

Malattie idrotrasmesse

Massimo Ciccozzi Istituto Superiore di Sanità

Contatto con l'acqua

Actinomyces
Aeromonas hydrophila
Leptospira
Staphylococcus aureus
Pseudomonas spp
Vibrio spp

Pseudomonas aeruginosa

Adenovirus

Naegleria

Inalazione di acqua

Flavobacterium meningosepticum
Francisella tularensis
Legionella spp

Attinomicosi
Infezioni di ferite
Leptosirosi
Infezioni di ferite
Otite esterna
Infezioni di ferite,
otite esterna
Otite, congiuntivite,
infezioni urinarie,
ascessi, gastro-
enterite in neonati
Faringiti, infezioni
dell'occhio
Meningoencefalite

Meningite
Tularemia
Legionellosi,
febbre di Pontiac

Ingestione di acqua

Aeromonas hydrophila
Arizona hinshawii
Bacillus cereus
Campylobacter coli
Citrobacter freundii
Plesiomonas shigelloides
Proteus vulgaris
Providencia spp
Pseudomonas aeruginosa
Salmonella typhi
Yersinia enterocolitica
Vibrio cholerae
Enterovirus

Astrovirus

Poliovirus

Rotavirus
Entamoeba histolytica
Cryptosporidium
Giardia lamblia

Gastroenterite
Gastroenterite
Gastroenterite
Gastroenterite
Gastroenterite
Gastroenterite
Gastroenterite
Gastroenterite
Gastroenterite
Tifo
Gastroenterite
Colera
Diarrea, meningite,
miocardite
Enteriti
Poliomielite
Enterite
Dissenteria
Dissenteria
Enterite

La ricrescita dei batteri nell'acqua trattata

Batteri, funghi, muffe sono microrganismi che normalmente crescono nell'acqua e sulle superfici in contatto con essa, sotto forma di biofilm.

Si parla di ricrescita, quando la crescita di questi microrganismi si verifica dopo che l'acqua è stata trattata.

I principali fattori che determinano la ricrescita sono:

la temperatura,

la disponibilità di nutrienti

la mancanza di disinfezione residua.

❑ E' possibile individuare i microrganismi responsabili della ricrescita attraverso il computo delle colonie batteriche.

Parametri microbiologici richiesti dalle norme di settore

- **Nel 1967 la prima edizione della Farmacopea europea** includeva 367 monografie, che hanno sostituito le monografie nazionali proprie di ogni Paese. Oggi l'armonizzazione delle Farmacopee si è pressoché raggiunta: essa comprende più di 1800 monografie, ossia circa tre quarti delle sostanze attive usate nel settore terapeutico. 31 Stati e l'Unione europea sono membri della Farmacopea europea, che conta inoltre 16 osservatori, anche fuori dall'Europa.

Nel 1985 con la IX edizione della farmacopea italiana vengono indicati i "...Requisiti microbiologici delle preparazioni farmaceutiche più comuni, con dei limiti di carica batterica che non dovrebbero essere superati, come garanzia di igiene controllata di preparazione..."

FARMACOPEA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA IX ed. 1985

Requisiti microbiologici delle preparazioni farmaceutiche. –

I suppl 1988 Requisiti microbiologici delle preparazioni farmaceutiche.
ultima edizione- XII ed. 2008

Definiti i microrganismi da ricercare ed i relativi Limiti .

H ₂ O	UFC/ml
Lavaggio	≤ 100
Produzione	≤ 1



Set di microrganismi da ricercare

Microrganismi
CBT 22°C
CBT 37°C
<i>Pseudomonas aureginosa</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Salmonella spp</i>
<i>Escherichia coli</i>
<i>Enterococchi intestinali</i>

Significato igienico-sanitario

Il conteggio delle colonie batteriche è uno dei più affidabili e sensibili indicatori

- ✓ Indicatore dell'efficacia dei trattamenti di disinfezione delle acque
- ✓ Indicatore di contaminazione dei sistemi di distribuzione per ricrescite di batteri nei sistemi di distribuzione e della formazione di biofilm o per fenomeni accidentali



Indicatori microbiologici

Escherichia coli

Enterococchi intestinali

Questi due parametri, pur essendo due sottoinsiemi degli analoghi richiesti dalle normative in materia di acqua, hanno i requisiti per rappresentare la contaminazione fecale delle acque:

E. coli rappresenta comunemente il 90% dei *Coliformi fecali*

Enterococchi più del 70% degli *Streptococchi fecali*.

COLIBACILLOSI

- *Escherichia coli* è una specie abituale della flora intestinale sia per l'uomo che per gli animali. Tuttavia esistono numerosi ceppi dotati di notevole potere patogeno i quali vengono associati a malattie enteriche ed a fulminanti setticemie e tossiemie dei neonati.

Eziologia

- Sebbene siano stati tipizzati circa 50.000 sierotipi di *Escherichia coli*, solo un ristretto numero di ceppi è in grado di indurre malattia. L'azione patogena è legata alla capacità del clone di produrre fattori c.d. di virulenza, i quali possono essere strutturali (flagelli, capsula, lipopolisaccaridi, adesine) o secreti (tossine citotossiche e citotoniche, emolisine).

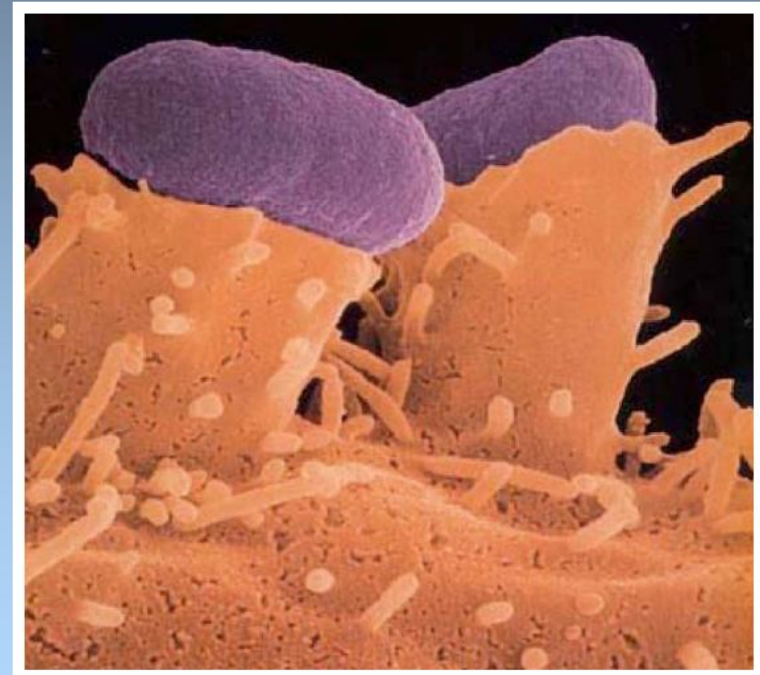
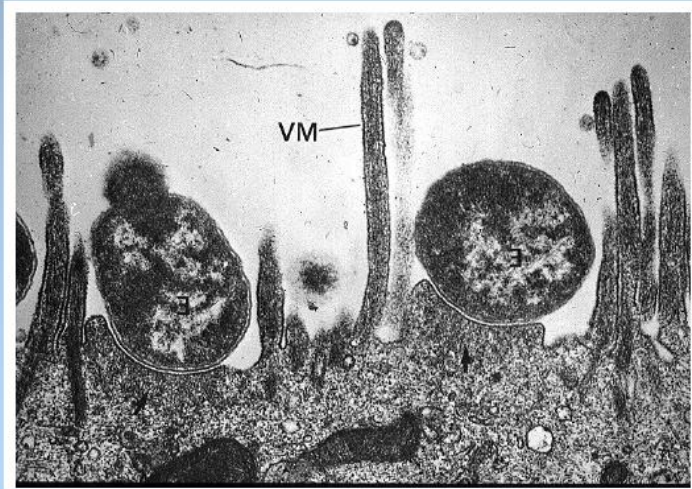
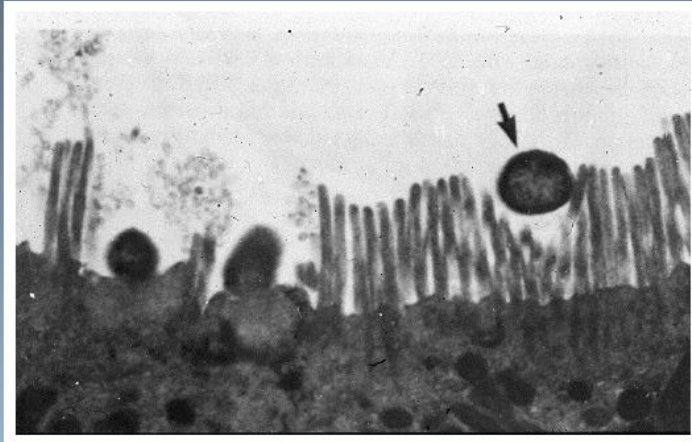
Principali gruppi del genere Escherichia

Gruppi patogeni	Fattori di virulenza	Sintomatologia
Enteropatogeni (EPEC)	Adesione alla superficie epiteliale con distruzione dei microvilli. (Attaching/effacing lesion).	Diarrea acquosa
Enteroemorragici (EHEC)	Adesione e distruzione dei microvilli, produzione di verocitotossine.	Diarrea acquosa, colite emorragica, sindrome uremico-emolitica.
Enterotossici (ETEC)	Produzione delle tossine LT (termolabile) e ST (termostabile).	Diarrea acquosa
Enteroinvasivi (EIEC)	Invasività cellulare produzione di fattore citotossico necrotizzante.	Diarrea acquosa e dissenteria

Significato igienico-sanitario

- ✓ Presente in elevate quantità nelle feci umane ed animali
- ✓ Indicatore di contaminazione fecale di elezione
- ✓ Scarsa resistenza in ambiente esterno
- ✓ Inquinamento prossimo nel tempo

Lesioni della mucosa intestinale: *Attaching/effacing*





SALMONELLOSI

- Eziologia
- Al genere *Salmonella* appartengono oltre 2000 specie. Nei bufalo nessun sierotipo di *Salmonella* sembra essere ospite-adattato. Tuttavia in Italia sono riportati isolamenti di vari serovars; più in particolare sono state segnalate *S. abortusbovis*, *S. derby*, *S. dublin*, *S. java*, *S. typhimurium*, *S. paratyphi B*, *S. panama*, *S. enteritidis*, *S. reading*, *S. tafo*, *S. kottbus*, *S. weybridge*, *S. newport*. Nella nostra quotidiana pratica di laboratorio tuttavia si isolano con maggiore frequenza *S. typhimurium*, e *S. enteritidis*.

Patogenesi

- I meccanismi patogenetici che sono alla base delle infezioni enteriche sostenute da questi microrganismi, possono essere sostanzialmente ricondotti in tre fasi principali.

- **Adesione:** gli acidi organici volatili prodotti dalla flora microbica anaerobica impediscono la crescita delle salmonelle; anche i siti cellulari di attacco sono normalmente occupati da microrganismi commensali. La distruzione di tale flora (non corrette terapie antibiotiche, privazione di cibo ed acqua) predispone l'organismo alla colonizzazione da parte delle Salmonelle, le quali sono oltremodo favorite dal blocco della peristalsi intestinale che in queste circostanze sempre si instaura. Le Salmonelle in tal modo colonizzano l'epitelio dell'ultimo tratto del tenue e del colon grazie a particolari appendici della cellula batterica come le fimbrie o le emoagglutinine mannosio-resistenti (adesine).

- **Invasione:** le Salmonelle invadono l'apice dei villi dell'ileo e del colon ove si moltiplicano sino a raggiungere la lamina propria. A questo livello vengono fagocitate e trasportate nei linfonodi drenanti. Le capacità invasive di alcuni sierotipi vengono incrementate da geni racchiusi in plasmidi; per altri ceppi l'invasività è determinata da specifici componenti della parete cellulare, i quali, mascherando altri determinanti antigenici del batterio, impediscono la cascata del complemento e la conseguente fagocitosi.

- 3) **Perdita di liquidi:** dall'interazione fra le cellule dell'infiammazione e le endotossine salmonellari deriva il rilascio, da parte di macrofagi e neutrofili, di potenti mediatori chimici tra cui interleuchina-1 e prostaglandine; quest'ultime attivano l'adenilciclasa con passaggio di acqua, bicarbonato e ioni cloro nel lume intestinale.
- Inoltre, ancora indefinito rimane il ruolo patogenetico delle enterotossine e delle tossine citotossiche, simili a quelle di *E. coli*, che alcuni ceppi di *Salmonella* sono in grado di produrre

- SINTOMATOLOGIA

- Il quadro clinico è dominato dalla diarrea alla quale si accompagnano ipertermia, abbattimento ed anoressia, disidratazione. Le feci emesse formano placche che non colano per l'aumentata viscosità dovuta all'abbondante presenza di muco; successivamente possono presentare tracce di sangue, fibrina e contenere lembi di mucosa. Il decorso talvolta è iperacuto, in questi casi il decesso dei soggetti colpiti non è preceduto da alcun sintomo.
- Le forme setticemiche possono portare ad un interessamento delle articolazioni, alla comparsa della tosse per coinvolgimento del parenchima polmonare e dell'opistotono a causa della localizzazione meningea o cerebrale dell'infezione.

Escrezione dei contaminanti e persistenza nell'ambiente

Microrganismo	Feci	Suolo	Durata escrezione
<i>E. coli</i>	2-3 mesi	2 mesi	7 gg.
<i>Salmonella</i> spp.	Fino a 2 anni	2 mesi	10-40 gg.
<i>Clostridium</i>	2-10 anni (spore)	2-10 anni (spore)	-

Patogeni opportunisti

Aeromonas, Pseudomonas, Acinetobacter, Flavobacterium



Colonizzazione microbica di reti idriche (Biofilm)



- fenomeni di corrosione
- sviluppo di caratteri organolettici sgradevoli
- produzione di acque colorate
- interferenze per il rilevamento dei coliformi

Significato igienico-sanitario

- ✓ La presenza di *P. aeruginosa* una spia di un serio deterioramento nella qualità batteriologica dell'acqua; spesso si associa anche ad alterazioni nelle caratteristiche organolettiche dell'acqua.
- ✓ In genere si rinviene nei sistemi di distribuzione in cui c'è un basso flusso e un aumento della temperatura dell'acqua.

giardia

La giardia è un protozoo flagellato, un parassita che vive nell'acqua. È cosmopolita: ha infatti come ospiti sia l'uomo che 40 diverse specie animali. La giardia che causa problemi di salute nell'uomo viene definita *Giardia intestinalis* o *lamblia* o *duodenalis*. Si tratta di una zoonosi che si trasmette per via oro-fecale: una volta entrata nell'organismo, la giardia provoca diarrea e disidratazione.

Il ciclo vitale

Il parassita viene espulso nell'ambiente con le feci, in una forma resistente, cistica che gli permette di sopravvivere alle avversità del terreno per parecchio tempo.

È difficile da debellare in quanto riesce a resistere a trattamenti di disinfezione, come per esempio il cloro, che distrugge soltanto i batteri coliformi. Una volta ingerita, la ciste resiste agli acidi gastrici e, una volta arrivata nell'intestino tenue, consente al parassita di replicarsi. La forma a goccia della giardia ha 2 o 4 nuclei e altrettanti

il parassita si aggancia alla mucosa dell'intestino e comincia a replicarsi, scatenando la malattia: diarrea e disidratazione sono i sintomi più comuni.

La malattia

L'infezione avviene già con una ridotta dose di cisti ingerite. Secondo l'[Oms](#), con sole 10 cisti ingerite si ha una possibilità di infezione del 100%. Ma all'infezione non sempre corrisponde una sintomatologia clinica. Il manifestarsi dei sintomi dipende infatti da molti fattori: l'età, la situazione immunitaria, lo stato di nutrizione del soggetto. I pazienti asintomatici variano dal 36% all'86%.

Dopo un periodo di incubazione che va da 12 a 19 giorni, le cisti cominciano a fuoriuscire con le feci. I sintomi appaiono da 1 a 75 giorni dall'ingestione delle cisti. E sono prevalentemente: dolori addominali, diarrea grassa e giallastra, perdita di peso, disidratazione. Più raramente possono comparire anche febbre e vomito. Si può avere una forma sintomatica acuta o cronica. I sintomi possono durare anche 2-4 settimane. Una parte delle persone infettate guarisce, ma in un 30-50% dei casi la patologia cronicizza. In questi soggetti il parassita si replica a fasi intermittenti con diarrea ricorrente.

Diagnosi

La malattia può essere diagnosticata con un esame delle feci, meglio se ripetuto. Questo perché nelle forme croniche il parassita ha dei periodi di replicazione alternati con periodi di stasi.

Prevenzione

Il parassita si trova soprattutto nella porzione superficiale delle acque, più facilmente contaminabili, mentre le acque dei fondali sono spesso più salubri. Bisogna quindi evitare il rimescolamento di acque del fondale con quelle di superficie. Inoltre non bisogna bonificare le acque solo con disinfettanti, che non riescono a distruggere del tutto la giardia. Più funzionali sono le opere di microfiltrazione

Epatite A

Il virus responsabile dell'epatite A (Hav) è un picornavirus classificato come prototipo del nuovo genere degli *Hepatovirus*. La malattia ha un periodo di incubazione che va da 15 a 50 giorni e un decorso generalmente autolimitante e benigno. Sono pure frequenti le forme asintomatiche, soprattutto nel corso di epidemie e nei bambini.

Tuttavia, a volte si possono avere forme più gravi con decorso protratto e anche forme fulminanti rapidamente fatali. La malattia è letale in una percentuale di casi che si attesta fra lo 0,1% e lo 0,3%, ma può arrivare fino all'1,8% negli adulti sopra ai 50 anni. In genere la malattia, che dura 1-2 settimane, si manifesta con febbre, malessere, nausea, dolori addominali e ittero, accompagnati da elevazioni delle transaminasi e della bilirubina. I pazienti guariscono completamente senza mai cronicizzare; pertanto, non esiste lo stato di portatore cronico del virus A, né nel sangue, né nelle feci.

La trasmissione avviene per via oro-fecale. Il virus è presente nelle feci 7-10 giorni prima dell'esordio dei sintomi e fino a una settimana dopo, mentre è presente nel sangue solo per pochi giorni. In genere il contagio avviene per contatto diretto da persona a persona o attraverso il consumo di acqua o di alcuni cibi crudi (o non cotti a sufficienza), soprattutto molluschi, allevati in acque contaminate da scarichi fognari contenenti il virus. Solo raramente sono stati osservati casi di contagio per trasfusioni di sangue o prodotti derivati.

L'epatite A è diffusa in tutto il mondo sia in forma sporadica, sia epidemica. Nei Paesi in via di sviluppo con scarse condizioni igienico-sanitarie, l'infezione si trasmette rapidamente tra i bambini, nei quali la malattia è spesso asintomatica, mentre molti adulti risultano pertanto già immuni alla malattia.

Tassi annuali/100.000 per tipo di epatite, età, sesso ed area geografica. SEIEVA 2012.

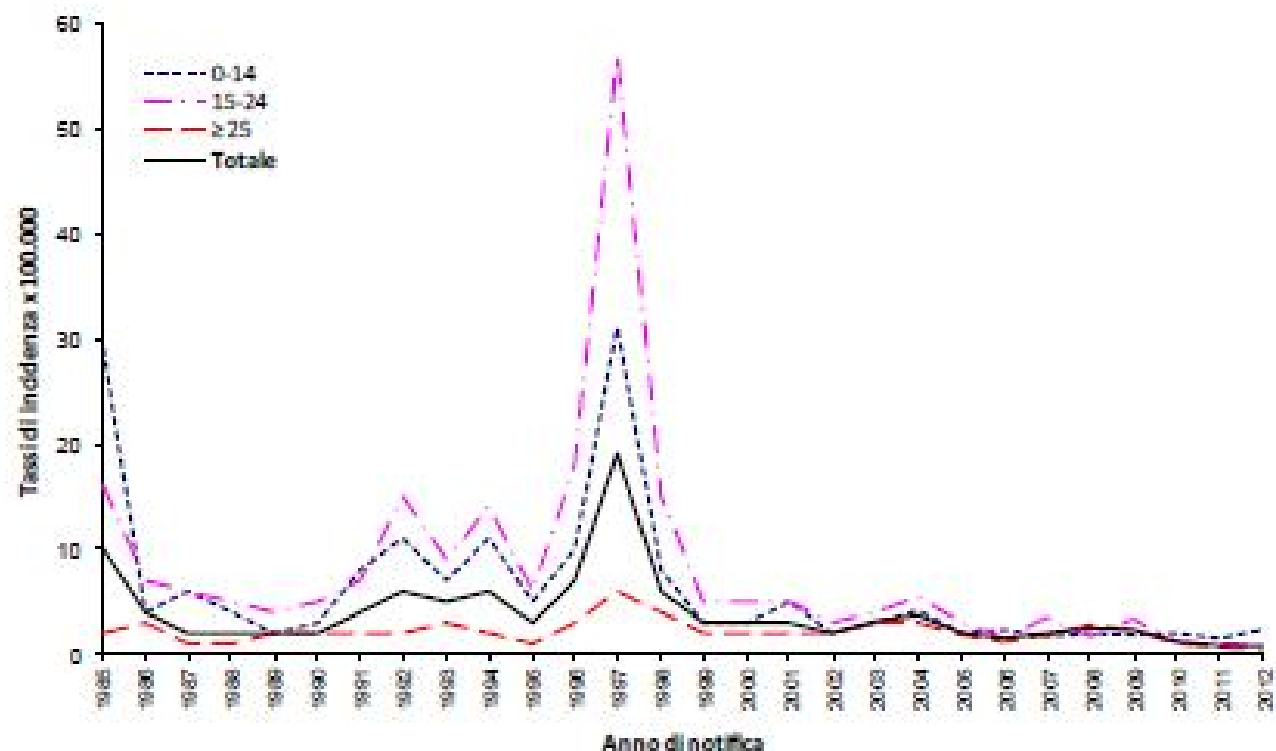
	Nord-centro*			Sud-isole**			Italia		
Epatite A									
Età	Maschio	Femmina	Totale	Maschio	Femmina	Totale	Maschio	Femmina	Totale
0-14	2,95	2,72	2,84	0,52	0,14	0,34	2,31	2,04	2,18
15-24	1,17	0,84	1,01	0,31	0,33	0,32	0,93	0,69	0,81
25-34	1,13	0,75	0,94	0,57	0,57	0,57	1,01	0,70	0,86
35-54	1,00	0,65	0,82	0,30	0,07	0,18	0,85	0,52	0,68
≥55	0,38	0,30	0,33	0,00	0,07	0,04	0,30	0,25	0,27
Totale	1,13	0,80	0,96	0,30	0,18	0,24	0,94	0,66	0,80
Epatite B									
Età	Maschio	Femmina	Totale	Maschio	Femmina	Totale	Maschio	Femmina	Totale
0-14	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,04
15-24	0,68	0,19	0,44	0,16	0,16	0,16	0,53	0,18	0,36
25-34	1,29	0,62	0,96	0,29	0,14	0,21	1,07	0,51	0,79
35-54	3,18	0,96	2,07	0,52	0,36	0,44	2,59	0,82	1,70
≥55	1,12	0,36	0,70	0,25	0,13	0,18	0,94	0,32	0,59
Totale	1,58	0,52	1,03	0,28	0,18	0,23	1,28	0,45	0,85
Epatite C									
Età	Maschio	Femmina	Totale	Maschio	Femmina	Totale	Maschio	Femmina	Totale
0-14	0,14	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,05
15-24	0,56	0,32	0,44	0,00	0,00	0,00	0,40	0,23	0,32
25-34	0,69	0,33	0,51	0,14	0,00	0,07	0,57	0,26	0,41
35-54	0,38	0,33	0,37	0,30	0,07	0,18	0,36	0,27	0,32
≥55	0,25	0,08	0,16	0,08	0,13	0,11	0,22	0,09	0,15
Totale	0,37	0,20	0,29	0,15	0,06	0,10	0,32	0,17	0,25
Epatite NonA-NonC									
Età	Maschio	Femmina	Totale	Maschio	Femmina	Totale	Maschio	Femmina	Totale
0-14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15-24	0,12	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,05
25-34	0,32	0,12	0,22	0,00	0,00	0,00	0,25	0,10	0,17
35-54	0,21	0,13	0,17	0,07	0,00	0,04	0,18	0,10	0,14
≥55	0,08	0,05	0,06	0,08	0,00	0,04	0,08	0,04	0,06
Totale	0,15	0,07	0,11	0,04	0,00	0,02	0,13	0,06	0,09
Epatite Non classificata									
Età	Maschio	Femmina	Totale	Maschio	Femmina	Totale	Maschio	Femmina	Totale
0-14	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
15-24	0,00	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,02
25-34	0,32	0,04	0,18	0,00	0,00	0,00	0,25	0,03	0,14
35-54	0,25	0,04	0,15	0,07	0,00	0,04	0,21	0,03	0,12
≥55	0,15	0,05	0,09	0,08	0,13	0,11	0,13	0,07	0,10
Totale	0,17	0,04	0,11	0,04	0,04	0,04	0,14	0,04	0,09

* Nord-Centro: Prov. Aut. Bolzano, Prov. Aut. Trento, Piemonte, Lombardia, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo.

** Sud-Isola: Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sardegna, Sicilia.

Tassi di incidenza (x 100.000) dell'epatite A per età ed anno di notifica. SEIEVA 1985-2012.

ANNO	ETA'			Totale
	0-14	15-24	≥ 25	
1985	29,0	16,0	2,0	10,0
1986	4,0	7,0	3,0	4,0
1987	6,0	6,0	1,0	2,0
1988	4,0	5,0	1,0	2,0
1989	2,0	4,0	2,0	2,0
1990	3,0	5,0	2,0	2,0
1991	8,0	7,0	2,0	4,0
1992	11,0	15,0	2,0	6,0
1993	7,0	9,0	3,0	5,0
1994	11,0	14,0	2,0	6,0
1995	5,0	6,0	1,0	3,0
1996	10,0	18,0	3,0	7,0
1997	31,0	57,0	6,0	19,0
1998	8,0	15,0	4,0	6,0
1999	3,0	5,0	2,0	3,0
2000	3,0	5,0	2,0	3,0
2001	5,0	5,0	2,0	3,0
2002	2,0	3,0	2,0	2,0
2003	3,0	4,0	3,0	3,1
2004	4,1	5,5	3,0	3,6
2005	2,0	3,0	1,7	2,0
2006	2,2	1,4	1,1	1,4
2007	1,6	3,5	1,8	2,0
2008	1,9	1,6	2,8	2,5
2009	1,7	3,3	2,2	2,2
2010	1,9	1,2	1,0	1,1
2011	1,4	0,9	0,6	0,7
2012	2,2	0,8	0,5	0,8



Legionellosi

La malattia del legionario, più comunemente definita legionellosi, è un'infezione polmonare causata dal batterio *Legionella pneumophila*, il cui nome significa appunto "Legionella amante dei polmoni". Il genere *Legionella* è stato così denominato nel 1976, dopo che un'epidemia si era diffusa tra i partecipanti al raduno della Legione Americana al Bellevue Stratford Hotel di Philadelphia. In quell'occasione, 221 persone contrassero questa forma di polmonite precedentemente non conosciuta, e 34 morirono. La fonte di contaminazione batterica fu identificata nel sistema di aria condizionata dell'albergo.

La legionellosi può manifestarsi in due forme distinte:
la malattia del legionario vera e propria, che frequentemente include una forma più acuta di polmonite
la febbre Pontiac, una forma molto meno grave

La legionellosi è causata nel 90 per cento dei casi dal batterio *Legionella*, del quale sono state identificate quasi 50 specie diverse e più di 70 ceppi. Si tratta di un organismo ubiquitario che prolifera soprattutto in ambienti acquatici caldi, tra i 32 e i 45 °C. Si trova anche nei fiumi e nei laghi e in generale in tutti gli specchi d'acqua la cui temperatura non è eccessivamente bassa,

L'infezione da *Legionella* non si trasmette da persona a persona, ma piuttosto viene trasmessa da flussi di aerosol e di acqua contaminata, come nel caso di ambienti condizionati o con l'uso di umidificatori.



Incredulità di San Tommaso

CARAVAGGIO

1571 – 1610

Olio su tela di 107 × 146 cm realizzato tra il
1600 ed il 1601