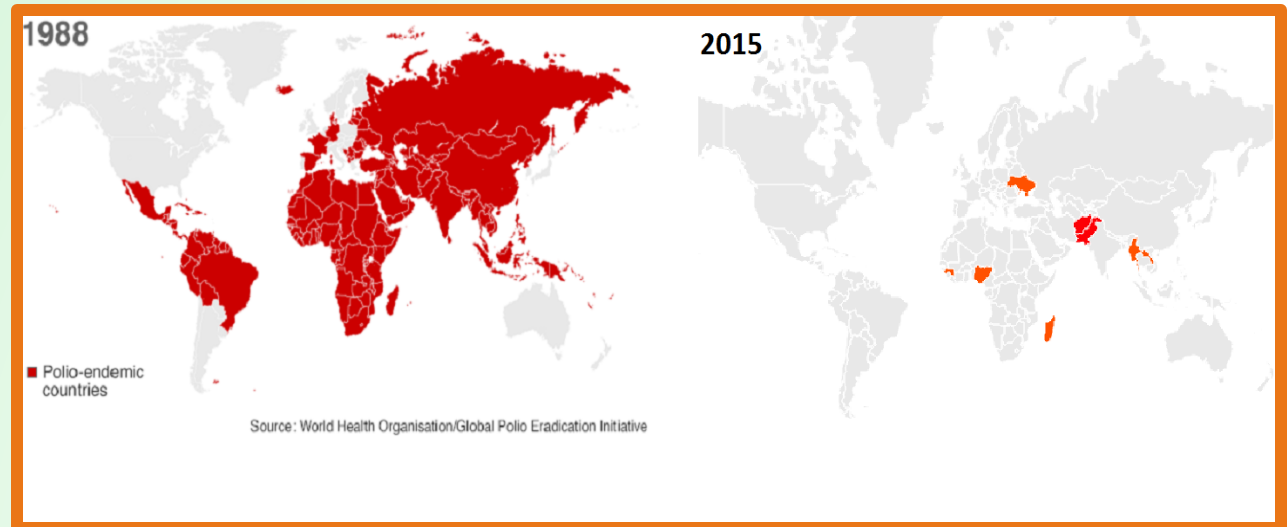
In **Italia**, prima che venisse adottata la **vaccinazione** (legge del **1966**), si verificarono più di 6.000 casi di poliomielite nel **1958** e circa **3.000 casi** all'anno negli anni sessanta; l'ultimo caso è stato registrato nel **1983**; nel **1984** e **1988** vi sono stati due casi in bambini provenienti dall'estero, non vaccinati.



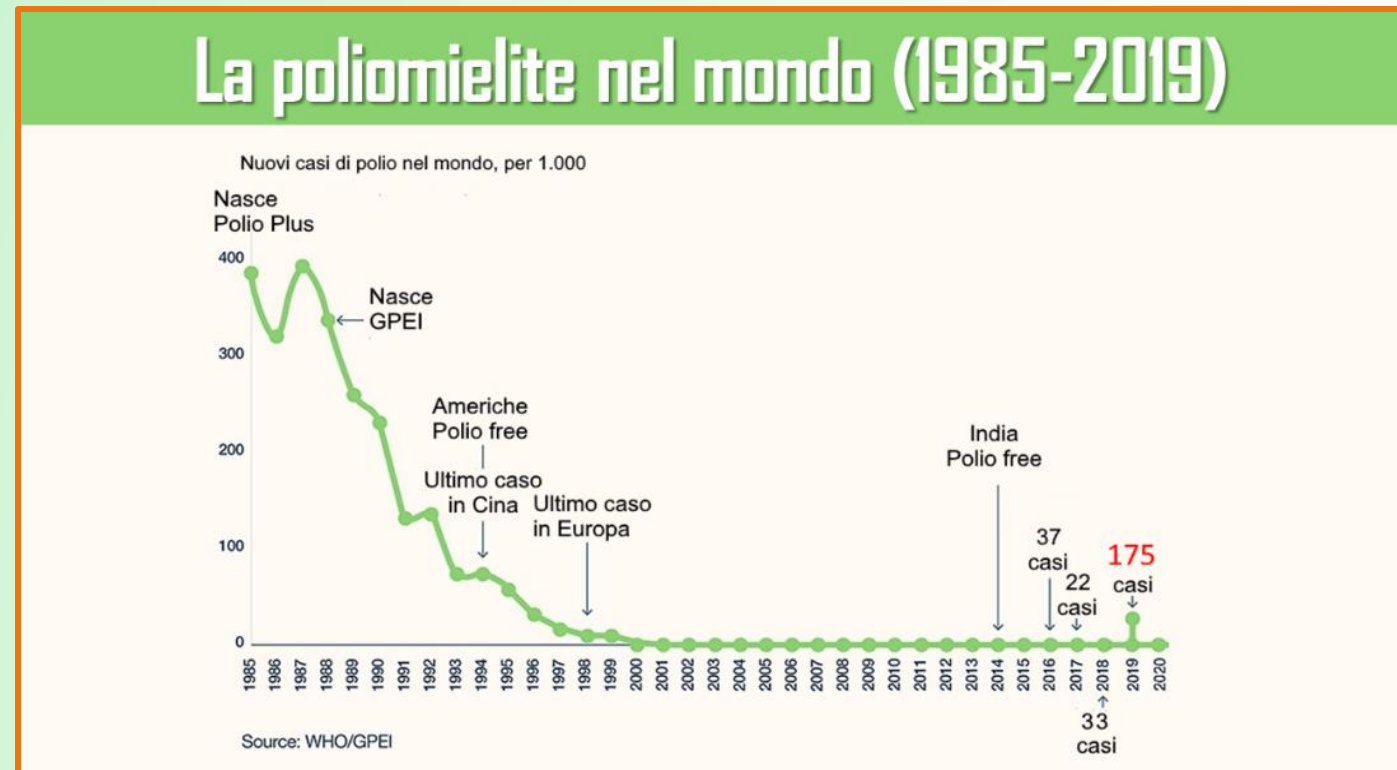
POLIOMIELITE OGGI

Grazie alle campagne di vaccinazione di massa i casi di poliomielite dal **1988 ad oggi** sono diminuiti del **99,9%** e la stessa **Italia** è stata ufficialmente certificata "**polio-free**" il **21 giugno 2002**.

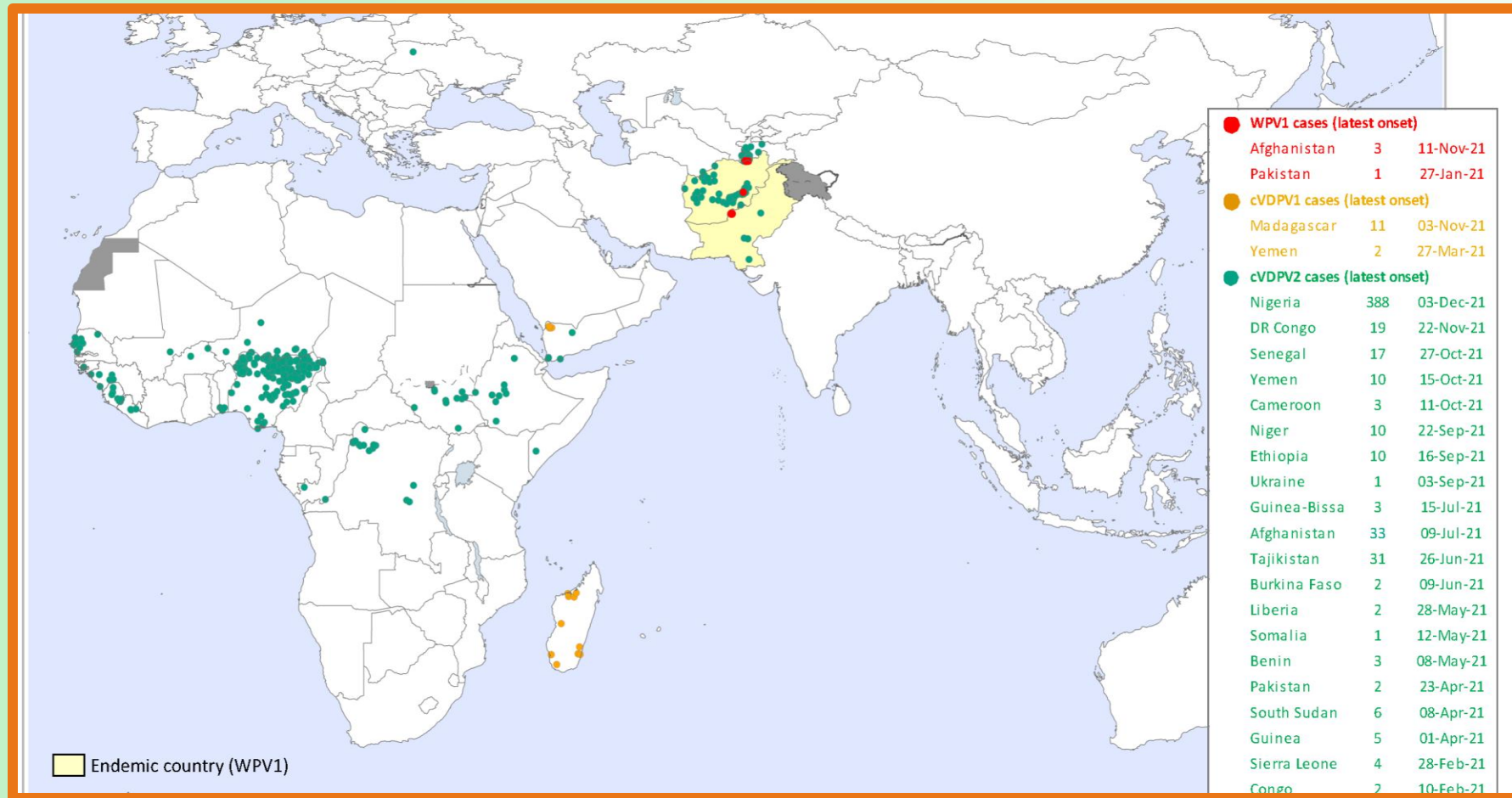
Nel **1988**, la quarantunesima **Assemblea mondiale della sanità** ha approvato una risoluzione per l'eradicazione mondiale della poliomielite che ha segnato il lancio della **Global Polio Eradication Initiative (GPEI)**, guidata dai governi nazionali, l'Oms, il Rotary International, i Centri statunitensi per il Controllo delle malattie e la prevenzione (Ccd), l'Unicef, e supportata da altri partner tra cui la Bill e Melinda Gates Foundation.



Nel **1994**, la **Regione Oms delle Americhe** è stata certificata polio-free, seguita dalla **Regione Oms del Pacifico occidentale** nel **2000** e dalla **Regione europea dell'Oms** nel giugno **2002**. Il **27 marzo 2014**, la **Regione Oms del Sud-Est Asiatico** è stata certificata libera dalla polio, il che significa che la trasmissione del poliovirus selvaggio è stato interrotto anche in questo blocco di 11 Paesi che si estende **dall'Indonesia all'India**.



Dal lancio della GPEI il numero di casi è sceso di oltre il 99%. Oggi la poliomielite è ancora endemica in due soli Paesi: il **Pakistan** e l'**Afghanistan**.

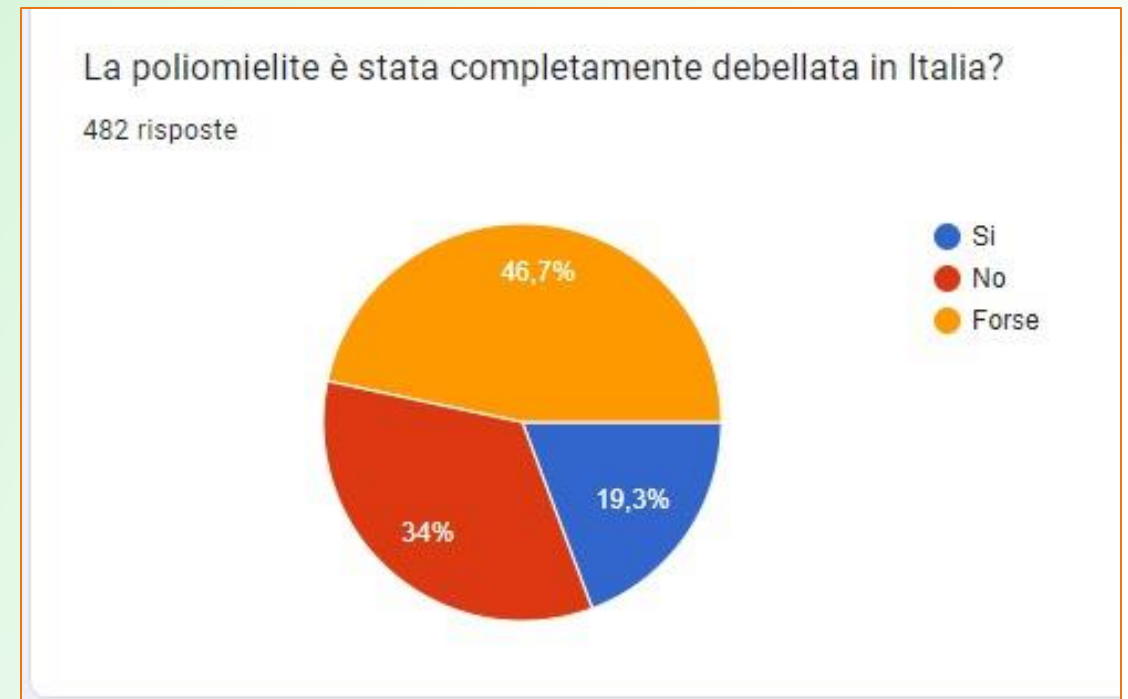


SAI SE SI LA POLIOMIELITE È STATA DEBELLATA IN ITALIA?

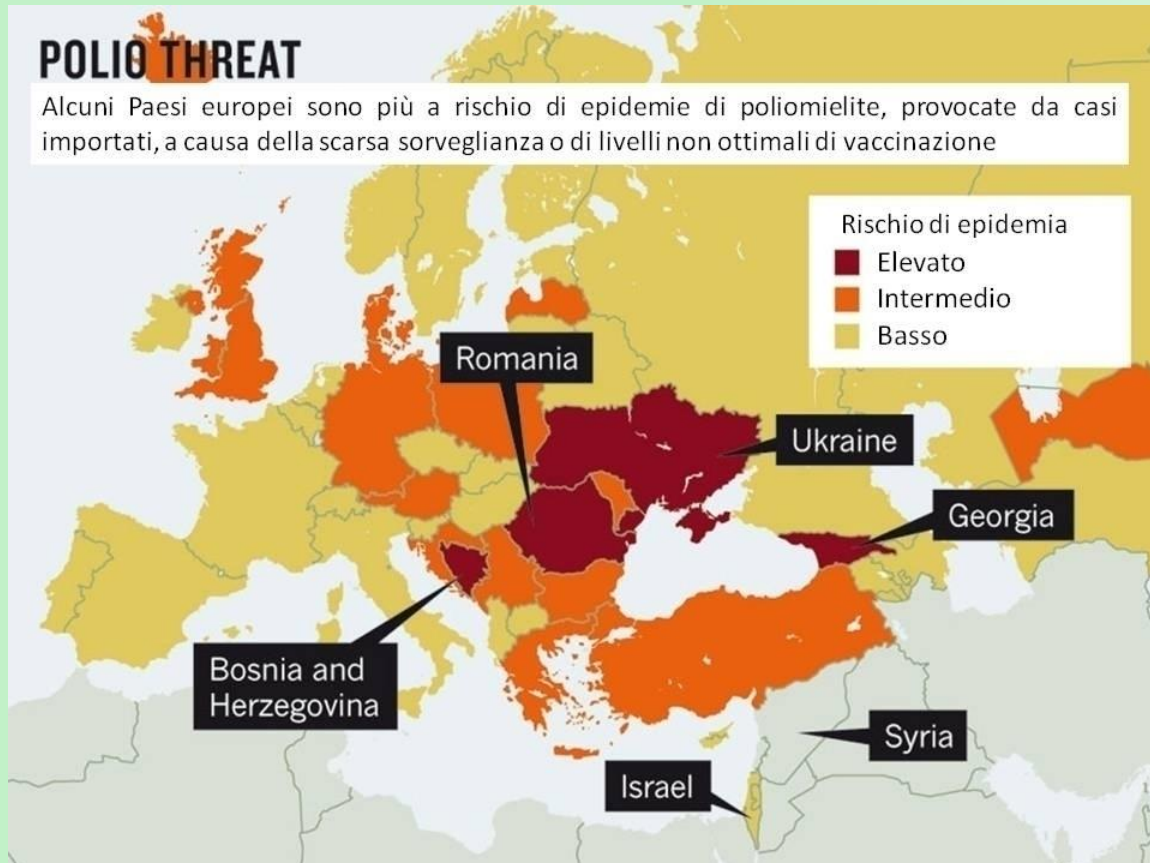
A questo quesito abbiamo ottenuto i seguenti risultati:

- 46,7% delle persone risponde con **FORSE**
 - 34% sostiene di no
 - Solo il 19,3% ha risposto correttamente di si

Questo dato è preoccupante perché denota **ANCORA** una scarsa conoscenza della malattia e in questo caso del lavoro che è stato svolto per debellarla.



IN CONCLUSIONE:



Nonostante gli enormi progressi della medicina in ambito vaccinale, la ricomparsa della poliomielite nei Paesi polio-free continua a rimanere un evento possibile: **fino a quando anche un solo bambino verrà infettato dal virus della poliomielite, tutti i bambini del mondo sono a rischio di contrarre la malattia.**

I poliovirus, infatti, sono facilmente importabili da un Paese a un altro e si diffondono rapidamente in popolazioni non immunizzate.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Giusy Cennamo 0123002792

Raffaella Emiliano 0123002967

Silvia Maritato 0123002799

Rita Sorrentino 0123002754

Francesca Tramo 0123002836

BIBLIOGRAFIA

<http://www.cosini.org/poliomielite.html>

<https://www.microbiologiaitalia.it/virologia/poliomielite-scomparsa/>

<https://www.biodisin.com/wp-content/uploads/2018/03/poliovirus.pdf>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969212696000846>

<https://www.microbiologiaitalia.it/virologia/poliomielite-scomparsa/>

www.vaccinarsi.org/assets/uploads/docs/malattie_prevenibili_vacc/poliomielite.pdf

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558944/#article-27388.s6>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25824845/>

<https://www.epicentro.iss.it/polio/>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30252295/>

<https://www.salute.gov.it/portale/vaccinazioni/dettaglioContenutiVaccinazioni.jsp?lingua=italiano&id=4802&area=vaccinazioni&menu=fasce>

<https://www.epicentro.iss.it/polio/epidemiologia>

<https://www.epicentro.iss.it/polio/epidemiologiait/polio/estate2013#:~:text=L'Italia%20%C3%A8%20stata%20dichiarata,della%20polio%20nel%20nostro%20Paese>

https://www.salute.gov.it/portale/news/p3_2_1_1_1.jsp?lingua=italiano&menu=notizie&p=dalministero&id=6051

BIBLIOGRAFIA

https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_eventiEpidemici_2462_comunicato_itemComunicato0_files_itemFiles0_fileAzione.pdf

<https://www.salute.gov.it/portale/malattieInfettive/dettaglioSchedeMalattieInfettive.jsp?lingua=italiano&id=117&area=Malattie%20infettive&menu=indiceAZ&tab=1#:~:text=Non%20esistono%20farmaci%20in%20grado,nostro%20paese%20risale%20al%201982>

https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/215690/262545/phd_unimi_R08706.pdf

<https://www.my-personaltrainer.it/farmaci-malattie/farmaci-poliomielite.html>

[https://www.grupposandonato.it/news/2019/settembre/nasce-centro-post-polio#:~:text=La%20Sindrome%20Post%2DPoliomielitica%20\(PPS,muscolare%20e%20articolare%2C%20affaticamento%20anomalo.](https://www.grupposandonato.it/news/2019/settembre/nasce-centro-post-polio#:~:text=La%20Sindrome%20Post%2DPoliomielitica%20(PPS,muscolare%20e%20articolare%2C%20affaticamento%20anomalo.)

<https://www.topdoctors.it/dizionario-medico/sindrome-post-polio/>

https://air.unimi.it/bitstream/2434/350205/2/phd_unimi_R09947.pdf

https://www.researchgate.net/publication/261177089_Poliomielite

<https://www.hindawi.com/journals/prm/2021/6637705>

-Foglio illustrativo Tetravac

-Dizionario medico dell'infermiere edizione italiana a cura di Carlo Vetere