

# SCHEDE INFORMATIVE: BATTERI

**INAIL**

Supporto per la realizzazione del Manuale  
informativo:

*Rischio biologico in scenari di intervento  
ordinari e di emergenza*

**2025**

COLLANA **RICERCHE**



# SCHEDE INFORMATIVE: BATTERI

**INAIL**

Supporto per la realizzazione del Manuale  
informativo:

*Rischio biologico in scenari di intervento  
ordinari e di emergenza*

**2025**

## **Pubblicazione realizzata da**

### **Inail**

Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale

### **Responsabile scientifico**

Maria Concetta D'Ovidio<sup>1</sup>

### **Autori**

Maria Concetta D'Ovidio<sup>1</sup>, Pasquale Capone<sup>1</sup>, Simona Di Renzi<sup>1</sup>, Paola Melis<sup>1</sup>, Andrea Lancia<sup>2</sup>, Lucio Bertini<sup>3</sup>, Filippo Folgori<sup>3</sup>, Massimo Spalletta<sup>3</sup>, Nicoletta Vonesch<sup>1</sup>, Paola Tomao<sup>1</sup>

### **Curatori**

Maria Concetta D'Ovidio<sup>1</sup>, Paola Melis<sup>1</sup>, Nicoletta Vonesch<sup>1</sup>

### **Redazione editoriale e grafica**

Alessandra Luciani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale

<sup>2</sup> Sapienza Università di Roma - Dipartimento di biologia ambientale

<sup>3</sup> Ministero dell'Interno - Dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile – Direzione centrale per la salute

per informazioni

Inail – Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale

Via Fontana Candida, 1 - 00078 Monte Porzio Catone (RM)

dml@inail.it; m.dovidio@inail.it

**www.inail.it**

© **2025 Inail**

ISBN 978-88-7484-975-8

Gli autori hanno la piena responsabilità delle opinioni espresse nella pubblicazione, che non vanno intese come posizioni ufficiali dell'Inail.

Le pubblicazioni vengono distribuite gratuitamente e ne è quindi vietata la vendita nonché la riproduzione con qualsiasi mezzo. È consentita solo la citazione con l'indicazione della fonte.

## PRESENTAZIONE

Il Titolo X del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. disciplina il rischio biologico in ambito occupazionale. La direttiva 2019/1833, recepita in Italia nel 2021, ha modificato gli allegati I, III, V e VI della direttiva 2000/54/CE aggiornando la classificazione degli agenti biologici presente nell'Allegato XLVI del d.lgs. 81/2008, in linea con le più recenti conoscenze in campo scientifico. Il numero complessivo di agenti biologici classificati è di 509 rispetto ai precedenti 375, comprendendo 197 specie di batteri, 174 di virus, 91 di parassiti, 41 di funghi e 6 agenti di malattie prioniche presentati come gruppo a parte rispetto ai virus.

A seguito di tale aggiornamento, il laboratorio Rischio agenti biologici del Dimeila - Inail ha ritenuto necessario adeguare la Serie editoriale sul rischio biologico, pubblicata per la prima volta negli anni 2010 - 2012. La Serie editoriale aggiornata comprenderà 6 monografici rappresentati da 5 Schede informative che prenderanno in considerazione batteri, virus, parassiti, funghi, agenti di malattie prioniche e dal manuale informativo *Rischio biologico in scenari di intervento ordinari e di emergenza*.

L'aggiornamento della Serie editoriale intende estendere la fruibilità agli operatori dell'emergenza e a diverse categorie di lavoratori che operano in ambiente urbano ed extra-urbano, indoor e outdoor che nello svolgimento della propria attività lavorativa possono essere esposti a vari agenti biologici.

La conoscenza dei batteri rappresenta un aspetto importante da approfondire non solo negli ambienti di lavoro ma anche di vita, essendo tali agenti potenzialmente in grado di indurre infezioni e/o malattie in ambiti diversificati.

Diffondere la conoscenza sui vari aspetti riguardanti gli agenti biologici è fondamentale per contribuire a salvaguardare la salute non soltanto dei lavoratori ma di tutte le persone. Uno degli obiettivi di tale monografico è di promuovere la diffusione della cultura della prevenzione e protezione dagli effetti degli agenti biologici.

Dott.ssa Giovanna Tranfo  
Direttrice del Dipartimento di medicina,  
epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale



## INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	7
<b>NORMATIVA</b>	9
<b>LA CONOSCENZA: I BATTERI DALLA A ALLA Y</b>	13
<b>BATTERI EMERGENTI E RI-EMERGENTI</b>	25
<b>PREVENZIONE VACCINALE</b>	27
<b>SCHEDE BATTERI</b>	39
<b>APPROFONDIMENTI</b>	183
<b>SITOGRAFIA</b>	185
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	186
<b>GLOSSARIO</b>	189



## INTRODUZIONE

L'elenco degli agenti biologici classificati nell'allegato XLVI del d.lgs. 81/2008 è stato aggiornato sulla base del recepimento delle normative europee del 2019 e del 2020. Le specie dei batteri, virus, parassiti e funghi sono state rimodulate e nell'elenco sono stati aggiunti gli agenti di malattie prioniche.

Gli agenti biologici sono presenti in molti settori lavorativi ma, essendo raramente visibili, non sempre i rischi che comportano vengono opportunamente percepiti.

Il rischio biologico è determinato dall'esposizione potenziale o dall'uso intenzionale di tali agenti. Inoltre, è possibile distinguere un rischio specifico da un rischio generico intendendo con il primo quello determinato dall'attività lavorativa e con il secondo un rischio ubiquitario, dovuto alla presenza degli agenti biologici negli ambienti di vita e di lavoro.

Pertanto, il rischio specifico riguarda solo i lavoratori e dà luogo all'infortunio professionale, mentre il rischio generico interessa tutta la popolazione generale.

Categorie particolari di lavoratori esposti al rischio biologico specifico sono rappresentate ad esempio da Vigili del fuoco, Polizia di Stato, Forze dell'ordine, Protezione civile, volontari, security guards, assistenti di volo, equipaggi di treni e navi, ecc. Per tali lavoratori l'esposizione agli agenti biologici può essere legata sia all'ambiente, esterno o confinato dove prestano la propria attività, che alla tipologia di intervento da effettuare. L'attività di routine prestata sia in ambiente urbano che extra-urbano può comportare l'acquisizione di zoonosi attraverso punture di zecche, zanzare..., graffi e morsicature di gatti, cani o altri animali domestici e selvatici. Il rischio aumenta nelle attività di soccorso che rivestono carattere di emergenza e di pericolosità in occasione di eventi eccezionali quali disastri naturali, disordini sociali. In tali situazioni gli scenari sono più complessi e caratterizzati da maggiori fonti di pericolo anche determinate da condizioni di sovraffollamento e climatiche avverse.

Vanno infine ricordate le problematiche riguardanti i rischi biologici cosiddetti non convenzionali relativi ad eventuali attacchi con agenti infettivi utilizzati come armi biologiche (bioterrorismo), quali i batteri patogeni (*Coxiella burnetii*, *Yersinia pestis*, *Francisella tularensis*, *Brucella suis*), che includono batteri tossigenici (*Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*) e batteri sporigeni (*Bacillus anthracis*), i virus (*Orthopoxvirus*, virus dell'encefalomielite equina venezuelana, virus della febbre emorragica di Ebola, virus della febbre di Marburg, virus della febbre di Lassa, ecc.), e, nei confronti dei quali è - a tutt'oggi - assai limitata l'efficacia di vaccini o antidoti. La necessità di contrastare i rischi biologici di natura non convenzionale ha comportato, da parte del Corpo nazionale dei vigili del fuoco (CNVVF), lo sviluppo di unità di "Alte qualificazioni" quali il nucleo NBCR (Nucleare biologico chimico radiologico), evoluzione dei nuclei di risposta ai rischi di natura industriale nucleare e chimica. A tal fine sono state predisposte procedure omogenee da ap-

plicare sul territorio nazionale nell'evenienza di casi sospetti o accertati di attacco bioterroristico.

Delle Alte qualificazioni fa inoltre parte il progetto USAR (Urban search and rescue) nato per migliorare le attività di soccorso svolte in corso di eventi sismici, crolli, esplosioni, dissesti statici e idrogeologici. Gli operatori di tali squadre sono rappresentati ad esempio da unità cinofile, addetti sanitari, esperti strutturisti, specialisti nella gestione delle sostanze pericolose.

Il presente volume prende in considerazione tutti i 197 batteri elencati nell'allegato XLVI del d.lgs. 81/2008 e s.m.i, fornendo alcune indicazioni generali sia sulle caratteristiche proprie dei singoli batteri che sugli effetti indotti nell'uomo. Tale volume rappresenta la base per la realizzazione del Manuale informativo Rischio biologico in scenari di intervento ordinari e di emergenza nel quale i microrganismi saranno contestualizzati negli scenari che vedono il coinvolgimento di tali operatori.

## NORMATIVA

A partire dal 1994 la legislazione italiana riguardante la tutela della salute e sicurezza sul lavoro è stata rappresentata dal d.lgs. 626/1994 e s.m.i, emanato in recepimento di direttive comunitarie, sostituito dal d.lgs. 81/2008, integrato e corretto dal d.lgs. 106/2009. Nell'anno 2021 l'Italia ha recepito la dir. 2019/1833 che ha modificato gli allegati I, III, V e VI della dir. 2000/54/CE.

Il numero totale degli agenti biologici classificati nell'allegato XLVI del d.lgs. 81/2008 e s.m.i è stato aggiornato da 375 a 509 comprendendo 197 batteri, 174 virus, 91 parassiti, 41 funghi e 6 agenti di malattie prioniche.

L'esposizione ad agenti biologici viene trattata nel titolo X del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. comprendente gli articoli dal 266 al 286. In particolare, l'art. 266 Campo di applicazione comprende tutte le attività per le quali vi è rischio di esposizione ad agenti biologici, sia quelle con uso deliberato di microrganismi che quelle in cui si configura un rischio potenziale di esposizione. La differente tipologia di rischio espositivo condiziona gli adempimenti che il datore di lavoro deve adottare.

L'allegato XLIV riporta un elenco esemplificativo delle attività per le quali si configura un rischio potenziale di esposizione ad agenti biologici, tra le quali: attività a contatto con animali o con prodotti di origine animale, attività nei laboratori clinici, veterinari e diagnostici, esclusi i laboratori di diagnosi microbiologica (per i quali si configura uso deliberato di microrganismi).

Secondo l'art. 267 viene definito agente biologico qualsiasi microrganismo, anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni; microrganismo qualsiasi entità microbiologica, cellulare o meno, in grado di riprodursi o trasferire materiale genetico. Si definisce coltura cellulare il risultato della crescita in vitro di cellule derivate da organismi pluricellulari. Gli agenti biologici vengono classificati in 4 gruppi in base alla loro pericolosità (che comprende infettività, patogenicità, trasmissibilità e neutralizzabilità), valutata sia nei confronti della salute dei lavoratori che della popolazione generale (art. 268). Appartiene al gruppo 1 un agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani. Appartiene al gruppo 2 un agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche. Appartiene al gruppo 3 un agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituire un serio rischio per i lavoratori; l'agente biologico può propagarsi nella comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche. Appartiene al gruppo 4 un agente biologico che può provocare malattie gravi in soggetti umani, costituire un serio rischio per i lavoratori e presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità; non sono disponibili, di norma, efficaci misure profilattiche o terapeutiche.

Per alcuni batteri è riportato il simbolo 3(\*\*) ad indicare un rischio di infezione limitato perché normalmente non veicolati dall'aria.

Nell'allegato XLVI del d.lgs. 81/2008 e s.m.i sono indicate alcune caratteristiche che sono sistematizzate in note così formulate:

A: possibili effetti allergici.

D: l'elenco dei lavoratori esposti a questo agente biologico deve essere conservato per più di dieci anni dalla fine dell'ultima esposizione nota.

T: produzione di tossine.

V: vaccino efficace disponibile e registrato nella UE.

Il datore di lavoro ha, nell'ambito dei suoi obblighi, quello di effettuare la valutazione del rischio (art. 271) considerando in particolare: le fasi del procedimento lavorativo che comportano rischio di esposizione ad agenti biologici; il numero di lavoratori addetti alle fasi; i metodi e le procedure lavorative adottate nonché le misure preventive e protettive applicate. Inoltre, in fase di valutazione del rischio il datore di lavoro tiene conto di tutte le informazioni disponibili relative alle caratteristiche degli agenti biologici e delle modalità lavorative e in particolare della classificazione degli agenti biologici che presentano o possono presentare un pericolo per la salute umana; dell'informazione sulle malattie che possono essere contratte; dei potenziali effetti allergici e tossici; della conoscenza di una patologia della quale è affetto il lavoratore, da porre in correlazione diretta all'attività lavorativa svolta; delle eventuali ulteriori situazioni rese note dall'autorità sanitaria competente che possono influire sul rischio; del sinergismo dei diversi gruppi di agenti biologici utilizzati. Inoltre, il datore di lavoro applica i principi di buona prassi microbiologica e adotta tutte le idonee misure protettive e preventive, idonee alle specifiche situazioni lavorative. L'art. 272 considera le misure tecniche, organizzative e procedurali raggruppando una serie di obblighi a carico del datore di lavoro laddove la valutazione abbia evidenziato rischi per la salute dei lavoratori, tra cui limitare al minimo il numero di lavoratori esposti, progettare adeguatamente i processi lavorativi, adottare misure di protezione collettive e individuali se l'esposizione risulta inevitabile, adottare misure igieniche per prevenire e ridurre al minimo la propagazione accidentale di un agente biologico al di fuori del luogo di lavoro, elaborare idonee procedure per prelevare, manipolare e trattare i campioni, definire idonee procedure di emergenza per affrontare incidenti, predisporre una corretta raccolta dei rifiuti. Inoltre, sulla base di quanto stabilito dall'art. 273 il datore di lavoro è obbligato ad adottare misure igieniche tra cui: fornire il luogo di lavoro di servizi sanitari adeguati provvisti di docce con acqua calda e fredda, se del caso lavaggi oculari e antisettici per la pelle, dotare i lavoratori di indumenti protettivi o altri indumenti idonei, da riporre in posti separati rispetto agli abiti civili, controllare i dispositivi di protezione individuale (DPI), provvedere a che siano puliti e disinfettati dopo ogni uso se non monouso, controllare che gli indumenti di lavoro e protettivi che possono essere contaminati da agenti biologici vengano

tolti quando il lavoratore lascia la zona di lavoro, conservati separatamente dagli altri indumenti, disinfettati, puliti e se necessario distrutti, vietare assunzione di cibo e bevande, vietare di fumare nelle aree di lavoro con rischio di esposizione. Sulla base di quanto specificato all'art. 277 riguardo le misure di emergenza, se si verificano incidenti che possono provocare la dispersione nell'ambiente di un agente biologico appartenente ai gruppi 2, 3 e 4 i lavoratori devono abbandonare immediatamente la zona interessata, cui possono accedere soltanto gli addetti ai necessari interventi, con l'obbligo di usare idonei mezzi di protezione. Il datore di lavoro deve informare al più presto l'organo di vigilanza territorialmente competente, i lavoratori e il rappresentante per la sicurezza riguardo all'evento, le cause che lo hanno determinato e le misure che intende adottare o ha già adottato per porre rimedio alla situazione. I lavoratori segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi infortunio o incidente relativo all'uso di agenti biologici.



## LA CONOSCENZA: I BATTERI DALLA A ALLA Y

Nel corso del tempo, i batteri sono stati protagonisti di importanti scoperte da parte di persone divenute nomi illustri nel campo delle scienze bio-mediche. Tra questi Robert Hooke, Anton van Leeuwenhoek, Ignaz Philip Semmelweis, Louis Pasteur, Francesco Redi, Lazzaro Spallanzani, Joseph Lister, Robert Koch, Paul Ehrlich, Gerhard Domagk, Alexander Fleming.

I batteri vivono in ambienti tra loro diversificati anche laddove altre forme di vita non potrebbero sopravvivere; si trovano sui fondali oceanici, nei deserti, nelle acque bollenti delle sorgenti vulcaniche, all'interno delle rocce, nei terreni ghiacciati e persino negli ambienti così acidi da distruggere ogni altra forma di vita.

La cellula batterica è una cellula procariotica con una architettura estremamente essenziale in quanto priva di compartimenti intracellulari delimitati da membrane. Le dimensioni possono variare da 0.2 - 0.5  $\mu\text{m}$  a 30  $\mu\text{m}$  e oltre; nel citoplasma, delimitato dalla membrana citoplasmatica, sono presenti i ribosomi formati da RNA e proteine. Il cromosoma, costituito da DNA, è addensato in una regione della cellula definita nucleotide, non è racchiuso da una membrana nucleare, ma è libero nel citoplasma. Ciascun batterio è inoltre circondato dalla parete cellulare che lo protegge e lo pone in contatto con l'ambiente esterno e con altre cellule batteriche.

Nei comuni schemi di classificazione i batteri sono raggruppati in specie, generi, famiglie e ordini sulla base di determinati caratteri comuni.

I batteri presentano notevoli peculiarità, tra queste l'ubiquitarietà, ovvero la capacità di riuscire a vivere in condizioni ambientali tra loro estremamente diversificate, rendendo tra l'altro possibile una ulteriore classificazione in psicrofili, termofili, acidofili, alcalofili, alofili. Altri raggruppamenti fanno riferimento alla forma (cocchi: stafilococchi, streptococchi; bacilli: diplobacilli, streptobacilli; vibrioni; spirilli; spirochete), alle esigenze nutrizionali (autotrofi, eterotrofi), alla richiesta di ossigeno (aerobi; anaerobi), alla colorazione differenziale di Gram della parete cellulare (Gram-negativi; Gram-positivi).

I batteri possono stabilire interazioni con altri (micro)organismi con effetti nulli, benefici, dannosi per uno o entrambi (commensalismo, sinergismo, simbiosi mutualistica, antagonismo, competizione, predazione, parassitismo).

La trasmissione dei batteri può avvenire per: trasmissione diretta (contatto diretto, diffusione di droplet); trasmissione indiretta (attraverso veicoli e vettori); trasmissione attraverso l'aria (droplet nuclei, polvere).

La trasmissione diretta consiste nel trasferimento diretto degli agenti infettivi verso un ospite e può avvenire per contatto diretto (ad es. con un morso) oppure per diffusione di droplet (goccioline di diametro superiore a 5  $\mu\text{m}$ ) attraverso lo starnuto, la tosse, il parlare, ecc. Esempi di batteri trasmessi per contatto diretto includono *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*; un batterio trasmesso attraverso droplet è rappresentato da *Haemophilus influenzae*.

La trasmissione indiretta si verifica attraverso veicoli quali materiali e/o oggetti contaminati, alimenti, acqua, sangue, ecc. (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*) e attraverso vettori quali artropodi (ad es. zecche, zanzare). Le varie specie di *Borrelia* e di *Rickettsia* sono trasmesse attraverso vettori.

La trasmissione attraverso l'aria è la disseminazione di aerosol microbici (droplet nuclei: particelle di diametro inferiore a 5 µm originate da goccioline evaporate contenenti microrganismi che rimangono sospesi in aria e possono essere trasportati anche a grandi distanze) verso una adatta porta di ingresso, rappresentata di solito dal tratto respiratorio dell'ospite. Il *Mycobacterium tuberculosis* viene trasmesso per via aerea.

Nel corso dei secoli i batteri hanno causato epidemie e pandemie, tra le quali la peste che colpì l'Europa negli anni tra 1347 - 1351 causata dal batterio *Yersinia pestis* e il colera verificatosi principalmente dal 1961 al 1975 con interessamento nel 1973 dell'Italia, causata dal batterio *Vibrio cholerae*.

Un problema preoccupante e in crescita che riguarda i batteri è l'antibiotico-resistenza, fenomeno che ha assunto notevole rilevanza negli ultimi anni tanto da collocarlo, secondo stime dei decessi nel 2019, al terzo posto della classifica mondiale dei decessi dovuti a infezioni, dopo il COVID-19 e la tubercolosi.

L'antibioticoresistenza è un fenomeno che avviene naturalmente nei microrganismi ed è dovuto alla loro abilità nel mutare e acquisire la capacità di resistere a molecole potenzialmente in grado di ucciderli o di arrestarne la crescita. Attualmente questo fenomeno rappresenta una delle principali emergenze sanitarie a livello globale e la causa va ricercata principalmente nella grande pressione selettiva impressa da un uso eccessivo e spesso improprio degli antibiotici in ambito sia umano che veterinario e zootecnico. La diffusione di fenomeni di resistenza nei batteri di origine animale (zoonotici), soprattutto verso antibiotici definiti "critici" in quanto considerati di prima scelta nel trattamento di certe infezioni umane (fluorochinoloni, cefalosporine di ultima generazione), sottolinea la necessità di intraprendere misure finalizzate alla sorveglianza di tali batteri circolanti nell'uomo e negli animali con un approccio One Health, ovvero di tutela complessiva della salute umana, animale e ambientale (Piano nazionale di contrasto all'antibiotico-resistenza (PNCAR) 2022 - 2025).

Tabella 1		Batteri gruppo 2
A	<i>Actinomadura madurae</i>	
	<i>Actinomadura pelletieri</i>	
	<i>Actinomyces gerencseriae</i>	
	<i>Actinomyces israelii</i>	
	<i>Actinomyces spp.</i>	

Tabella 1 segue	Batteri gruppo 2
<b>A</b>	<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> ( <i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i> )
	<i>Anaplasma</i> spp.
	<i>Arcanobacterium haemolyticum</i> ( <i>Corynebacterium haemolyticum</i> )
	<i>Arcobacter butzleri</i>
<b>B</b>	<i>Bacteroides fragilis</i>
	<i>Bacteroides</i> spp.
	<i>Bartonella bacilliformis</i>
	<i>Bartonella quintana</i> ( <i>Rochalimaea quintana</i> )
	<i>Bartonella</i> ( <i>Rochalimaea</i> ) spp.
	<i>Bordetella bronchiseptica</i>
	<i>Bordetella parapertussis</i>
	<i>Bordetella pertussis</i>
	<i>Bordetella</i> spp.
	<i>Borrelia burgdorferi</i>
	<i>Borrelia duttonii</i>
	<i>Borrelia recurrentis</i>
	<i>Borrelia</i> spp.
	<i>Brachyspira</i> spp.
<i>Burkholderia cepacia</i>	
<b>C</b>	<i>Campylobacter fetus</i> subsp. <i>fetus</i>
	<i>Campylobacter fetus</i> subsp. <i>venerealis</i>
	<i>Campylobacter jejuni</i> subsp. <i>doylei</i>
	<i>Campylobacter jejuni</i> subsp. <i>jejuni</i>
	<i>Campylobacter</i> spp.
	<i>Cardiobacterium hominis</i>
	<i>Cardiobacterium valvarum</i>
	<i>Chlamydia abortus</i> ( <i>Chlamydophila abortus</i> )
	<i>Chlamydia caviae</i> ( <i>Chlamydophila caviae</i> )
	<i>Chlamydia felis</i> ( <i>Chlamydophila felis</i> )

Tabella 1 segue	Batteri gruppo 2
<b>C</b>	<i>Chlamydia pneumoniae</i> ( <i>Chlamydophila pneumoniae</i> )
	<i>Chlamydia psittaci</i> ( <i>Chlamydophila psittaci</i> ) (altri ceppi)
	<i>Chlamydia trachomatis</i> ( <i>Chlamydophila trachomatis</i> )
	<i>Clostridium botulinum</i>
	<i>Clostridium difficile</i>
	<i>Clostridium perfringens</i>
	<i>Clostridium tetani</i>
	<i>Clostridium spp.</i>
	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>
	<i>Corynebacterium minutissimum</i>
	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>
	<i>Corynebacterium ulcerans</i>
<i>Corynebacterium spp.</i>	
<b>E</b>	<i>Edwardsiella tarda</i>
	<i>Ehrlichia spp.</i>
	<i>Eikenella corrodens</i>
	<i>Elizabethkingia meningoseptica</i> ( <i>Flavobacterium meningosepticum</i> )
	<i>Enterobacter aerogenes</i> ( <i>Klebsiella mobilis</i> )
	<i>Enterobacter cloacae</i> subsp. <i>cloacae</i> ( <i>Enterobacter cloacae</i> )
	<i>Enterobacter spp.</i>
	<i>Enterococcus spp.</i>
	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>
	<i>Escherichia coli</i> (eccetto i ceppi non patogeni)
<b>F</b>	<i>Fluoribacter bozemanii</i> ( <i>Legionella</i> )
	<i>Francisella hispaniensis</i>
	<i>Francisella tularensis</i> subsp. <i>holarctica</i>
	<i>Francisella tularensis</i> subsp. <i>mediasiatica</i>
	<i>Francisella tularensis</i> subsp. <i>novicida</i>

Tabella 1 segue		Batteri gruppo 2
<b>F</b>	<i>Fusobacterium necrophorum</i> subsp. <i>funduliforme</i>	
	<i>Fusobacterium necrophorum</i> subsp. <i>necrophorum</i>	
<b>G</b>	<i>Gardnerella vaginalis</i>	
<b>H</b>	<i>Haemophilus ducreyi</i>	
	<i>Haemophiles influenzae</i>	
	<i>Haemophilus</i> spp.	
	<i>Helicobacter pylori</i>	
	<i>Helicobacter</i> spp.	
<b>K</b>	<i>Klebsiella oxytoca</i>	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> subsp. <i>ozaenae</i>	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> subsp. <i>pneumoniae</i>	
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> subsp. <i>rhinoscleromatis</i>	
	<i>Klebsiella</i> spp.	
<b>L</b>	<i>Legionella pneumophila</i> subsp. <i>fraseri</i>	
	<i>Legionella pneumophila</i> subsp. <i>pascullei</i>	
	<i>Legionella pneumophila</i> subsp. <i>pneumophila</i>	
	<i>Legionella</i> spp.	
	<i>Leptospira interrogans</i> (tutti i sierotipi)	
	<i>Leptospira interrogans</i> spp.	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	
	<i>Listeria ivanovii</i> subsp. <i>ivanovii</i>	
	<i>Listeria ivanovii</i> subsp. <i>londoniensis</i>	
<b>M</b>	<i>Morganella morganii</i> subsp. <i>morganii</i> ( <i>Proteus morganii</i> )	
	<i>Morganella morganii</i> subsp. <i>sibonii</i>	
	<i>Mycobacterium abscessus</i> subsp. <i>abscessus</i>	
	<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>avium</i> ( <i>Mycobacterium avium</i> )	
	<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>paratuberculosis</i> ( <i>Mycobacterium paratuberculosis</i> )	
	<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>silvaticum</i>	
	<i>Mycobacterium chelonae</i>	

Tabella 1 segue	Batteri gruppo 2
<b>M</b>	<i>Mycobacterium chimaera</i>
	<i>Mycobacterium fortuitum</i>
	<i>Mycobacterium intracellulare</i>
	<i>Mycobacterium kansasii</i>
	<i>Mycobacterium malmoense</i>
	<i>Mycobacterium marinum</i>
	<i>Mycobacterium scrofulaceum</i>
	<i>Mycobacterium simiae</i>
	<i>Mycobacterium szulgai</i>
	<i>Mycobacterium xenopi</i>
	<i>Mycoplasma hominis</i>
	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>
	<i>Mycoplasma spp.</i>
<b>N</b>	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>
	<i>Neisseria meningitidis</i>
	<i>Neorickettsia sennetsu (Rickettsia sennetsu, Ehrlichia sennetsu)</i>
	<i>Nocardia asteroides</i>
	<i>Nocardia brasiliensis</i>
	<i>Nocardia farcinica</i>
	<i>Nocardia nova</i>
	<i>Nocardia otitidiscaviarum</i>
	<i>Nocardia spp.</i>
<b>P</b>	<i>Pasteurella multocida subsp. gallicida (Pasteurella gallicida)</i>
	<i>Pasteurella multocida subsp. multocida</i>
	<i>Pasteurella multocida subsp. septica</i>
	<i>Pasteurella spp.</i>
	<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>
	<i>Plesiomonas shigelloides</i>
	<i>Porphyromonas spp.</i>

Tabella 1 segue		Batteri gruppo 2
P	<i>Prevotella spp.</i>	
	<i>Proteus mirabilis</i>	
	<i>Proteus penneri</i>	
	<i>Proteus vulgaris</i>	
	<i>Providencia alcalifaciens (Proteus inconstans)</i>	
	<i>Providencia rettgeri (Proteus rettgeri)</i>	
	<i>Providencia spp.</i>	
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
R	<i>Rhodococcus hoagii (Corynebacterium equii)</i>	
	<i>Rickettsia canadensis</i>	
	<i>Rickettsia montanensis</i>	
	<i>Rickettsia spp.</i>	
S	<i>Salmonella enterica (choleraesuis) subsp. arizonae</i>	
	<i>Salmonella Enteritidis</i>	
	<i>Salmonella Paratyphi A, B, C</i>	
	<i>Salmonella Typhimurium</i>	
	<i>Salmonella (altri sierotipi)</i>	
	<i>Shigella boydii</i>	
	<i>Shigella dysenteriae, diversa dal tipo 1</i>	
	<i>Shigella flexneri</i>	
	<i>Shigella sonnei</i>	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	
	<i>Streptobacillus moniliformis</i>	
	<i>Streptococcus agalactiae</i>	
	<i>Streptococcus dysgalactiae subsp. equisimilis</i>	
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	
	<i>Streptococcus pyogenes</i>	
	<i>Streptococcus suis</i>	
	<i>Streptococcus spp.</i>	

Tabella 1 <i>segue</i>		Batteri gruppo 2
<b>T</b>	<i>Treponema carateum</i>	
	<i>Treponema pallidum</i>	
	<i>Treponema pertenuae</i>	
	<i>Treponema spp.</i>	
	<i>Trueperella pyogenes</i>	
<b>U</b>	<i>Ureaplasma parvum</i>	
	<i>Ureaplasma urealyticum</i>	
<b>V</b>	<i>Vibrio cholerae</i> (compreso El Tor)	
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> ( <i>Beneckia parahaemolytica</i> )	
	<i>Vibrio spp.</i>	
<b>Y</b>	<i>Yersinia enterocolitica</i> subsp. <i>enterocolitica</i>	
	<i>Yersinia enterocolitica</i> subsp. <i>polarctica</i>	
	<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	
	<i>Yersinia spp.</i>	

Tabella 2	Batteri gruppo 3
<b>B</b>	<i>Bacillus anthracis</i>
	<i>Brucella abortus</i>
	<i>Brucella canis</i>
	<i>Brucella inopinata</i>
	<i>Brucella melitensis</i>
	<i>Brucella suis</i>
	<i>Burkholderia mallei</i> ( <i>Pseudomonas mallei</i> )
	<i>Burkholderia pseudomallei</i> ( <i>Pseudomonas pseudomallei</i> )
<b>C</b>	<i>Chlamydia psittaci</i> ( <i>Chlamydophila psittaci</i> ) (ceppi aviari)
	<i>Coxiella burnetii</i>
<b>F</b>	<i>Francisella tularensis</i> subsp. <i>tularensis</i>
<b>M</b>	<i>Mycobacterium africanum</i>
	<i>Mycobacterium bovis</i>
	<i>Mycobacterium caprae</i> ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> subsp. <i>caprae</i> )
	<i>Mycobacterium leprae</i>
	<i>Mycobacterium pinnipedii</i>
	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
<b>O</b>	<i>Orientia tsutsugamushi</i> ( <i>Rickettsia tsutsugamushi</i> )
<b>R</b>	<i>Rickettsia africae</i>
	<i>Rickettsia australis</i>
	<i>Rickettsia conorii</i>
	<i>Rickettsia japonica</i>
	<i>Rickettsia typhi</i>
	<i>Rickettsia prowazekii</i>
	<i>Rickettsia rickettsii</i>
	<i>Rickettsia sibirica</i>
<b>Y</b>	<i>Yersinia pestis</i>

Tabella 3		Batteri gruppo 3 (**)
<b>E</b>	<i>Escherichia coli</i> , ceppi verocitotossigenici (per esempio O157:H7 oppure O103)	
<b>M</b>	<i>Mycobacterium microti</i>	
	<i>Mycobacterium ulcerans</i>	
<b>R</b>	<i>Rickettsia akari</i>	
	<i>Rickettsia heilongjiangensis</i>	
<b>S</b>	<i>Salmonella Typhi</i>	
	<i>Shigella dysenteriae</i> (tipo 1)	

Tabella 4		Disponibilità di un vaccino efficace registrato nella UE
<b>B</b>	<i>Bordetella pertussis</i>	
<b>C</b>	<i>Clostridium tetani</i>	
	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	
<b>H</b>	<i>Haemophilus influenzae</i>	
<b>M</b>	<i>Mycobacterium africanum</i>	
	<i>Mycobacterium bovis</i> (ad eccezione del ceppo BCG)	
	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	
<b>N</b>	<i>Neisseria meningitidis</i>	
<b>S</b>	<i>Salmonella Paratyphi A, B, C</i>	
	<i>Salmonella Typhi</i>	
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	
<b>V</b>	<i>Vibrio cholerae</i> (compreso El Tor)	

<b>Tabella 5</b>		<b>Batteri che hanno la capacità di produrre tossine</b>
<b>B</b>	<i>Bacillus anthracis</i>	
	<i>Bordetella pertussis</i>	
<b>C</b>	<i>Clostridium botulinum</i>	
	<i>Clostridium difficile</i>	
	<i>Clostridium perfringens</i>	
	<i>Clostridium tetani</i>	
	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	
	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	
	<i>Corynebacterium ulcerans</i>	
<b>E</b>	<i>Escherichia coli</i> , ceppi verocitotossigenici (per esempio O157:H7 oppure O103)	
<b>P</b>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
<b>S</b>	<i>Shigella dysenteriae</i> (tipo 1)	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	
	<i>Streptococcus pyogenes</i>	
<b>V</b>	<i>Vibrio cholerae</i> (compreso El Tor)	

<b>Tabella 6</b>		<b>Agenti biologici il cui elenco va conservato per più di dieci anni dalla fine dell'ultima esposizione dei lavoratori</b>
<i>Burkholderia pseudomallei</i> ( <i>Pseudomonas pseudomallei</i> )		

Il manuale informativo Rischio biologico in scenari di intervento ordinari e di emergenza prenderà in rassegna le principali misure di prevenzione e protezione disponibili per tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori chiamati a intervenire, in diversificati scenari a potenziale rischio di esposizione ad agenti biologici. In tali scenari saranno considerati i batteri rappresentativi di potenziale rischio di esposizione per i lavoratori.

## BIBLIOGRAFIA

Antimicrobial resistance collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;399(10325):629-655. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0.

Laws RL, Jain S, Cooksey GS et al. Coccidioidomycosis outbreak among inmate wildland firefighters: California, 2017. *Am J Ind Med*. 2021;64(4):266-273. DOI: 10.1002/ajim.23218.

Nisar S, Kirkpatrick LD, Shupp JW. Bacterial virulence factors and their contribution to pathophysiology after thermal injury. *Surg Infect (Larchmt)*. 2021;22(1):69-76. DOI: 10.1089/sur.2020.188.

Piano Nazionale di Contrasto all'Antibiotico-Resistenza (PNCAR) 2022-2025. Ministero della Salute.

Prevots DR, Marshall JE, Wagner D et al. Global epidemiology of nontuberculous mycobacterial pulmonary disease: A review. *Clin Chest Med*. 2023 Dec;44(4):675-721. DOI: 10.1016/j.ccm.2023.08.012.

Shailaja GSJ, Meganathan PR, Ramakrishna TVBPS. Review of bioaerosols from different sources and their health impacts. *Environ Monit Assess*. 2023;195(11):1321. DOI: 10.1007/s10661-023-11935-x.

Yoo JY, McSkimming D, Rajan K et al. A preliminary study exploring the relationship between occupational health hazards and gut microbiota among firefighters. *Life (Basel)*. 2023;13(9):1928. DOI: 10.3390/life13091928.

Walser SM, Gerstner DG, Brenner B et al. Evaluation of exposure-response relationships for health effects of microbial bioaerosols - A systematic review. *Int J Hyg Environ Health*. 2015;218(7):577-89. DOI: 10.1016/j.ijheh.2015.07.004.

## BATTERI EMERGENTI E RI-EMERGENTI

Negli ultimi due decenni si è assistito ad un aumento globale delle malattie infettive emergenti e riemergenti rappresentando un importante problema di sanità pubblica. Le malattie vengono definite emergenti quando presentano una prevalenza più elevata di quanto sia prevedibile in base alle conoscenze scientifiche ed epidemiologiche. Esse possono essere causate o da agenti patogeni non conosciuti oppure da patogeni già esistenti che si diffondono in nuove aree geografiche. Ne sono un esempio le infezioni causate da patogeni batterici resistenti agli antibiotici, tra i tanti casi ricordiamo lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente. Una malattia infettiva, invece, è definita ri-emergente quando la sua prevalenza torna ad aumentare dopo periodi più o meno lunghi di bassa endemia. Il termine malattie riemergenti è usato per malattie antiche che sono "dimenticate" e che si pensava fossero controllate o estinte da una particolare area o popolazione e che manifestano una nuova comparsa: tra queste ne rappresenta un esempio la tubercolosi. Si stima che il 75% delle malattie infettive emergenti siano di natura zoonotica ovvero siano trasmesse direttamente o indirettamente dagli animali all'uomo e viceversa. Dati di letteratura indicano una crescita di casi di zoonosi causate da diversi agenti batterici, tra i quali riportiamo a titolo esemplificativo *Coxiella burnetii* che provoca la Febbre Q, *Rickettsia conorii* che determina La Febbre bottonosa del Mediterraneo e *Francisella tularensis* che causa la Tularemia. Le cause dell'insorgenza delle malattie emergenti e riemergenti sono riconducibili ai cambiamenti ambientali, come il riscaldamento globale e la deforestazione che hanno contribuito all'alterazione degli ecosistemi creando nuove opportunità per i microrganismi patogeni e i loro vettori (nuova distribuzione geografica e maggiore sopravvivenza), l'urbanizzazione che ha determinato un aumento della densità demografica favorendo una maggiore trasmissione delle infezioni, i viaggi internazionali, l'utilizzo di pratiche agricole intensive e lo sfruttamento di animali che favoriscono l'interazione uomo-animale e quindi la trasmissione di agenti zoonotici. Dati scientifici indicano che a partire dagli anni Cinquanta sono state identificate numerose malattie infettive emergenti e riemergenti di origine batterica. I principali fattori che hanno contribuito all'emergere di queste infezioni batteriche sono lo sviluppo di nuovi strumenti diagnostici, come il miglioramento dei metodi di coltura, lo sviluppo di tecniche molecolari e l'implementazione della spettrometria di massa in microbiologia che hanno favorito l'isolamento di nuovi patogeni; l'aumento dell'esposizione umana agli agenti patogeni batterici a seguito di cambiamenti sociodemografici e ambientali e l'emergere di ceppi batterici più virulenti e di infezioni opportunistiche, che colpiscono soprattutto le popolazioni immunocompromesse.

## BIBLIOGRAFIA

McArthur DB. Emerging infectious diseases. *Nurs Clin North Am.* 2019;54(2):297-311. DOI: 10.1016/j.cnur.2019.02.006.

Prata JC, Ribeiro AI, Rocha-Santos T. Chapter 1 - An introduction to the concept of One Health. In: *One Health Integrated Approach to 21st Century Challenges to Health.* Aveiro (Portugal): Academic Press; 2022.1-31.

Stufano A, Iatta R, Sgroi G et al. Seroprevalence of vector-borne pathogens in outdoor workers from southern Italy and associated occupational risk factors. *Parasit Vectors.* 2022;15(1):264. DOI: 10.1186/s13071-022-05385-6.

Tazerji SS, Nardini R, Safdar M et al. An overview of anthropogenic actions as drivers for emerging and re-emerging zoonotic diseases. *Pathogens.* 2022;11(11):1376. DOI: 10.3390/pathogens11111376.

Vouga M, Greub G. Emerging bacterial pathogens: the past and beyond. *Clin Microbiol Infect.* 2016;22(1):12-21. DOI: 10.1016/j.cmi.2015.10.010.

World health organization. Zoonotic disease: emerging public health threats in the Region. [Internet]. Url: <https://www.emro.who.int/about-who/rc61/zoonotic-diseases.html>.

Yeni DK, Büyük F, Ashraf A et al. Tularemia: a re-emerging tick-borne infectious disease. *Folia Microbiol (Praha).* 2021;66(1):1-14. DOI: 10.1007/s12223-020-00827-z.

## PREVENZIONE VACCINALE

I vaccini sono preparati biologici ad alto potere antigenico capaci di indurre immunità attiva nei riguardi di alcuni microrganismi; possono presentare controindicazioni assolute o relative all'uso che vanno sempre valutate prima di inviare un soggetto alla pratica vaccinale. Ai sensi della normativa vigente esistono vaccinazioni obbligatorie (poche) e raccomandate per alcune categorie professionali considerate maggiormente a rischio.

Le vaccinazioni sono tra gli strumenti più efficaci disponibili nell'ambito della Sanità Pubblica al fine di tutelare la salute della popolazione in generale, consentendo di prevenire malattie infettive gravi o che possono determinare complicanze e, in alcuni casi, invalidità e decesso. Nei luoghi di lavoro il rischio di contrarre una patologia infettiva può essere maggiore in determinate aree e nel corso di alcune attività.

Tra i primi vaccini utilizzati sono da ricordare quelli nei confronti del tetano (*Clostridium tetani*) e della difterite (*Corynebacterium diphtheriae*) grazie a Emil Adolf von Behring (Hansdorf, 15 marzo 1854 – Marburgo, 31 marzo 1917) primo premio Nobel per la medicina nel 1901 per le scoperte svolte con Shibasaburo Kitasato (Oguni, 29 gennaio 1853 – Nakanojō, 13 giugno 1931) dei sieri antidifterico e anti-tetanico.

Nel corso degli anni i vaccini hanno avuto un notevole sviluppo anche per l'utilizzo delle moderne tecnologie che hanno consentito l'ampliamento degli studi nella biologia, medicina, ingegneria, immunologia e vaccinologia.

Le strategie e i piani adottati a livello nazionale e internazionale mirano ad armonizzare le strategie vaccinali, a fornire una guida per la realizzazione di Stati liberi dalle malattie prevenibili da vaccinazione, a garantire che i benefici della vaccinazione siano estesi a tutta la popolazione anche attraverso strategie mirate e innovative.

A livello nazionale, il 2 agosto 2023 è stato approvato in Conferenza Stato-Regioni il Piano nazionale prevenzione vaccinale (Pnpv) 2023 - 2025 pubblicato in Gazzetta ufficiale il 21 agosto 2023. Tale Piano integra il Piano nazionale di prevenzione 2020 - 2025 e discende da documenti internazionali quali il Piano d'azione europeo per le vaccinazioni 2015 - 2020, il Piano globale di azione delle vaccinazioni dell'Oms 2011 - 2020, l'Agenda Europea dell'Oms sull'immunizzazione 2030. Tali documenti prendono in considerazione varie tematiche tra le quali le coperture vaccinali, la sicurezza dei vaccini, il ruolo dei vaccini nel contrastare l'antibiotico-resistenza e il raggiungimento di un livello accettabile di riduzione della morbosità e della mortalità attraverso la vaccinazione.

L'Agenda Europea dell'Oms sull'immunizzazione 2030 è innovativa in quanto sviluppata con un approccio cooperativo dal basso verso l'alto, che tiene in considerazione il contesto nazionale e prevede la possibilità di adattamenti in caso di

insorgenza di nuove necessità. L'Agenda si focalizza su riduzione dell'iniquità, strategie di genere, rafforzamento dei sistemi sanitari, garanzia della salute e del benessere per tutti e per tutte le età, promozione delle vaccinazioni durante il corso di tutta la vita, innovazione nello sviluppo di nuovi vaccini e sul miglioramento delle performances dei programmi vaccinali.

Al fine di armonizzazione le strategie vaccinali a livello nazionale, è stato predisposto, come allegato al Pnpv, il cosiddetto Calendario vaccinale, un documento distinto dal Piano in quanto aggiornabile in base a possibili scenari epidemiologici, alle evidenze scientifiche e alle innovazioni in campo biomedico, configurandosi così come una delle principali novità del Pnpv 2023-2025.

Tra gli obiettivi di tale Piano sono compresi:

- raggiungere e mantenere le coperture vaccinali target rafforzando governance reti e percorsi di prevenzione vaccinale;
- ridurre le disuguaglianze e prevedere azioni per i gruppi di popolazione difficilmente raggiungibili e/o con bassa copertura vaccinale;
- migliorare la sorveglianza delle malattie prevenibili da vaccino;
- rafforzare la comunicazione in campo vaccinale;
- promuovere nei professionisti sanitari la cultura delle vaccinazioni e la formazione in vaccinologia.

È necessario promuovere la comunicazione ed evidenziare l'importanza dei vaccini nel contribuire a contrastare il fenomeno dell'antibiotico resistenza sia incrementando le coperture immunitarie con l'utilizzo di vaccini esistenti che con lo sviluppo futuro di vaccini nei confronti di ceppi batterici resistenti. Per alcuni batteri resistenti agli antibiotici quali ad esempio *Clostridium difficile*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* i vaccini sono ancora in fase di sviluppo.

Ai sensi del d.lgs. 81/2008 e s.m.i, sulla base dei rischi individuati mediante il processo di valutazione, il datore di lavoro adotta idonee misure di prevenzione, compresa la vaccinazione, la quale deve rappresentare una misura di sicurezza ulteriore e non un modo per evitare l'adozione delle misure di contenimento primarie efficaci e delle procedure di lavoro sicure.

Nell'allegato XLVI del d.lgs. 81/2008 e s.m.i - *Elenco degli agenti biologici classificati* - la disponibilità di un vaccino efficace e registrato nella UE viene riportata per i seguenti batteri: *Bordetella pertussis*; *Clostridium tetani*; *Corynebacterium diphtheriae*; *Haemophilus influenzae*; *Mycobacterium africanum*; *Mycobacterium bovis*; *Mycobacterium tuberculosis*; *Neisseria meningitidis*; *Salmonella Paratyphi A, B, C*; *Salmonella Typhi*; *Streptococcus pneumoniae*; *Vibrio cholerae* (compreso El Tor).

In particolare, in base all'art. 279 "Il datore di lavoro, su conforme parere del medico competente, adotta misure protettive particolari per quei lavoratori per i quali, anche per motivi sanitari individuali, si richiedono misure speciali di protezione, fra le quali: a) la messa a disposizione di vaccini efficaci per quei lavoratori che non

sono già immuni all'agente biologico presente nella lavorazione, da somministrare a cura del medico competente”.

Il Calendario vaccinale attuale prevede le vaccinazioni per età/fasce di età: dalla nascita a 24 mesi di vita; al compimento dei 5 anni di vita; al compimento degli 11 - 12 anni di vita (e tra i 12 e i 18 anni); adulti tra i 18 e i 59 anni; adulti di età ≥ 60 anni. Sono inoltre indicate le vaccinazioni per soggetti a rischio per condizioni patologiche e loro conviventi, per esposizione professionale, per determinati comportamenti o condizioni. In relazione ai soggetti a rischio per esposizione professionale, il Calendario prevede vaccinazioni nei confronti di alcuni batteri quali la vaccinazione antipertosse (dTaP) e la vaccinazione antitubercolare (BCG). In aggiunta, sono previste le vaccinazioni per il viaggiatore per turismo, per lavoro e per motivi di studio affiancate da indicazioni su valutazione del rischio e consulenza pre-viaggio che deve mirare a indicare i più appropriati interventi di gestione del rischio, norme comportamentali, prescrizioni profilattiche farmacologiche, esecuzione di protocolli vaccinali, promozione della salute e prevenzione da possibili esiti negativi durante il viaggio.

Di seguito sono riportati i batteri inclusi nell'allegato XLVI del d.lgs 81/2008 e s.m.i per i quali è riportata la disponibilità di vaccino con alcune indicazioni vaccinali tratte dal Pnpv 2023 - 2025:

### ***Bordetella pertussis***

- Vaccinazione obbligatoria nell'età evolutiva: somministrazione di un ciclo di base a due dosi più richiamo al compimento di 2 mesi, di 4 mesi e di almeno 10 mesi di vita. Il Calendario vaccinale prevede la somministrazione al compimento dei 5 anni di vita; al compimento degli 11 - 12 anni (e tra i 12 e i 18 anni); negli adulti tra i 18 e i 59 anni. Richiamo ogni 10 anni.
- Vaccini disponibili: il vaccino attualmente in uso è di tipo acellulare.

### ***Clostridium tetani***

- Vaccinazione obbligatoria nell'età evolutiva: somministrazione di un ciclo di base a due dosi più richiamo al compimento di 2 mesi, di 4 mesi e di almeno 10 mesi di vita. Il Calendario vaccinale prevede la somministrazione al compimento dei 5 anni di vita; al compimento degli 11 - 12 anni (e tra i 12 e i 18 anni); negli adulti tra i 18 e i 59 anni. Richiamo ogni 10 anni.
- Vaccini disponibili: dal 1998 a oggi sono stati introdotti in commercio numerosi prodotti combinati compresa l'anatossina tetanica.
- Leggi specifiche: legge 5 marzo 1963, n. 292. Vaccinazione obbligatoria per lavoratori agricoli, pastori, allevatori di bestiame, stallieri, fantini, conciatori, sorveglianti e addetti ai lavori di sistemazione e preparazione delle piste negli ippodromi, spazzini, cantonieri, stradini, operai e manovali addetti all'edilizia, asfaltisti, straccivendoli, operai addetti alla manipolazione dell'immondizia,

operai addetti alla fabbricazione della carta e dei cartoni.

- D.p.r. 7 settembre 1965, n. 1301. Definizione di lavoratori, definizione di nuove leve di lavoro.
- Legge 20 marzo 1968, n. 419. Estensione dell'obbligatorietà ad altri lavoratori (aggiunti all'elenco della legge 5 marzo 1963, n. 292): sterratori, minatori, lavoratori del legno, metallurgici e metalmeccanici. D.m. 22 marzo 1975. Estensione dell'obbligatorietà a tutti i lavoratori delle ferrovie.
- D.m. 22 marzo 1975. Estensione dell'obbligatorietà ai marittimi e ai lavoratori aeroportuali.
- Circolare 11 novembre 1996, n. 16. Misure di profilassi, indicazioni su somministrazione del vaccino.
- Legge 23 dicembre 2000, n. 388 (art. 93 comma 2 Legge finanziaria 2001). Richiamo della vaccinazione antitetanica ogni 10 anni.
- D.p.r. 7 novembre 2001, n. 464. Obbligatorietà della vaccinazione antitetanica e delle rivaccinazioni periodiche per le persone indicate all'art.1 del d.p.r. 1301 del 7 settembre 1965. Rivaccinazione dei nuovi nati a distanza di 4-5 anni dall'ultima dose del ciclo primario di vaccinazione; successivi richiami eseguiti a periodi intervallati di 10 anni.

### ***Corynebacterium diphtheriae***

- Vaccinazione obbligatoria nell'età evolutiva: somministrazione di un ciclo di base a due dosi più richiamo al compimento di 2 mesi, di 4 mesi e di almeno 10 mesi di vita. Il Calendario vaccinale prevede la somministrazione al compimento dei 5 anni di vita; al compimento degli 11 - 12 anni (e tra i 12 e i 18 anni); negli adulti tra i 18 e i 59 anni. Richiamo ogni 10 anni.
- Vaccini disponibili: dal 1998 ad oggi sono stati introdotti in commercio numerosi prodotti combinati contenenti anche l'anatossina difterica.
- Leggi specifiche: Circolare 19 marzo 1997, n. 6. Misure di profilassi, cenni di terapia.

### ***Haemophilus influenzae***

- I vaccini contro le infezioni invasive da Hib (*Haemophilus influenzae* di tipo b), disponibili in Italia dal 1995, sono stati inclusi nel calendario delle vaccinazioni per l'età evolutiva nel 1999; il ciclo vaccinale di base prevede, per i nuovi nati, la somministrazione di un ciclo di base a due dosi più richiamo al compimento di 2 mesi, di 4 mesi e di almeno 10 mesi di vita.
- Vaccini disponibili: sono attualmente disponibili sia vaccini monovalenti contro il solo Hib che vaccini combinati con altri antigeni.

### ***Mycobacterium africanum***

La tubercolosi causata da *M. Mycobacterium africanum* al di fuori dell'Africa è indicativa di fenomeni di emigrazione a partire da altri Paesi. Il vaccino attualmente

disponibile per *Mycobacterium bovis* è utilizzato anche per *M. Mycobacterium africanum*.

### ***Mycobacterium bovis***

Nel 1921 venne immunizzato il primo neonato con un ceppo vivo attenuato del micobatterio bovino specie, *Mycobacterium bovis* bacillo *Calmette-Guérin* (BCG) a cui fecero seguito campagne di vaccinazione di massa. Tale vaccino è parzialmente protettivo e la capacità di indurre effetti immunostimolanti in grado di migliorare le risposte anche nei confronti di altre malattie respiratorie di origine virale è oggetto di dibattito. Tuttavia, l'efficacia del BCG contro la tubercolosi varia geograficamente e BCG non fornisce una protezione adeguata contro la malattia polmonare, la principale forma di manifestazione della malattia e la causa della trasmissione. Gli studi su nuovi vaccini sono in corso e alcuni hanno completato alcune delle fasi per testare la loro efficacia per la prevenzione delle infezioni e/o delle malattie tubercolari.

### ***Mycobacterium tuberculosis***

- Vaccino disponibile: vaccino BCG vivo attenuato, somministrazione per via intradermica.
- Leggi specifiche: Legge 14 dicembre 1970, n. 1088 (art. 10). Istituzione della vaccinazione obbligatoria contro la tubercolosi per (...) d) soggetti cutinegativi addetti ad ospedali, cliniche ed ospedali psichiatrici; f) soldati cutinegativi all'atto dell'arruolamento.
- D.p.r. 23 gennaio 1975, n. 477. Regolamento per l'applicazione dell'art. 10 della Legge 14 dicembre 1970 n. 1088.
- D.m. 25 giugno 1976. Determinazione del vaccino di scelta per la vaccinazione antitubercolare e delle modalità di inoculazione.
- Legge 23 dicembre 2000, n. 388 (art. 93 comma 2 legge finanziaria 2001) con regolamento da emanare sono individuate, in relazione alle mutate condizioni sanitarie del Paese, le condizioni nelle quali è obbligatoria la vaccinazione.
- D.p.r. 7 novembre 2001, n. 465. Emanato ai sensi dell'art. 93 della Legge 27 dicembre 2000, n. 388, ha stabilito che la vaccinazione antitubercolare è ora obbligatoria soltanto per il personale sanitario, gli studenti in medicina, gli allievi infermieri e chiunque, a qualunque titolo, con test tubercolinico negativo, operi in ambienti sanitari ad alto rischio di esposizione a ceppi multi-farmaco-resistenti, oppure che operi in ambienti ad alto rischio e non possa essere sottoposto a terapia preventiva, perché presenta controindicazioni cliniche all'uso di farmaci specifici.
- Sono attualmente in studio diversi vaccini basati su metodologia ricombinante, sull'utilizzo di subunità e altre metodologie contro la tubercolosi testati sia nella fase preclinica che clinica. Lo studio dei vaccini candidati ha sicuramente portato a una migliore conoscenza sulle risposte protettive nei confronti della

tubercolosi, sull'efficacia, sulla sicurezza e i nuovi vaccini candidati dovrebbero essere ulteriormente testate per un miglioramento della vaccinazione contro la tubercolosi.

### ***Neisseria meningitidis***

I meningococchi conosciuti, che hanno come ospite unicamente l'uomo, sono 13 e 5 di questi (A, B, C, W135 e Y) sono più frequentemente implicati nelle forme invasive. Il gruppo A è la principale causa di malattia nella fascia sub-sahariana ed è presente anche in Cina e nell'America Latina; il gruppo B è la più importante causa di malattia endemica nei Paesi sviluppati. Il gruppo C rappresenta l'altra importante causa di patologia meningococcica nei Paesi sviluppati e il ruolo di questo gruppo come causa di malattia risulta in aumento nell'ultimo decennio nei Paesi europei. I meningococchi di gruppo W135 e Y non hanno avuto finora rilevanza epidemiologica in Italia e nei Paesi europei.

- Vaccini disponibili: attualmente si dispone di due tipi di vaccino: vaccino polisaccaridico polivalente (tetravalente) contenente polisaccaridi capsulari di gruppo A, C, W135 e Y. La vaccinazione consiste nella somministrazione di una sola dose. Il vaccino polisaccaridico tetravalente è autorizzato in Italia da molti anni ed è stato utilizzato quasi esclusivamente nei militari, per i quali è obbligatorio dal 1986, e nei viaggiatori diretti in località a rischio. La principale limitazione di questo vaccino è la scarsa efficacia nei bambini e l'incapacità di stimolare una memoria immunologica a lungo termine.
- Vaccino meningococcico C-coniugato in cui il polisaccaride di gruppo C è coniugato con un carrier proteico (anatossina difterica o tetanica). La schedula di somministrazione è leggermente diversa per i vari prodotti nel caso di vaccinazione di bambini da 3 a 12 mesi, mentre per i bambini di età superiore ad un anno, adolescenti e adulti, è indicata una singola dose per tutti e tre i vaccini. Non è ancora disponibile un vaccino contro la *Neisseria meningitidis* di gruppo B. La vaccinazione anti-meningococco può essere iniziata non prima dei due mesi di vita. Sulla base della indicazione della schedula, è prevista una seconda dose a non meno di due mesi dalla prima con la dose di richiamo ad almeno sei mesi di distanza dalla serie primaria.
- Vaccinazione contro il meningococco B: in base alla situazione epidemiologica della singola Regione/PA, può essere integrata l'offerta per età, con ciclo in base al tipo di vaccino utilizzato.

### ***Salmonella Paratyphi A, B, C***

Il tifo e la febbre paratifoide emergente sono una grave malattia enterica in tutto il mondo con elevata morbilità e mortalità. Sono disponibili sul mercato vaccini autorizzati contro il tifo, ma attualmente non è disponibile alcun vaccino contro il paratifo. Sono in corso studi su vaccini anche con utilizzo di potenziali subunità contro la *Salmonella Paratyphi A* sugli animali che hanno evidenziato miglioramenti

delle capacità immunogeniche, che devono essere indirizzati alla sicurezza e all'efficacia per poter rappresentare una idonea strategia preventiva da *Salmonella Paratyphi B*.

I vaccini in via di sviluppo quali candidati per *Salmonella Paratyphi A* si basano su diverse metodologie, tra cui vaccino vivo attenuato, vaccino a subunità, vaccino coniugato, vaccino bivalente.

Il fenomeno della multi-farmaco resistenza ha portato a livelli preoccupanti anche gli effetti sulla salute dovuti a *Salmonella Typhi* e *Salmonella Paratyphi* e i progressi nello sviluppo di nuovi vaccini dovrebbe essere indirizzato alla realizzazione di un vaccino combinato.

### **Salmonella Typhi**

Vaccini disponibili: due vaccini attualmente utilizzati:

- Vaccino vivo attenuato, da somministrare per via orale, contenente come principio attivo il ceppo Ty-21a di *Salmonella Typhi*. Può essere utilizzato a partire dal terzo mese di vita.
- Vaccino antitifico parenterale contenente come principio attivo il polisaccaride capsulare Vi. Può essere somministrato a partire dal quinto anno di vita. Dosi di richiamo sono raccomandate nel caso di esposizione continua o ripetuta a *Salmonella Typhi*, ogni anno per il vaccino orale vivo attenuato e ogni tre anni per il vaccino Vi iniettabile.
- Leggi specifiche: DCG 2 dicembre 1926. Istituzione della vaccinazione obbligatoria per personale di assistenza e per quello addetto ai servizi di cucina, di disinfezione, di lavanderia e di pulizia degli ospedali, ed in genere degli istituti e delle case di cura, sia pubblici che privati; personale addetto ai servizi di disinfezione, alle lavanderie pubbliche e al trasporto dei malati, anche se dipendente da istituzioni private; personale addetto ai servizi di approvvigionamento idrico, alla raccolta e allo smercio del latte.
- d.p.r. 26 marzo 1980, n. 327 (art. 38).
- Legge 27 dicembre 1997, n. 449 (art. 32). Modifica dell'art. 38 del precedente d.p.r. – abolizione obbligo vaccinale.
- Legge 27 dicembre 2000, n. 388 (art. 93). Abolizione obbligo vaccinale e conferimento alle Regioni, in casi di riconosciuta necessità e sulla base della situazione epidemiologica locale, la possibilità di disporre l'esecuzione della vaccinazione antitifica in specifiche categorie professionali. L'obbligatorietà della vaccinazione antitifica per le categorie lavorative citate è stata superata con l'abrogazione del DCG 2 dicembre 1926 e dell'art. 38 del d.p.r. 26 marzo 1980 n. 327, ad opera rispettivamente dell'art. 32 della legge 27 dicembre 1997, n. 449 e dell'art. 93 della legge 27 dicembre 2000, n. 388.
- Attualmente esistono tre vaccini autorizzati contro la febbre enterica, compreso il vaccino vivo orale Ty21a, il vaccino con subunità Vi, e vaccino coniugato Vi.

### ***Streptococcus pneumoniae***

Attualmente vengono utilizzate due tecnologie vaccinali contro *Streptococcus pneumoniae*:

- Vaccino pneumococcico polisaccaridico 23-valente (PPV23) e i vaccini pneumococcici coniugati, uno dei quali è il vaccino pneumococcico coniugato 20-valente (PCV20) che è stato recentemente approvato per gli adulti.

Recenti sviluppi sono indirizzati all'utilizzo di nuove tecnologie per i vaccini pneumococcici anche coniugati, sia nella fase preclinica che nei test clinici. Un aspetto importante è la comprensione a livello molecolare e cellulare dei meccanismi immunitari indotti dai vaccini coniugati al fine di valutare la loro efficacia protettiva. I *Centers for disease control and prevention* (CDC) e l'*Advisory committee on immunization practices* (ACIP) effettuano il monitoraggio della sicurezza anche sull'utilizzo di altri vaccini quali:

- Coniugato 15-valente (PCV15) oltre che del PCV20, monitorando l'impatto dell'implementazione delle nuove raccomandazioni e gli andamenti della malattia pneumococcica. La disponibilità di ulteriori vaccini in grado di coprire più sierotipi potrebbe aumentare la copertura vaccinale.

### ***Vibrio cholerae* (compreso El Tor)**

L'*Advisory committee on immunization practices* (ACIP) è indirizzato ad esaminare e aggiornare le raccomandazioni a fronte della disponibilità di nuovi dati su *Vibrio cholerae* (compreso El Tor).

L'Organizzazione mondiale della sanità (Oms) raccomanda l'uso di vaccini orali contro il colera (OCV) come parte di un programma di controllo integrato, sia in contesti altamente endemici che durante le epidemie di colera. Praticamente tutti i casi di colera oggi a livello globale sono causati da *Vibrio cholerae* del biotipo El Tor e del sierogruppo O1 con i suoi due principali sierotipi, Ogawa e Inaba. Il colera causato dal sierogruppo O139 che rappresentava fino al 10% dei casi di colera nel Sud-Est asiatico degli anni '90 oggi è estremamente raro. Più importante quale antigene protettivo per l'immunità protettiva indotta da OCV è l'antigene O1 lipopolisaccaride (LPS). C'è una sostanziale immunologica reattività crociata tra i sierotipi O1 Ogawa e Inaba, ma contribuisce anche l'immunità sierotipo-specifica protezione immunitaria. Un OCV efficace, quindi, dovrebbe contenere sia gli antigeni Ogawa che Inaba O1 LPS.

## BIBLIOGRAFIA VACCINI

Choi YH, Kang YA, Park KJ et al. Safety and immunogenicity of the ID93 + GLA-SE tuberculosis vaccine in BCG-vaccinated healthy adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled phase 2 trial. *Infect Dis Ther.* 2023; 12(6):1605-1624. DOI: 10.1007/s40121-023-00806-0.

Chowdhury F, Syed KA, Akter A et al. A phase I/II study to evaluate safety, tolerability and immunogenicity of Hillchol®, an inactivated single Hikojima strain based oral cholera vaccine, in a sequentially age descending population in Bangladesh. *Vaccine.* 2021; 39(32):4450-4457. DOI: 10.1016/j.vaccine.2021.06.069.

Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e di Bolzano. INTESA 2 agosto 2023. Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, sul documento recante «Piano nazionale di prevenzione vaccinale (PNPV) 2023-2025» e sul documento recante «Calendario nazionale vaccinale». G.U. n.194 del 21 agosto 2023.

Dhara D, Baliban SM, Huo CXin et al. *Syntheses of Salmonella Paratyphi A* associated oligosaccharide antigens and development towards anti-paratyphoid fever vaccines. *Chemistry.* 2020;26(68):15953-15968. DOI: 10.1002/chem.(2020)02401.

Duke JA, Avci FY. Emerging vaccine strategies against the incessant pneumococcal disease. *NPJ Vaccines.* 2023; 8(1):122. DOI: 10.1038/s41541-023-00715-w.

Esteban J, Muñoz-Egea MC. *Mycobacterium bovis* and other uncommon members of the *Mycobacterium tuberculosis* Complex. *Microbiol Spectr.* 2016; 4(6). DOI: 10.1128/microbiolspec.TNMI7-0021-2016.

European Immunization Agenda 2030. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Graziani C, Bellino S, Busani L et al. Micobatteri tubercolari negli animali e implicazioni di sanità pubblica in Italia. Roma: Istituto superiore di sanità; 2018. (Rapporti ISTISAN 18/3).

Halder P, Maiti S, Banerjee S et al. Bacterial ghost cell based bivalent candidate vaccine against *Salmonella Typhi* and *Salmonella Paratyphi A*: A prophylactic study in BALB/c mice. *Vaccine.* 2023;S0264-410X(23)00992-1. DOI: 10.1016/j.vaccine.(2023).08.049.

Il Piano nazionale prevenzione vaccinale (PNPV). 2023-2025. Gazzetta Ufficiale Serie Generale del 21 agosto 2023.

Islam K, Hossain M, Kelly M et al. Anti-O-specific polysaccharide (OSP) immune responses following vaccination with oral cholera vaccine CVD 03-HgR correlate with protection against cholera after infection with wild-type *Vibrio cholerae* O1 El Tor Inaba in North American volunteers. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018; 12(4):E0006376. DOI: 10.1371/JOURNAL.PNTD.0006376.

Kaur G, Casey RM, Patel JC et al. Status of new vaccine introduction – Worldwide, 2016-2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2023; 72(27):746-750. DOI: 10.15585/mmwr.mm7227a2.

Kobayashi M, Pilishvili T, Farrar JL et al. Pneumococcal vaccine for adults aged  $\geq 19$  years: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, United States, 2023. *MMWR Recomm Rep*. 2023;72(3):1-39. DOI: 10.15585/mmwr.rr7203a1.

McCann N, Emary K, Singh N et al. Accelerating clinical development of a live attenuated vaccine against *Salmonella Paratyphi A* (VASP): study protocol for an observer-participant-blind randomised control trial of a novel oral vaccine using a human challenge model of *Salmonella Paratyphi A* infection in healthy adult volunteers. *BMJ Open*. 2023;13(5):e068966. DOI: 10.1136/bmjopen-(2022)-068966.

Mikkelsen MB, Husby O, Molden T et al. Cost-effectiveness of 20-valent pneumococcal conjugate vaccine compared with 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine among adults in a Norwegian setting. *Cost Eff Resour Alloc*. 2023; 21(1):52. DOI: 10.1186/s12962-023-00458-4.

Nieuwenhuizen NE, Kaufmann SH. Next-generation vaccines based on Bacille Calmette-Guérin. *Front Immunol*. 2018; 9:121. DOI: 10.3389/fimmu.2018.00121.

Piano d'azione Europeo per le vaccinazioni 2015-2020 (European Vaccine Action Plan 2015 - 2020, EVAP).

Presidenza del Consiglio dei Ministri Conferenza permanente per i rapporti tra lo stato le regioni e le province autonome. Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, sul documento recante «Piano nazionale di prevenzione vaccinale (PNPV) 2023-2025» e sul documento recante «Calendario nazionale vaccinale». (Rep. atti n. 193/CSR del 2 agosto 2023). (23A04685). Gazzetta Ufficiale Serie Generale, n. 194 del 21 agosto 2023.

Sharma A. Tuberculosis caused by *Mycobacterium africanum*, United States, 2004–2013. *Emerg Infect Dis.* 2016;22(3):396–403. DOI: 10.3201/eid2203.151505.

Tovar M, Moreno Y, Sanz J. Addressing mechanism bias in model-based impact forecasts of new tuberculosis vaccines. *Nat Commun.* 2023;14(1):5312. DOI: 10.1038/s41467-023-40976-6.

Xie L, Ming L, Ding M et al. Paratyphoid Fever A: Infection and prevention. *Front Microbiol.* 2022;13:945235. DOI: 10.3389/fmicb.(2022).945235.

World health organization. European vaccine action plane 2015-2020. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2014.



## SCHEDE BATTERI

Le schede sui batteri sono state elaborate sulla base della classificazione riportata nell'allegato XLVI del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. Elenco degli agenti biologici classificati e riportano informazioni aggiornate al periodo di stesura delle stesse e basate quindi sulle conoscenze scientifiche disponibili. La nuova edizione delle Schede ha aggiunto informazioni presenti nella versione aggiornata dell'allegato XLVI della dir. 2019/1833 e adottata con dec. del 27 dicembre 2021.

Le schede non sono completamente esaustive per tutti i batteri a seguito delle difficoltà di poter reperire informazioni riguardanti tutti i singoli batteri classificati. Notevole è stato lo sforzo di reperire informazioni esaustive da istituzioni scientificamente accreditate, da lavori e/o testi scientifici pubblicati. Soprattutto per alcuni batteri meno noti e di minor frequente riscontro sul luogo di lavoro, le notizie fornite sono limitate. La modalità di trasmissione dei batteri è presentata in modo discorsivo, considerando la fonte in cui essi possono essere presenti (matrici ambientali, alimentari, liquidi biologici, animali, persone, superfici, oggetti, ...) e la via riconosciuta come principale nonché quelle ritenute possibili per poter infettare l'ospite.

Non sono state prese in considerazione le metodologie analitiche per la ricerca e l'identificazione dei batteri poiché non ritenute indispensabili per le finalità di tali schede. In linea generale i test di laboratorio includono metodi diretti e indiretti dei patogeni e tecniche molecolari.

Le misure di prevenzione e protezione da attuare nei confronti dei batteri devono prevedere misure tecniche, organizzative e procedurali, incluso l'utilizzo di dispositivi di protezione collettiva e individuale, misure igieniche e vanno applicate laddove si configuri l'uso deliberato e/o la possibilità di esposizione ad agenti biologici, sulla base della valutazione del rischio.

Le schede sono presentate seguendo l'ordine alfabetico riportato nell'attuale normativa italiana, come indicato precedentemente. Al fine di un utilizzo maggiormente fruibile da parte dei destinatari, ciascun batterio è stato identificato da una sigla seguita da un numero e dalla lettera "b".



# Schede

## A

<i>Actinomadura madurae</i>	A1 b
<i>Actinomadura pelletieri</i>	A2 b
<i>Actinomyces gerencseriae</i>	A3 b
<i>Actinomyces israelii</i>	A4 b
<i>Actinomyces spp.</i>	A5 b
<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> ( <i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i> )	A6 b
<i>Anaplasma spp.</i>	A7 b
<i>Arcanobacterium haemolyticum</i> ( <i>Corynebacterium haemolyticum</i> )	A8 b
<i>Arcobacter butzleri</i>	A9 b

## A1 B - ACTINOMADURA MADURAE

Precedentemente denominato *Streptothrix madurae* e *Nocardia madurae* dal nome dell'isola di Madura, in Indonesia, Gram-positivo, aerobio.

È presente negli strati superficiali del suolo.

Patogeno opportunista, determina infezioni localizzate, croniche, suppurative e progressive della cute, tessuti sottocutanei e ossa, micetoma che localizzato agli arti inferiori viene detto *piede di Madura*. L'infezione è prevalente nei climi tropicali.

Gruppo di appartenenza: 2.

## A2 B - ACTINOMADURA PELLETIERI

Precedentemente denominato *Nocardia pelletieri*, deve questo nome a Pelletier che lo isolò per primo, Gram-positivo, aerobio.

È stato isolato solo da campioni clinici, controversa la presenza nel suolo.

Determina un actinomicetoma analogo a quello provocato da *Actinomadura madurae*, con "granuli" di colore rosso scuro. Il periodo di incubazione generalmente è di alcuni mesi.

Si trasmette per via inalatoria.

Gruppo di appartenenza: 2.

## A3 B - ACTINOMYCES GERENCSERIAE

Gram-positivo. Aerobio facoltativo. Commensale della flora orale umana. Associato con infezioni cervicofacciali, dentali. Periodo di incubazione: 5-10 giorni.

Si trasmette per contatto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## A4 B - ACTINOMYCES ISRAELI

Prende il nome da James Israel che fu tra i primi a isolare questa specie, Gram-positivo, anaerobio/microaerofilo.

Rappresenta un commensale abituale del cavo orale umano che, occasionalmente, può invadere i tessuti profondi, si ritrova nel suolo, nei materiali organici in decomposizione.

Determina actinomicosi invadendo i tessuti profondi e inducendo infiammazione granulomatosa, formazione di ascessi che possono raggiungere la superficie cutanea. Il periodo di incubazione non è ben definito ma si presume che possa variare da pochi giorni fino a mesi o anni a seconda se si ha un trauma con penetrazione dei tessuti oppure a seguito della colonizzazione dei tessuti orali. Si trasmette per via aerea, per contatto con matrici ambientali contaminate.

Gruppo di appartenenza: 2.

## A5 B - ACTINOMYCES SPP.

Sono state caratterizzate circa 14 specie tra cui *A. israelii*, *A. naeslundii*, *A. odontolyticus*, *A. viscosus*, *A. meyeri* e *A. gerenceseriae*, alcune specie sono Gram-positive, anaerobie o anaerobie facoltative.

Si ritrovano in natura, ospiti dell'uomo o di animali quali bovini, cavalli, crescono come saprofiti nella cavità orale.

Molte specie sono patogeni opportunisti delle persone, di diversi animali, tra cui mammiferi, particolarmente nella cavità orale; possono determinare actinomicosi caratterizzata dalla formazione di ascessi nella cavità orale, nei polmoni, nel tratto gastrointestinale.

Il periodo di incubazione può variare da pochi giorni fino a mesi. Si trasmettono per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## A6 B - AGGREGATIBACTER ACTINOMYCETEMCOMITANS (ACTINOBACILLUS ACTINOMYCETEMCOMITANS)

Appartiene al gruppo HACEK (*Haemophilus aphrophilus*, *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens*, *Kingella kingae*) Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo. L'habitat naturale è la cavità orale dell'uomo e di altri mammiferi. Determina manifestazioni setticemiche acute o lesioni localizzate nei cavalli, bovini, pecore, suini e occasionalmente nelle persone. Svolge un ruolo importante in parodontologia, anche se, occasionalmente, può entrare nella sottomucosa e causare infezioni non orali quali batteriemie, endocarditi infettive e ascessi localizzati, infezione ai tessuti molli.

Si trasmette per contatto e per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## A7 B - ANAPLASMA SPP.

Gram-negativi, tra le specie vi sono *Anaplasma phagocytophilum*, *A. marginale*, *A. centrale*, *A. ovis* e *A. platys*.

Alfaproteobatteri intracellulari obbligati, infettano le cellule del sangue.

*Anaplasma phagocytophilum* infetta i granulociti, causando l'anaplasmosi granulocitica sia in animali domestici che nell'uomo, che si manifesta con febbre alta, brividi, emicrania e mialgia. Sono riportati rari casi di meningite ed encefalite.

Altre specie di *Anaplasma*, tra cui *A. marginale*, *A. centrale*, *A. ovis*, infettano principalmente gli eritrociti dei ruminanti e sono stati riscontrati raramente nell'uomo. *A. platys* causa piastrinopenia ciclica nei cani, ma sono stati riportati dei casi di infezione umana, con varia sintomatologia.

I tempi di incubazione sono di 5 - 21 giorni.

Sono trasmessi da zecche della famiglia Ixodidae, che sono il vettore principale, oppure da ditteri ematofagi. Sono stati riscontrati casi di trasmissione tramite trasfusione sanguigna. Numerosi animali selvatici possono essere serbatoi, tra cui roditori, carnivori, cinghiali, cervi, caprioli, ma anche animali domestici e d'allevamento.

Gruppo di appartenenza: 2.

## A8 B - ARCANOBACTERIUM HAEMOLYTICUM (CORYNEBACTERIUM HAEMOLYTICUM)

Inizialmente identificato nel genere *Corynebacterium* nel 1946, classificato come *A. haemolyticum* nel 1982, Gram-positivo, aerobio/anaerobio facoltativo.

Gli esseri umani rappresentano i principali serbatoi, benché in genere non sia un colonizzatore delle vie respiratorie.

Determina faringiti, ulcere della pelle.

Si trasmette per contatto e per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## A9 B - ARCOBACTER BUTZLERI

Gram-negativo, aerotollerante.

Nell'uomo causa infezioni del tratto gastrointestinale, con dolori addominali e forte diarrea, talvolta nausea e vomito.

Era stato originariamente associato al genere *Campylobacter*, e le sue caratteristi-

che microbiologiche e cliniche sono simili a quelle di *Campylobacter jejuni*. È stato isolato da campioni tratti da diversi animali da allevamento, tra cui bovini, ovini, suini e soprattutto polli. È presente in acque non trattate e nel latte di mucche infette. Tempo di incubazione di 24 - 48 ore.

Viene trasmesso all'uomo tramite l'ingestione di acqua o cibo di origine animale contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Biggs HM, Behravesh CB, Bradley KK et al. Diagnosis and management of tickborne rickettsial diseases: Rocky Mountain spotted fever and other spotted fever group rickettsioses, ehrlichioses, and anaplasmosis—United States. *MMWR Recomm Rep.* 2016;65(2):1-44. DOI: 10.15585/mmwr.rr6502a.

Ferreira S, Oleastro M, Domingues F. Current insights on *Arcobacter butzleri* in food chain. *Curr Opin Food Sci.* 2019; 26:9-17. DOI: 10.1016/j.cofs.2019.02.013.

Prouzet-Mauléon V, Labadi L, Bouges N et al. *Arcobacter butzleri*: underestimated enteropathogen. *Emerg Infect Dis.* 2006;12(2):307.

Rar V, Tkachev S, Tikunova N. Genetic diversity of *Anaplasma* bacteria: twenty years later. *Infect Genet Evol.* 2021;9:04833. DOI: 10.1016/j.meegid.2021.104833.

Rymaszewska A, Grenda S. Bacteria of the genus *Anaplasma*—characteristics of *Anaplasma* and their vectors: a review. *Vet Med.* 2008;53(11):573-584. DOI: 10.17221/1861-VETMED.

Vandenberg O, Dediste A, Houf K et al. *Arcobacter* species in humans. *Emerg Infect Dis.* 2004;10(10):1863–67. DOI:10.3201/eid1010.040241.

# Schede

## B

<i>Bacillus anthracis</i>	B1 b
<i>Bacteroides fragilis</i>	B2 b
<i>Bacteroides spp.</i>	B3 b
<i>Bartonella bacilliformis</i>	B4 b
<i>Bartonella quintana (Rochalimaea quintana)</i>	B5 b
<i>Bartonella (Rochalimaea) spp.</i>	B6 b
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	B7 b
<i>Bordetella parapertussis</i>	B8 b
<i>Bordetella pertussis</i>	B9 b
<i>Bordetella spp.</i>	B10 b
<i>Borrelia burgdorferi</i>	B11 b
<i>Borrelia duttonii</i>	B12 b
<i>Borrelia recurrentis</i>	B13 b
<i>Borrelia spp.</i>	B14 b
<i>Brachyspira spp.</i>	B15 b

*segue schede*

# B

<i>Brucella abortus</i>	B16 b
<i>Brucella canis</i>	B17 b
<i>Brucella inopinata</i>	B18 b
<i>Brucella melitensis</i>	B19 b
<i>Brucella suis</i>	B20 b
<i>Burkholderia cepacia</i>	B21 b
<i>Burkholderia mallei (Pseudomonas mallei)</i>	B22 b
<i>Burkholderia pseudomallei (Pseudomonas pseudomallei)</i>	B23 b

## B1 B - BACILLUS ANTHRACIS

Gram-positivo, sporigeno, aerobio/anaerobio facoltativo, cresce meglio in presenza di ossigeno, produce spore solo in ambiente aerobio, provvisto di capsula, tendenza a disporsi in catenelle anche molto lunghe.

È diffuso nell'ambiente, presente nell'uomo, nei bovini, nelle pecore, nei cavalli, nei suini. Le spore sono resistenti alle condizioni ambientali avverse e rimangono vitali per anni nel suolo anche fino a 40 anni. Uccelli, anfibi, rettili, pesci generalmente non sono suscettibili all'infezione, mentre altri mammiferi come cani, leoni, maiali possono essere suscettibili all'infezione attraverso il consumo di alimenti di animali infetti.

È responsabile di due patologie: carbonchio e antrace; il primo è una patologia degli animali, soprattutto erbivori; l'antrace è l'equivalente umano del carbonchio che può manifestarsi come forma respiratoria, cutanea e gastrointestinale. È considerato una potenziale arma biologica perché le spore possono essere disseminate per via aerea, anche se la dose di spore necessaria per un attacco biologico è estremamente elevata.

Il periodo di incubazione può variare da 2 a 7 giorni per tutte e tre le forme; nella forma polmonare i sintomi possono manifestarsi a distanza di 7-42 giorni.

Si trasmette per via diretta, indiretta a seguito di contatto con animali o loro derivati, attraverso una soluzione di continuo della cute, per inalazione delle spore diffuse nell'ambiente, per ingestione di prodotti alimentari quali carni infette senza cottura adeguata.

Gruppo di appartenenza: 3.

## B2 B - BACTEROIDES FRAGILIS

Appartiene al gruppo HACEK (*Haemophilus aphrophilus*, *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens*, *Kingella kingae*) Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo. L'habitat naturale è la cavità orale dell'uomo e di altri mammiferi. Determina manifestazioni setticemiche acute o lesioni localizzate nei cavalli, bovini, pecore, suini e occasionalmente nelle persone. Svolge un ruolo importante in parodontologia, anche se, occasionalmente, può entrare nella sottomucosa e causare infezioni non orali quali batteriemie, endocarditi infettive e ascessi localizzati, infezione ai tessuti molli.

Si trasmette per contatto e per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## B3 B - BACTEROIDES SPP.

Gram-negativi, anaerobi obbligati.

Tra le specie si annoverano *B. caccae*, *B. coagulans*, *B. coprocola*, *B. eggerthii*, *B. fragilis*, *B. massiliensis*, *B. nordii*, *B. ovatus*, *B. plebeius*, *B. pyogenes*, *B. salyersiae*, *B. stercoris*, *B. tectus*, *B. thetaiotaomicron*, *B. uniformis*, *B. vulgatus*.

Sono tipicamente commensali, rappresentando una componente importante della flora gastrointestinale dei mammiferi, tra cui l'uomo.

Sono bacilli che non formano endospore e generalmente non mostrano motilità. Alcune specie di questo genere possono agire da patogeni opportunisti nell'uomo. Possono causare infezioni del tratto gastrointestinale e della cavità peritoneale, oltre che appendicite.

I tempi di incubazione variano a seconda della specie e del sito di infezione, ma normalmente vanno da 1 a 5 giorni.

L'infezione può risultare dal dislocamento dei batteri dalle mucose che normalmente occupano, a causa di traumi come ferite e ustioni, o come conseguenza di morsi di animali.

Gruppo di appartenenza: 2.

## B4 B - BARTONELLA BACILLIFORMIS

Gram-negativo, aerobio. Parassita intracellulare.

Determina una patologia caratterizzata da due distinte manifestazioni cliniche quali Febbre di Oroya e Verruca peruviana, laddove la prima nella fase acuta si manifesta con una grave anemia emolitica febbrile ad esito letale, mentre la seconda forma clinica è caratterizzata dalla comparsa di lesioni cutanee angiomatose di aspetto verrucoide ad andamento autolimitante.

Il periodo di incubazione può variare da 15 a 40 giorni. Si trasmette attraverso vettori quali artropodi ematofagi.

Gruppo di appartenenza: 2.

## B5 B - BARTONELLA QUINTANA (ROCHALIMAEA QUINTANA)

Gram-negativo, aerobio. Parassita intracellulare.

Determina la cosiddetta febbre delle trincee o febbre quintana con episodi febbrili ricorrenti, possibilità di batteriemia soprattutto in soggetti immunocompromessi.

Il periodo di incubazione può variare da 10 a 30 giorni. Si trasmette attraverso vettori quali artropodi ematofagi.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **B6 B - BARTONELLA (ROCHALIMAEA) SPP.**

Gram-negativi, aerobi, comprendono almeno 16 specie, tra le quali: *B. henselae*, *B. quintana*, *B. elizabethae*.

Parassiti intracellulari, alcune specie possono essere presenti negli strati superficiali del suolo.

Determinano varie patologie, tra cui *B. henselae* determina la cosiddetta malattia da graffio di gatto o linfadenopatia granulomatosa cronica da inoculazione con formazione di papula che evolve in pustola e decorso in genere autolimitante. *B. henselae* può inoltre determinare la sindrome oculo-ganglionare di Parinaud che rappresenta una congiuntivite unilaterale e adenopatia satellitare, la polmonite granulomatosa, una encefalopatia associata ad artrite estesa; la Febbre di Oroya e Verruca peruviana possono essere causate da *Bartonella bacilliformis* e la febbre delle trincee o febbre quintana da *Bartonella quintana* (*Rochalimea quintana*).

Il periodo di incubazione può variare da 3 a 10 giorni.

*B. henselae* si trasmette generalmente attraverso morsi o graffi di animali, tra cui gatti infetti. Altre specie quali *B. bacilliformis* e *B. quintana* (*Rochalimea quintana*) si trasmettono attraverso vettori quali artropodi ematofagi.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **B7 B - BORDETELLA BRONCHISEPTICA**

Gram-negativo, aerobio obbligato. Colonizza le vie respiratorie dei mammiferi. Infetta prevalentemente i gatti ed è presente nelle secrezioni orali e nasali.

Si trasmette per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **B8 B - BORDETELLA PARAPERTUSSIS**

Gram-negativo, aerobio obbligato. L'unico serbatoio noto è quello umano.

Determina parapertosse con sintomatologia più lieve della pertosse, è in grado di

determinare infezione nell'apparato respiratorio e rimanere localizzato nel tratto respiratorio superiore.

Il periodo di incubazione è di circa 10 giorni.

Si trasmette solo tra gli esseri umani, per via aerea, probabilmente attraverso goccioline di saliva diffuse nell'aria con la tosse.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **B9 B - BORDETELLA PERTUSSIS**

Identificato nel 1906 da Bordet e Gengou, Gram-negativo, aerobio. L'unico serbatoio noto è quello umano localizzandosi a livello della trachea e dei bronchi.

Determina la pertosse che si manifesta con una modesta infiammazione delle vie aeree inferiori, tosse, fenomeni bronco spastici e difficoltà inspiratoria; si possono manifestare complicanze encefalopatiche.

Il periodo di incubazione può variare da 7 a 14 giorni fino a 3 settimane.

Si trasmette solo tra gli esseri umani, per via aerea, probabilmente attraverso goccioline di saliva diffuse nell'aria con la tosse.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **B10 B - BORDETELLA SPP.**

Gram-negativi, aerobi obbligati.

Le specie del genere *Bordetella* sono piccoli coccobacilli catalasi-positivi non fermentanti.

Causano infezioni del tratto respiratorio dei mammiferi. Diverse specie possono infettare l'uomo, e hanno una predilezione per gli infanti e i soggetti debilitati e immunodepressi. Oltre a *B. pertussis*, *B. parapertussis* e *B. bronchiseptica*, anche *B. holmesii* e *B. trematum* sono noti come patogeni umani, seppur rari. *B. avium* infetta gli uccelli, ed è stata rinvenuta nel pollame, come *B. hinzii*, che è stata isolata anche da pazienti con fibrosi cistica. *B. petrii* è stata isolata da campioni ambientali. I tempi di incubazione vanno da 2 giorni a 2 settimane.

La trasmissione può avvenire per contatto diretto, superfici contaminate e goccioline di saliva aerosolizzate.

Gruppo di appartenenza: 2.

## B11 B - BORRELIA BURGdorFERI

Identificato da Willy Burgdorfer, Gram-negativo, microaerofilo.

Si trova in molti mammiferi quali cani, gatti, cavalli, cervi che rappresentano un importante serbatoio.

Determina la malattia di Lyme caratterizzata da *rash* cutaneo noto anche come eritema migrante, con possibilità di coinvolgimento multisistemico, neurologico, cardiologico, oculare. In generale si distingue un primo stadio rappresentato dalla comparsa dell'eritema, un secondo stadio caratterizzato da artrite e miocardite, un terzo stadio con possibile comparsa di encefalomielite.

Il periodo di incubazione può variare da 3 fino a 32 giorni per il primo stadio, può essere di diversi mesi per il secondo stadio e di alcuni anni per il terzo stadio.

Si trasmette attraverso vettori quali zecche, per contatto diretto con animali infetti, attraverso contatto indiretto con ospiti animali quali topi, cervi che possono rappresentare una fonte alimentare per le zecche in vari stadi della loro vita.

Gruppo di appartenenza: 2.

## B12 B - BORRELIA DUTTONII

Precedentemente denominata *Spirochaeta duttoni*, prende il nome da J.E. Dutton, Gram-negativo, microaerofilo.

Si trova sulle membrane mucose delle persone.

Determina la febbre ricorrente di tipo endemico nell'Africa centrale e meridionale, con manifestazione febbrile a esordio improvviso che persiste per alcuni giorni seguita da un periodo di remissione trascorso il quale ricompare la febbre, l'esito è generalmente benigno sebbene in rari casi possa avere esito infausto.

Si trasmette attraverso vettori quali le zecche.

Gruppo di appartenenza: 2.

## B13 B - BORRELIA RECURRENTIS

Precedentemente denominata *Borrelia obermeyer* e *Spirochaeta obermeier*, Gram-negativo, microaerofilo.

Si trova sulla cute delle persone.

Determina la febbre ricorrente di tipo epidemico o febbre ricorrente veicolata da pidocchi, con manifestazione febbrile a esordio improvviso che persiste per alcuni giorni seguita da un periodo di remissione trascorso il quale ricompare la febbre,

l'esito è generalmente benigno sebbene in rari casi possa avere esito infausto.

Il periodo di incubazione può variare da 2 a 15 giorni.

Si trasmette attraverso vettori quali il pidocchio (*Pediculus humanus* subsp. *humanus*).

Gruppo di appartenenza: 2.

## **B14 B - BORRELIA SPP.**

Dal nome del batteriologo francese A. Borrel, Gram negativi, microaerofili, tra le specie vi sono *B. burgdorferi*, *B. afzelii*, *B. garinii*, *B. baltazardii*, *B. caucasica*, *B. duttonii*, *B. garinii*, *B. graingeri*, *B. hermsi*, *B. hispanica*, *B. latyschewii*, *B. mazzottii*, *B. parkeri*, *B. recurrentis*, *B. turicatae*, *B. venezuelensis*, *B. vincenti*.

Sono presenti in diversi animali domestici e selvatici.

Determinano varie patologie, tra cui la malattia di Lyme (*B. burgdorferi*, *B. afzelii*, *B. garinii*), la febbre ricorrente (*B. recurrentis*, *B. caucasica*, *B. duttonii*, *B. hermsii*, *B. hispanica*, *B. latyschewii*, *B. mazzottii*, *B. parkeri*, *B. turicatae*, *B. venezuelensis*).

Il periodo di incubazione può variare da alcuni giorni fino ad alcuni anni.

Si trasmettono attraverso vettori quali zecche, pidocchi.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **B15 B - BRACHYSPIRA SPP.**

Anaerobi obbligati, tra le specie si annoverano *B. hyodysenteriae*, *B. innocens*, *B. pilosicoli*. Sono presenti nel tratto intestinale dei mammiferi.

Possono determinare patologie diarroiche attribuibili a *B. pilosicoli* soprattutto in soggetti affetti da AIDS. Si trasmettono per via diretta.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **B16 B - BRUCELLA ABORTUS**

Gram-negativo, aerobio. Può infettare bovini.

Determina brucellosi variando dalla forma subclinica, acuta, subacuta, cronica, complicata con sintomatologia aspecifica simil-influenzale fino a coinvolgimento di organi che possono essere rappresentati da polmoni, cuore, reni, occhi, sistema nervoso centrale, milza, fegato.

Il periodo di incubazione può variare da 2 settimane fino ad alcuni mesi.  
Si trasmette attraverso contatto diretto con animali infetti o con i loro prodotti/derivati, per via aerea, congiuntivale, orale, la trasmissione interumana è possibile seppur rara.

Gruppo di appartenenza: 3.

## **B17 B - BRUCELLA CANIS**

Gram-negativo, aerobio. Può infettare cani, volpi.  
Determina brucellosi variando dalla forma subclinica, acuta, subacuta, cronica, complicata con sintomatologia aspecifica simil-influenzale fino a coinvolgimento di organi che possono essere rappresentati da polmoni, cuore, reni, occhi, sistema nervoso centrale, milza, fegato.

Il periodo di incubazione può variare da 5 giorni fino a diversi mesi. Si trasmette a seguito di contatto diretto con animali infetti o con le loro secrezioni/escrezioni, la trasmissione interumana è possibile seppur rara.

Gruppo di appartenenza: 3.

## **B18 B - BRUCELLA INOPINATA**

Gram-negativo, aerobio.

Batterio coccobacillare privo di motilità, non fermentante, asporigeno.

Può causare brucellosi nell'uomo. *B. inopinata* del ceppo BO1 è stata isolata per la prima volta da un'infezione causata da un impianto di protesi al seno. Un ceppo simile, noto come BO2 e forse rappresentante una nuova specie, è stato isolato da un paziente con polmonite cronica. Altri ceppi, interpretabili come appartenenti a *B. inopinata*, sono stati ricavati da roditori e anfibi selvatici.

Il periodo di incubazione può andare da pochi giorni a diversi mesi.

Gruppo di appartenenza: 3.

## **B19 B - BRUCELLA MELITENSIS**

Gram-negativo, aerobio.

Può infettare capre e pecore.

Determina brucellosi variando dalla forma subclinica, acuta, subacuta, cronica,

complicata con sintomatologia aspecifica simil-influenzale fino a coinvolgimento di organi che possono essere rappresentati da polmoni, cuore, reni, occhi, sistema nervoso centrale, milza, fegato, gli episodi febbrili possono durare da alcuni giorni fino a diverse settimane seguiti da periodi di assenza di febbre.

Il periodo di incubazione può variare da 1 a 3 settimane.

Si trasmette attraverso contatto diretto con animali infetti o loro prodotti/derivati, per via area, congiuntivale, orale, la trasmissione interumana è possibile seppur rara.

Gruppo di appartenenza: 3.

## **B20 B - BRUCELLA SUIS**

Gram-negativo, aerobio, comprende 5 biovarianti di cui le varianti 1 e 3 sono quelle principalmente patogene per le persone.

Può infettare i suini, sia selvatici che domestici.

Determina brucellosi variando dalla forma subclinica, acuta, subacuta, cronica, complicata con sintomatologia aspecifica simil-influenzale fino a coinvolgimento di organi che possono essere rappresentati da polmoni, cuore, reni, occhi, sistema nervoso centrale, milza, fegato.

Il periodo di incubazione può variare da 2 settimane fino ad alcuni mesi.

Si trasmette attraverso contatto diretto con animali infetti o loro prodotti/derivati, per via area, congiuntivale, orale, la trasmissione interumana è possibile seppur rara.

Gruppo di appartenenza: 3.

## **B21 B - BURKHOLDERIA CEPACIA**

Gram-negativo.

Inizialmente classificata come singola specie, oggi si considera *B. cepacia* come un complesso di più di 20 specie, noto come *Burkholderia cepacia complex* (BCC). Sono betaproteobatteri che agiscono da patogeni opportunisti, infettando pazienti immunodepressi o già affetti da altre patologie, come la fibrosi cistica e la malattia granulomatosa cronica. Specialmente nei pazienti affetti da fibrosi cistica, possono causare polmonite necrotizzante e sepsi, denominata "sindrome da cepacia".

Hanno un'alta resistenza agli antibiotici, e possono sopravvivere in ambienti oligotrofici, nutrendosi di sostanze non utilizzabili da altri organismi. Possono proliferare con facilità in diversi ambienti acquatici. Queste capacità permettono loro di contaminare prodotti cosmetici e farmaci a base acquosa. Sono riportati casi no-

socomiali in ambienti ospedalieri causate da *B. cepacia*, ascrivibili a livelli di igiene non sufficienti.

Periodo di incubazione di 1 - 21 giorni.

La trasmissione avviene tramite l'utilizzo di cosmetici, farmaci o acqua contaminati, per il contatto con superfici e oggetti non sterili o per trasmissione diretta da soggetti affetti.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **B22 B - BURKHOLDERIA MALLEI (PSEUDOMONAS MALLEI)**

Gram-negativo, aerobio.

Gli animali maggiormente colpiti sono gli equini, non è molto resistente alle condizioni ambientali.

Determina la morva umana, una malattia estremamente rara solitamente a esito infausto, con ulcerazioni cutanee contenenti pus che possono diffondere attraverso tutto il corpo, o come ulcerazioni purulente della mucosa nasale, trachea, faringe, polmoni. L'infezione polmonare è associata con polmonite, ascessi polmonari e versamento pleurico, le infezioni disseminate nel circolo sanguigno sono generalmente fatali entro pochi giorni, le infezioni croniche sono associate con ascessi multipli nei muscoli delle braccia e delle gambe, o nel fegato e nella milza.

È considerata una potenziale arma biologica.

Il periodo di incubazione varia da pochi giorni fino ad anni.

Si trasmette attraverso contatto diretto con animali infetti o derivati animali contaminati, attraverso lesioni cutanee, mucose congiuntivali, orali o nasali, aerosol.

Gruppo di appartenenza: 3.

## **B23 B - BURKHOLDERIA PSEUDOMALLEI (PSEUDOMONAS PSEUDOMALLEI)**

Gram-negativo, aerobio obbligato.

È presente nelle matrici ambientali quali suolo, acque stagnanti da dove può raggiungere altre sorgenti fino ad arrivare alle forniture di acque potabili. Infetta molte specie di mammiferi, inclusi quelli marini. Pecore, bovini, cavalli, suini, scimmie, roditori e alcuni uccelli sono suscettibili ma non sono dei serbatoi significativi.

Determina la cosiddetta melioidosi o malattia di Whitmore, infezione cutanea che

può dar luogo a noduli sottocutanei infetti, linfadeniti localizzate. Se si verifica la diffusione a livello del circolo sanguigno possono essere coinvolti polmoni, milza, linfonodi, ossa o articolazioni.

Il periodo di incubazione varia da pochi giorni fino ad anni; è considerata una potenziale arma biologica.

Si trasmette attraverso lesioni cutanee, per contatto con matrici ambientali contaminate, attraverso ingestione di acqua contaminata, inalazione di polvere contaminata, sebbene rara, è possibile la trasmissione interumana attraverso contatto con sangue o altri fluidi biologici.

Gruppo di appartenenza: 3.

## BIBLIOGRAFIA

Booth, J. *Bordetella pertussis* infections. In: xPharm: The Comprehensive Pharmacology Reference. Elsevier Inc; 2007. 1-5.

Cooke FJ, Slack MPE. Gram-Negative Coccobacilli. In: Cohen J, Powderly WG, Opal SM. Infectious Diseases, Vol.2. 4th ed. Amsterdam: Elsevier Ltd; 2017.1611-1627. e1. DOI: 10.1016/B978-0-7020-6285-8.00183-0.

Devanga Ragupathi NK, Veeraraghavan B. Accurate identification and epidemiological characterization of *Burkholderia cepacia* complex: an update. Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2019;18(1):1-10. DOI: 10.1186/s12941-019-0306-0.

Government of Canada. Pathogen Safety data sheets: infectious substances – Bacteroides spp. 2010. Available from: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/laboratory-biosafety-biosecurity/pathogen-safety-data-sheets-risk-assessment/bacteroides.html>.

Kimura M, Une Y, Suzuki M et al. Isolation of *Brucella inopinata*-like bacteria from White's and Denny's tree frogs. Vector Borne Zoonotic Dis. 2017;17(5): 297-302. DOI: 10.1089/vbz.2016.2027.

Lauman P, Dennis JJ. Advances in phage therapy: targeting the *Burkholderia cepacia* complex. Viruses, 2021;13(7):1331. DOI: 10.3390/v13071331.

Occhialini A, Hofreuter D, Ufermann CM et al. The retrospective on atypical *Brucella* species leads to novel definitions. Microorganisms, 2022;10(4):813. DOI: 10.3390/microorganisms10040813.

Sato M, Kajikawa K, Kumon T et al. Mutually beneficial symbiosis between human and gut-dominant Bacteroides species through bacterial assimilation of host mucosubstances. BioRxiv. 2020. DOI: 10.1101/2020.08.21.262261.

Scholz HC, Nöckler K, Göllner C et al. *Brucella inopinata* sp. nov., isolated from a breast implant infection. Int J Syst Evol Microbio. 2010;60(4),801-8. DOI: 10.1099/ijs.0.011148-0.

Spears PA, Temple LM, Miyamoto DM et al. Unexpected similarities between *Bordetella avium* and other pathogenic Bordetellae. Infect Immun. 2003;71(5):2591-7. DOI: 10.1128/IAI.71.5.2591-2597.2003.

Tan H, Zhai Q, Chen W. Investigations of *Bacteroides* spp. towards next-generation probiotics. *Food Res Int.* 2019;116:637-644. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.08.088.

Tavares M, Kozak M, Balola A et al. *Burkholderia cepacia* complex bacteria: a feared contamination risk in water-based pharmaceutical products. *Clin Microbiol Rev.* 2020;33(3):e00139-19. DOI: 10.1128/CMR.00139-19.

Wick EC, Sears CL. *Bacteroides* spp. and diarrhea. *Curr Opin Infect Dis.* 2010;23(5):470. DOI: 10.1097/QCO.0b013e32833da1eb.

# Schede

## C

<i>Campylobacter fetus subsp. fetus</i>	C1 b
<i>Campylobacter fetus subsp. venerealis</i>	C2 b
<i>Campylobacter jejuni subsp. doylei</i>	C3 b
<i>Campylobacter jejuni subsp. jejuni</i>	C4 b
<i>Campylobacter spp.</i>	C5 b
<i>Cardiobacterium hominis</i>	C6 b
<i>Cardiobacterium valvarum</i>	C7 b
<i>Chlamydia abortus (Chlamydophila abortus)</i>	C8 b
<i>Chlamydia caviae (Chlamydophila caviae)</i>	C9 b
<i>Chlamydia felis (Chlamydophila felis)</i>	C10 b
<i>Chlamydia pneumoniae (Chlamydophila pneumoniae)</i>	C11 b
<i>Chlamydia psittaci (Chlamydophila psittaci) (ceppi aviari)</i>	C12 b
<i>Chlamydia psittaci (Chlamydophila psittaci) (altri ceppi)</i>	C13 b

## segue schede

# C

<b><i>Chlamydia trachomatis</i></b> <b><i>(Chlamydophila trachomatis)</i></b>	<b>C14 b</b>
<b><i>Clostridium botulinum</i></b>	<b>C15 b</b>
<b><i>Clostridium difficile</i></b>	<b>C16 b</b>
<b><i>Clostridium perfringens</i></b>	<b>C17 b</b>
<b><i>Clostridium tetani</i></b>	<b>C18 b</b>
<b><i>Clostridium spp.</i></b>	<b>C19 b</b>
<b><i>Corynebacterium diphtheriae</i></b>	<b>C20 b</b>
<b><i>Corynebacterium minutissimum</i></b>	<b>C21 b</b>
<b><i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i></b>	<b>C22 b</b>
<b><i>Corynebacterium ulcerans</i></b>	<b>C23 b</b>
<b><i>Corynebacterium spp.</i></b>	<b>C24 b</b>
<b><i>Coxiella burnetii</i></b>	<b>C25 b</b>

## C1 B - CAMPYLOBACTER FETUS SUBSP. FETUS

Gram-negativo, microaerofilo.

È presente in numerosi vertebrati.

*C. fetus* è un patogeno opportunista che può causare batteriemia, tromboflebiti, setticemia, con possibilità di infezioni al cervello, negli spazi pleurici o a livello polmonare, cardiaco, peritoneale.

*C. fetus* subsp. *fetus* nell'uomo causa setticemia e gastroenterite, con crampi addominali, diarrea, febbre e nausea. Raramente, in caso di infezione della placenta, può portare ad aborto nelle donne.

Il periodo di incubazione può variare da 1 a 10 giorni, mediamente 2-5 giorni.

Si trasmette per via oro-fecale, contatto diretto con persone o animali infetti, per ingestione di alimenti e acqua contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## C2 B - CAMPYLOBACTER FETUS SUBSP. VENEREALIS

Gram-negativo, microaerofilo.

È presente in numerosi vertebrati.

*C. fetus* è un patogeno opportunista che può causare batteriemia, tromboflebiti, setticemia, con possibilità di infezioni al cervello, negli spazi pleurici o a livello polmonare, cardiaco, peritoneale.

*C. fetus* subsp. *veneralis* nell'uomo può determinare rari casi di setticemia in soggetti immunodepressi.

Il periodo di incubazione può variare da 1 a 10 giorni, mediamente 2-5 giorni.

Si trasmette per via oro-fecale, contatto diretto con persone o animali infetti, per ingestione di alimenti e acqua contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## C3 B - CAMPYLOBACTER JEJUNI SUBSP. DOYLEI

Gram-negativo, microaerofilo.

*C. jejuni* è presente in numerosi vertebrati.

Può determinare enteriti essudative, edematose e diffuse, batteriemia.

Il periodo di incubazione può variare da 3 a 5 giorni.

La sottospecie *Campylobacter jejuni* subsp. *doylei* è rara e isolata da individui affetti da batteriemia e gastroenterite.

Si trasmette per via oro-fecale, contatto diretto con persone o animali infetti, per ingestione di alimenti e acqua contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C4 B - CAMPYLOBACTER JEJUNI SUBSP. JEJUNI**

Gram-negativo, microaerofilo.

*C. jejuni* è presente in numerosi vertebrati.

Può determinare enteriti essudative, edematose e diffuse, batteriemia.

Il periodo di incubazione può variare da 3 a 5 giorni.

La sottospecie *Campylobacter jejuni* subsp. *jejuni* è ampiamente distribuita e isolata da polli e ruminanti.

Si trasmette per via oro-fecale, contatto diretto con persone o animali infetti, per ingestione di alimenti e acqua contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C5 B - CAMPYLOBACTER SPP.**

Gram-negativi, microaerofili.

Possono essere presenti in diversi animali, tra cui i volatili di allevamento.

Determinano infezioni che possono variare da asintomatiche a severe patologie sistemiche, con sindromi dissenteriche, enteriti, batteriemie.

Il periodo di incubazione può variare da 1 a 10 giorni.

Si trasmettono per via oro-fecale, contatto diretto con persone o animali infetti, per ingestione di alimenti e acqua contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C6 B - CARDIOBACTERIUM HOMINIS**

Primo isolamento da un paziente con endocardite infettiva nel 1962.

Membro del gruppo HACEK acronimo per *Haemophilus species*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Cardiobacterium species*, *Eikenella corrodens* e *Kingella species* *Haemophilus spp.*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens* e *Kingella kingae*.

Gram-negativo, aerobio.

In genere risiede nel tratto respiratorio delle persone.

Determina infezioni dell'apparato buccale ma gioca un ruolo nelle endocarditi, aneurismi.

Si trasmette per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## C7 B - CARDIOBACTERIUM VALVARUM

È una nuova specie descritta per la prima volta nel 2004.

Si aggiunge all'unica e precedente specie *Cardiobacterium hominis* del genere *Cardiobacterium*.

Membro del gruppo HACEK, abbreviazione delle iniziali dei generi *Haemophilus*, *Aggregatibacter* (precedentemente *Actinobacillus*), *Cardiobacterium*, *Eikenella*, *Kingella*), Gram-negativo, aerobio.

Tale microrganismo, come gli altri del gruppo, fa normalmente parte del microbiota umano vivendo nella regione oro-faringea.

Determina endocarditi ma può essere significativo anche per patologie paradontali.

Si trasmette per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## C8 B - CHLAMYDIA ABORTUS (CHLAMYDOPHILA ABORTUS)

Appartiene alla famiglia delle Chlamydiaceae, Gram-negativo, intracellulare obbligato.

È stato rilevato nell'uomo e in una grande varietà di animali, tra i quali piccoli ruminanti, ruminanti (principalmente pecore e capre), maiali, cavalli, animali da compagnia, animali selvatici ed esotici.

*C. abortus* può sopravvivere nell'ambiente in condizioni sfavorevoli da pochi giorni a qualche mese grazie alla presenza di una parete cellulare simile a una spora che gli conferisce una notevole resistenza.

È l'agente causale di aborto enzootico di pecore (Enzootic abortion of ewes - EAE) o aborto enzootico ovino (Ovine enzootic abortion - OEA) noto anche come aborto ovino da clamidia che rappresenta una delle cause più comuni di aborti di origine infettiva negli ovini e nei caprini a livello mondiale.

La gran parte dei casi nell'essere umano riguardano donne in gravidanza con sin-

tomatologie iniziali simil-influenzali. L'infezione può determinare patologie respiratorie in individui immunocompromessi e portare ad aborti nelle donne in gravidanza.

È stato anche suggerito che possa essere causa di polmonite atipica essendo stato rilevato in un ricercatore veterinario di un laboratorio dove furono effettuate infezioni intranasali sperimentali con *C. abortus* nella pecora. Tra le categorie professionali esposte vi sono agricoltori, lavoratori nei mattatoi e veterinari.

La più comune via di trasmissione è l'inalazione di aerosol, fluidi biologici, fluidi fetali. L'infezione può essere acquisita attraverso contatto diretto con pecore/ capre infette, con ambienti contaminanti, contatto con secrezioni post-parto infette da parte di lavoratori a stretto contatto con il bestiame. Va inoltre considerata la possibilità di trasmissione attraverso la manipolazione di indumenti e stivali contaminati (quindi anche le famiglie delle suddette categorie).

Periodo di incubazione variabile da 7 a 21 giorni.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C9 B - CHLAMYDIA CAVIAE (CHLAMYDOPHILA CAVIAE)**

Isolato per la prima volta nel 1964. Gram-negativo, intracellulare obbligato. L'infezione da *C. caviae* colpisce soprattutto le cavie, causando principalmente congiuntivite, ma *C. caviae* è stato rilevato anche in conigli, cani, gatti e cavalli.

Si trasmette per contatto diretto con l'ospite serbatoio, quasi sempre il porcellino d'India sebbene sia stata avanzata l'ipotesi di una via indiretta o di altre non ancora identificate sorgenti zoonotiche.

Periodo di incubazione variabile tra 7 - 21 giorni.

Può determinare polmoniti severe, sono state anche riportate congiuntiviti lievi.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C10 B - CHLAMYDIA FELIS (CHLAMYDOPHILA FELIS)**

Batterio intracellulare obbligato, Gram-negativo, *C. felis* è endemicamente diffuso tra i gatti domestici in tutto il mondo ed è distribuito globalmente in molte specie animali compreso l'uomo.

Nell'uomo si trasmette per contatto diretto con gatti, per aerosol o attraverso fomiti (oggetti inanimati che, se contaminati possono essere in grado di trasmissio-

ne). Questo agente patogeno è altamente instabile al di fuori dell'ospite e rimane infettivo per un breve periodo nell'ambiente. In particolare, i proprietari di gatti e coloro che lavorano con i gatti sono maggiormente a rischio, soprattutto in presenza di cattive condizioni igieniche. È probabile che il rischio di trasmissione zoonotica sia maggiore negli individui immunocompromessi.

Il periodo di incubazione varia da 5 a 14 giorni.

Provoca un'ampia gamma di malattie in diverse specie ospiti, tra cui esseri umani, animali da compagnia, bestiame, fauna selvatica e animali esotici. Negli esseri umani può determinare congiuntivite follicolare. È stato ipotizzato che l'immuno-depressione non sia un prerequisito perché avvenga l'infezione. Sono stati anche riportati casi di patologie respiratorie. Il potenziale zoonotico di tale agente biologico è basso.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C11 B - CHLAMYDIA PNEUMONIAE (CHLAMYDOPHILA PNEUMONIAE)**

Identificato nel 1965 e classificato nel 1989 come nuova specie del genere *Chlamydia*, Gram-negativo.

Intracellulare obbligato umano ma è anche presente nel cavallo.

Si considera che la gran parte delle infezioni sia asintomatica; quando si manifestano sono a livello respiratorio fino a polmonite atipica, malattie cardiovascolari, infarto.

Il periodo di incubazione non è ben definito, potendo variare da 1 a 4 settimane.

Si trasmette prevalentemente per via aerea attraverso le secrezioni respiratorie, attraverso goccioline.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C12 B - CHLAMYDIA PSITTACI (CHLAMYDOPHILA PSITTACI) (CEPPI AVIARI)**

Gram-negativo, intracellulare obbligato, è suddiviso in 8 sierotipi di cui alcuni sono associati con determinate specie di uccelli.

Intracellulare obbligato, può essere presente nelle escrezioni di uccelli infetti, nel suolo contaminato, può rimanere infettivo nell'ambiente per mesi; uccelli quali papagalli, piccioni, tacchini, anatre, colombe e mammiferi quali pecore, bovini possono essere serbatoi.

Determina ornitosi o psittacosi che possono essere asintomatiche, sotto forma di polmoniti e compromissione sistemica.

Il periodo di incubazione può variare da 1 a 4 settimane.

Si trasmette per via aerea, inalazione, contatto con uccelli, matrici ambientali e/o escrezioni di animali infetti, morso di un uccello infetto; la polvere e l'aerosol contaminati possono essere inalati e rappresentare quindi una importante via di trasmissione; la trasmissione interumana è rara e potrebbe verificarsi attraverso la tosse durante la malattia acuta.

Gruppo di appartenenza: 3.

### **C13 B - CHLAMYDIA PSITTACI (CHLAMYDOPHILA PSITTACI) (ALTRI CEPPI)**

Gram-negativo.

Intracellulare obbligato, può infettare pecore e bovini.

Determina la psittacosi che può essere asintomatica, sistemica o una severa polmonite.

Si trasmette per via aerea, inalazione, contatto, ingestione tra uccelli e tra mammiferi di sterco essiccato, matrici ambientali contaminate, secrezioni di uccelli infetti, morso da un uccello infetto. La polvere o l'aerosol contaminano l'aria che è quindi inalata da altri possibili ospiti. La trasmissione interumana è rara e potrebbe avvenire attraverso la tosse.

Gruppo di appartenenza: 2.

### **C14 B - CHLAMYDIA TRACHOMATIS (CHLAMYDOPHILA TRACHOMATIS)**

Gram-negativo, comprende circa 15 sierotipi a differente patogenicità.

Intracellulare obbligato.

Determina il tracoma endemico da parte dei sierotipi A, B, C che rappresenta una grave infezione oculare, soprattutto in condizioni igieniche scarse; infezioni genitali da parte dei sierotipi D, E, F, G, H, I, L, J, K, uretriti, congiuntiviti, polmoniti.

Il periodo di incubazione può variare da 5 a 12 giorni. Si trasmette per contatto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## C15 B - CLOSTRIDIUM BOTULINUM

Gram-positivo, anaerobio obbligato, produce tossine di cui sono note 7 diverse varietà antigeniche indicate con le lettere da A a G. Ubiquitario nel suolo e sedimenti acquatici, marini dai quali può contaminare gli alimenti; in particolare i tipi A e B sembrano maggiormente presenti nel terreno dove contaminano frutta e vegetali, il tipo E sembra maggiormente presente nei sedimenti marini dove contamina i prodotti della pesca. Gli alimenti maggiormente riconosciuti a rischio sono quelli conservati, insaccati, affumicati, speziati, sottovuoto.

Le neurotossine sono responsabili delle varie forme di botulismo, le varianti A, B, E, a volte F del botulismo umano. A e B sono associate con una varietà di alimenti, E con prodotti ittici, C e D con il botulismo animale, rispettivamente aviario e dei mammiferi. Il termine botulismo è stato coniato nel 1897 da E. van Ermengen dal termine latino *botulus* "salame" ritenuto il primo alimento responsabile di tale patologia che rappresenta un'intossicazione caratterizzata da paralisi flaccida della muscolatura scheletrica con esordio a livello oculare ed estensione progressiva fino a morte per paralisi dei muscoli respiratori o arresto cardiaco. Il botulismo può essere: alimentare, iatrogeno, da ferita, infantile, intestinale (nell'adulto).

Il periodo di incubazione può variare da 12 a 36 ore, fino a 8 giorni; la durata è dose-dipendente; la gravità della malattia è tanto maggiore quanto più breve è il periodo di incubazione.

Si trasmette per ingestione di cibi nei quali il batterio o la sua tossina si sono sviluppati, per contatto con terriccio contaminato laddove vi siano lesioni traumatiche, per inalazione di aerosol dove è presente la tossina.

Gruppo di appartenenza: 2.

## C16 B - CLOSTRIDIUM DIFFICILE

Batterio Gram-positivo formante spore, produce tossine, anaerobio obbligato.

Il CDC (*Centers for disease control and prevention*) lo considerano come un importante patogeno emergente antibiotico-resistente per gli esseri umani.

Per decenni dopo il suo isolamento, si pensava che *C. difficile* fosse un patogeno esclusivamente nosocomiale. Più recentemente, le spore di *C. difficile* sono state identificate anche in altri ambiti compresi gli animali da produzione alimentare, il suolo e le matrici alimentari, cibi pronti e prodotti a base di carne. È un batterio commensale del tratto gastrointestinale della maggior parte dei mammiferi.

Agente causale della colite pseudomembranosa associata ad antibiotici. L'infezione comprende uno spettro di manifestazioni cliniche che variano da portatore asintomatico a sintomi lievi, fino a condizioni potenzialmente letali quali megacolon tossico, perforazione del colon, morte. Responsabile di uno spettro di malattie

caratterizzate da alti livelli di recidiva, morbilità e mortalità. Negli ultimi 30 anni l'infezione da *C. difficile* (*Clostridium difficile* infection – CDI) risulta essere la principale causa di diarrea infettiva associata all'assistenza sanitaria che può presentare un'ampia gamma di manifestazioni cliniche, da semplici diarreie autolimitanti fino a quadri clinici molto severi.

La gravità delle CDI dipende sia dalla risposta immunitaria dell'ospite, sia dalla virulenza del ceppo di *C. difficile* causa dell'infezione. Il rischio di progressione dalla colonizzazione alla CDI sintomatica dipende dall'esposizione ad alcuni fattori di rischio, tra cui utilizzo di antibiotici, interventi chirurgici a carico dell'apparato digerente; interventi all'addome che coinvolgono l'intestino, disturbi relativi al colon; sistema immunitario indebolito; precedenti infezioni da *C. difficile*; età superiore ai 65 anni.

Il periodo di incubazione varia da 1 - 2 giorni fino a 12 settimane.

La trasmissione zoonotica è stata dimostrata in allevatori di vitelli e nei veterinari. Veicoli di trasmissione delle endospore di *C. difficile* includono acqua, sia dolce che marina, acque reflue, molluschi, letame di maiali e cavalli utilizzati per le colture e gli effluenti dei mattatoi. La trasmissione delle spore di *C. difficile* avviene per via orale-fecale. Serbatoi riconosciuti sono pazienti infetti portatori asintomatici, animali infetti dove la colonizzazione asintomatica sembra essere riscontrata fino al 15% degli individui sani, con una percentuale del 25 - 30% che può sviluppare un'infezione.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C17 B - CLOSTRIDIUM PERFRINGENS**

Gram-positivo, anaerobio pur sopportando basse concentrazioni di ossigeno, suddiviso in 5 tipi classificati da A ad E, i tipi A e C rappresentano i principali patogeni umani.

Diffuso nel suolo, ambienti acquatici, nell'intestino delle persone e degli animali, le spore hanno elevata resistenza alle condizioni ambientali; possono contaminare alimenti, ambienti acquatici.

Determina la gangrena gassosa che, a partire da una preesistente lesione traumatica, provoca zone più o meno estese di necrosi tessutali, infezioni addominali, polmonari, enteriti necrotizzanti, intossicazioni alimentari, in particolare il tipo A è coinvolto nelle tossinfezioni, il tipo C principalmente nella enterite necrotica.

Il periodo di incubazione può variare da 8 a 24 ore.

Si trasmette per ingestione di cibi contaminati, per contatto con terriccio contaminato laddove vi siano lesioni traumatiche.

Gruppo di appartenenza: 2.

## C18 B - CLOSTRIDIUM TETANI

Gram-positivo, anaerobio obbligato, produce tossine.

È diffuso nell'ambiente anche sotto forma di spore, nel suolo, intestino e feci di persone e animali quali pecore, cani, gatti, bestiame, topi, cavalli.

Determina il tetano con manifestazioni di paralisi spastica dovuta a spasmi muscolari e paralisi flaccida dei muscoli oculari, rigidità della mandibola, compromissione respiratoria, cianosi, asfissia fatale.

Il periodo di incubazione può variare da 3 a 21 giorni, mediamente 8 - 10 giorni; più breve è il periodo di incubazione più grave è la malattia.

Si trasmette per contatto attraverso lesioni cutanee con matrici ambientali quali suolo contaminato dalle spore che all'interno dell'organismo infettato producono la tossina.

Gruppo di appartenenza: 2.

## C19 B - CLOSTRIDIUM SPP.

Sono stati identificati nel 1880 da Prazmowski, comprendono circa 100 specie alcune delle quali producono tossine, Gram positivi/negativi, anaerobi.

Ubiquitari nel suolo, nei sedimenti di acque dolci e salate, nel tratto intestinale delle persone e di alcuni animali; le spore possono sopravvivere a lungo nell'ambiente e contaminare una varietà di cibi, tra cui carni, prodotti vegetali freschi e conservati.

Determinano patologie in gran parte analoghe, diverse specie possono infettare le ferite comportando semplice infezione e/o gangrena gassosa; patologie specifiche sono rappresentate ad esempio dal tetano e dal botulismo e altre intossicazioni alimentari.

Il periodo di incubazione può variare da poche ore fino a 20 giorni, mediamente 4 giorni.

Si trasmettono per contatto generalmente traumatico soprattutto con matrici ambientali quali suolo contaminato dalle spore che all'interno dell'organismo infettato producono la tossina, per ingestione di cibo contaminato da tossine.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C20 B - CORYNEBACTERIUM DIPHTHERIAE**

Gram-positivo, aerobio, produce tossina. È presente nelle persone.

Determina la difterite, malattia infettiva acuta in grado di interessare e danneggiare organi e tessuti soprattutto a livello nasofaringeo ma anche congiuntivale, cutaneo, attraverso il rilascio della tossina. Il decorso è in genere benigno.

Il periodo di incubazione può variare da 24 ore fino a 6 giorni, mediamente 2 - 4 giorni.

Si trasmette per contatto diretto, via respiratoria attraverso goccioline.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C21 B - CORYNEBACTERIUM MINUTISSIMUM**

Gram-positivo, aerobio.

Componente della comune flora muco-cutanea.

Patogeno opportunisto, può causare infezioni superficiali cutanee, con manifestazioni di chiazze a diversi livelli della superficie corporea, determinando prurito.

Si trasmette attraverso ingestione di cibi contaminati e attraverso altre modalità.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C22 B - CORYNEBACTERIUM PSEUDOTUBERCULOSIS**

Gram-positivo, aerobio.

È diffuso nell'ambiente a seguito di contaminazione da parte di animali infetti.

È causa di linfadeniti.

Si trasmette principalmente per contatto con matrici ambientali contaminate.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C23 B - CORYNEBACTERIUM ULCERANS**

Aerobico, Gram-positivo.

Produce una tossina molto simile a quella difterica e una tossina non distinguibile da quella di *Corynebacterium pseudotuberculosis*.

È stato descritto per la prima volta nel 1927 da Gilbert e Stewart che lo isolarono dalla gola di un paziente con malattia respiratoria simile alla difterite. Il primo caso

di infezione umana da *C. ulcerans* tossigeno è stato descritto nel 1970 nel Regno Unito.

Ha un ampio range di ospiti animali sia selvatici che domestici, tra cui scimmie, scoiattoli, lontre, orche, cammelli, cinghiali, ricci, leoni, cani, gatti, maiali, capre, bovini. Il periodo di incubazione varia generalmente da 2 a 5 giorni.

I casi di infezione nell'uomo possono essere associati al consumo di latte (e derivati) crudo o non pastorizzato. I soggetti possono essere portatori asintomatici di *C. ulcerans* che si localizza a livello rinofaringeo.

Le patologie possono essere a carico dell'apparato respiratorio potendo esitare in polmoniti e noduli granulomatosi nei polmoni, potendo interessare anche altre parti del corpo inclusa la cute. Possono verificarsi lesioni faringee o cutanee simili a quelle difteriche classiche.

I ceppi di *C. ulcerans* che producono tossine causano una patologia di (simil) difterite che si connota come patologia emergente. Per il suo potenziale zoonotico *C. ulcerans* è stato indicato come patogeno emergente nel 2011.

A differenza del classico patogeno della difterite (*C. diphtheria*) la trasmissione da uomo a uomo di tale batterio non è stata chiaramente documentata sebbene tale ipotesi sia stata avanzata.

Gruppo di appartenenza: 2.

## C24 B - CORYNEBACTERIUM SPP.

Gram-positivi, aerobi/anaerobi facoltativi, tra le specie si annoverano *C. accolens*, *C. afermentans*, *C. amycolatum*, *C. argenteratens*, *C. aquaticum*, *C. auris*, *C. bovis*, *C. diphtheriae*, *C. equi* (ora *Rhodococcus equi*), *C. flavescens*, *C. glucuronolyticum*, *C. glutamicum*, *C. haemolyticum*, *C. halofytica*, *C. jeikeium* (gruppo JK), *C. macginleyi*, *C. matruchotii*, *C. minutissimum*, *C. parvum* (*Propionibacterium acnes*), *C. propinquum*, *C. pseudodiphtheriticum* (*C. hofmannii*), *C. pseudotuberculosis* (*C. ovis*), *C. pyogenes*, *C. urealyticum* (gruppo D2), *C. renale*, *C. striatum*, *C. tenuis*, *C. ulcerans*, *C. urealyticum*, *C. xerosis*.

Si ritrovano nel suolo, nelle acque di scolo, nei vegetali, fanno parte della normale flora della cute.

Alcune specie si comportano come patogeni opportunisti determinando linfadeniti, polmoniti, faringiti, infezioni cutanee, endocarditi.

Si trasmettono per contatto con matrici ambientali contaminate.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **C25 B - COXIELLA BURNETII**

Gram-negativo.

Intracellulare obbligato, infetta le persone, gli animali domestici e selvatici quali bovini, pecore, capre e uccelli.

Determina la febbre Q, con febbre e altre manifestazioni quali artralgia, mialgia, presenza di esantemi in circa la metà dei casi e frequenti casi di polmonite.

Il periodo di incubazione può variare da 2 a 3 settimane.

Si trasmette per contatto con animali infetti, per inalazione di goccioline infette.

Gruppo di appartenenza: 3.

## BIBLIOGRAFIA

Bonavent TB, Nielsen XC, Kristensen KS et al. *Cardiobacterium hominis* and *Cardiobacterium valvarum*: two case stories with infective episodes in pacemaker treated patients. *Open Microbiol J*. 2016;10:183-187. DOI: 10.2174/1874285801610010183.

Buddle JE, Fagan RP. Pathogenicity and virulence of *Clostridioides difficile*. *Virulence*. 2023;14(1):2150452. DOI: 10.1080/21505594.2022.2150452.

Halánová M, Petrová L, Halán M et al. Impact of way of life and environment on the prevalence of *Chlamydia felis* in cats as potential sources of infection for humans. *Ann Agric Environ Med*. 2019;26(2):222-226. DOI: 10.26444/aaem/100655.

Imkamp F, Albin S, Karbach M et al. Zoonotic Chlamydiae as rare causes of severe pneumonia. *Swiss Med Wkly*. 2022;152:w30102. DOI: 10.4414/smw.2022.w30102.

Konrad R, Hörmansdorfer S, Sing A. Possible human-to-human transmission of toxigenic *Corynebacterium ulcerans*. *Clin Microbiol Infect*. 2015;21(8):768-71. DOI: 10.1016/j.cmi.2015.05.021.

Merino E, Salavert M. Treatment of *Clostridioides difficile* infection: from guidelines to clinical practice. *Rev Esp Quimioter*. 2022;35 Suppl 3(Suppl 3):97-101. DOI: 10.37201/req/s03.21.2022.

Mitchell M, Nguyen SV, Macori G et al. *Clostridioides difficile* as a potential pathogen of importance to One Health: a review. *Foodborne Pathog Dis*. 2022;19(12):806-816. DOI: 10.1089/fpd.2022.0037.

Parker CT, Miller WG, Horn ST et al. Common genomic features of *Campylobacter jejuni* subsp. *doylei* strains distinguish them from *C. jejuni* subsp. *jejuni*. *BMC Microbiol*. 2007; 7:50. DOI: 10.1186/1471-2180-7-50.

Ramakers BP, Heijne M, Lie N et al. Zoonotic *Chlamydia caviae* presenting as community-acquired pneumonia. *N Engl J Med*. 2017;377(10):992-994. DOI: 10.1056/NEJMc1702983.

Turin L, Surini S, Wheelhouse N et al. Recent advances and public health implications for environmental exposure to *Chlamydia abortus*: from enzootic to zoonotic disease. *Vet Res*. 2022;53(1):37. DOI: 10.1186/s13567-022-01052-x.

van Grootveld R, Bilsen MP, Boelsums TL et al. *Chlamydia caviae* causing com-

munity-acquired pneumonia: an emerging zoonosis. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2018;18(11):635-637. DOI: 10.1089/vbz.2018.2304.

Wagner KS, White JM, Crowcroft NS et al. Diphtheria in the United Kingdom, 1986-2008: the increasing role of *Corynebacterium ulcerans*. *Epidemiol Infect.* 2010; 138(11):1519-30. DOI: 10.1017/S0950268810001895.

Wagenaar JA, Van Bergen MA, Blaser MJ et al. *Campylobacter fetus* infections in humans: exposure and disease. *Clin Infect Dis.* 2014; 58(11):1579-1586. DOI: 10.1093/cid/ciu085.

Young KT, Davis LM, DiRita VJ. *Campylobacter jejuni*: molecular biology and pathogenesis. *Nat Rev Microbiol.* 2007; 5(9), 665-679. DOI: 10.1038/nrmicro1718.

# Schede

## E

<i>Edwardsiella tarda</i>	E1 b
<i>Ehrlichia spp.</i>	E2 b
<i>Eikenella corrodens</i>	E3 b
<i>Elizabethkingia meningoseptica</i> ( <i>Flavobacterium meningosepticum</i> )	E4 b
<i>Enterobacter aerogenes</i> ( <i>Klebsiella mobilis</i> )	E5 b
<i>Enterobacter cloacae subsp. cloacae</i> ( <i>Enterobacter cloacae</i> )	E6 b
<i>Enterobacter spp.</i>	E7 b
<i>Enterococcus spp.</i>	E8 b
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	E9 b
<i>Escherichia coli</i> (eccetto i ceppi non patogeni)	E10 b
<i>Escherichia coli</i> , ceppi verocitotossigenici (per esempio O157:H7 oppure O103)	E11 b

## E1 B - EDWARDSIELLA TARDA

Gram-negativo, anaerobio facoltativo.

È presente nei rettili, nei pesci e occasionalmente nelle persone. Patogeno opportunista, determina gastroenterite, che può essere associata a meningite, setticemia.

Il periodo di incubazione non è chiaramente identificato.

Si trasmette per via oro-fecale, ingestione di alimenti contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## E2 B - EHRLICHIA SPP.

Gram-negativi, tra le specie vi sono *E. chaffeensis*, *E. equi*, *E. phagocytophila*, *E. ewingii*, *E. ruminantium*, *E. ondiri*, *E. canis*, *E. risticii*, *E. sennetsu*, *E. bovis*, *E. muris*, *E. ovina*. Intracellulari obbligati, sono presenti in molti animali, tra cui i ruminanti. Determinano ehrlichiosi quale *ehrlichiosi monocitaria* umana (HME o Human Monocytic Ehrlichiosis) determinata da *E. chaffeensis*, la *ehrlichiosi granulocitaria* umana (HGE o Human Granulocytic Ehrlichiosis), con febbre elevata, possibilità di polmonite e encefalopatia, con comparsa in alcuni casi di un esantema cutaneo.

Il periodo di incubazione può variare da 7 a 21 giorni.

Si trasmettono attraverso vettori quali zecche o attraverso animali quali pecore e bovini.

Gruppo di appartenenza: 2.

## E3 B - EIKENELLA CORRODENS

Descritto per la prima volta nel 1948, membro del gruppo HACEK (*Haemophilus spp.*, *Actinobacillus*, *Cardiobacterium*, *Eikenella*, *Kingella*), Gram-negativo, anaerobio facoltativo.

Rappresenta un commensale nelle persone a livello del tratto respiratorio superiore.

Patogeno opportunista determina infezioni anche cutanee così come periodontiti. Si trasmette per contatto e per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## E4 B - ELIZABETHKINGIA MENINGOSEPTICA (FLAVOBACTERIUM MENINGOSEPTICUM)

Precedentemente noto come *Chryseobacterium meningosepticum* o *Flavobacterium meningosepticum*.

Gram-negativo, immobile, aerobio obbligato, catalasi e ossidasi positivo, asporigeno. Appartiene alla famiglia *Flavobacteriaceae*, è distribuito ampiamente in natura, risiede in acqua dolce e salata, suolo, nella flora batterica di pesci e rane. I batteri del genere *Elizabethkingia* sono stati trovati in notevoli quantità sulle foglie e sulla superficie delle radici dell'albero tropicale Gnetum gnemon in Malaysia.

Isolato per la prima volta nel 1959 dalla batteriologa statunitense Elizabeth Osborne King (CDC - Centers for diseases control and prevention - Atlanta - Georgia) che studiava i batteri non classificati associati alle meningiti pediatriche. Il batterio venne denominato *Flavobacterium meningosepticum*, dal nome del genere che in latino significa "bacillo giallo" - in riferimento al pigmento giallo prodotto e dal nome della specie "associato a meningite e sepsi". Nel 1994 il batterio venne riclassificato nel genere *Chryseobacterium* dal greco "chryseos", che significa "dorato" e rinominato *Chryseobacterium meningosepticum*. Inoltre, nel 2005 venne evidenziato, tramite sequenziamento, che *C. meningosepticum* era al di fuori dell'albero filogenetico dei *Chryseobacteria* con inserimento nel nuovo genere *Elizabethkingia* dal nome di colei che lo isolò e scoprì.

Studi ambientali hanno evidenziato che tale batterio può sopravvivere nelle riserve idriche comunali trattate con cloro, spesso colonizzando lavandini e rubinetti, tubi per intubazione, umidificatori, incubatrici per neonati, ghiacciaie e siringhe, ed è diventato un potenziale serbatoio di infezioni in ambiente ospedaliero.

Non rientra nella flora batterica normale degli esseri umani ed è un patogeno opportunista nosocomiale contagiando individui immunodepressi, neonati prematuri e infanti di tre mesi o meno.

Il prolungato utilizzo di antibiotici rappresenta un fattore predisponente alle infezioni. *Elizabethkingia meningoseptica* si caratterizza come un agente di infezioni nosocomiali con un alto tasso di mortalità.

Periodo di incubazione: 2 - 10 giorni

Gruppo di appartenenza: 2.

## E5 B - ENTEROBACTER AEROGENES (KLEBSIELLA MOBILIS)

Anaerobio facoltativo. *Enterobacter aerogenes* e *Klebsiella mobilis* sono i cosiddetti sinonimi omotipici, ma il batterio è molto simile alle specie del genere *Klebsiella*. La specie *Klebsiella mobilis* è stata originariamente descritta da Bascomb et al. nel 1971. In seguito, il nome venne sostituito con *Klebsiella aerogenes* e successivamente è stato stabilito *Klebsiella mobilis* come sinonimo omotipico di *Enterobacter aerogenes*.

Gruppo di appartenenza: 2.

## E6 B - ENTEROBACTER CLOACAE SUBSP. CLOACAE (ENTEROBACTER CLOACAE)

*Enterobacter cloacae* è un *Proteobacterium* Gram-negativo appartenente alla famiglia delle Enterobacteriaceae.

La specie *E. cloacae* comprende un gruppo estremamente eterogeneo di batteri che è stato trovato in ambienti diversi, dalle piante al suolo e all'uomo.

*E. cloacae* un patogeno opportunista per le persone immunodepresse ospedalizzate a causa di una vasta gamma di infezioni, come infezioni respiratorie, urinarie del tratto respiratorio inferiore, infezioni del tratto urinario, meningite.

*E. cloacae* è clinicamente significativo, in particolare perché i suoi ceppi sono di solito portatori di più geni di resistenza agli antibiotici.

La sottospecie *Enterobacter cloacae cloacae* è stata originariamente descritta da Hoffmann et al. 2005. La specie del complesso *Enterobacter cloacae* sono ampiamente presenti in natura, ma possono agire come agenti patogeni. Studi biochimici e molecolari su *E. cloacae* hanno mostrato l'eterogeneità genomica, che comprende sei specie: *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter asburiae*, *Enterobacter hormaechei*, *Enterobacter kobei*, *Enterobacter ludwigii* e *Enterobacter nimipressuralis*.

*E. cloacae* ed *E. hormaechei* sono le più frequentemente isolate da campioni clinici umani. Sebbene i ceppi complessi di *E. cloacae* siano tra i più comuni *Enterobacter* spp. responsabili di infezioni nosocomiali ematiche, sono poco note le proprietà associate alla virulenza. Al contrario, molto è stato pubblicato sulle caratteristiche di resistenza agli antibiotici di questi microrganismi. La maggior parte degli studi sulla sensibilità antimicrobica si concentra su *E. cloacae*, *E. hormaechei* ed *E. asburiae*; questi studi hanno riportato piccole variazioni tra le specie e le uniche differenze significative non avevano caratteristiche discriminanti.

Gruppo di appartenenza: 2.

## E7 B - ENTEROBACTER SPP.

Gram-negativi, aerobi/anaerobi facoltativi, tra le specie si annoverano *E. aerogenes*, *E. cloacae*, *E. gergoviae*, *E. amnigenus*, *E. asburiae*, *E. intermedius*, *E. hormaechei*, *E. cancerogenus*, *E. sakazkii*, *E. agglomerans*.

Sono presenti nel suolo, acqua, piante, nei prodotti alimentari, tratto intestinale di molti animali e dell'uomo.

Determinano una varietà di infezioni comprendendo quelle polmonari, delle vie urinarie, cutanee, endocarditi, molte a diffusione nosocomiale e in tale ambito le specie più importanti sono *E. cloacae* e *E. aerogenes*.

Il periodo di incubazione non è chiaramente definito.

Si trasmettono per contatto diretto con materiale infetto, per via oro- fecale.

Gruppo di appartenenza: 2.

## E8 B - ENTEROCOCCUS SPP.

Gram-positivi, anaerobi facoltativi, tra le varie specie si annoverano *E. faecalis*, *E. faecium*, *E. durans*, *E. avium*, *E. hirae*.

Ubiquitari in natura, comunemente presenti in ambienti dove vi sono animali tra cui gli avicoli; nelle persone *E. faecalis*, *E. faecium*, sono presenti a livello intestinale.

Determinano infezioni a livello urinario, batteriemia, meningite, endocarditi soprattutto in ambito nosocomiale. Si trasmettono attraverso aerosol, per via orale, per contatto attraverso lesioni cutanee.

Gruppo di appartenenza: 2.

## E9 B - ERYSIPELOTHRIX RHUSIOPATHIAE

Isolato per la prima volta da Koch nel 1876, Gram-positivo, aerobio/anaerobio facoltativo. È presente in molti animali, tra cui insetti, pesci, crostacei, rettili, uccelli, mammiferi prevalentemente suini.

Determina patologie cutanee localizzate, generalizzate, sistemiche, che possono essere associate a endocarditi.

Il periodo di incubazione può essere di 1 settimana.

Si trasmette per contatto con animali o loro prodotti contaminati, attraverso soluzioni di continuo della cute, con matrici ambientali contaminate.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **E10 B - ESCHERICHIA COLI (ECETTO I CEPPI NON PATOGENI)**

Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo, presenta differenti gruppi che, sulla base della patogenicità comprendono: Enteropatogeni (EPEC), Enterotossigeni (ETEC), Enteroinvasivi (EIEC), Enteroemorragici (EHEC). *Escherichia coli* è la specie rappresentativa del genere *Escherichia*: al suo interno si distinguono almeno 171 sierotipi caratterizzati da diverse combinazioni degli antigeni O, H, K. Ampiamente distribuito nel suolo, acque, piante, è il più classico rappresentante della flora microbica intestinale dell'uomo e di molti animali a sangue caldo tra cui pecore, suini, bovini, cavalli e cani.

Rappresenta un indicatore primario di contaminazione fecale delle acque. Determina patologie diverse a seconda dei ceppi patogeni implicati, quali infezioni alimentari con interessamento intestinale a vari livelli, infezioni urinarie, polmoniti e meningiti. È tra gli agenti biologici coinvolti nella cosiddetta febbre puerperale che, soprattutto negli anni 1800, ha rappresentato una patologia importante, mortale, nelle partorienti.

Il periodo di incubazione per i gruppi EPEC può variare da 9 a 12 ore, per i gruppi ETEC da 10 a 72 ore, per i gruppi EIC da 10 a 18 ore, per i gruppi EHEC da 2 a 8 giorni.

Si trasmette per via oro-fecale, contatto diretto, ingestione di alimenti e acqua contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **E11 B - ESCHERICHIA COLI, CEPPI VEROCITOTOSSIGENICI (PER ESEMPIO O157:H7 OPPURE O103)**

Incluso nell'elenco dei ceppi patogeni emergenti dall'Organizzazione mondiale della sanità appartenente al gruppo EHEC (O157:H7), produttore di due tossine indicate come Verotossina 1 e Verotossina 2, Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo.

Si trova nel tratto intestinale dei ruminanti in particolare bovini. *Escherichia coli* O157:H7 è un sierotipo che determina emorragie quali colite emorragica, sindrome emolitico-uremica, emorragie cerebrali.

Il periodo di incubazione può variare da 2 a 8 giorni.

Si trasmette per ingestione di alimenti e acqua contaminati, per via oro-fecale, per contatto con animali.

Gruppo di appartenenza: 3(\*\*).

## BIBLIOGRAFIA

Bascomb S, Lapage SP, Willcox WR et al. Numerical classification of the tribe Klebsielleae. J Gen Microbiol 1971; 66(3):279-295. DOI: 10.1099/00221287-66-3-279.

D'Ovidio MC. La semplice misura del lavaggio delle mani per la prevenzione del rischio da agenti biologici: cosa è cambiato dalle teorie di Semmelweis. G Ital Med Lav Erg 2013; 35:2, 77-86.

Hoffmann H, Stindl S, Ludwig W et al. Reassignment of *Enterobacter dissolvens* to *Enterobacter cloacae* as *E. cloacae* subspecies *dissolvens* comb. nov. and emended description of *Enterobacter asburiae* and *Enterobacter kobei*. Syst Appl Microbiol. 2005;196–205. DOI:10.1016/j.syapm.2004.12.010.

Li Y, Liu T, Shi C et al. Epidemiological, clinical, and laboratory features of patients infected with *Elizabethkingia meningoseptica* at a tertiary hospital in Hefei City, China Front Public Health. 2022; 10:964046. DOI: 10.3389/fpubh.2022.964046

Liu WY, Wong CF, Chung KM et al. Comparative genome analysis of *enterobacter cloacae*. PLoS One. 2013; 8(9): e74487. DOI: 10.1371/journal.pone.0074487

Mezzatesta ML, Gona F, Stefani S. Enterobacter cloacae Complex: Clinical impact and emerging antibiotic resistance. Future Microbiol. 2012;7(7):887-902. DOI: 10.2217/fmb.12.61

Ratnamani MS, Rao R. *Elizabethkingia meningoseptica*: Emerging nosocomial pathogen in bedside hemodialysis patients. Indian J Crit Care Med. 2013;17(5): 304–7. DOI: 10.4103/0972-5229.120323

Ren Y, Ren Y, Zhou Z et al. Complete genome sequence of *Enterobacter cloacae* subsp. *cloacae* type strain ATCC 13047. J Bacteriol. 2010;192(9):2463-4. DOI: 10.1128/JB.00067-10

Tindall BJ, Sutton G, Garrity GM. *Enterobacter aerogenes* Hormaeche and Edwards 1960 (Approved Lists 1980) and *Klebsiella mobilis* Bascomb et al. 1971 (Approved Lists 1980) share the same nomenclatural type (ATCC 13048) on the Approved Lists and are homotypic synonyms, with consequences for the name *Klebsiella mobilis* Bascomb et al. 1971 (Approved Lists 1980). Int J Syst Evol Microbiol.2017; 67:502-4. DOI: 10.1099/ijsem.0.001572.



# Schede

## F

<i>Fluoribacter bozemanæ (Legionella)</i>	F1 b
<i>Francisella hispaniænsis</i>	F2 b
<i>Francisella tularensis subsp. holarctica</i>	F3 b
<i>Francisella tularensis subsp. mediasiatica</i>	F4 b
<i>Francisella tularensis subsp. novicida</i>	F5 b
<i>Francisella tularensis subsp. tularensis</i>	F6 b
<i>Fusobacterium necrophorum subsp. funduliforme</i>	F7 b
<i>Fusobacterium necrophorum subsp. necrophorum</i>	F8 b

## F1 B - FLUORIBACTER BOZEMANAE (LEGIONELLA)

Gram-negativo, aerobio.

Si trova nei laghi, corsi d'acqua, terreni acquosi, nelle condutture idrauliche.

Intracellulare facoltativo.

Si trasmette per contatto e per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## F2 B - FRANCISELLA HISPANIENSIS

Il nome deriva da Hispania, nome latino della Spagna, il paese da cui è stato isolato il ceppo tipo.

*F. hispaniensis*, isolato per la prima volta dal sangue di un paziente in Spagna, è un patogeno umano emergente, ma la sua epidemiologia e patogenicità rimangono ancora da definire in quanto sono stati segnalati pochissimi casi.

*Francisella* è un genere di batteri Gram-negativi, aerobi stretti. Sono coccobacillari o a forma di bastoncino, non mobili, anche parassiti intracellulari facoltativi dei macrofagi. Alcune specie di *Francisella* sono patogene e altre sono endosimbionti delle zecche.

Il genere ha preso il nome in onore del batteriologo americano Edward Francis, che, nel 1922, riconobbe per primo *F. tularensis* (poi chiamato *Bacterium tularensis*) come agente eziologico della tularemia.

La specie tipo, *F. tularensis*, causa la malattia tularemia o febbre del coniglio. *F. novicida* e *F. philomiragia* (precedentemente *Yersinia philomiragia*) sono associate a sepsi e infezioni sistemiche invasive.

La tassonomia del genere è alquanto incerta, soprattutto nel caso di *F. novicida* (potrebbe essere una sottospecie di *F. tularensis*). In generale, l'identificazione delle specie viene eseguita mediante profilazione biochimica o sequenziamento dell'rRNA 16S. Recentemente è stata pubblicata una filogenesi aggiornata basata sul sequenziamento dell'intero genoma che mostra che il genere *Francisella* potrebbe essere diviso in due cladi genetici principali: uno che include *F. tularensis*, *F. novicida* e *F. hispaniensis* e un altro che include *F. philomiragia* e *F. noatunensis*.

Nei pochi casi di infezioni umane riportate per *F. hispaniensis*, i batteri sono stati isolati dal sangue.

In un caso è stato riferito un trauma cutaneo a livello del torace esposto all'acqua marina dalla cui ferita potrebbero essere entrati i batteri causando infezione cutanea e dei tessuti molli e progredendo a batteriemia e sepsi. Come *F. tularensis*, *F. hispaniensis* sembra essere altamente patogeno causando insufficienza respirato-

ria, shock settico e sindrome da disfunzione multiorgano.

*F. hispaniensis* probabilmente vive anche in acqua di mare e nelle giuste condizioni potrebbe causare infezioni umane, come nel caso di una donna in Australia risultata infetta a seguito di una ferita con un amo da pesca. Altre specie di *Francisella*, come *F. noatunensis*, sono patogene per pesci e molluschi. L'alta temperatura potrebbe favorire la crescita dei batteri nell'acqua di mare e aumentare la probabilità di esposizione umana.

Gruppo di appartenenza: 2.

### F3 B - FRANCISELLA TULARENSIS SUBSP. HOLARCTICA

*Francisella tularensis* comprende le quattro sottospecie *Francisella tularensis* subsp. *holarctica*, *Francisella tularensis* subsp. *mediasiatica*, *Francisella tularensis* subsp. *novicida*, *Francisella tularensis* subsp. *tularensis*.

*Francisella tularensis* subsp. *holarctica* è una delle quattro sottospecie di *Francisella tularensis* le quali si differenziano per la loro virulenza e distribuzione geografica. Tale sottospecie, anche indicata come tipo B, si trova sia in Nord America che in Eurasia. È meno virulenta della sottospecie A per l'uomo ma se non trattata in tempo e in maniera adeguata può causare morte.

Descritto da Francis a Tulare in California nel 1911, Gram-negativo, aerobio obbligato.

Serbatoi naturali sono rappresentati da piccoli mammiferi quali topi, ratti, scoiattoli, conigli, lepri.

Causa tularemia meno virulenta rispetto al tipo A. È considerata una potenziale arma biologica.

Il periodo di incubazione può variare da 1 a 21 giorni, mediamente 1 - 3 giorni.

Si trasmette attraverso vettori quali zecche, per contatto diretto con animali infetti e/o loro escrezioni e con le matrici ambientali contaminate, per ingestione di acqua e alimenti contaminati, per inalazione di aerosol; la trasmissione interumana non è ben documentata.

Gruppo di appartenenza: 2.

## F4 B - FRANCISELLA TULARENSIS SUBSP. MEDIASIATICA

È una delle quattro sottospecie di *Francisella tularensis* le quali si differenziano per la loro virulenza e distribuzione geografica.

La sottospecie *mediasiatica* rimane quella meno studiata in quanto si trova solo nelle regioni scarsamente popolate dell'Asia centrale e della Russia. Per molto tempo è stato ritenuto che questa sottospecie fosse presente unicamente in alcune regioni del Kazakistan e del Turkmenistan nell'Asia centrale. Nel 2013 è stata trovata tale sottospecie nella regione dell'Altai in Russia. Sembra che la popolazione altaica di *Francisella tularensis* subsp. *mediasiatica* sia geneticamente distinta dalla classica popolazione dell'Asia centrale e probabilmente endemica della Siberia meridionale. In ogni caso, in letteratura, vi sono poche informazioni sulla virulenza e patogenicità della subsp. *mediasiatica*.

Gruppo di appartenenza: 2

## F5 B - FRANCISELLA TULARENSIS SUBSP. NOVICIDA

È una delle quattro sottospecie di *Francisella tularensis* le quali si differenziano per la loro virulenza e distribuzione geografica.

La sottospecie *novicida* è poco virulenta, causando patologia principalmente nell'uomo con compromissione delle difese immunitarie.

Gruppo di appartenenza: 2

## F6 B - FRANCISELLA TULARENSIS SUBSP. TULARENSIS

È una delle quattro sottospecie di *Francisella tularensis* le quali si differenziano per la loro virulenza e distribuzione geografica.

Tale sottospecie, anche indicata come tipo A, si trova principalmente in Nord America. È più virulenta della sottospecie B per l'uomo.

Gram-negativo, aerobio stretto, intracellulare facoltativo.

A causa della sua elevata infettività, facilità di diffusione e capacità di causare malattie e morte, *Francisella tularensis* è classificato come potenziale agente di bioterrorismo.

Si trova in varie specie di animali, tra cui roditori selvatici, uccelli, ungulati, artropodi, felini, nel suolo e nell'acqua.

È responsabile della tularemia, così chiamata dalla contea di Tulare in California dove fu descritta per la prima volta. È una patologia con interessamento a livello

ulcero ghiandolare, ghiandolare in assenza di lesioni cutanee, oculo ghiandolare, gastroenterico, oro-faringeo e polmonare.

Il periodo di incubazione può variare da 1 a 21 giorni, mediamente 1 - 3 giorni.

Si trasmette per contatto diretto con animali o loro tessuti/organi, inalazione di aerosol contaminato, ingestione di alimenti, acqua, suolo contaminati, punture di zanzare, mosche e zecche.

Gruppo di appartenenza: 3.

## F7 B - FUSOBACTERIUM NECROPHORUM SUBSP. FUNDULIFORME

*Fusobacterium necrophorum* si divide nelle sottospecie *funduliforme* e *necrophorum*. La sottospecie *funduliforme* è patogena per l'uomo mentre la sottospecie *necrophorum* si riscontra prevalentemente negli animali. Entrambe possono causare infezioni gravi e persino fatali in bovini, ovini ed esseri umani.

Gram-negativo, anaerobio obbligato.

È componente della flora batterica del tratto gastrointestinale e respiratorio di molti animali e delle persone. Patogeno opportunista, può causare o essere una concausa di infezioni necrotiche anche a seguito di preesistenti infezioni a livello oro-faringeo. È stato associato a faringite soprattutto negli adolescenti e nei giovani adulti, dove può rappresentare oltre il 20% delle faringiti acute. È stato anche considerato responsabile fino al 20% dei mal di gola ricorrenti, persistenti o cronici nonché di otite media nei bambini, di ascessi peritonsillari.

È associato alla necrobacillosi, un'infezione necrotizzante rara ma grave, potenzialmente pericolosa per la vita. La sindrome di Lemierre è un classico esempio di necrobacillosi umana in cui l'infezione primaria acuta dell'orofaringe è seguita da tromboflebite settica secondaria della vena giugulare interna e successiva embolizzazione settica in vari siti. La pileflebite (trombosi della vena porta infetta e suppurativa) è una complicanza rara ma grave dell'infezione intra-addominale o pelvica ed è associata a significativa morbilità e mortalità. Raramente è stata segnalata pileflebite dovuta a *F. necrophorum*, nota anche come variante addominale della sindrome di Lemierre. Ricerche recenti hanno evidenziato come tale batterio sia sovrarappresentato nei tumori del colon e che possa avere un ruolo nella progressione e gravità del cancro del colon-retto.

Si trasmette per contatto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **F8 B - FUSOBACTERIUM NECROPHORUM SUBSP. NECROPHORUM**

*Fusobacterium necrophorum* si divide nella sottospecie *funduliforme* e nella sottospecie *necrophorum*. La sottospecie *funduliforme* è patogena per l'uomo mentre la sottospecie *necrophorum* si riscontra prevalentemente come agente patogeno negli animali. Possono causare infezioni gravi e persino fatali di bovini, ovini ed esseri umani.

Gram-negativo, anaerobio obbligato.

Nei bovini e negli ovini, il biotipo A è il principale responsabile degli ascessi epatici e della zoppia (pododermatite necrotica). Negli allevamenti, l'incidenza degli ascessi epatici è in media del 12 - 32%, a seconda di vari fattori gestionali e dietetici.

Nei camelidi, *F. necrophorum* provoca una varietà di infezioni, che generalmente coinvolgono le labbra, la lingua, la faringe, gli spazi interdigitali, la pianta del piede, la laringe, la mandibola o le ossa mascellari.

Si trasmette per contatto.

Gruppo di appartenenza: 2

---

## BIBLIOGRAFIA

Aravena-Román M, Merritt A, Inglis TJ. First case of *Francisella bacteriaemia* in Western Australia. *New Microbes New Infect.* 2015;8:75–7. DOI:10.1016/j.nmni.2015.10.004.

Challacombe JF, Petersen JM, Graves LG et al. Whole-Genome relationships among *Francisella* bacteria of diverse origins define new species and provide specific regions for detection. *Appl Environ Microbiol.* 2017; 83(3): e02589-16. DOI:10.1128/AEM.02589-16.

Gunnell MK, Lovelace CD, Satterfield BA et al. A multiplex real-time PCR assay for the detection and differentiation of *Francisella tularensis* subspecies. *J Med Microbiol* 2012; 61:1525–1531. DOI: 10.1099/jmm.0.046631-0.

Hayakawa K, Nagashima M, Ohta K et al. *Fusobacterium necrophorum* subsp. *funduliforme* in tonsils from various patient populations in Japan. *Jpn J Infect Dis* 2018; 71:365–367. DOI: 10.7883/yoken.JJID.2018.061.

Huber B, Escudero R, Busse HJ et al. Description of *Francisella hispaniensis* sp. nov., isolated from human blood, reclassification of *Francisella novicida* (Larson, et al. 1955) Olsufiev, et al. 1959 as *Francisella tularensis* subsp. *novicida* comb. nov. and emended description of the genus *Francisella*. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2010; 60(Pt 8):1887-1896. DOI:10.1099/ijs.0.015941-0.

Keim P, Johansson A, Wagner Dm. Molecular epidemiology, evolution, and ecology of *Francisella*. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2007; 1105: 30–66. DOI: 10.1196/annals.1409.011.

Kumar A, Anderson D, Amachawadi RG et al. Characterization of *Fusobacterium necrophorum* isolated from llama and alpaca. *J Vet Diagn Investig* 2013; 25:502-507. DOI: 10.1177/1040638713491407.

Larson MA, Sayood K, Bartling AM et al. Differentiation of *Francisella tularensis* subspecies and subtypes. *J Clin Microbiol* 58:e01495-19. DOI: 10.1128/JCM.01495-19.

Lyster C, Kristensen LH, Prag J et al. Complete genome sequences of two isolates of *Fusobacterium necrophorum* subsp. *funduliforme*, obtained from blood from patients with Lemierre's syndrome. *Microbiol Resour Announc* 2019; 8:e01577-18. DOI: 10.1128/MRA.01577-18.

Okamoto K, Kanoe M, Yaguchi Y et al. Effects of the collagenolytic cell wall component of *Fusobacterium necrophorum* subsp. *necrophorum* on bovine hepatocytes. Res J Vet Sci 2007; 82:166–168. DOI:10.1016/j.rvsc.2006.01.008.

Radovanovic N, Dumic I, Veselinovic M et al. *Fusobacterium necrophorum* subsp. *necrophorum* liver abscess with pylephlebitis: an abdominal variant of Lemierre's syndrome. Case Rep Infect Dis. 2020; ID 9237267. DOI: 10.1155/2020/9237267.

Zhou H, Yang Q, Shen L et al. Seawater-associated highly pathogenic *Francisella hispaniensis* infections causing multiple organ failure. Emerg Infect Dis. 2020; 26(10): 2424–28. DOI:10.3201/eid2610.190844.

# Schede

## G

*Gardnerella vaginalis*

G1 b

## **G1 B - GARDNERELLA VAGINALIS**

Deve il suo nome al ginecologo Gardner che insieme al batteriologo Dukes lo descrissero nel 1955, Gram-positivo/Gram variabile.

Si trova nel tratto genito-urinario delle persone.

Determina una varietà di infezioni, prevalentemente sessuali.

Si trasmette per contatto diretto/indiretto attraverso secrezioni.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Morrill S, Gilbert NM, Lewis AL. *Gardnerella vaginalis* as a cause of bacterial vaginosis: appraisal of the evidence from in vivo models. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10:168. DOI: 10.3389/fcimb.2020.00168.



# Schede

## H

*Haemophilus ducreyi* H1 b

*Haemophilus influenzae* H2 b

*Haemophilus spp.* H3 b

*Helicobacter pylori* H4 b

*Helicobacter spp.* H5 b

## H1 B - HAEMOPHILUS DUCREYI

Identificato da Ducrey nel 1889, Gram-negativo, aerobio. Patogeno opportunisto, si trova nelle mucose.

Determina l'ulcera molle anche indicata come ulcera di Ducrey con interessamento soprattutto a livello genitale.

Il periodo di incubazione può variare da 3 fino a 14 giorni.

Si trasmette per contatto soprattutto a livello di lesioni cutanee.

Gruppo di appartenenza: 2.

## H2 B - HAEMOPHILUS INFLUENZAE

Isolato da Pfeiffer nel 1892, Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo, presenza di 6 sierotipi contraddistinti con le lettere da a fino a f. Il serbatoio è rappresentato dalle persone.

Parassita obbligato, determina patologie a livello nasofaringeo, con possibili manifestazioni di meningiti, laringiti, otiti, sinusiti, bronchiti, polmoniti. Il sierotipo b è quello maggiormente virulento.

Il periodo di incubazione si presume variare tra 2 - 4 giorni.

Si trasmette per via aerea attraverso goccioline di saliva, secrezioni delle vie respiratorie.

Gruppo di appartenenza: 2.

## H3 B - HAEMOPHILUS SPP.

Gram-negativi, aerobi/anaerobi facoltativi, ceppi capsulati e non capsulati, tra le specie vi sono *H. influenzae*, *H. ducreyi*, *H. aegyptius*, *H. parainfluenzae*, *H. haemolyticus*, *H. parahaemolyticus*. Particolarmente esposti sono animali quali topi e ratti.

I ceppi non capsulati sono ospiti abituali delle prime vie respiratorie e raramente sono patogeni; ceppi capsulati sono maggiormente patogeni potendo determinare meningiti, sepsi, polmoniti.

Il periodo di incubazione può variare da 1 fino a 4 giorni. Si trasmettono per contatto diretto/indiretto, per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## H4 B - HELICOBACTER PYLORI

Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo tendenzialmente microaerofilo.

È presente nella mucosa gastrica delle persone, occasionalmente in alcuni animali, tra cui gatti e nelle acque superficiali.

Determina gastrite cronica, ulcera gastrica e duodenale (infiammazione gastrica e ulcera), sembra esservi correlazione tra gastrite cronica e ulcera peptica e un maggior rischio di insorgenza di carcinoma gastrico.

Il periodo di incubazione determinato sperimentalmente con quantità note di inculo indicano un periodo compreso tra 5 e 10 giorni.

Si trasmette attraverso diverse modalità, principalmente per via oro-fecale, contatto con animali, alimenti, acqua, materiale sanitario o non sanitario contaminato. Si ritiene che da un terzo a circa la metà della popolazione mondiale sia portatrice del batterio.

Gruppo di appartenenza: 2.

## H5 B - HELICOBACTER SPP.

Il genere *Helicobacter*, definito poco più di 30 anni fa, è composto da batteri Gram-negativi non sporigeni in grado di colonizzare il tratto gastrointestinale dell'uomo e di altri animali, tra cui maiali, cani e gatti. Attualmente comprende 55 specie, suddivise sulla base di analisi genotipiche e filogenetiche in due raggruppamenti (clades): *Helicobacter gastrici* (GH) e *Helicobacter enteroepatici* (EEH). Sebbene i primi siano stati maggiormente studiati, le specie EHH sono considerate patogeni emergenti e potenziali agenti zoonotici. La maggior parte degli *Helicobacter* non colonizza solo la mucosa gastrica, ma anche altri siti del tratto digestivo (saliva, cieco, colon, pancreas, fegato) in vari ospiti (mammiferi, uccelli, rettili); alcune specie sono state identificate in ambienti acquosi.

Le modalità di trasmissione non sono del tutto note, la più probabile è quella orale o oro-fecale. Altre possibili vie di contagio sono il contatto con acque o con strumenti endoscopici contaminati, ma non esistono ancora dati definitivi al riguardo. L'uomo è attualmente l'unico serbatoio noto.

Questo gruppo di batteri nell'uomo può causare patologie acute come la gastroenterite e patologie croniche che includono malattie infiammatorie intestinali, malattie del fegato e della cistifellea. Il coinvolgimento di infezioni croniche da *Helicobacter pylori* nella cancerogenesi è stato stabilito fin dal 1994; in seguito numerose altre specie di *Helicobacter* hanno dimostrato di essere responsabili della carcinogenesi nell'uomo e negli animali.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Ochoa S, Collado L. Enterohepatic *Helicobacter* species – clinical importance, host range, and zoonotic potential. Crit Rev Microbiol. 2021;47(6):728-761. DOI: 10.1080/1040841X.2021.1924117.

Varon C, Azzi-Martin L, Khalid S et al. *Helicobacters* and cancer, not only gastric cancer? Seminars in Cancer Biology, Volume 86, Part 2, 2022, Pages 1138-54. DOI: 10.1016/j.semcancer.2021.08.007.

# Schede

## K

<i>Klebsiella oxytoca</i>	K1 b
<i>Klebsiella pneumoniae subsp. ozaenae</i>	K2 b
<i>Klebsiella pneumoniae subsp. pneumoniae</i>	K3 b
<i>Klebsiella pneumoniae subsp. rhinoscleromatis</i>	K4 b
<i>Klebsiella spp.</i>	K5 b

## **K1 B - KLEBSIELLA OXYTOCA**

Gram-negativo, aerobio facoltativo.

Colonizza frequentemente il tratto gastrointestinale delle persone pur presentando una varietà di sorgenti e serbatoi.

Patogeno opportunista soprattutto in ambito nosocomiale determinando infezioni respiratorie, urinarie, artriti, meningiti, sepsi con localizzazioni cardiovascolari. Si trasmette attraverso contatto diretto/indiretto, attraverso superfici/oggetti contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **K2 B - KLEBSIELLA PNEUMONIAE SUBSP. OZAENAE**

La specie *Klebsiella pneumoniae* comprende 3 sottospecie (*Klebsiella pneumoniae* subsp. *ozaenae*, *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae* e *Klebsiella pneumoniae* subsp. *rhinoscleromatis*) che presentano sequenze geniche omologhe ma differiscono per le proprietà biochimiche. Sono batteri Gram-negativi aerobi facoltativi. *Klebsiella pneumoniae* subsp. *ozaenae* è associata a una malattia cronica del tratto respiratorio superiore, l'ozena. Si tratta di una rinite cronica piuttosto rara, endemica in Paesi con condizioni igienico-sanitarie sfavorevoli, caratterizzata da atrofia della mucosa e dello scheletro delle cavità nasali. Alte percentuali di ceppi isolati da infezioni nosocomiali risultano frequentemente resistenti agli antibiotici.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **K3 B - KLEBSIELLA PNEUMONIAE SUBSP. PNEUMONIAE**

Gram-negativo, aerobio facoltativo.

È un patogeno opportunista responsabile di infezioni specialmente in ambito ospedaliero; il tratto intestinale viene considerato il principale serbatoio e le mani del personale di assistenza il veicolo di trasmissione prioritario. Le forme cliniche includono infezioni respiratorie (polmoniti), urinarie, enteriti acute (nei neonati), otorinolaringoiatriche e meningiti, spesso secondarie a queste ultime. Un'alta percentuale di ceppi isolati da infezioni nosocomiali sono frequentemente multi-antibiotico resistenti.

Gruppo di appartenenza: 2.

## K4 B - KLEBSIELLA PNEUMONIAE SUBSP. RHINOSCLEROMATIS

Gram-negativo, aerobio facoltativo.

Questa sottospecie è associata al rinoscleroma, malattia cronica del tratto respiratorio superiore. Il rinoscleroma è una patologia granulomatosa descritta per la prima volta in Europa nel 1870 e attualmente rara, rimanendo endemica in aree tropicali e subtropicali. Anche per questo sottotipo è stato evidenziato il fenomeno della resistenza antibatterica.

Gruppo di appartenenza: 2.

## K5 B - KLEBSIELLA SPP.

Il termine Klebsiella si deve al batteriologo tedesco Edwin Klebs. Gram-negativi, aerobi facoltativi, tra le specie si annoverano *K. pneumoniae*, *K. rhinoscleromatis*, *K. ozaenae*, che sono considerate 3 sottospecie dell'unica specie *K. pneumoniae*, *K. oxytoca*, *K. planticola*, *K. terrigena*, *K. erogene*, *K. ornithinolytica*, *K. granulomatis*, *K. mobilis*, *K. singaporensis*, *K. trevisanii*, *K. variicola*.

Ubiquitari, si ritrovano nel suolo, in molti ambienti acquatici, colonizzano anche parte dei sistemi idrici di distribuzione, si ritrovano nel tratto intestinale e a livello faringeo delle persone, a livello ospedaliero possono colonizzare le diverse attrezzature e/o dispositivi utilizzati, in generale l'ambiente soprattutto suolo, acqua interna, scarichi, piante, ospedali, mucose dell'uomo e alcuni animali, tra cui equini e suini.

Determinano diverse infezioni a livello respiratorio, quale una particolare forma di rinite determinata da *K. ozaenae* e un'inflammatione granulomatosa del naso-faringe determinata da *K. rhinoscleromatis*, intestinale, urogenitale, di diversa gravità soprattutto in soggetti immunocompromessi in ambito nosocomiale.

Il periodo di incubazione per alcune specie può variare da 1 a 16 settimane.

Si trasmettono attraverso contatto con matrici ambientali contaminate, ingestione di acqua o suolo contaminati, contatto con superfici contaminate, per via respiratoria, per via oro-fecale.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Botelho-Nevers E, Gouriet F, Lepidi H et al. Chronic nasal infection caused by *Klebsiella rhinoscleromatis* or *Klebsiella ozaenae*: two forgotten infectious diseases. *Int J Infect Dis.* 2007;1(5):423-29. DOI: 10.1016/j.ijid.2006.10.005.

Wyres KL, Lam MMC, Holt KE. Population genomics of *Klebsiella pneumoniae*. *Nat Rev Microbiol.* 2020;18(6):344-359. doi: 10.1038/s41579-019-0315-1.

# Schede

## L

<i>Legionella pneumophila subsp. fraseri</i>	L1 b
<i>Legionella pneumophila subsp. pascullei</i>	L2 b
<i>Legionella pneumophila subsp. pneumophila</i>	L3 b
<i>Legionella spp.</i>	L4 b
<i>Leptospira interrogans (tutti i sierotipi)</i>	L5 b
<i>Leptospira interrogans spp.</i>	L6 b
<i>Listeria monocytogenes</i>	L7 b
<i>Listeria ivanovii subsp. ivanovii</i>	L8 b
<i>Listeria ivanovii subsp. londoniensis</i>	L9 b

## L1 B - LEGIONELLA PNEUMOPHILA SUBSP. FRASERI

*Legionella pneumophila* è un patogeno Gram-negativo, aerobio, presente negli ambienti acquatici naturali (acque sorgive, termali, fiumi e laghi) e artificiali (condotte cittadine, impianti idrici degli edifici, fontane e piscine) che possono fungere da disseminatori del batterio con conseguente rischio per la salute umana. Infatti, quando presente nell'acqua aerosolizzata, il batterio può essere inalato da soggetti sensibili determinando una forma potenzialmente fatale di polmonite (tasso di letalità tra il 5% e il 10%) nota come Malattia dei Legionari. Questa patologia ha un periodo di incubazione variabile da 2 a 10 giorni (in media 5 - 6 giorni) e si presenta come polmonite infettiva, con o senza manifestazioni extra polmonari (gastrointestinali, neurologiche e cardiache). Fattori predisponenti sono l'età avanzata, il fumo di sigaretta, la presenza di malattie croniche, l'immunodeficienza. Il batterio può causare anche la cosiddetta Febbre di Pontiac, non particolarmente grave, che si manifesta dopo un periodo di incubazione di 24-48 ore come forma simil-influenzale senza interessamento polmonare, e si risolve in 2-5 giorni; possono essere presenti diarrea, nausea e lievi sintomi neurologici quali vertigini o fotofobia. La specie comprende tre sottospecie: *Legionella pneumophila* subsp. *pneumophila*, *Legionella pneumophila* subsp. *fraseri* e *Legionella pneumophila* subsp. *pascullei*, tutte associate a polmoniti nell'uomo.

*Legionella pneumophila* subsp. *fraseri* è stata isolata la prima volta dal polmone di un paziente colpito da polmonite fatale.

Gruppo di appartenenza: 2.

## L2 B - LEGIONELLA PNEUMOPHILA SUBSP. PASCULLEI

Gram-negativo, aerobio.

Il nome a questa sottospecie è stato assegnato in onore di A.W. Pasculle per i suoi studi pionieristici sull'isolamento e la diffusione nosocomiale della *Legionella pneumophila*. Per questo patogeno valgono le stesse caratteristiche sopra descritte.

Gruppo di appartenenza: 2.

## L3 B - LEGIONELLA PNEUMOPHILA SUBSP. PNEUMOPHILA

Gram-negativo, aerobio.

Anche per questa sottospecie valgono le caratteristiche generali descritte per le

precedenti. Miglioramenti nella classificazione tassonomica saranno in grado di caratterizzare ulteriormente le nicchie ecologiche e la virulenza specifica di queste sottospecie geneticamente distinte.

Gruppo di appartenenza: 2.

## L4 B - LEGIONELLA SPP.

Sono state descritte almeno 30 specie distinte in più di 40 gruppi sierologici, tra cui *L. adalaidensis*, *L. anisa*, *L. beliardensis*, *L. birminghamensis*, *L. bozemanii*, *L. brunensis*, *L. busanensis*, *L. cherrii*, *L. cincinnatiensis*, *L. donaldsonii*, *L. drancourtii*, *L. drozanskii*, *L. erythra*, *L. fairfieldensis*, *L. fallonii*, *L. feeleeii*, *L. geestiana*, *L. gratiana*, *L. gresilensis*, *L. hackeliae*, *L. israelensis*, *L. jamestowniensis*, *L. jordanis*, *L. lansingensis*, *L. londiniensis*, *L. longbeachae*, *L. lytica*, *L. monrovia*, *L. moravica*, *L. nautarum*, *L. oakridgensis*, *L. parisiensis*, *L. pneumophila*, *L. quateirensis*, *L. quinlivanii*, *L. rowbothamii*, *L. rubrilucens*, *L. sainthelensi*, *L. santicrucis*, *L. shakespearei*, *L. spiritensis*, *L. steigerwaltii*, *L. taurinensis*, *L. tucsonensis*, *L. wadsworthii*, *L. waltersii*, *L. worsleiensis*, Gram-negativi, aerobi.

Sono ampiamente distribuiti in natura, principalmente in ambienti acquatici ma anche in ambienti non naturali quali piscine, serbatoi, terme, impianti di distribuzione idrica, di climatizzazione e areazione. Determinano patologie di diversa gravità con maggiore patogenicità per la legionellosi polmonare soprattutto nei soggetti con funzioni polmonari e immunitarie compromesse.

Il periodo di incubazione può variare da 24 ore fino a 10 giorni.

Si trasmettono per via aerea, inalazione o aspirazione di aerosol, contatto diretto attraverso contaminazioni accidentali di ferite preesistenti. Non sembra verificarsi la trasmissione interumana.

Gruppo di appartenenza: 2.

## L5 B - LEPTOSPIRA INTERROGANS (TUTTI I SIEROTIPI)

Gram-negativo, aerobio obbligato.

I serbatoi sono rappresentati prevalentemente da roditori, in particolare ratti e topi, ma anche bovini, gatti, cani, pesci, rettili, anfibi, suini, che possono contaminare con le loro deiezioni, soprattutto urine, acque di diversa origine e destinazione.

Determina la leptospirosi, con sintomatologia e decorso clinico variabile da modesti sintomi catarrali fino a forme molto gravi con ittero e gravi danni a livello del

fegato e dei reni e localizzazione meningea. Il periodo di incubazione può variare da 2 a 30 giorni, generalmente 7 - 14 giorni.

Si trasmette per contatto diretto o indiretto, soprattutto con le urine degli animali infetti o con altro materiale di origine animale o ambientale quale acqua, suolo o altre matrici/superfici contaminate con le deiezioni degli animali infetti; anche la formazione di aerosol a seguito di utilizzo di acqua contaminata può rappresentare una via di trasmissione.

Gruppo di appartenenza: 2.

## L6 B - LEPTOSPIRA INTERROGANS SPP.

La leptospirosi è una malattia infettiva a carattere zoonotico presente in tutto il mondo, sostenuta da batteri Gram-negativi del genere *Leptospira* spp. La tassonomia è complessa e in continua evoluzione e si basa su due modalità di classificazione: sierologica (della specie *Leptospira interrogans sensu lato* si conoscono circa 230 sierovarianti patogene) e biomolecolare (ad oggi sono note 66 genospecie).

La malattia interessa molte specie di mammiferi domestici (ruminanti, suini, equini e cani) e selvatici (pipistrelli, cinghiali e altri) che possono essere ospiti accidentali oppure ospiti di mantenimento per una specifica sierovariante, come ad esempio i ratti per il sierogruppo *Icterohaemorrhagiae* che di rado sviluppano sintomatologia clinica ma sono fonte di contagio eliminando nell'ambiente le leptospire attraverso l'urina.

L'infezione umana avviene principalmente per contatto diretto di mucose e soluzioni di continuo della cute con urine infette o acqua e terreni contaminati con l'urina o altri fluidi biologici di animali infetti. La malattia si presenta in due fasi: nella prima, dopo un periodo di incubazione di 2 - 20 giorni, si manifesta febbre, cefalea, mal di gola, dolori muscolari. Nella maggior parte dei casi questi sintomi si risolvono in una settimana. Se la patologia progredisce il paziente può avere meningite, danni epatici (ittero) e renali e tendenza al sanguinamento, con un tasso di mortalità intorno al 20%.

Gruppo di appartenenza: 2.

## L7 B - LISTERIA MONOCYTOGENES

Gram-positivo, aerobio/anaerobio facoltativo, sono conosciuti circa 13 serotipi. Ubiquitario nell'ambiente, soprattutto nel suolo, nei liquami e nelle acque superficiali da cui si diffonde nella catena alimentare, contaminando animali che possono a loro volta contaminare piante, suolo, acqua, fino a rappresentare un rischio so-

prattutto per gli alimenti lavorati e pronti al consumo, refrigerati, consumati senza cottura o riscaldamento.

Determina infezioni sistemiche, meningite, setticemie, patogeno opportunista soprattutto in ambito nosocomiale, manifestandosi con forme gastroenteriche, extragastroenteriche o simil-influenzali.

Il periodo di incubazione può variare da 20 a 48 ore.

Si trasmette per contatto diretto e/o indiretto con animali o superfici, ingestione di alimenti contaminati, contagio interumano.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **L8 B - LISTERIA IVANOVII SUBSP. IVANOVII**

Gram-positivo, anaerobio facoltativo.

Il genere *Listeria* comprende solo due specie patogene per l'uomo e per gli animali (piccoli ruminanti e roditori selvatici), *L. monocytogenes* e *L. ivanovii*. Questi batteri, se ingeriti attraverso alimenti e mangimi contaminati, sono in grado di invadere l'epitelio dell'intestino causando infezioni intestinali, sistemiche o in altri siti corporei. Sono state descritte due sottospecie, *L. ivanovii* subsp. *ivanovii* e *L. ivanovii* subsp. *londoniensis*, differenziate sulla base dei profili elettroforetici enzimatici e di altre proprietà. Le infezioni nell'uomo sono piuttosto rare, associate principalmente a pregresse condizioni di immunodeficienza o all'età avanzata.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **L9 B - LISTERIA IVANOVII SUBSP. LONDONIENSIS**

Gram-positivo, anaerobio facoltativo.

Differisce dal precedente sostanzialmente per i profili enzimatici ottenibili con elettroforesi e per altre proprietà evidenziabili in laboratorio.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Brenner DJ, Steigerwalt AG, Epple P et al. *Legionella pneumophila* serogroup Lansing 3 isolated from a patient with fatal pneumonia, and descriptions of *L. pneumophila* subsp. *pneumophila* subsp. nov. *L. pneumophila* subsp. *fraseri* subsp. nov., and *L. pneumophila* subsp. *pascullei* subsp. nov. J Clin Microbiol. 1988;6(9):1695-1703. DOI:10.1128/jcm.26.9.1695-1703.1988.

Daroz BB, Fernandes LGV, Cavenague MF et al. A Review on host-leptospira interactions: what we know and future expectations. Front Cell Infect Microbiol. 2021;Nov 25:11:777709. DOI:10.3389/fcimb.2021.777709.

Iliadi V, Staykova J, Iliadis S et al. *Legionella pneumophila*: the journey from the environment to the blood. J Clin Med. 2022;11(20):6126. DOI:10.3390/jcm11206126

Istituto superiore di sanità EpiCentro – L'epidemiologia per la sanità pubblica. Legionellosi. Url: <https://www.epicentro.iss.it/legionellosi/>.

Kozak-Muiznieks NA, Morrison SS, Mercante JW et al. Comparative genome analysis reveals a complex population structure of *Legionella pneumophila* subspecies. Infection, genetics and evolution: journal of molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases, 2018; 59, 172-185. DOI:10.1016/j.mee-gid.2018.02.008.

Rossi F, Giaccone V, Colavita G et al. Virulence characteristics and distribution of the pathogen *Listeria ivanovii* in the environment and in food. Microorganisms. 2022; 10(8):1679. DOI:10.3390/microorganisms10081679.

Tassinato C, Mazzotta E, Lucchese L et al. Leptosirosi: non dimentichiamola! Bollettino epidemiologico nazionale veterinario (BENV) 2022; 36. DOI: [https://www.izs.it/BENV\\_NEW/01-pubblicazione\\_benv\\_36.html](https://www.izs.it/BENV_NEW/01-pubblicazione_benv_36.html) .

# Schede

## M

<i>Morganella morganii</i> subsp. <i>morganii</i> ( <i>Proteus morganii</i> )	M1 b
<i>Morganella morganii</i> subsp. <i>sibonii</i>	M2 b
<i>Mycobacterium abscessus</i> subsp. <i>abscessus</i>	M3 b
<i>Mycobacterium africanum</i>	M4 b
<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>avium</i> ( <i>Mycobacterium avium</i> )	M5 b
<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>paratuberculosis</i> ( <i>Mycobacterium paratuberculosis</i> )	M6 b
<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>silvaticum</i>	M7 b
<i>Mycobacterium bovis</i> (ad eccezione del ceppo BCG)	M8 b
<i>Mycobacterium caprae</i> ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> subsp. <i>caprae</i> )	M9 b
<i>Mycobacterium chelonae</i>	M10 b
<i>Mycobacterium chimaera</i>	M11 b
<i>Mycobacterium fortuitum</i>	M12 b

## segue schede

# M

<i>Mycobacterium intracellulare</i>	M13 b
<i>Mycobacterium kansasii</i>	M14 b
<i>Mycobacterium leprae</i>	M15 b
<i>Mycobacterium malmoense</i>	M16 b
<i>Mycobacterium marinum</i>	M17 b
<i>Mycobacterium microti</i>	M18 b
<i>Mycobacterium pinnipedii</i>	M19 b
<i>Mycobacterium scrofulaceum</i>	M20 b
<i>Mycobacterium simiae</i>	M21 b
<i>Mycobacterium szulgai</i>	M22 b
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	M23 b
<i>Mycobacterium ulcerans</i>	M24 b
<i>Mycobacterium xenopi</i>	M25 b
<i>Mycoplasma hominis</i>	M26 b
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	M27 b
<i>Mycoplasma spp.</i>	M28 b

## M1 B - MORGANELLA MORGANII SUBSP. MORGANII (PROTEUS MORGANII)

Gram-negativo, anaerobio facoltativo. Precedentemente classificato come *Proteus morganii*, comprende due sottospecie, *Morganella morganii* subsp. *morganii* e *Morganella morganii* subsp. *sibonii*. Questo batterio, sebbene appartenga al microbiota intestinale umano, può causare un'infezione sistemica potenzialmente fatale in soggetti deboli, soprattutto in ambito nosocomiale. Si ritrova anche nel tratto intestinale di rettili e mammiferi e nell'ambiente. Si trasmette per contatto diretto/indiretto con animali, matrici ambientali, superfici di vario tipo contaminate. Alcuni isolati presentano resistenza multipla agli antibiotici.

Gruppo di appartenenza: 2.

## M2 B - MORGANELLA MORGANII SUBSP. SIBONII

Gram-negativo, anaerobio facoltativo.

Si comporta in modo simile al precedente, dal quale differisce per alcune proprietà (capacità di fermentare il trealosio).

Gruppo di appartenenza: 2.

## M3 B - MYCOBACTERIUM ABSCESSUS SUBSP. ABSCESSUS

Micobatterio non tubercolare (NTM) a crescita rapida, Gram-positivo, aerobio. Presente normalmente nel suolo e nelle acque contaminate, casi umani sono stati riscontrati prevalentemente tra i soggetti immunocompromessi, in particolare in quelli affetti da fibrosi cistica, nei quali si manifesta come infezione polmonare cronica difficile da trattare in quanto fortemente resistente a farmaci. L'incidenza delle infezioni da *Mycobacterium abscessus* sembra essere aumentata nel corso degli ultimi anni e diversi focolai sono stati identificati in ambito clinico. Il batterio può causare anche infezioni della pelle e delle mucose a seguito di traumi o infezioni chirurgiche; la trasmissione interumana pare essere possibile.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **M4 B - MYCOBACTERIUM AFRICANUM**

Membro del *Mycobacterium tuberculosis complex* (MTBC) che include *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. microti*, Gram-positivo, aerobio.

Si trova nell'espettorato di persone con tubercolosi polmonare. Rappresenta la principale causa di polmonite tubercolare in diverse zone dell'Africa, più raramente in Europa, frequentemente è associato a soggetti HIV-positivi; gli stadi della tubercolosi si distinguono in primario ovvero infezione iniziale, latente ovvero infezione quiescente, recrudescente.

La tubercolosi primaria può diventare attiva entro 1 o 2 anni dall'infezione iniziale ma può essere ritardata di anni o decenni e attivarsi a seguito di altre malattie o dopo trattamento con farmaci immunodepressivi utilizzati per infezione da HIV.

Si trasmette per via aerea, per ingestione di materiali contaminati, eccezionalmente per contatto con materiali infetti.

Gruppo di appartenenza: 3.

## **M5 B - MYCOBACTERIUM AVIUM SUBSP. AVIUM (MYCOBACTERIUM AVIUM)**

Gram-positivo, aerobio.

È presente nel suolo, acqua.

Determina una micobatteriosi atipica, soprattutto nelle fasi terminali dell'AIDS, interessamento a livello gastrointestinale con diffusione al midollo osseo, le infezioni possono essere localizzate o diffuse.

Si trasmette per via inalatoria, ingestione, gastroenterica.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **M6 B - MYCOBACTERIUM AVIUM SUBSP. PARATUBERCULOSIS (MYCOBACTERIUM PARATUBERCULOSIS)**

Gram-positivo, aerobio. Infetta animali tra cui bovini e pecore. Obbligato intracellulare, determina la malattia di Johne anche nota come paratubercolosi, è stato implicato nella eziologia del morbo di Crohn.

Si trasmette attraverso contatto diretto/indiretto, è possibile la trasmissione interumana.

Gruppo di appartenenza: 2.

## M7 B - MYCOBACTERIUM AVIUM SUBSP. SILVATICUM

Gram-positivo anche noto come MAS (*Mycobacterium avium silvaticum*), appartenente al *Mycobacterium avium complex* (MAC) ovvero un complesso di microrganismi non tubercolari, a crescita lenta, opportunisto.

Patogeno per gli uccelli, causa tuttavia anche enteriti croniche nei bovini.

Gruppo di appartenenza: 2.

## M8 B - MYCOBACTERIUM BOVIS (AD ECCEZIONE DEL CEPPO BCG)

Gram-positivo, appartenente al *Mycobacterium tuberculosis complex*.

La malattia si diffonde nel bestiame attraverso inalazione di aerosol di animali infetti o da particelle di polvere infette. La diffusione, tuttavia, potrebbe anche avvenire indirettamente da pascoli o acque contaminate. L'andamento dell'infezione, una volta stabilitasi, dipende da una parte dalla virulenza del micobatterio e dalla sua dose infettante e, dall'altra, dallo stato immunitario (naturale o acquisito) degli animali. Nel caso di contagio per via intestinale i micobatteri giungono all'animale con l'alimento o attraverso l'acqua di bevanda.

La fonte principale di contagio per l'uomo è rappresentata dal contatto con animali infetti e dall'ingestione di prodotti provenienti da animali infetti, in particolare prodotti derivati da latte non pastorizzato.

Gruppo di appartenenza: 3

## M9 B - MYCOBACTERIUM CAPRAE (MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS SUBSP. CAPRAE)

*Mycobacterium caprae* è un batterio Gram-positivo membro del complesso *Mycobacterium tuberculosis complex* (MTBC) ed è stato riconosciuto come specie separata nel 2003. È il principale agente causale della tubercolosi nelle capre, ma infetta anche altri animali domestici (bovini) e selvatici (cinghiali, cervi, tassi). È diffuso principalmente in Europa, casi umani sono stati recentemente identificati in Spagna, Germania e Polonia. Le principali vie di trasmissione includono il consumo di prodotti lattiero-caseari non pastorizzati e/o il contatto ravvicinato con animali infetti. A livello clinico la maggior parte dei casi umani presentano interessamento polmonare.

Gruppo di appartenenza: 3.

## M10 B - MYCOBACTERIUM CHELONAE

Micobatterio non tubercolare (NTM – Nontuberculous mycobacteria), Gram-positivo, aerobio.

Ubiquitario, presente nel suolo, acqua, ma anche in ambienti ospedalieri. Determina infezioni disseminate comportandosi anche come patogeno opportunista in ambito nosocomiale, soprattutto in soggetti con HIV, con interessamento polmonare, cutaneo, oculare, osteomieliti, endocarditi.

Si trasmette per contatto diretto/indiretto, non sembra esservi trasmissione interumana.

Gruppo di appartenenza: 2.

## M11 B - MYCOBACTERIUM CHIMAERA

Identificato per la prima volta nel 2004, *Mycobacterium chimaera* è un micobatterio non tubercolare (NTM) appartenente al *Mycobacterium avium complex* (MAC), Gram-positivo, diffuso in natura soprattutto nel suolo umido e nei corsi d'acqua. Si comporta da batterio opportunista, determinando infezioni respiratorie più frequentemente nei soggetti immunocompromessi. Negli ultimi anni sono stati segnalati casi di infezione invasiva da *M. chimaera* associati all'utilizzo di dispositivi di raffreddamento/riscaldamento (Heater cooler units, HCU) impiegati durante interventi di cardiocirurgia; la contaminazione dei pazienti sarebbe avvenuta tramite l'aerosol infetto proveniente dall'acqua dei serbatoi di tali dispositivi. In Italia il primo caso descritto in letteratura risale al 2014.

Il periodo di incubazione è lungo e varia dai 3 ai 72 mesi, con una mediana di 17 mesi. I sintomi della malattia sono generalmente aspecifici e comprendono affaticamento, febbre e perdita di peso. Il trattamento antibiotico efficace è disponibile, anche se non esiste una terapia standard; il tasso di mortalità supera il 50%.

Gruppo di appartenenza: 2.

## M12 B - MYCOBACTERIUM FORTUITUM

Micobatterio non tubercolare (NTM – *Nontuberculous mycobacteria*), Gram-positivo, aerobio.

Ubiquitario nel suolo, acqua compresa quella potabile, nelle persone e negli animali tra cui cinghiali, rettili, anfibi, invertebrati, pesci.

Determina una micobatteriosi atipica, soprattutto in ambito nosocomiale e prin-

cialmente in soggetti con HIV, con interessamento polmonare, cutaneo, osseo. Si trasmette per contatto diretto/indiretto con matrici ambientali o oggetti di vario tipo contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **M13 B - MYCOBACTERIUM INTRACELLULARE**

È un micobatterio non tubercolare (NTM) appartenente al *Mycobacterium avium complex* (MAC), Gram-positivo, è la principale causa di polmonite da NTM a livello globale. Ubiquitario nell'ambiente, soprattutto nell'acqua e nel suolo, la trasmissione avviene per via aerea a seguito dell'inalazione di aerosol contaminato presente in terriccio, bacini idrici e altre matrici simili. Può causare malattia polmonare sia nei soggetti immunodepressi che occasionalmente in quelli immunocompetenti. In pazienti con AIDS è responsabile di infezioni disseminate.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **M14 B - MYCOBACTERIUM KANSASII**

Micobatterio non tubercolare (NTM – *Nontuberculous mycobacteria*), classificato in 5 sottotipi identificati come I, II, III, IV e V, Gram-positivo, aerobio.

Non è ubiquitario, non si trova facilmente nelle diverse matrici ambientali, la presenza nel suolo e nelle acque è prevalentemente dovuta ai sottotipi III, IV, V.

Il sottotipo I è il più frequentemente patogeno, il sottotipo II agisce prevalentemente come patogeno opportunista, i sottotipi III, IV e V sono meno frequentemente causa di patologia.

Si trasmette per via aerea, per inalazione, contatto diretto con le matrici ambientali contaminate.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **M15 B - MYCOBACTERIUM LEPRAE**

Identificato da Gerhard Armauer Hansen nel 1873, Gram-positivo, aerobio.

Intracellulare obbligato, è presente in diversi animali, tra cui armadilli, alcuni primati non umani, alcuni insetti.

Determina la lebbra o morbo di Hansen, che può manifestarsi con gravità di vario

tipo fino a forme invalidanti con coinvolgimento cutaneo, dei nervi periferici configurandosi in quadri che confinano con la forma tubercolare e quella lepromatosa. Il periodo di incubazione è lungo potendo variare da pochi mesi fino a 20 anni, generalmente 5 anni.

Si trasmette per contatto diretto/indiretto e attraverso aerosol.

Gruppo di appartenenza: 3.

## **M16 B - MYCOBACTERIUM MALMOENSE**

Identificato nel 1977, micobatterio non tubercolare (NTM – *Nontuberculous mycobacteria*), Gram-positivo, aerobio.

È presente seppur raramente nell'ambiente, quale suolo e acqua. Patogeno opportunisto che può causare patologie polmonari soprattutto in soggetti immunocompressi con infezione da HIV, raramente patologie extrapolmonari e infezioni disseminate. Si trasmette per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **M17 B - MYCOBACTERIUM MARINUM**

Identificato per la prima volta da Joseph D. Aronson nel 1926, riconosciuto nel 1951 come patogeno umano e chiamato *M. balnei*, in seguito rinominato *M. marinum*, micobatterio atipico, Gram-positivo, aerobio.

Comune nelle acque dolci o salate, infetta generalmente pesci e anfibi.

Determina infezioni a livello cutaneo, con lesioni granulomatose, possibili complicazioni quali artrite, osteomielite, soprattutto in soggetti immunocompromessi. Il periodo di incubazione può variare da 2 a 6 settimane.

Si trasmette per contatto diretto con animali infetti, contatto indiretto con superfici o matrici ambientali contaminate.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **M18 B - MYCOBACTERIUM MICROTI**

Membro del *Mycobacterium tuberculosis complex* (MTBC) che include *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. microti*, Gram-positivo, aerobio.

Si ritrova in alcune specie di animali selvatici, tra cui topi. Considerato patogeno

emergente, determina patologie anche gravi soprattutto in soggetti immunocompromessi.

Si trasmette per contatto diretto/indiretto.

Gruppo di appartenenza: 3(\*\*).

## **M19 B - MYCOBACTERIUM PINNIPEDII**

*Mycobacterium pinnipedii* è batterio Gram-positivo, riconosciuto come membro del complesso *Mycobacterium tuberculosis complex* (MTBC) nel 2003. L'ospite naturale sembra essere la foca, sebbene sia patogeno anche per cavie, conigli, tapiro brasiliano e forse per i bovini. Anche l'uomo può essere contagiato da questo micobatterio e l'aerosol pare essere la via di trasmissione più probabile. L'infezione è prevalentemente associata a lesioni granulomatose nei linfonodi periferici, nei polmoni, nella pleura, nella milza e nel peritoneo; sono stati riscontrati casi di malattia disseminata.

Gruppo di appartenenza: 3.

## **M20 B - MYCOBACTERIUM SCROFULACEUM**

Micobatterio non tubercolare (NTM – *Nontuberculous mycobacteria*), Gram-positivo, aerobio.

È presente nel suolo e nell'acqua. Patogeno opportunisto potendo causare malattia polmonare e infezioni disseminate soprattutto in pazienti affetti da AIDS, indistinguibili dalla tubercolosi.

Si trasmette per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **M21 B - MYCOBACTERIUM SIMIAE**

Micobatterio non tubercolare (NTM – *Nontuberculous mycobacteria*), Gram-positivo, aerobio.

Ubiquitario, nel suolo, acqua e animali.

Determina patologie polmonari in soggetti immunocompromessi. Si trasmette per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

## M22 B - MYCOBACTERIUM SZULGAI

Identificato nel 1972, micobatterio non tubercolare (NTM – *Nontuberculous mycobacteria*), Gram-positivo, aerobio. Ubiquitario, suolo, acqua.

Può causare patologie localizzate e disseminate soprattutto in soggetti immunocompromessi, frequentemente malattie polmonari anche con coinvolgimento di altri organi quali ossa, cute, tessuti molli.

Si trasmette per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

## M23 B - MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS

Isolato nel 1882 da R. Koch, membro del *Mycobacterium tuberculosis complex* (MTBC), che include *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. microti*, Gram-positivo, aerobio.

Il serbatoio noto è rappresentato dalle persone.

Si distinguono 5 varietà di bacillo tubercolare: umano, bovino, aviario, murino, degli animali a sangue freddo; le prime 2 varietà hanno importanza per la tubercolosi umana con interessamento prevalentemente polmonare ma anche con coinvolgimento di altri organi quali linfonodi, ossa, tratto genitourinario, meningi, identificandosi nella tubercolosi extra polmonare. La forma più pericolosa è causata dal cosiddetto MDR TB (Multi-drug resistant tuberculosis), ovvero forma di tubercolosi multiresistente, da cui può derivare la forma EXDR-TD (Extensively drug resistant tuberculosis), infezione ancora più difficile da trattare. Per la tubercolosi risulta importante poter differenziare tra infezione latente e malattia, tra infezione non attiva (presenza del batterio ma controllo da parte del sistema immunitario) e infezione attiva (presenza del batterio ma il sistema immunitario non riesce a controllare il batterio che può quindi determinare la malattia). Quando il batterio diventa attivo il soggetto si ammala di tubercolosi. La tubercolosi è strettamente associata all'infezione da HIV; gli stadi della tubercolosi si distinguono in primario ovvero infezione iniziale, latente ovvero infezione quiescente, recrudescente.

La tubercolosi primaria può diventare attiva entro 1 o 2 anni dall'infezione iniziale ma può essere ritardata di anni o decenni e attivarsi a seguito di altre malattie o dopo trattamento con farmaci immunodepressivi, e soprattutto a seguito di infezione da HIV.

Si trasmette da persona a persona per via aerea, attraverso le goccioline di saliva solo quando l'infezione è attiva, non sembra essere possibile la trasmissione nelle forme latente ed extrapolmonare.

Gruppo di appartenenza: 3.

## M24 B - MYCOBACTERIUM ULCERANS

Gram-positivo, aerobio.

Diffuso nell'ambiente, nel suolo e nell'acqua.

Determina una patologia cutanea ulcerativa nota come ulcera di Buruli che rappresenta la terza più importante malattia da micobatteri dopo la tubercolosi e la lebbra; essere infettati da HIV non sembra essere un fattore di rischio. Nel 1997 l'Organizzazione mondiale della sanità ha riconosciuto tale patologia come un problema di salute pubblica emergente.

Il periodo di incubazione sembra essere di circa 2 mesi.

Si trasmette attraverso contatto diretto/indiretto, attraverso insetti acquatici. Si ritiene che la trasmissione da persona a persona possa avvenire attraverso contatto diretto.

Gruppo di appartenenza: 3(\*\*).

## M25 B - MYCOBACTERIUM XENOPI

Descritto per la prima volta da Schwabacher nel 1959, micobatterio non tubercolare (NTM - *Nontuberculous mycobacteria*), Gram-positivo, aerobio.

È spesso considerato saprofita o contaminante ambientale soprattutto delle acque.

Determina più frequentemente infezioni polmonari, ma sono anche possibili infezioni extrapolmonari e disseminate, soprattutto in soggetti immunocompromessi quali i soggetti affetti da HIV comportandosi come patogeno opportunisto.

Si trasmette per contatto diretto con matrici ambientali contaminate, per via aerea attraverso aerosol, è controversa la trasmissione interumana.

Gruppo di appartenenza: 2.

## M26 B - MYCOPLASMA HOMINIS

Aerobio/anaerobio facoltativo.

Commensale umano soprattutto a livello urogenitale.

Patogeno opportunisto con possibilità di determinare infezioni genitali e in altre sedi quali sistema nervoso, tratto respiratorio soprattutto in soggetti immunocompromessi.

Si trasmette per contatto diretto/indiretto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## M27 B - MYCOPLASMA PNEUMONIAE

Aerobio/anaerobio facoltativo.

Ubiquitario, è presente a livello della membrana mucosale dell'apparato respiratorio.

Determina la cosiddetta polmonite atipica primaria che in fase iniziale non determina particolari sintomatologie che possono però in seguito precipitare verso manifestazioni patologiche più gravi.

Il periodo di incubazione può variare da 6 a 30 giorni.

Si trasmette attraverso aerosol, per contatto diretto, non è molto facile la trasmissione interumana.

Gruppo di appartenenza: 2.

## M28 B - MYCOPLASMA SPP.

Batterio aerobio obbligato, privo di parete cellulare, pertanto, maggiormente resistente agli antibiotici.

Sono state riscontrate nell'uomo 18 specie di cui solo alcune di rilevanza clinica (*M. pneumoniae*, *M. hominis*, *M. genitalium*).

*Mycoplasma* è responsabile nell'uomo di diverse patologie dell'apparato respiratorio e uro-genitale.

Sono note alcune specie (es. *M. bovis*, *M. gallisepticum*, *M. suis*) in grado di provocare patologie infettive in animali quali bovini, piccoli ruminanti, suini, per lo più associate a co-infezioni batteriche o virali.

Infezioni occupazionali sono state segnalate in alcune categorie di lavoratori quali: biologi, veterinari a contatto con animali infetti.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Cousins DV, Bastida R, Cataldi A et al. Tuberculosis in seals caused by a novel member of the *Mycobacterium tuberculosis* complex: *Mycobacterium pinnipedii* sp. nov. *Int J Syst Evol Microbiol*. 2003; 53(Pt 5):1305–14. DOI:10.1099/ijss.0.02401-0.

Elmagzoub WA, Idris SM, Isameldin M et al. *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis and microbiome profile of patients in a referral gastrointestinal diseases centre in the Sudan. *PLoS One*. 2022;17(4):e0266533. DOI: 10.1371/journal.pone.0266533.

Esteban J, Muñoz-Egea MC. *Mycobacterium bovis* and other uncommon members of the *Mycobacterium tuberculosis* complex. *Microbiol Spectr*. 2016; 4(6). DOI:10.1128/microbiolspec.TNMI7-0021-2016.

Gopaldaswamy R, Shanmugam S, Mondal R et al. Of tuberculosis and non-tuberculous mycobacterial infections - a comparative analysis of epidemiology, diagnosis and treatment. *J Biomed Sci*. 2020;27(1):74. DOI:10.1186/s12929-020-00667-6.

Johansen MD, Herrmann JL, Kremer L. Non-tuberculous mycobacteria and the rise of *Mycobacterium abscessus*. *Nat Rev Microbiol*. 2020;18(7):392-407. DOI: 10.1038/s41579-020-0331-1.

Liu H, Zhu J, Hu Q et al. *Morganella morganii*, a non-negligent opportunistic pathogen. *Int J Infect Dis*. 2016;50:10–17. DOI:10.1016/j.ijid.2016.07.006.

Macedo R, Isidro J, Gomes MC et al. Animal-to-human transmission of *Mycobacterium pinnipedii*. *Eur Respir J*. 2020;56(6):2000371. DOI:10.1183/13993003.00371-2020DOI:10.1099/ijss.0.02401-0.

Mansi A, Amori I, Marcelloni AM et al. Rischio di esposizione a micobatteri non tubercolari in ambienti di vita e di lavoro. *Milano:Inail*; 2022.

Martínez-Lirola M, Herranz M, Buenestado Serrano S et al. A One Health approach revealed the long term role of *Mycobacterium caprae* as the hidden cause of human tuberculosis in a region of Spain, 2003 to 2022. *Euro Surveill*. 2023;28(12): 2200852. DOI:10.2807/1560-7917.ES.2023.28.12.2200852.

Moreno-Izquierdo C, Zurita J, Contreras-Yametti FI et al. *Mycobacterium abscessus* subspecies *abscessus* infection associated with cosmetic surgical procedures: Cases series. *IDCases*. 2020;22:e00992. DOI: 10.1016/j.idcr.2020.e00992.

Pereyre S, Tardy F. Integrating the human and animal sides of *Mycoplasmas* resistance to antimicrobials. *Antibiotics*. 2021; 10(10):1216. DOI: 10.3390/antibiotics10101216.

Riccardi N, Monticelli J, Antonello RM et al. *Mycobacterium chimaera* infections: An update. *J Infect Chemother*. 2020;26(3):199–205. DOI:10.1016/j.jiac.2019.11.004.

Rónai Z, Csivincsik Á, Dán Á. Molecular identification of *Mycobacterium avium* subsp. *silvaticum* by duplex high-resolution melt analysis and subspecies-specific real-time PCR. *J Clin Microbiol*. 2015;53(5):1582-7. DOI: 10.1128/JCM.03556-14.

Sharma A. Tuberculosis caused by *Mycobacterium africanum*, United States, 2004–2013 *Emerg Infect Dis*. 2016; 22(3): 396–403. DOI:10.3201/eid2203.151505.

Sharma SK, Upadhyay V. Epidemiology, diagnosis & treatment of non-tuberculous mycobacterial diseases. *Indian J Med Res*. 2020;152(3):185–226. DOI:10.4103/ijmr.IJMR\_902\_20.

Victoria L, Gupta A, Gómez JL et al. *Mycobacterium abscessus* complex: a review of recent developments in an emerging pathogen. *Front Cell Infect Microbiol*. 2021;11:659997. DOI: 10.3389/fcimb.2021.659997.

Zaric RZ, Jankovic S, Zaric M et al. Antimicrobial treatment of *Morganella morganii* invasive infections: systematic review. *Indian J Med Microbiol*. 2021; 39(4):404–12. DOI:10.1016/j.ijmmb.2021.06.005.

# Schede

## N

<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	N1 b
<i>Neisseria meningitidis</i>	N2 b
<i>Neorickettsia sennetsu</i> ( <i>Rickettsia sennetsu</i> , <i>Ehrlichia sennetsu</i> )	N3 b
<i>Nocardia asteroides</i>	N4 b
<i>Nocardia brasiliensis</i>	N5 b
<i>Nocardia farcinica</i>	N6 b
<i>Nocardia nova</i>	N7 b
<i>Nocardia otitidiscaviarum</i>	N8 b
<i>Nocardia spp.</i>	N9 b

## **N1 B - NEISSERIA GONORRHOEAE**

Gram-negativo, aerobio.

Intracellulare obbligato, serbatoi naturali sono rappresentati dalle persone.

Determina la gonorrea o blenorragia, malattia a trasmissione sessuale che può diffondere anche al circolo sanguigno e determinare artrite, epatite e miocardite.

Il periodo di incubazione può variare da 1 a 7 giorni. Si trasmette per contatto diretto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **N2 B - NEISSERIA MENINGITIDIS**

Gram-negativo, aerobio.

Serbatoi naturali sono rappresentati dalle persone. Determina una grave forma di meningite.

Il periodo di incubazione può variare da 2 a 10 giorni. Si trasmette per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **N3 B - NEORICKETTSIA SENNETSU (RICKETTSIA SENNETSU, EHRLICHIA SENNETSU)**

Gram-negativo. Intracellulare obbligato.

Determina la neorickettsiosi di Sennetsu, le caratteristiche cliniche includono febbre, brividi, mialgia, cefalea, epatosplenomegalia, debolezza, anoressia, linfoadenopatia e mononucleosi. Il periodo di incubazione è in genere di 2 settimane.

Si ritiene che la trasmissione avvenga attraverso il consumo di pesce crudo (*Anabas testudineus*) contaminato da trematodi infetti.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **N4 B - NOCARDIA ASTEROIDES**

Isolato per la prima volta da Eppinge nel 1890, con il nome di *Cladothrix asteroides*

Gram-positivo, aerobio.

È presente nel suolo, in alcuni animali, tra cui cani e gatti.

Patogeno opportunisto, determina nocardiosi che rappresenta una malattia polmonare soprattutto in soggetti immunocompromessi, si possono verificare anche problematiche a livello cerebrale.

Il periodo di incubazione è sconosciuto, ma potrebbe variare da pochi giorni ad alcune settimane.

Si trasmette attraverso contatto diretto con matrici ambientali contaminate o con animali e/o loro deiezioni, attraverso soluzioni di continuo della cute, per inalazione.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **N5 B - NOCARDIA BRASILIENSIS**

Gram-positivo, aerobio.

Si trova nel suolo, in ambito nosocomiale.

Determina spesso malattia polmonare, associata a infezioni cutanee localizzate.

Il periodo di incubazione è sconosciuto, ma potrebbe variare da pochi giorni ad alcune settimane.

Si trasmette attraverso contatto diretto con matrici ambientali contaminate o con animali e/o loro deiezioni, attraverso soluzioni di continuo della cute, per inalazione. Non è ben documentata la trasmissione da persona a persona.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **N6 B - NOCARDIA FARCINICA**

Isolato per la prima volta da Nocard nel 1889 e così denominato da Trevisan, Gram-positivo, aerobio.

Si trova nel suolo, nell'acqua e in alcuni animali.

Determina infezioni localizzate e/o disseminate con coinvolgimento di numerosi organi, tra cui cervello, reni, articolazioni, ossa.

Il periodo di incubazione è sconosciuto, ma potrebbe variare da pochi giorni ad alcune settimane.

Si trasmette principalmente per via aerea e per contatto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## N7 B - NOCARDIA NOVA

Identificato come nuova specie distinta dal gruppo di *Nocardia asteroides*, Gram-positivo, aerobio.

Si trova nel terreno, in numerosi mammiferi. Determina polmoniti o ascessi sottocutanei.

Il periodo di incubazione è sconosciuto, ma potrebbe variare da pochi giorni ad alcune settimane.

Si trasmette per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

## N8 B - NOCARDIA OTITIDISCAVIARUM

Gram-positivo, aerobio, riclassificato come *Nocardia otitidiscaviarum* da *Nocardia caviae*.

Si trova nell'ambiente soprattutto nel suolo. Determina polmoniti.

Si trasmette per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

## N9 B - NOCARDIA SPP.

Sono bacilli Gram-positivi aerobi obbligati, debolmente acido-resistenti, patogeni opportunisti.

Oltre 40 specie di *Nocardia* sono di interesse clinico e tra le più frequentemente isolate vi sono: *Nocardia asteroides* e *Nocardia brasiliensis*, *Nocardia abscessus*, *Nocardia farcinica*, *Nocardia nova*, *Nocardia cyriacigeorgica*.

*Nocardia* è responsabile di patologie eterogenee quali infezioni cutanee (es. ulcere cutanee), malattie del sistema nervoso centrale (es. ascessi cerebrali), malattie respiratorie (es. polmoniti tipiche). Altre manifestazioni cliniche riportate in letteratura sono: peritoniti, endocarditi, setticemie, osteomieliti, infezioni oculari.

*Nocardia* si trova nell'acque stagnanti, nelle piante e nel materiale organico in decomposizione, nel terreno. L'infezione avviene attraverso l'inalazione della polvere che contiene i batteri, o tramite l'inoculazione diretta nella pelle attraverso ferite o tagli. Pertanto, i soggetti più a rischio sono categorie di lavoratori outdoor quali giardinieri e agricoltori che non utilizzano dpi (guanti, indumenti di lavoro protettivi).

I principali fattori predisponenti la malattia sono rappresentati da condizioni o pa-

tologie che indeboliscono il sistema immunitario come: diabete, cancro, HIV/AIDS, assunzione di farmaci corticosteroidi.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Brown-Elliott BA, Brown JM et al. Clinical and laboratory features of the *Nocardia* spp. based on current molecular taxonomy. Clin Microbiol Rev. 2006;19(2):259-282.

Center for disease control and prevention (CDC). About Nocardiosis Url: <https://www.cdc.gov/nocardiosis/index.html>.

Centro nazionale di epidemiologia, sorveglianza e promozione della salute. Malattie batteriche invasive. Sepsi e meningiti. Epicentro. Url: <https://www.epicentro.iss.it/meningite/>.

Centro nazionale di epidemiologia, sorveglianza e promozione della salute. Gonorrea (o blenoraggia) Epicentro. Url: <https://www.epicentro.iss.it/gonorrea/>.

Cordioli G, Di Pietra G, Asa'ad S et al. *Nocardia* infections in Italy: from a local to a national view. New Microbiol. 2023; 46(1):68-74.

# Schede

## O

*Orientia tsutsugamushi*  
(*Rickettsia tsutsugamushi*)

O1 B

## **O1 B - ORIENTIA TSUTSUGAMUSHI (RICKETTSIA TSUTSUGAMUSHI)**

Gram-negativo, aerobio.

Intracellulare obbligato, è presente in acari che rappresentano parassiti di roditori domestici e selvatici, quali ratti, criceti, topi di campagna.

Determina la Febbre fluviale del Giappone con una sintomatologia di lieve entità raramente accompagnata da manifestazioni esantematiche.

Il periodo di incubazione può variare da 6 a 21 giorni.

Si trasmette attraverso vettori quali acari.

Gruppo di appartenenza: 3.

## BIBLIOGRAFIA

Fromm L, Mehl J, Keller C. *Orientia tsutsugamushi*: A life between escapes. *Microbiologyopen*. 2023;12(5):e1380. DOI: 10.1002/mbo3.1380.

Wongsantichon J, Jaiyen Y, Dittrich S et al. *Orientia tsutsugamushi*. *Trends in Microbiology*, 2020; 28(9).



# Schede

## P

<i>Pasteurella multocida subsp. gallicida</i> ( <i>Pasteurella gallicida</i> )	P1 b
<i>Pasteurella multocida subsp. multocida</i>	P2 b
<i>Pasteurella multocida subsp. septica</i>	P3 b
<i>Pasteurella spp.</i>	P4 b
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	P5 b
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	P6 b
<i>Porphyromonas spp.</i>	P7 b
<i>Prevotella spp.</i>	P8 b
<i>Proteus mirabilis</i>	P9 b
<i>Proteus penneri</i>	P10 b
<i>Proteus vulgaris</i>	P11 b
<i>Providencia alcalifaciens</i> ( <i>Proteus inconstans</i> )	P12 b
<i>Providencia rettgeri (Proteus rettgeri)</i>	P13 b
<i>Providencia spp.</i>	P14 b
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	P15 b

## **P1 B - PASTEURELLA MULTOCIDA SUBSP. GALLICIDA (PASTEURELLA GALLICIDA)**

*Pasteurella gallicida* è una sottospecie di *P. multocida* (isolato nel 1880 da L. Pasteur). Ad oggi le sue caratteristiche sono ancora poco conosciute.

Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo.

Parassita del tratto respiratorio superiore di vari animali tra cui uccelli, bovini, conigli, suini, cani, gatti, roditori che rappresentano i principali serbatoi, la presenza del batterio nell'ambiente esterno è considerata transitoria.

Determina infezioni cutanee, polmonite, infezioni del tratto respiratorio, dei tessuti molli, soprattutto nei soggetti immunocompromessi, setticemia, infezioni oculari, meningiti.

Il periodo di incubazione può variare da 3 a 8 giorni.

Si trasmette per contatto diretto/indiretto a seguito di morsi di animali, per via inalatoria.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **P2 B - PASTEURELLA MULTOCIDA SUBSP. MULTOCIDA**

*Pasteurella multocida* subsp. *multocida* è una sottospecie di *P. multocida* (isolato nel 1880 da L. Pasteur). Ad oggi le sue caratteristiche sono ancora poco conosciute.

Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo.

Parassita del tratto respiratorio superiore di vari animali tra cui uccelli, bovini, conigli, suini, cani, gatti, roditori che rappresentano i principali serbatoi, la presenza del batterio nell'ambiente esterno è considerata transitoria.

Determina infezioni cutanee, polmonite, infezioni del tratto respiratorio, dei tessuti molli, soprattutto nei soggetti immunocompromessi, setticemia, infezioni oculari, meningiti.

Il periodo di incubazione può variare da 3 a 8 giorni.

Si trasmette per contatto diretto/indiretto a seguito di morsi di animali, per via inalatoria.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **P3 B - PASTEURELLA MULTOCIDA SUBSP. SEPTICA**

*Pasteurella multocida* subsp. *septica* è una sottospecie di *P. multocida* (isolato nel 1880 da L. Pasteur). Ad oggi le sue caratteristiche sono ancora poco conosciute.

Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo.

Parassita del tratto respiratorio superiore di vari animali tra cui uccelli, bovini, conigli, suini, cani, gatti, roditori che rappresentano i principali serbatoi, la presenza del batterio nell'ambiente esterno è considerata transitoria.

Determina infezioni cutanee, polmonite, infezioni del tratto respiratorio, dei tessuti molli, soprattutto nei soggetti immunocompromessi, setticemia, infezioni oculari, meningiti.

Il periodo di incubazione può variare da 3 a 8 giorni.

Si trasmette per contatto diretto/indiretto a seguito di morsi di animali, per via inalatoria.

Gruppo di appartenenza: 2.

#### **P4 B - PASTEURELLA SPP.**

Gram-negativi, aerobi/anaerobi facoltativi, *P. multocida*, *P. pneumotropica*, *P. haemolytica*, *P. ureae*.

Sono commensali del tratto respiratorio superiore di diversi animali domestici e selvatici.

Determinano varie patologie, tra cui polmonite, ascessi, infezioni del tratto genitale, setticemia, rinite, congiuntivite, infezioni ai tessuti molli.

Si trasmettono per contatto diretto/indiretto a seguito di morsi di animali, per via inalatoria.

Gruppo di appartenenza: 2.

#### **P5 B - PEPTOSTREPTOCOCCUS ANAEROBIUS**

Gram-positivo, anaerobio.

Presente nella normale flora batterica umana, superfici mucocutanee, comprendendo bocca, tratto intestinale, cute, presente in alcuni animali quali cani e gatti.

Determina infezioni localizzate e sistemiche, tra cui patologie dentali, gengiviti, a livello del sistema nervoso centrale, tessuti molli, cute, ossa, articolazioni.

Si trasmette per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **P6 B - PLESIOMONAS SHIGELLOIDES**

Isolato per la prima volta nel 1947, Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo. Ubiquitario, nel suolo, nell'acqua e negli animali quali bovini, suini, gatti, cani, scimmie, avvoltoi, serpenti, e rospi, pesci di acqua dolce, molluschi e crostacei.

Determina infezioni a livello gastrointestinale in genere autolimitanti, con possibilità di complicazioni quali setticemia soprattutto in soggetti immunocompromessi. Il periodo di incubazione può variare da 1 a 7 giorni.

Si trasmette per contatto con matrici ambientali contaminate, quali l'acqua, o ingestione di acqua e alimenti contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **P7 B - PORPHYROMONAS SPP.**

Gram-negativi, anaerobi, tra le specie figurano *P. gingivalis*, *P. endodontalis*.

Componenti della flora orofaringea.

Determina periodontiti ovvero infiammazioni dei tessuti periodontali. Si trasmettono per contatto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **P8 B - PREVOTELLA SPP**

Gram-negativi, anaerobi.

Sono presenti principalmente nella cavità orale e faringea così come nell'apparato genitale.

Sono coinvolti nelle infezioni dentali, orofaringee, polmonari, addominali, in genere non causano batteriemia.

Si trasmettono per contatto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **P9 B - PROTEUS MIRABILIS**

Gram-negativo, aerobio.

Ubiquitario nel suolo e nell'acqua. Presente nel tratto intestinale delle persone e di molti animali come componente della normale flora intestinale.

Determina infezioni a livello respiratorio, urinario, infezioni nosocomiali. Si trasmette per contatto diretto/indiretto.

Gruppo di appartenenza: 2.

### **P10 B - PROTEUS PENNERI**

Gram-negativo, aerobio.

Ubiquitario, diffuso in ambito nosocomiale.

Determina infezioni urinarie, pielonefriti, infezioni nosocomiali soprattutto in soggetti immunocompromessi.

Si trasmette per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

### **P11 B - PROTEUS VULGARIS**

Gram-negativo, aerobio, si distinguono tre biovarianti, la denominazione di *Proteus vulgaris* è limitata alla biovariante 2.

Patogeno opportunisto, causa infezioni nosocomiali soprattutto urinarie, polmonari, setticemia. Componente della normale flora intestinale delle persone e di molti animali, è anche presente nel suolo e nell'acqua.

Si trasmette per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

### **P12 B - PROVIDENCIA ALCALIFACIENS (PROTEUS INCONSTANS)**

Gram-negativo, anerobio facoltativo.

Presente nel suolo e nell'acqua. Molti animali fungono da serbatoi, tra i quali mosche, uccelli, cani, gatti, bovini, pecore, sono componenti della flora di alcuni rettili, tra cui pitoni, vipere. Patogeno opportunisto, determina diverse infezioni a livello del tratto urinario, gastroenteriti, batteriemie, infezioni nosocomiali, è responsabile di superinfezioni nelle ustioni cutanee.

Si trasmette per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **P13 B - PROVIDENCIA RETTGERI (PROTEUS RETTGERI)**

Gram-negativo, anaerobio facoltativo. Presente nell'ambiente.

Patogeno opportunista, determina infezioni urinarie soprattutto in ambito nosocomiale.

Si trasmette per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **P14 B - PROVIDENCIA SPP.**

Gram-negativi, tra le specie figurano: *Providencia alcalifaciens*, *P. heimbachae*, *P. rettgeri*, *P. rustigianii* e *P. stuartii*.

Sono presenti nel suolo, nell'acqua e in diversi animali.

Determinano infezioni delle vie urinarie e a livello cutaneo soprattutto in caso di preesistenti ustioni.

Si trasmettono per via indiretta, attraverso veicoli.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **P15 B - PSEUDOMONAS AERUGINOSA**

Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo.

Ubiquitario nell'ambiente, è presente nel suolo, nelle acque superficiali reflue e marine, nella vegetazione, prediligendo gli ambienti umidi.

Patogeno opportunista soprattutto in soggetti affetti da HIV, con una varietà di patologie che possono variare da tracheobronchite fino a broncopolmonite necrotizzante, con possibilità di compromissione in caso di infezioni cutanee, delle vie urinarie, oculari, batteriemia.

Il periodo di incubazione può variare da 24 a 72 ore.

Si trasmette per contatto prolungato con acqua contaminata, soprattutto in ambito nosocomiale.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Bonadonna L, Ottaviani M. (Ed.) Metodi analitici di riferimento per le acque destinate al consumo umano ai sensi del DL.vo 31/2001. Metodi microbiologici. Roma: Istituto superiore di sanità; 2007. (Rapporti ISTISAN 07/5).

Drzewiecka D. Significance and roles of *Proteus* spp. bacteria in natural environments. Microb Ecol. 2016;72(4):741-758. DOI: 10.1007/s00248-015-0720-6.

Huff ML, Blome-Eberwein S. *Providencia rettgeri* infection compromising post-burn recovery: a lesson in the importance of follow-up care. Cureus. 2022; 14(5):e25450. DOI: 10.7759/cureus.25450.

Sathe N, Beech P, Croft L et al. *Pseudomonas aeruginosa*: Infections and novel approaches to treatment "Knowing the enemy" the threat of *Pseudomonas aeruginosa* and exploring novel approaches to treatment. Infect Med (Beijing). 2023;2(3):178-194. DOI: 10.1016/j.imj.2023.05.003.

Shah MM, Oduyo E, Ichinose Y. Epidemiology and pathogenesis of *Providencia alcalifaciens* infections. Am J Trop Med Hyg. 2019;101(2):290-293 DOI: 10.4269/ajtmh.18-0376.

Ujvári B, Gantelet H, Magyar T. Development of a multiplex PCR assay for the detection of key genes associated with *Pasteurella multocida* subspecies. J Vet Diagn Invest. 2022;34(2):319-322. DOI: 10.1177/10406387211063438. 2.

White JA, Khalek AA, Rodriguez J et al. *Providencia alcalifaciens* in a patient with a staghorn calculus: a novel presentation. Diagn Microbiol Infect Dis. 2023; 107(4):116055. DOI: 10.1016/j.diagmicrobio.2023.116055.



# Schede

## R

<i>Rhodococcus hoagii (Corynebacterium equii)</i>	R1 b
<i>Rickettsia africae</i>	R2 b
<i>Rickettsia akari</i>	R3 b
<i>Rickettsia australis</i>	R4 b
<i>Rickettsia canadensis</i>	R5 b
<i>Rickettsia conorii</i>	R6 b
<i>Rickettsia heilongjiangensis</i>	R7 b
<i>Rickettsia japonica</i>	R8 b
<i>Rickettsia montanensis</i>	R9 b
<i>Rickettsia typhi</i>	R10 b
<i>Rickettsia prowazekii</i>	R11 b
<i>Rickettsia rickettsii</i>	R12 b
<i>Rickettsia sibirica</i>	R13 b
<i>Rickettsia spp.</i>	R14 b

## **R1 B - RHODOCOCCUS HOAGII (CORYNEBACTERIUM EQUII)**

Descritto per la prima volta nel 1923 da Magnusson, Gram-positivo, aerobio. Intracellulare facoltativo, ubiquitario, nel suolo, si moltiplica rapidamente soprattutto nelle feci equine, ma è presente anche in altri animali quali suini, pecore, bovini.

Patogeno opportunista soprattutto in soggetti affetti da HIV, tumori, trapiantati, con ascessi multipli a livello polmonare, ascessi sottocutanei, meningite, osteomieliti.

Si trasmette per contatto con animali infetti, con le loro escrezioni, con il suolo contaminato.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **R2 B - RICKETTSIA AFRICAE**

Gram-negativo, aerobio.

Intracellulare obbligato.

Determina la cosiddetta Febbre da morso di zecca africana (ATBF).

La malattia esordisce con un segno distintivo ovvero la formazione di una o più croste scure circondate da una zona rossa (escara), nel punto esatto o in prossimità della zona dei morsi. Successivamente possono insorgere sintomi comuni quali febbre lieve o severa, linfadenopatia regionale e talvolta anche cefalea, mialgia, rash.

Fattori di rischio sono considerati: viaggi internazionali in aree endemiche soprattutto nel periodo da novembre ad aprile, attività outdoor quali safari, campeggio, caccia, escursioni e trekking in aree boschive.

La maggior parte dei casi si verificano soprattutto in Africa sub-Sahariana, meno frequentemente in Africa centro orientale.

Il periodo di incubazione varia da 5 a 10 giorni (6 in media).

Si trasmette attraverso vettori quali zecche del genere *Amblyomma* soprattutto le specie *Amblyomma hebraeum* and *Amblyomma variegatum*.

Gruppo di appartenenza: 3.

### R3 B - RICKETTSIA AKARI

Gram-negativo, aerobio.

Intracellulare obbligato, serbatoio naturale è il topo domestico. Determina la cosiddetta Rickettsiosi vescicolare caratterizzata da lesioni eritematose, maculopapulari in diverse parti del corpo; il periodo di incubazione può variare da 7 a 10 giorni.

Si trasmette attraverso vettori quali acari.

Gruppo di appartenenza: 3(\*\*).

### R4 B - RICKETTSIA AUSTRALIS

Gram-negativo, aerobio.

Intracellulare obbligato.

È l'agente eziologico del cosiddetto tifo da zecca di Queensland.

La malattia presenta una sintomatologia aspecifica, pertanto è difficile diagnosticarla. Di solito esordisce con febbre, cefalea, mialgia, spossatezza, rash con morfologia maculopapulare o vescicolare, linfadenopatia regionale, escara nel punto del morso. Manifestazioni meno comuni della malattia sono: artralgia, splenomegalia, congiuntiviti, fotofobia, tosse secca, mal di gola, dolori addominali. In caso di malattia non trattata possono insorgere febbre severa, sepsi, disfunzione degli organi vitali fino alla morte. È diffusa prevalentemente nella costa orientale dell'Australia che si estende dalle isole dello stretto di Torres al Queensland e Vittoria.

Reservoir: roditori selvatici e marsupiali.

Il periodo di incubazione varia da 3 a 6 giorni (5 in media).

Si trasmette attraverso vettori quali zecche del genere *Ixodes*: *I. holocyclus* e *I. tasmania*.

Gruppo di appartenenza: 3.

### R5 B - RICKETTSIA CANADENSIS

Gram-negativo, aerobio, intracellulare obbligato.

*Rickettsia canadensis*, in precedenza denominato *Rickettsia canada* è stato identificato ed è diffuso nella regione di Hebei, provincia del Nord della Cina.

Si trasmette attraverso vettori quali artropodi.

Gruppo di appartenenza: 2.

## R6 B - RICKETTSIA CONORII

Gram-negativo, aerobio. Intracellulare obbligato.

Determina la cosiddetta Febbre bottonosa del Mediterraneo con possibilità di encefaliti.

Il periodo di incubazione può variare da 6 a 10 giorni. Si trasmette attraverso vettori quali artropodi.

Gruppo di appartenenza: 3.

## R7 B - RICKETTSIA HEILONGJIANGENSIS

Gram-negativo, aerobio.

Intracellulare obbligato.

Appartiene al gruppo di batteri che possono causare la febbre maculata.

È stata isolata per la prima volta nel 1982 dalla zecca *Dermacentor sylvarum* nella provincia di Heilongjiang situata nel Nord-Est della Cina e altri casi si sono verificati anche nell'estremo Est della Russia, Siberia e Giappone.

I soggetti colpiti da questa malattia di solito manifestano febbre, brividi, mialgia, altralgia, mal di testa, spossatezza, escara, *rash* maculare o maculopapulare, talvolta epatomegalia.

Si trasmette attraverso vettori quali zecche del genere *Haemaphysalis* quali *Haemaphysalis concinna*.

Gruppo di appartenenza: 3(\*\*).

## R8 B - RICKETTSIA JAPONICA

Gram-negativo, aerobio.

Intracellulare obbligato.

È l'agente eziologico della febbre maculata giapponese.

È stato descritto il primo caso nel 1984 nella prefettura di Tokushima in Giappone.

È diffusa nei paesi asiatici soprattutto Giappone, alcuni casi sono stati identificati in Taiwan, Thailandia, Hong Kong, Korea, Laos, Filippine.

I sintomi comuni a questa malattia sono: febbre, *rash* estesi, una zona necrotica circondata da una escara nel punto esatto o in prossimità della zona del morso può essere presente per qualche settimana. Sono stati riportati in letteratura anche mal di testa e sintomi più severi a carico del sistema nervoso (es. meningoencefaliti), cardio-circolatorio (es. coagulazione intravascolare disseminata), disfun-

zione di vari organi (es. fegato), insufficienza respiratoria.

Ospiti naturali: uomo, cani, gatti.

Il periodo di incubazione varia da 2 a 8 giorni.

Si trasmette attraverso vettori quali zecche del genere *Haemaphysalis*, *Dermacentor*, *Ixodes*.

Gruppo di appartenenza: 3.

## R9 B - RICKETTSIA MONTANENSIS

Gram-negativo, aerobio.

Parassita intracellulare obbligato, si trova nei roditori.

*Rickettsia montanensis*, in precedenza denominato *Rickettsia montana*, rappresenta una specie prevalente soprattutto in America e Canada.

Determina la cosiddetta Febbre bottonosa del Mediterraneo che comprende forme anche gravi quali encefalite che anche se infrequenti sono associate a mortalità, il sospetto diagnostico è rappresentato da esantema.

Si trasmette attraverso vettori quali zecche.

Gruppo di appartenenza: 2.

## R10 B - RICKETTSIA TYPHI

Gram-negativo, aerobio, intracellulare obbligato.

*Rickettsia typhi*, in precedenza denominata *Rickettsia mooseri*, determina il tifo murino o endemico con manifestazioni simili a quelle del tifo epidemico ma meno gravi, con esantemi che si sviluppano su diverse parti del corpo.

Serbatoi di diffusione sono rappresentati da roditori selvatici e domestici, in particolare ratti, topi, pulci, gatti.

Il periodo di incubazione può variare da 6 a 18 giorni.

Si trasmette attraverso vettori quali pulci, per contatto diretto con animali, per inalazione di matrici ambientali contaminate, per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 3.

## R11 B - RICKETTSIA PROWAZEKII

Gram-negativo, aerobio.

Intracellulare obbligato, è presente in alcuni artropodi quali il pidocchio del corpo. Determina il tifo esantematico o petecchiale (a causa delle petecchie che si formano sulla pelle), patologia grave ad elevata mortalità, con manifestazioni esantematiche di tipo petecchiale, può determinare anche la malattia di Brill-Zinsser a seguito della recrudescenza di una infezione precedentemente guarita ma con il persistere a livello sub-clinico che rappresenta una forma attenuata di tifo esantematico. È considerato una potenziale arma biologica.

Il periodo di incubazione può variare da 5 a 14 giorni.

Si trasmette attraverso diversi vettori quali il pidocchio degli abiti soprattutto quando le condizioni igieniche sono scarse.

Gruppo di appartenenza: 3.

## R12 B - RICKETTSIA RICKETTSII

Gram-negativo, aerobio.

Intracellulare obbligato, è presente in diversi artropodi quali zecche, acari, pidocchi, pulci che fungono da serbatoi e da vettori, potendo essere presente in animali selvatici quali roditori.

Determina la cosiddetta Febbre maculosa delle Montagne Rocciose con manifestazioni che possono variare da sintomatologie lievi fino a crisi epilettiche.

Il periodo di incubazione può variare da 2 a 14 giorni.

Si trasmette attraverso vettori quali pulci, acari e pidocchi, zecche.

Gruppo di appartenenza: 3.

## R13 B - RICKETTSIA SIBIRICA

Gram-negativo, non sporigeno, parassita intracellulare obbligato.

Fa parte del gruppo delle Rickettsie della febbre bottonosa, è diffusa in Siberia, Mongolia e Cina Settentrionale ed è correlata alla febbre da zecca dell'Asia del Nord. È trasmessa da zecche del genere *Hyalomma* e *Rhipicephalus*. La specie del genere *Rhipicephalus* coinvolta è *R. pusillus*.

L'infezione si presenta generalmente in primavera e il periodo di incubazione è di 6 giorni.

Le manifestazioni cliniche più comuni sono febbre, cefalea, artromialgia, *rash* cuta-

neo, linfadenopatia e in alcuni casi linfangiti.

Gruppo di appartenenza: 3.

## **R14 B - RICKETTSIA SPP.**

Il nome deriva da Howard Taylor Ricketts che tra il 1906 e il 1909 per primo li identificò, Gram-negativi, aerobi.

Intracellulari obbligati di zecche, pidocchi, pulci, acari, mammiferi. Suddivisi nel gruppo del dermatifo comprendente il tifo esantematico o epidemico (denominato anche tifo petecchiale o storico) e il tifo murino o endemico comprendente *R. prowazekii*, *R. typhi*; gruppo della febbre maculosa comprendente *R. rickettsii*, *R. conorii*, *R. australis*, *R. sibirica*, *R. japonica*; gruppo della febbre fluviale del Giappone comprendente *R. tsutsugamuschi*.

Il periodo di incubazione per molte specie può variare da 3 a 14 giorni.

Si trasmettono attraverso artropodi ematofagi che fungono da vettori e da serbatoi diventando infetti quando succhiano il sangue di animali infetti, trasmettendoli così all'uomo attraverso la loro puntura.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Ando S, Kurosawa M, Sakata A et al. Human *Rickettsia heilongjiangensis* infection, Japan. *Emerg Infect Dis*. 2010;16(8):1306-1308. DOI:10.3201/eid1608.100049.

Arai R, Sato M, Kato M et al. Spotted fever group rickettsiae (SFGR) detection in ticks following reported human case of Japanese spotted fever in Niigata Prefecture, Japan. *Sci Rep*. 2021;11:2595. DOI: 10.1038/s41598-021-81587-9.

Bhengsri S, Baggett HC, Edouard S et al. *Sennetsu neorickettsiosis*, spotted fever group, and typhus group rickettsioses in three provinces in Thailand. *Am J Trop Med Hyg*. 2016;95(1):43-49. DOI: 10.4269/ajtmh.15-0752.

European Centre for Disease Prevention and Control. Epidemiological situation of rickettsioses in EU/EFTA countries. Stockholm: ECDC; 2013. URL: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/Rickettsioses\\_2010\\_final.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/Rickettsioses_2010_final.pdf).

Ledger KJ, Innocent H, Lukhele SM et al. Entomological risk of African tick-bite fever (*Rickettsia africae* infection) in Eswatini. *PLoS Negl Trop Dis*. 2022; 16(5): e0010437. DOI: 10.1371/journal.pntd.0010437.

Mediannikov OY, Sidelnikov Y, Ivanov L et al. Acute tick-borne rickettsiosis caused by *Rickettsia heilongjiangensis* in Russian Far East. *Emerg Infect Dis*. 2004;10(5):810-817. DOI:10.3201/eid1005.030437.

Ministero della salute. Rickettsiosi - Febbre bottonosa del Mediterraneo. URL: <https://www.salute.gov.it/portale/malattieInfettive/dettaglioSchedeMalattieInfettive.jsp?lingua=italiano&id=255&area=Malattie%20infettive&menu=indiceAZ&tab=1>.

Parola P, Paddock CD, Raoult D. Tick-borne rickettsioses around the world: emerging diseases challenging old concepts. *Clin Microbiol Rev*. 2005;18(4):719-756. DOI: 10.1128/CMR.18.4.719-756.2005.

Satjanadumrong J, Robinson MT, Hughes T et al. Distribution and ecological drivers of Spotted Fever Group *Rickettsia* in Asia. *Ecohealth*. 2019; 16(4):611-626.

Snellgrove AN, Krapiunaya I, Scott P et al. Assessment of the pathogenicity of *Rickettsia amblyommatis*, *Rickettsia bellii*, and *Rickettsia montanensis* in a Guinea pig model. *Vector Borne Zoonotic Dis*. 2021; 21(4):232-241.

Stewart A, Armstrong M, Graves S et al. Clinical manifestations and outcomes of *Rickettsia australis* infection: a 15-year retrospective study of hospitalized patients. Trop Med Infect Dis. 2017; 2(2):19.

Stewart A, Armstrong M, Graves S et al. *Rickettsia australis* and queensland tick typhus: A rickettsial spotted fever group infection in Australia. Am J Trop Med Hyg. 2017; 97(1):24-29.

Xue J, Chen SS, Jian R et al. Molecular evidence of *Rickettsia canadensis* in ticks, Hebei, China. Infect Genet Evol. 2023; 115: 105506.



# Schede

## S

<i>Salmonella enterica</i> ( <i>choleraesuis</i> ) subsp. <i>arizonae</i>	S1 b
<i>Salmonella Enteritidis</i>	S2 b
<i>Salmonella Paratyphi A, B, C</i>	S3 b
<i>Salmonella Typhi</i>	S4 b
<i>Salmonella Typhimurium</i>	S5 b
<i>Salmonella</i> (altri sierotipi)	S6 b
<i>Shigella boydii</i>	S7 b
<i>Shigella dysenteriae</i> (tipo 1)	S8 b
<i>Shigella dysenteriae</i> , diversa dal tipo 1	S9 b
<i>Shigella flexneri</i>	S10 b
<i>Shigella sonnei</i>	S11 b
<i>Staphylococcus aureus</i>	S12 b
<i>Streptobacillus moniliformis</i>	S13 b
<i>Streptococcus agalactiae</i>	S14 b
<i>Streptococcus dysgalactiae</i> subsp. <i>equisimilis</i>	S15 b

*segue schede*

# S

*Streptococcus pneumoniae* S16 b

*Streptococcus pyogenes* S17 b

*Streptococcus suis* S18 b

*Streptococcus spp.* S19 b

## **S1 B - SALMONELLA ENTERICA (CHOLERAESUIS) SUBSP. ARIZONAE**

Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo.

Si trova in alcuni animali, tra cui rettili, soprattutto serpenti.

È stata descritta per la prima volta nel 1939 da Caldwell e Ryerson e nominata *Salmonella dar-es-salaam*, successivamente chiamata *Arizona hinshawii*, *S. arizonae*, *S. choleraesuis* subsp. *Arizonae* e infine riclassificata nel 1983 come *S. enterica* subsp. *Arizonae*. Determina infezioni a livello gastrointestinale, urinario, a carico del sistema nervoso centrale (meningiti) e batteriemie, che nella maggior parte dei casi, non hanno complicazioni rilevanti.

Effetti più severi sono stati documentati in bambini di età inferiore a 7 anni, in soggetti immunodepressi affetti da HIV, trapiantati o da patologie autoimmuni.

Il periodo di incubazione può variare da 5 a 72 ore.

Si trasmette per contatto con animali infetti, alimenti e matrici ambientali contaminate, per via oro-fecale.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **S2 B - SALMONELLA ENTERITIDIS**

Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo.

È presente negli animali da fattoria, negli alimenti.

Responsabile del maggior numero di casi di salmonellosi di origine alimentare.

Il periodo di incubazione può variare da 6 a 72 ore.

Si trasmette attraverso ingestione di alimenti e acqua contaminati, per via oro-fecale, per contatto con animali e matrici ambientali contaminate.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **S3 B - SALMONELLA PARATYPHI A, B, C**

Gram-negativi, aerobi/anaerobi facoltativi. Si trovano nell'acqua, alimenti e verdure. Determinano paratifo con sintomatologia molto simile alla febbre tifoide ma meno grave, tossinfezioni alimentari.

Il periodo di incubazione può variare da 1 a 14 giorni.

Si trasmettono per via oro-fecale, ingestione di alimenti contaminati, per contatto diretto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## S4 B - SALMONELLA TYPHI

Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo. Serbatoi naturali sono rappresentati dalle persone.

Determina il tifo o febbre addominale o febbre tifoide che rappresenta una grave infezione sistemica, con compromissione dell'apparato digerente, circolatorio, urinario, nervoso.

Il periodo di incubazione può variare da 1 a 14 giorni.

Si trasmette per via oro-fecale, ingestione di alimenti contaminati, per contatto diretto.

Gruppo di appartenenza: 3(\*\*).

## S5 B - SALMONELLA TYPHIMURIUM

Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo. Ubiquitario.

Determina gastroenteriti.

Il periodo di incubazione può variare da 6 a 72 ore. Si trasmette per ingestione di alimenti contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## S6 B - SALMONELLA (ALTRI SIEROTIPI)

Identificato da Daniel E. Salmon nel 1885, Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo, differenziate sulla base di antigene somatico "O", antigene flagellare "H", antigene di superficie Vi", sono note oltre duemila varianti sierologiche o serovar. Sono presenti nell'apparato intestinale delle persone, animali domestici quali polli, maiali, bovini, roditori, cani, gatti, pulcini e selvatici quali rettili e uccelli, potendo quindi contaminare il suolo e gli alimenti in esso coltivati.

Determina la salmonellosi, che comunemente rappresenta una tossinfezione alimentare, anche se alcune specie quali *S. Typhi*, *S. Paratyphi* A, B, C sono responsabili del tifo e del paratifo; una classificazione è anche quella che differenzia la salmonellosi determinata da specie tifoide da quella da specie non tifoide. Tra i sierotipi che determinano malattie alimentari, vi sono oltre i già citati nel presente manuale quali *Typhimurium*, *Enteritidis*, un centinaio di altri sierotipi quali *agona*, *anatum*, *bredeney*, *branderburg*, *braenderup*, *infantis*, *hadar*, *manhattan*, *li-*

*vingstone, thompson, blockley, london*. Allo stesso modo una differenziazione ulteriore è quella delle Salmonelle minori e maggiori, con le prime responsabili di tossinfezioni alimentari tra cui *S. gallinarum*, *S. abortus-suis*, *S. equi*. Le patologie maggiori quali febbre tifoide e paratifoide sono determinate da *S. Typhi* e *S. Paratyphi*.

Un sierotipo isolato come variante monofasica di *S. Typhimurium* è stato identificato agli inizi degli anni duemila ed è notevolmente aumentata fino a diventare così il primo sierotipo isolato in Italia sia dall'uomo che da animali (suini), superando *S. Typhimurium* nel 2011, a differenza di altri paesi europei nei quali prevaleva *S. Enteritidis*. Inoltre, questo sierotipo è all'origine anche di numerosi episodi di malattia alimentare verificatisi negli ultimi anni in diversi paesi europei ed extraeuropei. Probabilmente la diffusione di questo sierotipo è dovuta alla presenza di caratteri genici responsabili di resistenza ai metalli pesanti che conferiscono resistenza antimicrobica e potrebbero inoltre favorire lo sviluppo ponderale degli animali quali i suini.

Un altro sierotipo di particolare interesse epidemiologico è *Salmonella Napoli*, responsabile di circa il 6% dei casi umani riportati in Italia nel periodo 2011 - 2015, presente in Italia e in pochi altri paesi europei. Inoltre, a differenza degli altri sierotipi di *Salmonella*, che generalmente trovano nei serbatoi animali le principali fonti di infezione di *Salmonella Napoli* per l'uomo sono rappresentate da acque superficiali e contaminazione ambientale, raramente da animali e alimenti soprattutto di origine vegetale.

Il periodo di incubazione della *Salmonella* spp. può variare da 6 a 72 ore, più comunemente si manifestano dopo 12 - 36 ore.

Si trasmette per contatto con matrici ambientali contaminate quali suolo, acqua nonché attraverso gli animali domestici e selvatici e le loro escrezioni che contaminano gli alimenti, per via oro-fecale, attraverso l'assunzione di alimenti e bevande contaminati, anche superfici e utensili contaminati rappresentano veicoli di infezioni, nonché alimenti manipolati da soggetti infetti e con scarsa igiene personale.

Gruppo di appartenenza: 2.

## S7 B - SHIGELLA BOYDII

Gram-negativo, aerobio, comprende 15 sierotipi. Si trova nell'ambiente e nelle persone.

Determina la shigellosi, anche detta dissenteria bacillare, con compromissione che possono essere ulcerative a carico dell'apparato gastrointestinale. È considerato una potenziale arma biologica.

Il periodo di incubazione può variare da 12 a 48 ore. Si trasmette per contatto diretto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **S8 B - SHIGELLA DYSENTERIAE (TIPO 1)**

Gram-negativo, anaerobio facoltativo, capacità di produrre tossina, comprende 10 sierotipi.

È presente nelle persone che rappresentano l'unica sorgente di infezione, seppur raramente è stato isolato anche dalle acque superficiali e potabili.

Determina la dissenteria bacillare con manifestazioni di particolare gravità, patogeno opportunista responsabile di complicazioni in soggetti immunocompromessi.

Il periodo di incubazione può variare da 12 ore fino a 7 giorni.

Si trasmette per via oro-fecale, per ingestione di acqua o alimenti contaminati, per contatto con superfici e/o utensili contaminati, attraverso vettori quali le mosche, è associata alla presenza di scarse condizioni igienico-sanitarie.

Gruppo di appartenenza: 3(\*\*).

## **S9 B - SHIGELLA DYSENTERIAE, DIVERSA DAL TIPO 1**

Gram-negativo, anaerobio facoltativo. È presente nelle persone.

Determina dissenteria bacillare meno grave rispetto a quella determinata dal tipo 1.

Il periodo di incubazione può variare da 24 ore fino a 3 giorni.

Si trasmette per via oro-fecale, per ingestione di acqua o alimenti contaminati, per contatto con superfici e/o utensili contaminati, attraverso vettori quali le mosche, è associata alla presenza di scarse condizioni igienico-sanitarie.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **S10 B - SHIGELLA FLEXNERI**

Gram-negativo, anaerobio facoltativo, comprende 8 sierotipi. È presente nelle persone, nell'ambiente quali suolo e acqua.

Determina la shigellosi o dissenteria bacillare, una condizione non particolarmente severa.

Si trasmette per via oro-fecale, per ingestione di alimenti e acqua contaminati, per contatto diretto con matrici ambientali, superfici, utensili contaminati, attraverso vettori quali mosche, è associato alla presenza di scarse condizioni igienico-sanitarie.

Gruppo di appartenenza: 2.

## S11 B - SHIGELLA SONNEI

Gram-negativo, aerobio, comprende 2 sierotipi. Si trova nelle persone.

Determina una forma lieve di shigellosi.

Il periodo di incubazione può variare da 15 fino a 50 ore.

Si trasmette per via oro-fecale, per ingestione di alimenti e/o acqua contaminati, per contatto con matrici ambientali, superfici, utensili contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## S12 B - STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Gram-positivo, aerobio/anaerobio facoltativo, negli ultimi anni sono emersi ceppi meticillino resistenti (MRSA – *Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus*), capacità di produrre tossine.

È ampiamente diffuso nell'ambiente, negli animali e nelle persone. Determina infezioni a livello della cute e nasofaringeo, sono importanti soprattutto in ambito nosocomiale, determinando batteriemie, endocarditi, polmoniti e infezioni riguardanti diversi organi, così come tossinfezioni alimentari.

Il periodo di incubazione è breve variando da 1 a 6 ore.

Si trasmette per contatto con matrici ambientali, superfici contaminate, con animali, per ingestione di alimenti e acqua contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## S13 B - STREPTOBACILLUS MONILIFORMIS

Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo.

Si trova in animali, il principale serbatoio è il ratto, ma può essere presente nei porcellini d'India, cani, gatti, come commensale del tratto gastrointestinale e urogenitale delle persone.

Determina la cosiddetta febbre da morso di ratto non particolarmente grave che seppur raramente può dare complicazioni quali endocarditi, polmoniti.

Il periodo di incubazione può variare da 2 giorni a 3 settimane, generalmente circa 7 giorni.

Si trasmette attraverso morsi o graffi di animali, soprattutto ratto, per ingestione di alimenti e acqua contaminati.

Gruppo di appartenenza: 2.

## S14 B - STREPTOCOCCUS AGALACTIAE

Gram-positivo, *Streptococco β-emolitico* di gruppo B (SGB).

Commensale del tratto gastrointestinale, rettale e uro-genitale dell'uomo, può proliferare causando infezioni soprattutto nei neonati.

L'infezione da SGB può essere trasmessa da madre a figlio durante il parto, la modalità di trasmissione tra due adulti invece non è nota.

Le manifestazioni cliniche più comuni delle infezioni da SGB sono infezioni della pelle e dei tessuti molli (SSTI) (ad es. erisipela, cellulite), batteriemia isolata, osteomielite e infezioni del tratto urinario. Sono state osservate in alcuni casi anche polmonite, meningite, endocardite e shock settico. SGB è sensibile alla penicillina sebbene siano stati segnalati casi di sensibilità ridotta a tale antibiotico associata a mutazioni nelle proteine che legano la penicillina. Negli ultimi due decenni in tutto il mondo è stato registrato un aumento della resistenza alla clindamicina ed eritromicina.

Gruppo di appartenenza: 2.

## S15 B - STREPTOCOCCUS DYSGALACTIAE SUBSP. EQUISIMILIS

Gram-positivo, *Streptococco β-emolitico* di gruppo C, sotto specie di *S. dysgalactiae*.

Può infettare sia gli animali (selvatici, domestici e da allevamento) che l'uomo, ma è più frequentemente riscontrato come commensale del tratto alimentare e genitale; può far parte della flora cutanea anche se meno comunemente.

È un patogeno zoonotico: i ceppi di SDSE animali potrebbero trasferirsi in modo asintomatico sulla pelle umana, acquisire i geni di virulenza dagli streptococchi umani e sviluppare un'infezione danneggiando la pelle o compromettendo il sistema immunologico. Il rischio di infezione zoonotica è più significativo nelle persone che hanno contatti regolari con gli animali, come veterinari, allevatori e agricoltori. La SDSE è diffusa anche sulla pelle di cani, gatti e cavalli sani rappresentando un rischio anche per le persone che hanno contatti con animali domestici.

Le manifestazioni cliniche nell'uomo sono di diverso tipo. SDSE provoca non solo infezioni cutanee superficiali, faringiti, tonsilliti ma anche infezioni invasive gravi come endocardite, artrite settica, osteomielite, polmonite, fascite necrotizzante e Sindrome da shock tossico streptococcico. Le infezioni umane sono spesso clinicamente simili a quelle causate dallo streptococco di gruppo A (*Streptococcus pyogenes*).

Gruppo di appartenenza: 2.

## S16 B - STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE

Isolato nel 1881, Gram-positivo, anaerobio facoltativo, presenza di circa 90 sierotipi.

Componente della flora batterica nasofaringea delle persone. Determina polmonite, meningite, sepsi, batteriemia, peritonite, otite. Il periodo di incubazione può variare da 1 a 3 giorni.

Si trasmette per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## S17 B - STREPTOCOCCUS PYOGENES

Gram-positivo, anaerobio facoltativo.

Componente della normale flora batterica orofaringea delle persone. Determina patologie quali scarlattina, angina streptococcica, con manifestazioni a livello faringeo e cutaneo, polmoniti, meningiti, endocarditi.

È tra gli agenti biologici coinvolti nella cosiddetta febbre puerperale che, soprattutto negli anni 1800, ha rappresentato una patologia importante, mortale, delle partorienti.

Il periodo di incubazione può variare da 2 a 4 giorni. Si trasmette per via aerea.

Gruppo di appartenenza: 2.

## S18 B - STREPTOCOCCUS SUIS

Gram-positivi, anaerobi facoltativi, sono distinti nei gruppi A, B, C, D, F, G. Al gruppo A appartiene *Streptococcus pyogenes* con 40 tipi antigenici, al gruppo D appartengono *S. faecalis*, *S. faecium*, *S. durans*, *S. avium*, *S. bovis*.

Sono ubiquitari.

Il gruppo A determina patologie soprattutto a livello faringeo e cutaneo, il gruppo D determina patologie principalmente a livello gastrointestinale.

Si trasmettono per via aerea, per contatto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **S19 B - STREPTOCOCCUS SPP.**

Gram-positivo, anaerobio facoltativo, circa 35 sierotipi distinti dall'antigene capsulare.

Ubiquitario, si trova nelle persone e negli animali quali suini, cavalli, cinghiali, gatti, cani.

Il sierotipo 2 è più frequentemente associato a patologia, come anche i sierotipi 1 e 14, con manifestazioni quali meningite, sepsi, polmonite, endocardite.

Il periodo di incubazione può variare da circa 10 ore fino a 4 - 16 giorni. Si trasmette per contatto, soprattutto in presenza di lesioni o ferite cutanee, con animali e loro escrezioni o prodotti, non sembra verificarsi una trasmissione interumana.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Barros RR. Antimicrobial resistance among beta-hemolytic *Streptococcus* in Brazil: an overview. *Antibiotics* (Basel). 2021;10(8):973. DOI: 10.3390/antibiotics10080973.

Ciszewski M, Szewczyk EM. Potential factors enabling human body colonization by animal *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* strains. *Curr Microbiol*. 2017;74(5):650-654. DOI: 10.1007/s00284-017-1232-z.

D'Ovidio MC. La semplice misura del lavaggio delle mani per la prevenzione del rischio da agenti biologici: cosa è cambiato dalle teorie di Semmelweis. *G Ital Med Lav Erg* 2013; 35:2, 77-86.

Graux E, Hites M, Martiny D et al. Invasive group B *Streptococcus* among non-pregnant adults in Brussels-Capital Region, 2005-2019. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2021;40(3):515-523. DOI: 10.1007/s10096-020-04041-0.

Lee YC, Hung MC, Hung SC et al. *Salmonella enterica* subspecies *arizonae* infection of adult patients in Southern Taiwan: a case series in a non-endemic area and literature review. *BMC Infect Dis*. 2016; 16(1):746. DOI: 10.1186/s12879-016-2083-0.

Nevanlinna V, Huttunen R, Aittoniemi J et al. Major risk factors for *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* bacteremia: a population-based study. *BMC Infect Dis*. 2023;23(1):43. DOI: 10.1186/s12879-023-07992-9.

Yung L, Rashid M, Bräu N. Group C *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* (SDSE) endocarditis with endogenous endophthalmitis and aortic root abscess. *IDCases*. 2019;15:e00513. DOI: 10.1016/j.idcr.2019.e00513.



# Schede

## T

*Treponema carateum*

T1 b

*Treponema pallidum*

T2 b

*Treponema pertenue*

T3 b

*Treponema spp.*

T4 b

*Trueperella pyogenes*

T5 b

## **T1 B - TREPONEMA CARATEUM**

Gram-negativo, anaerobio.

Si trova nella mucosa orale, intestinale e genitale.

Determina il mal di pinto o pinta che rappresenta una malattia cutanea caratterizzata da una serie di lesioni.

Il periodo di incubazione può variare da 2 a 3 settimane. Si trasmette per contatto diretto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **T2 B - TREPONEMA PALLIDUM**

Gram-negativo, anaerobio, microaerofilo. Parassita umano obbligato.

Determina la sifilide, conosciuta anche come "lue", malattia venerea caratterizzata da patologie sistemiche a partire dalla comparsa di papule che portano alla formazione di un'ulcera dal fondo duro, indolore accompagnata da interessamento di una o più linfoghiandole, che può anche coinvolgere il sistema nervoso, cardiovascolare e cutaneo.

Il periodo di incubazione può variare da 10 fino a 90 giorni, mediamente 3 settimane.

Si trasmette per contatto diretto/indiretto attraverso vari oggetti contaminati, attraverso vettori quali zanzare.

Gruppo di appartenenza: 2.

## **T3 B - TREPONEMA PERTENUE**

Gram-negativo, anerobio.

È presente soprattutto a livello cutaneo.

Determina la framboesia (yaws) con manifestazioni cutanee che possono interessare tutto il corpo, coinvolgendo anche gli organi interni e il sistema nervoso centrale.

Il periodo di incubazione può variare da 3 a 4 settimane. Si trasmette per contatto diretto.

Gruppo di appartenenza: 2.

## T4 B - TREPONEMA SPP.

Gram-negativi, anaerobi, tra le specie vi sono *Treponema denticola*, *T. socranskii*, *T. pectinovorum*, *T. vincentii*, *T. pertenue*, *T. pallidum*, *T. carateum*.

Parassiti umani.

Determinano patologie a livello orale, genitale, cutaneo, sistemico. Si trasmettono per contatto diretto, attraverso vettori.

Gruppo di appartenenza: 2.

## T5 B - TRUEPERELLA PYOGENES

Gram-positivo, asporigeno, anaerobio facoltativo.

*Trueperella pyogenes* è stato precedentemente chiamato, in ordine cronologico, *Corynebacterium pyogenes*, *Actinomyces pyogenes* e *Arcanobacterium pyogenes*. Nel 2011, *Arcanobacterium pyogenes* è stato rinominato *Trueperella pyogenes* sulla base di osservazioni filogenetiche e chemiotassonomiche.

È presente nelle alte vie respiratorie e genitali di molti animali domestici, quali bovini, suini, caprini, ovini, e nella flora intestinale degli uomini.

Determina infezioni suppurative in una varietà di animali domestici, specie negli uccelli, le infezioni umane sono sporadiche, si verificano per lo più in pazienti immunosoppressi e sono legate all'esposizione professionale, in particolare al contatto con gli allevamenti. Nell'uomo può determinare ascessi al fegato, quando invade il circolo sanguigno è causa di artrite, lesioni suppurative e ascessi in vari organi e tessuti, principalmente nei polmoni.

Il periodo di incubazione non è ben definito ma si presume che possa variare da pochi giorni fino a mesi o anni a seconda se si ha un trauma con penetrazione dei tessuti oppure a seguito della colonizzazione dei tessuti orali.

Si suggerisce che la maggior parte delle infezioni abbia un carattere endogeno, in quanto il batterio è un componente comune del biota della pelle e delle mucose. Tuttavia, è necessario considerare anche la possibilità di infezioni esogene per contatto con l'ambiente contaminato, attraverso utensili e attrezzature di allevamento contaminati o direttamente da animale ad animale. Inoltre, diversi studi indicano una potenziale minaccia di trasmissione da animali selvatici a quelli domestici o viceversa. Infatti, è molto frequente la presenza delle specie selvatiche e animali da allevamento nelle stesse aree agricole, come pascoli e prati, che possono fungere da serbatoio per questo patogeno.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Ashrafi Tamai I, Mohammadzadeh A, Zahraei Salehi T et al. Investigation of antimicrobial susceptibility and virulence factor genes in *Trueperella pyogenes* isolated from clinical mastitis cases of dairy cows. Food Sci Nutr. 2021;9(8):4529-4538. DOI: 10.1002/fsn3.243.

Kwiecień E, Stefańska I, Chrobak-Chmiel D et al. *Trueperella pyogenes* Isolates from livestock and European bison (*Bison bonasus*) as a reservoir of tetracycline resistance determinants. antibiotics (Basel). 2021;10(4):380. DOI: 10.3390/antibiotics10040380.

Qin L, Meng F, He H et al. A Virulent *Trueperella pyogenes* isolate, which causes severe bronchoconstriction in porcine precision-cut lung slices. Front Vet Sci. 2022;8:824349. DOI: 10.3389/fvets.2021.824349.

Rzewuska M, Kwiecień E, Chrobak-Chmiel D et al. Pathogenicity and virulence of *Trueperella pyogenes*: a Review. Int J Mol Sci. 2019;20(11):2737. DOI: 10.3390/ijms20112737.

# Schede

## U

*Ureaplasma parvum*

U1 b

*Ureaplasma urealyticum*

U2 b

## U1 B - UREAPLASMA PARVUM

Appartiene alla famiglia dei Mycoplasmataceae, commensale della flora batterica genitale.

Trasmissione sessuale e verticale dalla madre-feto durante la gravidanza o al momento del parto.

Asintomatico quando vive in equilibrio con gli altri batteri presenti nell'organismo, può diventare sintomatico quando la popolazione batterica aumenta eccessivamente. I sintomi più comuni sono dolore, secrezione e prurito nella zona genitale o durante la minzione, urine torbide, sanguinolente e/o maleodoranti, dolore pelvico o addominale. Tra le complicanze dell'infezione ci sono l'infertilità maschile e femminile, la prostatite, l'uretrite, la vaginite e la rottura prematura delle membrane con nascita pretermine.

Gruppo di appartenenza: 2.

## U2 B - UREAPLASMA UREALYTICUM

Appartiene alla famiglia dei Mycoplasmataceae, commensale della flora batterica genitale.

Trasmissione sessuale e verticale madre-feto durante la gravidanza o al momento del parto.

Asintomatico quando vive in equilibrio con gli altri batteri presenti nell'organismo, può diventare sintomatico quando la popolazione batterica aumenta eccessivamente. I sintomi più comuni sono dolore, secrezione e prurito nella zona genitale o durante la minzione, urine torbide, sanguinolente e/o maleodoranti, dolore pelvico o addominale. Tra le complicanze dell'infezione ci sono l'infertilità maschile e femminile, la prostatite, l'uretrite, la vaginite e la rottura prematura delle membrane con nascita pretermine.

Presenta maggiori probabilità di essere trasmesso sessualmente e di dare sintomi rispetto a *Ureaplasma parvum*.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Liu W, Yang T, Kong Y et al. *Ureaplasma* infections: update on epidemiology, antimicrobial resistance, and pathogenesis. *Crit Rev Microbiol.* 2024;1-31. DOI: 10.1080/1040841X.2024.2349556.

Sprong KE, Mabenge M, Wright CA et al. *Ureaplasma* species and preterm birth: current perspectives. *Crit Rev Microbiol.* 2020;46(2):169-181. DOI: 10.1080/1040841X.2020.1736986.



# Schede

## V

*Vibrio cholerae* (compreso El Tor)

V1 b

*Vibrio parahaemolyticus*  
(*Benecka parahaemolytica*)

V2 b

*Vibrio* spp.

V3 b

## V1 B - VIBRIO CHOLERAE (COMPRESO EL TOR)

Isolato per la prima volta nel 1854 da Filippo Pacini, Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo, suddiviso in sierogruppi sulla base dell'antigene somatico O, identificati come *V. cholerae* O1, *V. cholerae non-O1*. Il sierogruppo O1 comprende i biotipi Classico e El Tor così denominato dal nome della stazione quarantena di Tor nella penisola del Sinai in cui fu isolato nel 1905 e in grado di produrre una emolisina solubile. Distribuito nell'ambiente acquatico, quali acque reflue, marine, estuariali, acque dolci superficiali non contaminate da scarichi fecali, pesci, mitili, molluschi, crostacei, ma anche in animali non acquatici quali suini.

*V. cholerae* O1 determina il colera con coinvolgimento dell'apparato digerente e responsabile di epidemie che se non trattate sono associate a elevata mortalità; *V. cholerae non-O1* determina gastroenterite e patologia in forma lieve simil-colera, sebbene alcuni quale il *V. cholerae* O139 (o *V. cholerae Bengala* così chiamato dalla zona dove è stato effettuato il primo isolamento) sembrano determinare epidemie simil-colera. Il periodo di incubazione è breve variando da 6 ore fino a 5 giorni, mediamente 2-3 giorni.

Si trasmette per via oro-fecale, per ingestione di alimenti e acqua contaminati soprattutto dove le condizioni igienico-sanitarie sono scarse.

Gruppo di appartenenza: 2.

## V2 B - VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS (BENECKA PARAHAEMOLYTICA)

Descritto per la prima volta nel 1950, Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo, produce due emolisine termostabili, implicate nei meccanismi di ingresso e progressione dell'infezione nell'ospite.

Essendo alofilo, si trova in ambiente acquatico marino, i serbatoi sono rappresentati da pesci, molluschi, crostacei e prodotti della pesca in generale. Determina principalmente gastroenterite, infezioni cutanee, setticemia con sintomatologie simili a quelle provocate da *V. cholerae*, ed è diffuso in Asia soprattutto in Giappone e meno negli Stati Uniti.

Il periodo di incubazione può variare da 4 fino 30 ore, mediamente 12 - 24 ore.

Si trasmette per ingestione di alimenti contaminati quali molluschi o crostacei consumati crudi o poco cotti, la trasmissione interumana sebbene rara, è possibile soprattutto quando le condizioni igienico-sanitarie sono scarse.

Gruppo di appartenenza: 2.

## V3 B - VIBRIO SPP.

Descritti per la prima volta da Pacini nel 1854, successivamente classificati come *Kommabacillus*, Gram-negativi, aerobi/anerobi facoltativi, comprendono numerose specie tra cui *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, *V. mimicus*, *V. metschnikovii*, *V. cincinnatiensis*, *V. hollisae*, *V. fluvialis*, *V. furnissii*, *V. alginolyticus*, *V. carchariae*. Sono presenti nell'ambiente acquatico, nelle acque marine, dolci, estuari, sedimenti, animali soprattutto marini, vertebrati e invertebrati. Diverse specie sono patogene per l'uomo potendo causare gastroenteriti, setticemie, tra cui *V. alginolyticus*, *V. vulnificus*, *V. mimicus*, *Photobacterium damsela* precedentemente denominato *V. damsela*. Altre specie sono responsabili di epidemie di colera tra cui *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*.

Il periodo di incubazione per *V. vulnificus* può variare da 1 fino a 7 giorni, mediamente 38 ore.

Si trasmette per via oro-fecale, per ingestione di alimenti e acqua contaminati, documentata seppur rara la trasmissione interumana, favorenti le scarse condizioni igienico-sanitarie.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

EpiCentro. Colera. Url: <https://www.epicentro.iss.it/colera/>.

Letchumanan V, Chan KG, Lee LH. *Vibrio parahaemolyticus*: a review on the pathogenesis, prevalence, and advance molecular identification techniques. *Front Microbiol.* 2014; 5:705. DOI: 10.3389/fmicb.2014.00705.

Montero DA, Vidal RM, Velasco J et al. *Vibrio cholerae*, classification, pathogenesis, immune response, and trends in vaccine development. *Front Med (Lausanne).* 2023;10:1155751. DOI:10.3389/fmed.2023.1155751.

# Schede

## Y

*Yersinia enterocolitica subsp. enterocolitica* Y1 b

*Yersinia enterocolitica subsp. palearctica* Y2 b

*Yersinia pestis* Y3 b

*Yersinia pseudotuberculosis* Y4 b

*Yersinia spp.* Y5 b

## Y1 B - YERSINIA ENTEROCOLITICA SUBSP. ENTEROLITICA

*Yersinia enterocolitica* è un batterio Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo, ampiamente diffuso sia come saprofita in natura, sia come patogeno in grado di colonizzare diversi distretti corporei degli ospiti.

Comprende un gruppo di microrganismi piuttosto eterogenei distinti in diversi biosierotipi (circa 70 sierotipi e 6 biotipi) in base alle proprietà metaboliche e patogenetiche. Tra i 6 biotipi classificati in base alle caratteristiche biochimiche (1A, 1B, 2, 3, 4 e 5). Il biotipo 1A non è patogenetico, 1 B è altamente patogeno per l'uomo, i restanti biotipi hanno scarso potere patogeno.

I sierogruppi che causano la malattia possono variare in differenti aree geografiche, il sierogruppo I è di gran lunga il più comunemente associato alle infezioni dell'uomo e degli animali in Europa, seguito dal sierogruppo III.

Presenta due principali sottospecie, *Y. enterocolitica* subsp. *Enterocolitica*, *Y. enterocolitica* subsp. *Palaearctica*.

Il ceppo più virulento, diffuso soprattutto in Nord America, è il biotipo 1B (principalmente associato al sierotipo O:8 in ambito clinico) che appartiene a *Yersinia enterocolitica* subsp. *Enterocolitica*,

*Yersinia enterocolitica* si trova nel tratto intestinale di diversi animali sia terrestri che acquatici tra cui numerosi mammiferi (pecore, cani, cervi, cinghiali) specie aviarie, roditori (cincillà), e nelle matrici ambientali quali suolo e acqua.

Determina nell'uomo numerose manifestazioni cliniche di diversa entità: infezioni enteriche autolimitanti con sintomi dissenterici quali diarrea soprattutto in bambini di età inferiore a 5 anni, negli adulti dolori addominali, febbre, gravi setticemie in soggetti immunocompromessi.

Il periodo di incubazione può variare da 1 giorno fino a oltre 3 settimane, più comunemente 4 - 7 giorni.

Si trasmette per ingestione di alimenti e acqua contaminati, potrebbe esservi trasmissione diretta da animali alle persone, sembra possibile la trasmissione in ambito nosocomiale.

Gruppo di appartenenza: 2.

## Y2 B - YERSINIA ENTEROCOLITICA SUBSP. PALEARCTICA

*Yersinia enterocolitica* è un batterio Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo, ampiamente diffuso sia come saprofita in natura, sia come patogeno in grado di colonizzare diversi distretti corporei degli ospiti.

Comprende un gruppo di microrganismi piuttosto eterogenei distinti in diversi biosierotipi (circa 70 sierotipi e 6 biotipi) in base alle proprietà metaboliche e patogenetiche. Tra i 6 biotipi classificati in base alle caratteristiche biochimiche (1A, 1B, 2,

3, 4 e 5). Il biotipo 1A non è patogenetico, 1 B è altamente patogeno per l'uomo, i restanti biotipi hanno scarso potere patogeno.

I sierogruppi che causano la malattia possono variare in differenti aree geografiche, il sierogruppo I è di gran lunga il più comunemente associato alle infezioni dell'uomo e degli animali in Europa, seguito dal sierogruppo III.

Presenta due principali sottospecie, *Yersinia enterocolitica* subsp. *Enterocolitica*, *Y. enterocolitica* subsp. *Palaearctica*.

I ceppi dei biotipi 1A e biotipi 2 - 5 appartengono alla specie *Y. enterocolitica* subsp. *palaearctica* diffusa principalmente in Europa e Giappone. I ceppi del biotipo 4 (sierogruppo O:3) e del biotipo 2 (sierogruppo O:9) sono i più diffusi a livello mondiale, comunemente associati a infezioni umane soprattutto in Europa.

*Yersinia enterocolitica* si trova nel tratto intestinale di diversi animali sia terrestri che acquatici tra cui numerosi mammiferi (pecore, cani, cervi, cinghiali) specie aviarie, roditori (cincillà), e nelle matrici ambientali quali suolo e acqua.

Determina nell'uomo numerose manifestazioni cliniche di diversa entità: infezioni enteriche autolimitanti con sintomi dissenterici quali diarrea soprattutto nei bambini di età inferiore a 5 anni, negli adulti dolori addominali, febbre, gravi setticemie in soggetti immunocompromessi.

Il periodo di incubazione può variare da 1 giorno fino a oltre 3 settimane, più comunemente 4 - 7 giorni.

Si trasmette per ingestione di alimenti e acqua contaminati, potrebbe esservi trasmissione diretta da animali alle persone, sembra possibile la trasmissione in ambito nosocomiale.

Gruppo di appartenenza: 2.

### Y3 B - YERSINIA PESTIS

Descritto nel 1894, Gram-negativo, aerobio/anaerobio facoltativo, sono presenti almeno 3 antigeni denominati frazione I, antigene V e antigene W.

Si trova in diversi animali, tra cui roditori quali topi, ratti, scoiattoli, conigli, insetti.

Determina la peste distinta in peste bubbonica con infiammazione intensa dei linfonodi, forma più comune con complicazioni cardiocircolatorie, renali, emorragie interne, peste polmonare condizione più rara ma più grave con coinvolgimento polmonare e neurologico, peste setticemica rara ma estremamente grave; si parla anche di peste selvatica e peste urbana. È considerato una potenziale arma biologica.

Il periodo di incubazione per la peste bubbonica può variare da 2 fino a 12 giorni, per la peste polmonare il periodo di incubazione può variare da alcune ore fino a 7 giorni.

Si trasmette attraverso vettori quali pulci, contatto diretto con animali infetti, trasmissione interumana attraverso goccioline per la peste polmonare.

Gruppo di appartenenza: 3.

## Y4 B - YERSINIA PSEUDOTUBERCULOSIS

Gram-negativo, in base agli antigeni O e H è suddiviso in 11 gruppi O e vari sierotipi.

Ubiquitario, si trova nelle matrici ambientali quali suolo, acqua, mammiferi tra cui suini, cani, gatti, cavalli, bovini, conigli, cervi, roditori, uccelli. Determina setticemie soprattutto in soggetti immunocompromessi, adenite mesenterica con sintomi di appendicite acuta con possibilità di eritema nodoso.

Il periodo di incubazione può variare da 5 fino a 10 giorni, anche se sono stati riportati periodi più lunghi fino a 20 giorni, mediamente 4 giorni.

Si trasmette per contatto diretto/indiretto con animali infetti e con matrici ambientali contaminate, per via oro-fecale, attraverso vettori quali le mosche.

Gruppo di appartenenza: 2.

## Y5 B - YERSINIA SPP.

Gram-negativi, tra le specie *Y. bercovieri*, *Y. enterocolitica*, *Y. frederiksenii*, *Y. intermedia*, *Y. mollaretii*, *Y. pestis*, *Y. pseudotuberculosis*, *Y. ruckeri*, *Y. tularensis*.

Si trovano nell'ambiente, suolo, acqua, animali tra cui suini e uccelli per *Y. enterocolitica*, animali selvatici e domestici, tra cui roditori, bovini, pecore, gatti per *Y. pseudotuberculosis* e per *Y. pestis*.

Determinano yersiniosi (*Y. enterocolitica*, *Y. pseudotuberculosis*), peste di diversa gravità (*Y. pestis*).

Il periodo di incubazione può essere variabile a seconda della specie anche se dopo 4 - 7 giorni compaiono i sintomi iniziali quali febbre, diarrea, dolore addominale.

Si trasmettono per contatto diretto/indiretto con matrici ambientali contaminate e animali infetti, per via oro-fecale, attraverso ingestione di alimenti e acqua contaminati, attraverso vettori quali le mosche, attraverso goccioline per la trasmissione interumana.

Gruppo di appartenenza: 2.

## BIBLIOGRAFIA

Fàbrega A, Vila J. *Yersinia enterocolitica*: pathogenesis, virulence and antimicrobial resistance. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2012; 30 (1): 24–32. DOI: 10.1016/j.eimc.2011.07.017.

Nieckarz M, Kaczor P, Jaworska K et al. Urease expression in pathogenic *Yersinia enterocolitica* Strains of bio-serotypes 2/O:9 and 1B/O:8 is differentially regulated by the OmpR regulator. *Front Microbiol.* 2020; 11:607. DOI: 10.3389/fmicb.2020.00607.



## APPROFONDIMENTI

Le informazioni riportate nelle Schede sui batteri, non sono esaustive per ogni singolo agente biologico considerato. La vastità dell'argomento è tale che ulteriori approfondimenti su determinati batteri oltre che su virus, parassiti e funghi, saranno effettuati nelle successive schede informative del *Manuale Informativo: Rischio biologico in scenari di intervento ordinari e di emergenza*.

Per approfondire le conoscenze sui batteri è possibile consultare: siti istituzionali nazionali e internazionali, letteratura e testi scientifici, materiale informativo/divulgativo. A livello nazionale, diverse istituzioni tra cui Istituti zooprofilattici sperimentali (IZS), Istituto superiore di sanità (ISS) rappresentano sedi di Centri di Eccellenza, di Referenza Regionali, Nazionali e Internazionali, per la salute umana e animale.

### ISS (<http://www.iss.it>)

Centro nazionale di epidemiologia sorveglianza e promozione della salute.

Centro nazionale per la qualità degli alimenti e per i rischi alimentari. Dipartimento di malattie infettive, parassitarie ed immunomediate.

Centro nazionale di riferimento per il Botulismo - CNRB.

### IZS Abruzzo e Molise (<http://www.izs.it>)

Centro di referenza nazionale OIE per la Brucellosi.

### IZS Lazio e Toscana (<http://www.izslt.it>)

Centro di referenza nazionale per le malattie equini.

### IZS Lombardia e Emilia-Romagna (<http://www.izsler.it>)

Centro di referenza nazionale per la tubercolosi da *Mycobacterium bovis*. Centro di referenza nazionale per la tularemia.

Centro di referenza nazionale per la leptospirosi. Centro di referenza nazionale per la paratubercolosi.

### IZS Piemonte, Liguria, Valle d'Aosta (<http://www.izsto.it>)

Centro di referenza nazionale per le malattie degli animali selvatici (CERMAS).

### IZS Puglia e Basilicata (<http://www.izsfg.it>)

Centro di referenza nazionale per l'antrace.

### IZS Sicilia (<http://www.izssicilia.it>)

Centro di referenza nazionale per la leishmaniosi (C.RE.NA.L.). Centro di referenza nazionale per anaplasma, babesia, rickettsia e theileria (C.R.A.Ba.R.T).

Centro di referenza nazionale per anisakiasi (C.RE.N.A.). Centro di referenza nazionale per la toxoplasmosi (CE.TOX.).

[IZS Venezia \(http://www.izsvenezie.it\)](http://www.izsvenezie.it)

Centro di referenza nazionale per le malattie dei pesci, molluschi e crostacei.

Centro di referenza nazionale per la rabbia.

Centro di referenza nazionale per la ricerca scientifica sulle malattie infettive nell'interfaccia uomo/animale.

Centro di referenza nazionale per la salmonellosi.

Centro di referenza nazionale e Centro di collaborazione WOAH per la ricerca scientifica sulle malattie infettive nell'interfaccia uomo/animale.

## SITOGRAFIA

<http://www.cdc.gov>

Centers for disease control and prevention (CDC)

<http://www.ccm-network.it>

Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (CCM)

<http://www.ecdc.europa.eu>

European centre for disease prevention and control (ECDC)

<http://www.hse.gov.uk>

Health and safety executive (HSE)

<http://www.inrs.fr>

Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS)

<http://www.ilo.org>

International labour organization (ILO)

<http://www.inail.it>

Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (INAIL)

<http://www.iss.it>

Istituto superiore di sanità (ISS)

<http://www.lavoro.gov.it>

Ministero del lavoro e delle politiche sociali

<http://www.ministerosalute.it>

Ministero della salute

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

National center for biotechnology information (PubMed)

<http://www.cdc.gov/niosh>

National institute for occupational safety and health (NIOSH)

<http://www.osha.gov>

Occupational safety & health administration (OSHA)

<http://www.who.int/en>

World health organization (WHO)

## BIBLIOGRAFIA

### NORMATIVA E LINEE GUIDA

International labour office. Technical guidelines on biological hazards in the working environment. MEBH/2022/1.

Jedynska A, Kuijpers E, van den Berg C et al. Biological agents and work-related diseases: results of a literature review, expert survey and analysis of monitoring systems – Executive summary. European risk observatory. European Agency for Safety and Health at Work [Internet]. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2019. Url: [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Biological\\_agents\\_and\\_work\\_related\\_diseases\\_results%20literature\\_review\\_summary.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Biological_agents_and_work_related_diseases_results%20literature_review_summary.pdf).

European Agency for Safety and Health at Work. Biological agents and associated work-related diseases in occupations that involve travelling and contact with travelers [Internet]. 2019. Url: [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Biological\\_agents\\_health%20problems\\_%20in\\_travelling.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Biological_agents_health%20problems_%20in_travelling.pdf).

European Agency for Safety and Health at Work. Exposure to biological agents and related health problems in animal-related occupations [Internet]. 2019. Url: [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Biological\\_agents\\_in\\_animal\\_related\\_occupations.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Biological_agents_in_animal_related_occupations.pdf).

European Agency for Safety and Health at Work Biological agents and prevention of work-related diseases: a review. European Risk Observatory [Internet]. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2020. Url: [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Biological\\_agents\\_prevention\\_work-related\\_diseases\\_review\\_summary.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Biological_agents_prevention_work-related_diseases_review_summary.pdf).

European Agency for Safety and Health at Work. Exposure to biological agents and related health problems for healthcare workers [Internet]. 2019. Url: [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Exposure\\_to\\_biological\\_agents\\_related\\_health\\_problems\\_in%20healthcare\\_sector.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Exposure_to_biological_agents_related_health_problems_in%20healthcare_sector.pdf).

Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008. Supplemento Ordinario n. 108L.

Decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106. Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale n. 180 del 5 agosto 2009. Supplemento Ordinario n. 142/L.

Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106, recante: «Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro», corredato delle relative note. Gazzetta ufficiale n. 226 del 29 settembre 2009. Supplemento Ordinario n. 177.

Decreto legge 7 ottobre 2020, n.125. Misure urgenti connesse con la proroga della dichiarazione dello stato di emergenza epidemiologica da COVID-19 e per la continuità operativa del sistema di allerta COVID nonché per l'attuazione della direttiva (UE) 2020/739 del 3 giugno 2020.

Direttiva (UE) 2019/1833 della Commissione del 24 ottobre 2019 che modifica gli allegati I, III, V e VI della direttiva 2000/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda gli adattamenti di ordine strettamente tecnico. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. L 279/54. 31.10.2019.

Direttiva (UE) 2020/739 della Commissione del 3 giugno 2020 che modifica l'allegato III della direttiva 2000/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda l'inserimento del SARS-CoV-2 nell'elenco degli agenti biologici di cui è noto che possono causare malattie infettive nell'uomo e che modifica la direttiva (UE) 2019/1833 della Commissione. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 04 giugno 2020 n. L 175.

Siml. Linee Guida SIML: Ruolo del medico del lavoro nella gestione e prevenzione della tubercolosi in ambito occupazionale. Url: <https://www.iss.it/documents/20126/8331678/LG-401-SIML.pdf/16589500-5a23-55e2-7ae4-eaaae739c80d?t=1677495535546>.

Soleo L, Porru S, Aparo UL et al. Linee Guida per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori della sanità esposti a rischio biologico. Linee Guida per la formazione continua e l'accreditamento del Medico del Lavoro. 2005. Pavia: Maugeri Foundation Books; 2005. ISBN 88-7963-199-3.

## PRODOTTI INFORMATIVI

D'Ovidio MC, Martini A, Vonesch N et al. Schede informative: Parassiti. Supporto per la realizzazione del Manuale informativo: Il rischio biologico per i soccorritori non sanitari dell'emergenza. (Inail - Dipartimento di medicina del lavoro. Ed. 2012). Milano: Inail; 2013. ISBN 978-88-7484-307-7.

D'Ovidio MC, Sbardella D, Vonesch N et al. Manuale informativo: Il rischio biologico per i soccorritori non sanitari dell'emergenza. (Inail - Dipartimento di medicina del lavoro. Ed. 2012). Milano: Inail; 2013. ISBN 978-88-7484-304-6.

D'Ovidio MC, Sbardella D, Vonesch N et al. Schede informative: Batteri. Supporto per la realizzazione del Manuale informativo: Il rischio biologico per i soccorritori non sanitari dell'emergenza (Inail- Dipartimento di medicina del lavoro - ex Ispesl - Ed. 2010). Milano: Inail; 2012. ISBN 978-88-7484-215-5.

D'Ovidio MC, Tomao P, Vonesch N et al. Schede informative: Funghi. Supporto per la realizzazione del Manuale informativo: Il rischio biologico per i soccorritori non sanitari dell'emergenza. (Inail - Dipartimento di medicina del lavoro. Ed. 2012). Milano: Inail; 2013. ISBN 978-88-7484-306-0.

D'Ovidio MC, Vonesch N, Tomao P et al. Schede informative: Virus. Supporto per la realizzazione del Manuale informativo: Il rischio biologico per i soccorritori non sanitari dell'emergenza (INAIL - Dipartimento di medicina del lavoro. Ed. 2012). Milano: Inail; 2013. ISBN 978-88-7484-305-3.

## GLOSSARIO

**Acaro**

artropode, parassita di persone, animali

**Acidofilo**

microrganismo resistente a condizioni di acidità elevate

**Adenite mesenterica**

infiammazione dei linfonodi mesenterici

**Aerobio obbligato**

vive solo in presenza di ossigeno

**Aerobio facoltativo**

può vivere in presenza o in assenza di ossigeno

**Aerosol**

particelle solide o liquide sospese in un gas

**Agente infettivo**

microrganismo capace di determinare infezione/malattia

**Alcalofilo**

microrganismo resistente a condizioni di basicità elevate

**Alofilo**

microrganismo resistente a concentrazioni saline elevate

**Anaerobio obbligato**

microrganismo che vive solo in assenza di ossigeno

**Anaerobio facoltativo**

microrganismo che può vivere in assenza o in presenza di ossigeno

**Angiomatosa**

pertinente o somigliante a angioma

**Antagonismo**

si realizza quando una o più popolazioni rilasciano nell'ambiente sostanze tossiche per altre popolazioni

**Artropode**

animale invertebrato comprendente tra gli altri aracnidi e insetti

**Ascesso**

raccolta di pus

**Autotrofo**

microrganismo in grado di sintetizzare molecole organiche a partire da molecole inorganiche. L'energia necessaria per alimentare queste sintesi può essere fornita dalla luce o da altri composti chimici

**Batteriemia**

presenza di microrganismi nel sangue

**Biotipo**

gruppo di esseri viventi aventi caratteristiche morfologiche, fisiologiche geneticamente omogenee

**Cavità peritoneale**

cavità dell'addome

**Ceppi capsulati**

batteri che presentano la capsula

**Ceppi non capsulati**

batteri che non presentano la capsula

**Cianosi**

colorazione bluastra di cute o mucose

**Commensalismo**

relazione tra due popolazioni di cui una trae beneficio mentre l'altra non ne riceve alcun effetto

**Competizione**

riferita comunemente a due popolazioni che condividono lo stesso ambiente, presentano esigenze simili, competendo quindi per gli stessi fattori

**Decompositore**

microrganismo in grado di degradare le sostanze organiche fino a liberare nell'ambiente molecole semplici che possono essere utilizzate da altri esseri viventi

**Deiezione**

eliminazione di rifiuti organici

***Dissenteria bacillare***

diarrea causata da infezione

***DNA***

acido desossiribonucleico (DeoxyriboNucleic Acid)

***Droplet***

goccioline di diametro superiore a 5 µm costituite principalmente da liquido e potenzialmente contaminate da agenti biologici

***Droplet nuclei***

particelle di diametro inferiore a 5µm originate da goccioline evaporate potenzialmente contaminate da agenti biologici

***Emolisina solubile***

anticorpo capace di distruggere i globuli rossi

***Encefalopatia***

malattia degenerativa del cervello

***Enterite necrotica***

necrosi diffusa degli strati della mucosa intestinale

***Eritema nodoso***

eruzione acuta noduliforme a livello della cute della parte bassa delle gambe

***Esantema***

eruzione cutanea che si sviluppa come manifestazione cutanea

***Eterotrofo***

microrganismo che ha bisogno di nutrirsi di molecole organiche già sintetizzate

***Eziologia***

insieme delle cause e dei meccanismi di una patologia

***Fagocitosi***

processo biologico attraverso il quale alcune cellule inglobano materiali di varia natura tra cui microrganismi, cellule, materia organica/inorganica e altro distruggendoli

***Faringite***

infiammazione acuta della faringe

***Flora umana***

presenza di numerose specie microbiche in alcune parti del corpo tra cui la cute, le

vie respiratorie e urinarie, il tratto gastrointestinale

**Fonte di infezione**

persona, animale, sostanza, oggetto attraverso cui il microrganismo viene trasmesso

**Fotofobia**

eccessiva sensibilità alla luce

**Gangrena gassosa**

forma di necrosi coagulativa

**Granulomatosa**

relativa a infiammazione subacuta con proliferazione di cellule infiammatorie e tessuto reattivo

**Genere**

insieme di più specie aventi caratteristiche comuni

**Gram-negativo**

batterio che si colora di rosso a seguito della colorazione di Gram

**Gram-positivo**

batterio che si colora di violetto a seguito della colorazione di Gram

**Habitat**

luogo/ambiente con caratteristiche fisiche (o abiotiche) e biotiche che consentono a una determinata specie di vivere e svilupparsi

**Immunità**

condizione di un organismo che possiede anticorpi specifici e/o un'immunità cellulare a seguito di una infezione già avvenuta o a seguito di vaccinazione, in grado di prevenire infezione e/o malattia dopo esposizioni successive allo stesso microrganismo

**Immunocompromesso**

organismo le cui difese immunitarie sono deboli

**Intracellulare facoltativo**

microrganismo in grado di vivere nelle cellule dell'ospite

**Intracellulare obbligato**

microrganismo in grado di vivere solo all'interno delle cellule dell'ospite

**Infezione**

ingresso e moltiplicazione di un microrganismo in un essere umano o animale

**Infezione inapparente**

quando non vi sono sintomi evidenti, ma la presenza del microrganismo può essere identificata attraverso esami di laboratorio

**Leucopenia**

diminuzione del numero di leucociti nel sangue

**Linfadenopatia granulomatosa**

ingrossamento dei linfonodi relativo a infiammazione subacuta con proliferazione di cellule infiammatorie e tessuto reattivo

**Malattia contagiosa**

malattia determinata da un microrganismo che si trasmette da una persona, animale o altro serbatoio infetto a un ospite suscettibile

**Matrice ambientale**

rappresentata da suolo, acqua, aria, rifiuti

**Micetoma**

processo infiammatorio proliferativo causato da diversi funghi e alcuni batteri

**Microaerofilo**

microrganismo che può vivere in ambienti con concentrazione limitata di ossigeno

**Micron**

millesimo di millimetro ( $\mu\text{m}$ )

**Necrosi**

cambiamenti morfologici successivi a morte cellulare

**Nosocomiale**

pertinente all'ambiente ospedaliero

**Oculo-ganglionare**

pertinente ad affezione degli occhi

**Ospite**

organismo vivente in grado di ricevere e far sviluppare un agente infettivo in condizioni naturali

***Osteomielite***

infiammazione del tessuto osseo e del midollo osseo

***Paralisi flaccida***

perdita transitoria o permanente della funzione motoria caratterizzata da perdita di tono della muscolatura

***Paralisi spastica***

perdita transitoria o permanente della funzione motoria caratterizzata da aumento del tono muscolare

***Parassitismo***

relazione nella quale un (micro)organismo vivendo a stretto contatto con un altro reca un danno all'ospite traendone vantaggio

***Patogeno***

microrganismo in grado di causare malattia

***Patogeno emergente***

microrganismo capace di provocare una malattia di recente evidenza

***Patogeno opportunist***

in grado di causare malattia solo quando si verifica una compromissione del sistema immunitario

***Patologie sistemiche***

quando molti organi sono colpiti in maniera diffusa

***Periodo di incubazione***

intervallo di tempo tra il contatto con il microrganismo e la comparsa dei sintomi o della malattia

***Periodontale***

pertinente al periodonto, tessuto che avvolge le radici del dente e le unisce alla parete dell'alveolo

***Periodontite***

infiammazione del periodonto, tessuto che avvolge le radici del dente e le unisce alla parete dell'alveolo

***Peritonite***

infiammazione delle membrane peritoneali dell'addome

**Portatore**

un essere umano o animale in cui è presente il microrganismo ma che non presenta sintomatologia, pur rappresentando una potenziale fonte di infezione

**Predazione**

processo biologico in cui un determinato gruppo di (micro)organismi rappresenta l'alimentazione di un altro

**Procariota**

organismo unicellulare generalmente di piccole dimensioni comprendente batteri, archeobatteri dalle diverse morfologie

**Psicrofilo**

microrganismo che vive e si riproduce a basse temperature (comprese tra 0 - 20°C)

**RNA**

acido ribonucleico (RiboNucleic Acid)

**Saprofita**

microrganismo in grado di nutrirsi di materia organica non vivente

**Sepsi**

sindrome causata da infezione massiva di batteri

**Serbatoio**

persona, animale, pianta, matrice ambientale dove il microrganismo infettante si moltiplica attivamente

**Setticemia**

sindrome causata da invasione massiva del circolo sanguigno di batteri

**Sierotipo**

classificazione di una specie in sottospecie che presentano alcune differenze nella reazione antigene-anticorpo

**Simbiosi mutualistica**

relazione nella quale entrambe le popolazioni vivono in stretta associazione ricavandone vantaggi e può essere obbligata o facoltativa

**Sinergismo**

relazione nella quale entrambe le popolazioni traggono beneficio ma l'associazione è di norma facoltativa

***Sistemico***

interessante il corpo come un tutto

***Specie batterica***

insieme di microorganismi aventi in comune caratteri fisiologici, morfologici, ecologici

***Spora batterica***

forma di resistenza che consente al batterio di sopravvivere in condizioni ambientali avverse

***Sporigeno***

in grado di produrre spore quando le condizioni ambientali sono sfavorevoli, consentendo al microorganismo di sopravvivere

***Sporicida***

in grado di uccidere le spore

***Subclinico***

privo di manifestazioni cliniche evidenti

***Superinfezione***

invasione da parte di microorganismi resistenti ad antibiotico

***Suppurativo***

caratterizzato da pus

***Suscettibile***

un essere umano o animale non sufficientemente resistente nei confronti di un microorganismo patogeno

***Termofilo***

microorganismo resistente alle alte temperature

***Tessuti molli***

strati superficiali della cute e sottocute

***Tossina***

sostanza prodotta da un microorganismo, da un organismo animale e vegetale in grado di produrre un danno

***Trombocitopenia***

diminuzione delle piastrine nel sangue

***Tromboflebite***

infiammazione di una vena associata a trombosi

***Ulcera***

area depressa e scavata che interessa strati più profondi di un organo

***Ulcera molle***

malattia contagiosa acuta e localizzata

***Versamento pleurico***

raccolta di liquidi nel cavo pleurico

***Vettore***

organismo generalmente invertebrato che trasporta e trasmette un microrganismo patogeno





**Inail - Direzione centrale pianificazione e comunicazione**

Piazzale Giulio Pastore, 6 - 00144 Roma  
dcpianificazione-comunicazione@inail.it

**[www.inail.it](http://www.inail.it)**

ISBN 978-88-7484-975-8