

Rischi Biologici e Igienico Sanitari in piscina

Dott.ssa Ida Cervi
Servizio igiene Pubblica Scandiano
Dipartimento di Sanità
Pubblica

Reggio Emilia 19/5/09



Vie di esposizione....

Ingestione dell'acqua

Inalazione di aerosol

Contatto e assorbimento attraverso la cute e le mucose

Fattori determinanti

Tempo di permanenza in acqua

Temperatura dell'acqua

Concentrazioni di microrganismi

Microbi in diversi distretti del corpo

Cute da 100 a 2-3 milioni per cm²

Naso-Faringe (saliva, secrezione nasale)

100 milioni/ml

1-10 milioni/ml

Orecchio (cerume) 10-100 milioni/gr

Le principali infezioni sono:

Di natura enterica dovute ad ingestione di acqua contaminata

Di natura non enterica dovute al contatto con acque che possono contenere microrganismi o superfici
si tratta di infezioni cutanee, dell'orecchio, e delle vie respiratorie

Qualche dato..... (CDC Atlanta USA)

Nel biennio 2003-2004 in relazione all'uso di piscine, negli USA si sono verificate:

62 "epidemie" che hanno coinvolto 2698 persone, 58 ricoveri, 1 decesso

Di queste 30 (48%) con sintomi gastroenterici (da agenti infettivi,tossine)

13 (21%) a carattere cutaneo

7 (11%) a carattere respiratorio acuto

12 (20%) con patologie miste

Di 44 epidemie è stato identificato l'agente eziologico:

32% batteri

24% parassiti

9,7%virus

4,8% agenti chimici o tossine

Ancora..... delle 62 epidemie 43 erano associate ad acque trattate

I casi segnalati per la maggior parte riguardavano parassitosi.

Le restanti 19 erano associate ad acque non trattate, i casi riguardavano per la maggior malattie batteriche

Qualche dato..... Legato alle superfici degli impianti

Le condizioni di umidità relativa, temperature idonee e scarse condizioni di igiene e pulizia possono creare microambienti favorevoli alla sopravvivenza e alla diffusione di molti microrganismi

E' stato stimato che **nel 39%** dei casi le infezioni siano dovute a **funghi**,
nel 33% a contaminazione **virale**
(prevalentemente verruche)
nel 27% alla presenza di **batteri**
nell'1% alla presenza di **protozoi**

Requisiti microbiologici dell'acqua in immissione e contenuta in vasca

<u>Parametro</u>	<u>Acqua di immissione</u>	<u>Acqua di vasca</u>
Conta batterica a 22° C	<= 100ufc/1ml	<=200ufc/1ml
Conta batterica a 36° C	<= 10ufc/1ml	<=100ufc/1ml
<i>Escherichia Coli</i>	0 ufc/100ml	0 ufc/100ml
Enterococchi	0 ufc/100ml	0 ufc/100ml
<i>Staphylococcus aureus</i>	0 ufc/100ml	<= 1 ufc/100ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 ufc/100ml	<= 1ufc/100ml

Significato degli indicatori microbiologici

La conta microbica a 22° e a 36° C:

Stima della concentrazione microbica in acqua

Dà indicazioni di carattere generale sul livello igienico in vasca

Dà informazioni sulla potenziale ricrescita dei microrganismi in acqua

Pseudomonas aeruginosa

Dà informazioni sulla potenziale ricrescita dei microrganismi in acqua

Escherichia Coli ed Enterococchi (correlati con il tratto intestinale)

Monitorizzano l'evenienza di una contaminazione di origine fecale, i secondi più efficaci del primo in quanto più resistenti alla disinfezione, la loro assenza non implica però l'assenza di cisti ed oocisti di protozoi più resistenti al cloro

Staphylococcus aureus

indice di rilascio di materiale organico di origine non fecale da parte umana

è presente in acque deteriorate dalla presenza di bagnanti



Agente	Origine	Trasmissione
Adenovirus	Cont. fecale	Ingestione/inalazione
Virus dell'epatite A	Cont. fecale	Ingestione
Norovirus	Cont. fecale	Ingestione/inalazione
Echovirus	Cont. fecale	Ingestione/inalazione
Sighella	Cont. fecale	Ingestione
Escherichia coli 0157	Cont. fecale	Ingestione
Giardia	Cont. fecale	Ingestione
Cryptosporidium	Cont. fecale	Ingestione
Naegleria fowleri	Aerosol (cont. Ambientale)	Inalazione
Acantamoeba	Aerosol (cont. Ambientale)	Inalazione

Agente	Origine	Trasmissione
Legionella	Aerosol (cont. Ambientale)	Inalazione
Mycobacterium	Aerosol (cont. Ambientale)	Inalazione
Stafilococcus aureo	Acqua contaminata da individui infetti e portatori asintomatici	Contatto
Pseudomonas spp	Cont. Ambientale, bagnanti	contatto
Molluscipoxvirus	Superfici contaminate da individui infetti	Contatto
Human Papilloma Virus	Superfici contaminate da individui infetti	Contatto
Trchophyton	Superfici contaminate da individui infetti	Contatto
Epidermophyton floccosum	Superfici contaminate da individui infetti	Contatto

RISCHIO MICROBIOLOGICO

Origine fecale

Virus : Adenovirus, Epatite A, Norovirus, Echovirus,

Batteri : E.coli 0157, Shigella Spp

Protozoi: Giardia, Cryptosporidium

Origine Fecale
VIRUS

**Adenovirus
Epatite A
Norovirus
Echovirus**

Trasmissione

**INGESTIONE
INALAZIONE**

- **Non possono moltiplicarsi in acqua. La loro presenza è conseguenza di contaminazione**
- **Anche quando si individuano epidemie, l'associazione con la piscina è difficilmente sostenibile (OMS 2 casi certi), la dimostrazione può essere fatta solo isolando il virus dal campione d'acqua e ciò non è fatto di routine**

**Concentrazione nelle feci:
Epatite A 10^{10} /g
Norovirus 10^{10} /g
Echovirus 10^6**

Origine Fecale VIRUS

• **Adenovirus:** Ingestione/inalazione

Infezioni enteriche → Rilascio Fecale

Infezioni respiratorie/oculari/congiuntivali/faringee → Contaminazione

Scarsa manutenzione e assenza o insufficiente clorazione

• **Epatite A:** Ingestione

Anoressia, nausea, vomito e ittero → trasmissione oro/fecale con rilascio accidentale di feci o contaminazione crociata reti/fognature

assenza di clorazione/ clorazione funzionante

• **Norovirus:** Ingestione/inalazione

Diarrea, vomito, nausea → Rilascio Fecale/vomito

assenza di clorazione/ assenza di filtrazione/scarsa igiene

• **Echovirus:** Ingestione/inalazione

• **Diarrea , vomito** → Rilascio Fecale/vomito



Cloro residuo 0,4 !!

Origine Fecale Batteri

• **Shigella spp:** Ingestione

Diarrea , febbre, nausea → Rilascio Fecale , contaminazione, trasmissione

Concentrazione feci: 10000000 /g Dose infettante: 10-100 microrganismi

Assenza clorazione

• **Escherichia coli 0157:** Ingestione

Diarrea anche ematica e sindrome emolitico uremica → trasmissione oro/fecale

con rilascio accidentale di feci

Assenza di clorazione

Questi germi sono sensibili al cloro !

Origine Fecale PROTOZOI

•Giardia

• **Cryptosporidium**

- Stessa modalità di trasmissione
- Stessa sintomatologia clinica
- Resistenza simile ai comuni disinfettanti chimici
- Sono potenziali responsabili di epidemie
- Sono pericolosi per gli immunocompromessi

Dose infettante:
Giardia 25 cisti
Cryptosporidium 132 oocisti

**Presentano forme altamente resistenti a stress ambientali e a disinfettanti
CISTI e OOCISTI**

Giardia e Cryptosporidium

sono patogeni che l'OMS ha inserito tra i patogeni emergenti di interesse prioritario

Cryptosporidium: i protozoi penetrano nelle cellule epitaliali dei villi della mucosa intestinale provocandone l'atrofia con conseguente malassorbimento

Giardia: I protozoi aderiscono sulla superficie della mucosa intestinale senza penetrarvi, provocando un 'interferenza nei fisiologici meccanismi d'assorbimento

Negli Stati uniti **Cryptosporidium** rappresenta la causa più comune di epidemie di gastroenteriti associate ad acque di piscine trattate

In Italia il 3% delle enteriti sono imputabili a **Giardia**

NB:Giardiasi e criptosporidiasi sono patologie a trasmissione fecale –orale che possono trascorrere in forma asintomatica o determinare una gastroenterite autorisolvente nei soggetti immunocompetenti

Origine Fecale Protozoi

Le cisti di Giardia e le oocisti di Cryptosporidium sono molto resistenti a molti disinfettanti

	Cloro	Ozono
Giardia	5mg/l per 30 min	0,6 mg/l 1 minuto
Cryptosporidium	30 mg/l per 240 min	5 mg/l 1minuto

Origine fecale Protozoi

L'approccio più pratico per eliminare cisti e oocisti è la **Filtrazione** con porosità $> 4\mu\text{m}$ per *Cryptosporidium* e $7\mu\text{m}$ per *Giardia*. Essenziale è l'uso dei **Flocculanti** che permettono l'aggregazione del materiale disciolto producendo aggregati più facili da rimuovere

IN ITALIA

Su 10 piscine clorate conformi ai parametri indicatori, Cloro libero 1 mg/l:
• Il 3% dei campioni sono pos. per *Giardia* e *Cryptosporidium*
tutti i campioni di acqua di controlavaggio dei filtri sono positivi

Origine fecale Virus, Batteri, Protozoi

**Episodi di contaminazione di acqua di piscina dovuta al
RILASCIO FECI o di VOMITO
per tutelare la salute pubblica bisogna innanzitutto
VIETARE L'USO della PISCINA
Fino alla inattivazione dei potenziali inquinanti.**

Diverse possibilità di gestione dell'incidente:

- **Se si tratta di feci solide** rimozione e controllo dell'adeguatezza della clorazione
- **Se si tratta di vomito o feci liquide**
 - a) Svuotare e pulire la vasca e riempire soprattutto in vasche piccole
 - b) Se non è possibile svuotare la vasca , raccogliere il materiale
dose shock di clorazione, flocculante e acqua filtrata per 6 volte, filtro lavato in controcorrente e acqua smaltita

FONDAMENTALE LA DIVULGAZIONE DELLE REGOLE COMPORTAMENTALI

Origine non fecale
Batteri

<i>Microrganismo</i>	<i>Infezione/Malattia</i>	<i>Origine</i>
<i>Legionella spp</i>	Legionellosi	Aerosol prodotti da invasi acquatici naturali, vasche idromassaggio, impianti di riscaldamento, ecc
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Infezioni a carico delle vie urinarie e respiratorie, otite del nuotatore, infezione delle cornee e dei follicoli piliferi	Bagnanti che eliminano il batterio in acqua e sulle superfici umide intorno alle piscina o alle vasche
<i>Staphylococcus aureus</i>	Rush cutanei, impetigine, infezione delle ferite, del tratto urinario, degli occhi e delle orecchie	Bagnanti che eliminano il batterio in acqua e sulle superfici umide intorno alle piscina o alle vasche
<i>Mycobacterium spp</i>	Granuloma dei nuotatori Afezioni polmonari	Bagnanti che eliminano il batterio in acqua e sulle superfici umide intorno alle piscina o alle vasche <i>Aerosol prodotto da vasche idromassaggio, impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento aria</i>

Pseudomonas Aeruginosa

Batterio ubiquitario: acqua, vegetali, suolo. L'uomo è la principale fonte di contaminazione, ma anche l'ambiente circostante, l'ambiente caldo umido dei bordi vasca, le canalette di sfioro, le panche e i pavimenti sono ideali per la moltiplicazione (fino a 41°).

E' coinvolto nella formazione di biofilm grazie alla produzione di liposaccaridi e glicoproteine, I batteri che vi crescono subiscono cambiamenti a livello fenotipico che li rendono più resistenti agli antibiotici, ai disinfettanti e alle difese immunitarie.

Ceppi di pseudomonas in biofilm in tubi di PVC resistono a 10-15 mg/l di cloro

E' il microrganismo più diffuso in ambiente di piscina

Pseudomonas Aeruginosa

La sua presenza è documentata e associata ad un aumento di rischio di infezioni dermatologiche come *follicoliti* e *otiti esterne*.

Follicolite

Infezione da pseudomonas dei follicoli piliferi facilitata dall'acqua calda che opera una *ipersaturazione* dell'epidermide ed una *dilatazione dei pori cutanei*, anche la produzione di *enzimi extracellulari* possono danneggiare la cute e favorire la colonizzazione batterica.

Provoca un esantema pustoloso presente soprattutto nelle parti coperte dal costume da bagno (le donne sono più colpite degli uomini)

Compare dopo 48 ore (8h/5gg) dall'esposizione e scompare spontaneamente dopo 5 gg

In rare occasioni la Follicolite è accompagnata da altri sintomi come cefalea, dolori muscolari, bruciore agli occhi e febbre.

Non esistono dati che associno il n° di Pseudomonas in acqua al rischio infezioni

Il rischio di contrarre follicolite sembra legato a:

- ***durata o la frequenza dell'esposizione,***
- ***N° di presenti***
- ***Utilizzazione della struttura tardivamente nella giornata***

OTITE ESTERNA o “ ORECCHIO DEL NUOTATORE”

***E' la seconda patologia più frequente e spesso associata alla follicolite.
L'ipersaturazione dello strato epidermico con sfaldamento di cellule epiteliali e con la perdita dello strato lipidico superficiale espongono il condotto uditivo alla infezione da parte dei batteri***

Provoca infiammazione, edema arrossamento e dolore del canale uditivo esterno, occasionalmente febbre

Isolata dall'orecchio, ma non dall'acqua, predispone all'ipotesi che la presenza di poche cellule batteriche possano determinare l'otite grazie alla perdita della difesa protettiva del canale uditivo per la macerazione

Mycobacterium spp

Sono definiti ATIPICI, sono ubiquitari nell'ambiente acquatico, proliferano sulle superfici circostanti le piscine.

GRANULOMA delle PISCINE

M. Marinum è il responsabile di infezioni della cute e dei tessuti molli.

Le infezioni coinvolgono gomiti e ginocchia abrase che presentano lesioni localizzate.

Gli utenti delle piscine si infettano venendo a contatto con la superficie del bordo vasca mentre escono od entrano dalla vasca (per pressione)

I Micobatteri sono più resistenti alla disinfezione rispetto alla maggior parte dei batteri per l'alto contenuto lipidico della parete cellulare.

E' Importante perciò oltre alla regolare detersione delle superfici e dei materiali mantenere un appropriato livello di disinfezione

Per eliminare micobatteri accumulati nel biofilm (vasche idromassaggio) possono essere richiesti occasionali dosaggi shock di cloro

STAPHYLOCOCCO AUREO

Tre sono le specie importanti per l'uomo: *aureus, epidermidis, saprophyticus*. Aureus è il più importante per l'uomo.

L'uomo è l'unico serbatoio di *S.aureo*, presente nella cavità nasale e nella gola del 40-50% degli adulti, sulla cute e anche nelle feci di numerosi soggetti sani.

E' RESISTENTE AGLI STRESS AMBIENTALI NON E' IN GRADO DI MOLTIPLICARSI IN ACQUA

L'azione patogena su soggetti sani è limitata: infezioni delle ferite, delle vie urinarie e dell'orecchio medio

L'inattivazione richiede una concentrazione di cloro libero residuo di 1 mg/l

Contribuisce al controllo di *S. aureo*:

- **La circolazione continua dell'acqua superficiale verso il processo di trattamento**
- **La regolare disinfezione dei filtri durante il controlavaggio**
- **Pulizia e disinfezione pavimentazione bordo vasca, docce e spogliatoi**
- **Utilizzo della doccia prima della vasca**
- **Adeguate densità dei frequentatori**

Origine non fecale
VIRUS

<i>Microrganismo</i>	<i>Infezione/Malattia</i>	<i>Origine</i>
<i>Molluscipoxvirus</i>	Mollusco contagioso	Utenti che eliminano virus su <ul style="list-style-type: none">•Superfici panche•Superfici bordi vasca•Supporti al galleggiamento
<i>Papillomavirus</i>	Verruca plantare	Utenti che eliminano virus su <ul style="list-style-type: none">•Superfici bordi vasche•Pavimenti di docce•Pavimenti spogliatoi
<i>Adenovirus</i>	Faringo congiuntivite	Altri utenti infetti

MOLLUSCO CONTAGIOSO

Malattia cutanea esclusivamente umana. *Trasmessa per contagio uomo-uomo, indiretto per contatto con superfici contaminate*

Incubazione di 2-6 settimane risoluzione spontanea 6 mesi/2anni

Papule, piccole lesioni rotonde e compatte di 3-5 mm di \varnothing

Più frequente nei piccoli che negli adulti

La localizzazione più frequente delle lesioni a livello di braccia, superfici posteriori delle gambe, suggerisce che la trasmissione avvenga per contatto con il bordo vasca, panche circostanti, supporti al galleggiamento, asciugamani

E' IMPROBABILE una trasmissione DIRETTA attraverso l'acqua

L'unica fonte è rappresentata dagli UTENTI INFETTI

Controllo del Rischio:

- **Informare il pubblico**
- **Trattare le forme manifeste**
- **Pulizia e disinfezione frequente delle superfici soggette a contaminazione**



PAPILLOMAVIRUS

La **verruca** può svilupparsi in qualunque zona del corpo ma più spesso si localizza nelle **mani, piedi, gomiti, ginocchia** parti più soggette a traumatismi e più esposte possono presentare microlesioni in cui il virus può penetrare, determinando la sua azione patogena (elevata velocità di replicazione cellulare)

Il VIRUS NON E' PRESENTE NEL SANGUE rimane localizzato a livello cutaneo
il contagio avviene per contatto con pavimenti docce, spogliatoi, bordi vasca, il clima caldo umido favorisce la sopravvivenza del virus in forma attiva



PAPILLOMAVIRUS

**II VIRUS NON SI TRASMETTE ATTRAVERSO L'ACQUA
di piscina e la fonte primaria è rappresentata dagli utenti con verruche**

importante è:

- **la pulizia e disinfezione regolare delle superfici soggette a contaminazione**
- **L'uso di calzature idonee da parte degli utenti durante la doccia e su tutte le superfici calpestabili**

Origine non fecale
PROTOZOI

<i>Microrganismo</i>	<i>Infezione/Malattia</i>	<i>Origine</i>
<i>Naegleria Fowleri</i>	Meningoencefalite amebica primaria (MAP)	Piscine, vasche per idromassaggi, invasi acquatici naturali
<i>Acanthamoeba spp</i>	Cheratite	Aerosol dall'impianto di riscaldamento, ventilazione, condizionamento

Origine non fecale
MICETI

<i>Trichophyton pidermophyton floccosum</i>	Piede d'atleta	Utenti che eliminano il microorganismo su pavimenti di spogliatoi, docce e bordo vasca
--	-----------------------	--

NAEGLERIA FOWLERI

*Quando l'uomo nuota in raccolte d'acqua in cui sono presenti le amebe, (forma biflagellata) queste penetrano attraverso la mucosa del naso (tuffi, nuoto sott'acqua) e attraverso i bulbi olfattivi giungono al cervello dove si moltiplicano molto rapidamente causando **la meningoencefalite**.*

L'INFEZIONE NON E' CONTAGIOSA

16 casi di meningoencefalite nella repubblica ceca furono associati ad una piscina pubblica alimentata da acqua di fiume

1 caso di una ragazza nel Regno Unito che aveva nuotato in una piscina alimentata da acqua termale risultata contaminata

Il rischio è ridotto evitando la presenza di amebe:

Attraverso una scelta appropriata dell'acqua di alimentazione

Con il trattamento di flocculazione-filtrazione

ACANTHAMOEBA SPP

Il ciclo vitale è molto simile a quello della Naegleria, si trasformano in cisti quando le condizioni ambientali non sono favorevoli,

La temperatura ottimale di vita e di riproduzione è di 30° C

Nell'uomo due tipi di infezioni:

Encefalite Granulomatosa Amebica (malattia molto rara 30 casi nel mondo)

Infezione della cornea (più frequenti quando erano in uso le lenti contatto di vetro)

TRICHOPHITON spp



Provoca una micosi denominata “*piede d'atleta*” la trasmissione avviene per contatto diretto o con frammenti di cute che si staccano dal malato e si disperdono nell'ambiente

(molto diffusa 30-70% della popolazione)

Il contagio può avvenire tramite biancheria, teli, pavimenti degli spogliatoi, base delle docce, le condizioni che favoriscono la presenza di funghi sono il microclima e la diffusione è riconducibile all'uso collettivo ripetuto di bagni, docce, spogliatoi le cui superfici sono contaminati, l'uso di calzature non traspiranti.

IMPORTANTE : Le operazioni di sanificazione con disinfettanti sono in grado di contenere il rischio di diffusione dei miceti

CONCLUSIONI

Per ridurre il rischio di contrarre malattie in piscina è **importante** il contributo dei gestori degli impianti. Le attività di prevenzione si devono basare **sull'applicazione di procedure di sanificazione degli ambienti e dell'acqua e sull'adozione di idonee frequenze degli interventi di pulizia**, tenendo conto della struttura nel suo complesso e dei dati relativi al numero e alla frequenza dei fruitori

E' IN QUESTO AMBITO CHE SI PONGONO LE ATTIVITA' DI GESTIONE E DI **AUTOCONTROLLO A CARICO DEL GESTORE.**

IL SISTEMA DI AUTOCONTROLLO RAPPRESENTA LO STRUMENTO PRINCIPALE PER LA **TUTELA DELLA SALUTE E LA SICUREZZA DEGLI UTENTI**

Grazie per l'attenzione !

