

Rivista Scientifica

Igiene e Sanità Pubblica

fondata nel 1945 da Gaetano Del Vecchio
già diretta da Gaetano e Vittorio Del Vecchio



*Custodit vitam qui custodit sanitatem
Sed prior est sanitas quam sit curatio morbi
(Flos Medicinae Scholae Salerni)*

Sorveglianza igienico-sanitaria di una piscina di uso pubblico della città di Palermo (Italia)

*Carmelo Massimo Maida, Maria Antonella Di Benedetto,
Alberto Firenze, Giuseppe Calamusa, Florinda Di Piazza,
Maria Eleonora Milici, Nino Romano*

Estratto

Volume LXIV - N. 5 - Settembre / Ottobre 2008

IgSanPubbl - Issn 0019-1639

www.igienesanita.org

Igiene e Sanità Pubblica

Fascicolo realizzato con il contributo di:
CIFAPPS - Centro Interdipartimentale Formazione, Aggiornamento
e Promozione delle Professioni Sanitarie dell'Università di Roma Tor Vergata

In collaborazione con:



Direttore Responsabile
Augusto Panà

Direttore Editoriale
Armando Muzzi

Redazione

Cattedra di Igiene e Medicina Preventiva - Università di Roma Tor Vergata

Comitato Scientifico

Simona Amato, Giovanni Berlinguer, Antonio Boccia, Albert Bosch, Vittorio Carreri,
Gaetano M. Fara, Bertram Flehmig, Elisabetta Franco, Maria Pia Garavaglia,
Giuseppe Giammanco, Donato Greco, Antonino Gullotti, Elio Guzzanti, Alessandro Maida,
Marck McCarthy, Isabella Mastrobuono, Cesare Meloni, Bruno Paccagnella, Walter Ricciardi,
Gianfranco Tarsitani, Giancarlo Vanini

Traduzioni a cura di

Antonietta Filia

Norme editoriali in 3^a di Copertina

Hanno collaborato a questo numero

E. Agozzino, U. Ambrosetti, M. Arpesella, F. Auxilia, F.M. Azzola, M.T. Balducci,
G. Calamusa, E. Capobianco, A. Cesarani, S. Chiado' Piat, G. De Martini,
M.A. Di Benedetto, M.A. Di Palma, F. Di Piazza, R. Di Rita, S. Domenighini, L. Emanuele,
A. Firenze, F. Fortunato, E. Franco, U. Gelatti, C. Germinario, M.M. Gianino, A. Gimigliano,
F. Laudati, S. Lottaroli, C.M. Maida, D. Martinelli, S. Mezzetta, M.E. Milici, E. Mollo,
A. Muzzi, G. Orizio, A. Panà, A. Piro, R. Prato, T. Redaelli, G. Renga, N. Romano,
E. Sansebastiano, P. Sarchi, L. Segagni Lusignani, R. Siliquini, S. Tafuri, A. Traverso, L. Zaratti

Editore



Iniziative Sanitarie

Viale di Val Fiorita, 86 - 00144 Roma - Tel. 065919418 - Fax 065912007
abbonamenti@iniziativesanitarie.it - www.iniziativesanitarie.it

IGIENE E SANITÀ PUBBLICA È INDICIZZATA SU MEDLINE E INDEX MEDICUS.

Garanzia di riservatezza

Il trattamento dei dati personali che riguardano Autori e Abbonati viene svolto nel rispetto di quanto stabilito dalla Legge n. 196/03 sulla Tutela dei dati personali. I dati non saranno comunicati o diffusi a terzi e per essi l'Autore o l'Abbonato potrà richiedere, in qualsiasi momento, la modifica o la cancellazione, scrivendo all'Editore.

Igiene e Sanità Pubblica - Periodico bimestrale a carattere scientifico

Reg. Trib. di Roma n. 4198 del 19.10.1954

Proprietà artistica e letteraria riservata

Accreditato SItI - Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica

Sorveglianza igienico-sanitaria di una piscina di uso pubblico della città di Palermo (Italia)

Carmelo Massimo Maida, Maria Antonella Di Benedetto, Alberto Firenze,
Giuseppe Calamusa, Florinda Di Piazza, Maria Eleonora Milici, Nino Romano

Dipartimento di Scienze per la Promozione della Salute - Università di Palermo

Parole chiave Piscine, Sorveglianza igienico-sanitaria, Palermo.

Riassunto Indagini chimico-fisiche e microbiologiche sulle acque di 2 piscine di un complesso natatorio di Palermo hanno dimostrato che la loro qualità batteriologica dipende dalla concentrazione di cloro-residuo libero e dal numero di bagnanti in vasca. I valori di 4 parametri batteriologici (carica batterica a 22 e 36°C, Stafilococco coagulasi negativo e *Pseudomonas* spp.) aumentano con il diminuire della concentrazione di cloro e con l'incremento dei bagnanti; non sono mai stati riscontrati batteri di origine fecale nè *Giardia* e *Cryptosporidium*. Sono stati invece isolati vari miceti dalle superfici calpestabili e dalle acque delle vasche anche con una concentrazione ottimale di cloro. Questo studio dimostra come sia necessaria la regolare manutenzione dei sistemi di disinfezione e suggerisce la necessità di ricercare anche microrganismi non previsti dalla normativa vigente (*Giardia*, *Cryptosporidium* e miceti).

Surveillance of the sanitary conditions of a public swimming pool in the city of Palermo (Italy)

Key words Water quality, Swimming pool, Faecal contamination.

Summary In a previous study we evaluated the microbiological quality of water of seven pools in the city of Palermo through evaluation of bacterial indicators of faecal contamination and of protozoa (*Giardia* and *Cryptosporidium*). In this study we also searched for the presence of fungi in two swimming pools of a public swimming facility in the same city. Samples were collected from both pools, their filtration systems and floor surfaces of the facility.

Chemical-physical and microbiological examination of water of the two pools have shown that quality of water depends on the concentration of residual free chlorine and on the number of bathers in the pool. The values of four microbiological parameters (bacterial load at 22°C and 36°C, presence of coagulase-negative Staphylococci and *Pseudomonas* spp.) increased with diminishing chlorine concentrations and with increasing number of pool users. Faecal bacteria, *Giardia* and *Cryptosporidium* were not found. On the other hand, various fungi were isolated from floor surfaces and pool water even in the presence of optimal chlorine concentrations.

This study confirms the importance of regular maintenance of pool disinfection systems and suggests the need to search for other micro-organisms not included in the current legislation (*Giardia*, *Cryptosporidium* and fungi).

Introduzione

Il nuoto in piscina è in costante incremento collocandosi al terzo posto nella graduatoria generale degli sport praticati dagli italiani. Il numero degli sportivi che praticano attività agonistica si è raddoppiato nel giro di 15 anni arrivando, nel 2006, a valori superiori ai tre milioni e mezzo ⁽¹⁰⁾. Ma le piscine vengono anche frequentate per scopi ricreazionali da un elevato numero di persone con età e condizioni di salute differenti. Sono soprattutto bambini, donne gravide, anziani e portatori di handicap quelli che possono essere maggiormente predisposti alle infezioni da parte di microrganismi, patogeni ed opportunisti, veicolati da acqua di piscina ⁽¹⁾.

Il notevole aumento delle strutture dedicate al nuoto e l'incremento del numero degli utenti ha imposto la costruzione di grandi complessi, impegnativi dal punto di vista progettuale e gestionale, che ha portato ad un aumento del rischio sanitario, sia per la non corretta gestione delle centrali di bonifica dell'acqua di ricircolo delle vasche che per il mancato rispetto delle norme di comportamento da parte degli utenti. Le problematiche relative alla vigilanza igienico-sanitaria delle piscine hanno subito un'evoluzione legislativa conclusa con l'emanazione dell'accordo Stato-Regioni del 16 gennaio 2003 che costituisce un punto fermo nella definizione dei requisiti minimi di tipo igienico-sanitario, tecnico e gestionale degli impianti ad uso natatorio ⁽⁷⁾. Secondo queste disposizioni la determinazione della qualità microbiologica delle acque avviene, usualmente, attraverso la ricerca di microrganismi indicatori, anche se rimane ancora aperta la questione di quale sia la scelta migliore da utilizzare. I batteri di derivazione fecale o, secondo altri, i microrganismi della cute, del cavo orale e dei tratti superiori dell'apparato respiratorio sono ritenuti gli indicatori più rappresentativi per la caratterizzazione della qualità igienico-microbiologica delle acque ricreazionali.

In ogni caso, la legislazione attualmente in vigore in Italia non prevede la ricerca di miceti opportunisti e/o patogeni, quali i dermatofiti, agenti eziologici di dermatofitosi (*Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum* ed *Epidermophyton floccosum*), fra cui il "piede d'atleta" (*Tinea pedis*), trasmissibili attraverso le attività natatorie ^(1, 3, 5).

In un precedente lavoro ⁽¹⁵⁾ abbiamo valutato la qualità igienico-microbiologica delle acque di sette piscine della provincia di Palermo attraverso la ricerca sia di batteri indicatori di contaminazione fecale, muco-cutanea ed ambientale che di

protozoi a trasmissione oro-fecale (*Giardia* e *Cryptosporidium*). La presenza di contaminazione batterica e/o protozoaria in alcuni degli impianti analizzati è stata attribuita sia al non corretto funzionamento dei sistemi di disinfezione e filtrazione dell'acqua di vasca che alla mancata osservanza di norme igieniche comportamentali e di regole di buona convivenza da parte degli utenti delle piscine.

Poichè non avevamo eseguito la ricerca di miceti, il presente lavoro ha lo scopo di determinare anche la distribuzione e la frequenza d'isolamento di miceti nelle acque di due piscine, nei sistemi di depurazione e sulle superfici calpestabili di un impianto natatorio pubblico della città di Palermo, al fine di completare le nostre conoscenze sulle caratteristiche microbiologiche di questo complesso e di fornire ulteriori informazioni alla Sanità Pubblica per l'eventuale adozione di idonei provvedimenti preventivi.

Materiali e metodi

Il nostro studio è stato condotto da gennaio a dicembre 2007 in un complesso, del Comune di Palermo, costituito da due piscine, una coperta ed una scoperta, alimentate da acqua proveniente dalla rete pubblica di approvvigionamento idrico. Il monitoraggio è stato effettuato analizzando l'acqua della vasca coperta durante l'inverno e l'acqua della vasca scoperta nei mesi estivi.

Si tratta di due piscine con una capienza di 3300 mc di acqua per la vasca della piscina coperta e di 2400 mc per la piscina scoperta. Il complesso è dotato di un sistema di filtrazione costituito da filtri a farina fossile e utilizza la clorazione delle acque come metodo di disinfezione.

Per ogni campionamento sono stati raccolti direttamente dalla vasca 22 litri di acqua (1 litro per l'esame batteriologico, 1 litro per l'esame micologico e 20 litri per l'esame parassitologico). I campioni di acqua sono stati prelevati nell'ora di massima affluenza dell'utenza; per l'esame batteriologico e micologico sono state utilizzate bottiglie sterili da 1 litro contenenti 1 ml di tiosolfato di sodio al 10%, mentre per l'esame parassitologico l'acqua è stata prelevata con bidoni di plastica della capacità di 10 litri. Il campionamento è stato effettuato a circa 40-50 cm di profondità ed a una distanza di 80-100 cm dal bordo delle vasche. Tutti i campioni sono stati trasportati in laboratorio in contenitori refrigerati a 4°C ed analizzati entro due ore dal prelievo.

Al momento del campionamento è stata eseguita un'ispezione degli impianti e

sono stati rilevati alcuni parametri quali affluenza dell'utenza all'interno della vasca, pH, temperatura dell'acqua e dell'aria, cloro-residuo misurato con metodo DPD (N,N-dietil-p-fenilendiammina).

Le metodiche analitiche, relative alle indagini batteriologiche effettuate, sono state eseguite nel rispetto delle indicazioni del Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n°31, così come prescritto dall'Accordo Stato Regioni del 16 gennaio 2003 ⁽⁷⁾.

La ricerca di coliformi totali, *Escherichia coli*, enterococchi, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* è stata effettuata utilizzando il metodo delle membrane filtranti su 2 aliquote da 100 ml di acqua per ciascun parametro batteriologico, in terreni solidi selettivi, come precedentemente riportato ⁽¹⁵⁾.

Le analisi parassitologiche per la ricerca di *Giardia* e *Cryptosporidium* sono state eseguite con metodica da noi descritta precedentemente ^(8,15). La visualizzazione delle (oo)cisti dei due protozoi è stata realizzata mediante test di immunofluorescenza diretta (Merifluor Cryptosporidium/Giardia, Meridian Bioscience Europe, Cincinnati, Ohio).

L'indagine micologica per la ricerca di miceti lievitriformi e filamentosi è stata condotta secondo la tecnica delle membrane filtranti ⁽²⁾ utilizzando Sabouraud Dextrose Agar con cloramfenicolo (Oxoid Ltd., Hampshire, UK) ed incubando per 48-72 ore a 30°C. L'identificazione delle colonie sospette di *Candida* è stata effettuata con il sistema biochimico miniaturizzato API C-AUX (BioMerieux, Lille, France). L'identificazione dei miceti filamentosi è stata effettuata attraverso l'esame macroscopico-morfologico del micelio dopo estensione dell'incubazione per altri 15 giorni a temperatura ambiente (25°C). I risultati sono stati espressi in ufc/100 ml. Le indagini micologiche sono state estese alle acque del sistema di trattamento e alle superfici. Per tale motivo campioni di acqua, raccolti con le stesse modalità sopra descritte, sono stati prelevati dalla vasca di clorazione, in ingresso ed in uscita dal sistema di filtrazione. Al momento del campionamento sono stati registrati i valori di concentrazione di cloro-residuo libero.

Le superfici (10 x 10 cm) sono state esaminate mediante tamponi sterili di cotone. Sono stati scelti come punti critici da analizzare sia la zona calpestio del bordo vasca che la scaletta di discesa in vasca. Immediatamente dopo il prelievo, i tamponi sono stati immersi in una soluzione sterile di trasporto (circa 2 ml), ed esaminati in laboratorio entro due ore dal campionamento. I campioni sono stati agitati al

vortex per 2 minuti circa e quindi centrifugati per 10 minuti a 1.200 rpm. Il pellet ottenuto è stato diluito in 100 µl di brodo RPMI 1640 sterile (Sigma, Milano, Italia) e ne sono stati inoculati 50 µl su piastre di Agar Sabouraud Dextrose con cloramfenicolo. L'identificazione dei miceti lievitriformi e filamentosi è avvenuta secondo la stessa metodica utilizzata per le acque della vasca. Le unità formanti colonie sono state trasformate in ufc per unità di superficie (ufc x 100 cm²).

L'analisi statistica è stata condotta attraverso il calcolo dei coefficienti di correlazione di Pearson e la determinazione delle rette di regressione.

Risultati

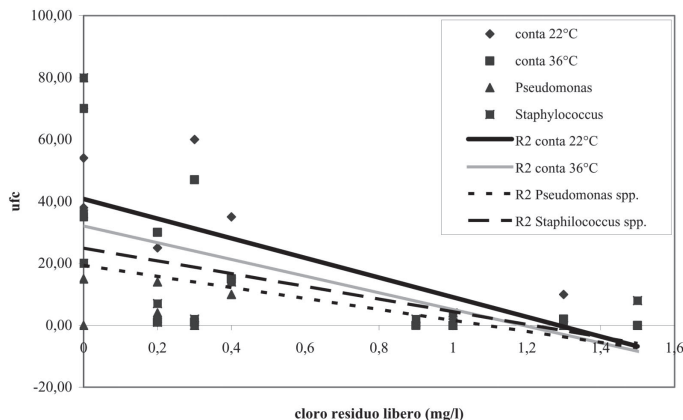
Nella tabella 1 sono riportati i valori dei parametri chimico-fisici ottenuti nelle acque delle due piscine analizzate ed il numero di bagnanti presenti al momento del prelievo. Per la piscina coperta si aveva un'affluenza che andava da un minimo di 20 fino ad un massimo di 70 bagnanti, mentre valori nettamente superiori, fino ad un massimo di 115, si osservavano per la piscina scoperta.

L'analisi dei parametri chimico-fisici dell'impianto ha dimostrato come la concentrazione di cloro-residuo sia conforme alla norma nelle acque della piscina coperta per i primi tre mesi e nell'ultimo mese dell'anno. A partire dal mese di aprile e per tutto l'anno, tranne dicembre, la concentrazione di cloro-residuo è risultata estremamente bassa o carente in entrambe le vasche. Nessuno dei campioni analizzati invece aveva una temperatura delle acque che si discostava da quella raccomandata (22-28°C) nè valori di pH differenti da quelli di riferimento (6,5-8,5).

Le indagini batteriologiche e parassitologiche hanno mostrato assenza di batteri indicatori di contaminazione fecale e dei protozoi *Giardia* e *Cryptosporidium* sia nella vasca coperta che in quella scoperta.

La presenza di batteri indicatori di contaminazione muco-cutanea (stafilococco coagulasi-negativo) e *Pseudomonas* spp., così come la concentrazione batterica a 22 e 36 °C, è stata influenzata dalla concentrazione di cloro residuo libero. Alle più basse concentrazioni di cloro residuo libero si è riscontrato un aumento del numero delle colonie batteriche osservate (fig. 1). Un rapporto direttamente proporzionale è stato, invece, documentato tra la concentrazione dei 4 parametri batteriologici e il numero di utenti presenti nell'impianto natatorio (fig. 2). In questo caso la concentrazione batterica dei 4 indicatori batteriologici raggiungeva i valori più elevati con il maggiore afflusso di bagnanti.

Figura 1 - Correlazione tra concentrazione di cloro residuo libero e parametri batteriologici (conta batterica a 22 e 36°C, *Pseudomonas* spp. e *Staphylococcus* spp.)^a



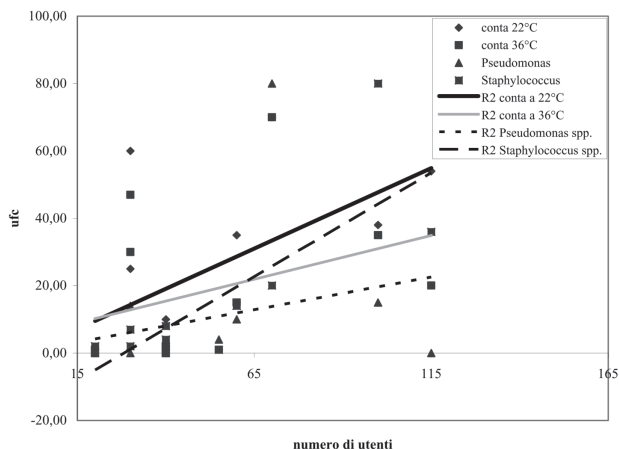
^a I valori di concentrazione della carica batterica a 22 e 36°C sono espressi in ufc/ml. I valori di concentrazione di *Pseudomonas* spp. e *Staphylococcus* spp. sono espressi in ufc/100 ml. R^2 conta a 22°C = 0.411; R^2 conta a 36°C = 0.3887; R^2 *Pseudomonas* spp. = 0.1713; R^2 *Staphylococcus* = 0.2179.

Le indagini micologiche, eseguite su diversi siti dell'impianto natatorio, hanno mostrato come la presenza di miceti sia un evento estremamente variabile per frequenza di isolamento e per concentrazione osservata (tab.2; fig.3).

Durante il periodo dell'indagine la quasi totalità dei generi isolati sono stati riscontrati nelle acque delle due vasche; tuttavia, due di questi, *Candida* e *Rhodotorula*, sono stati isolati anche negli altri punti analizzati, sebbene con frequenza variabile nei diversi periodi dell'anno. La loro presenza nell'acqua di vasca e nei campioni prelevati dopo clorazione, dopo filtrazione e sulle superfici calpestabili, probabilmente, dipende dalla loro ubiquitaria presenza nell'ambiente. L'infezione umana è un evento possibile anche se senza conseguenze per la salute, se non in particolari condizioni fisiologiche ed immunitarie dei soggetti colpiti. Altri generi, come *Aspergillus*, *Penicillium* e *Cladosporium*, sono stati isolati dai campioni di acqua delle vasche, acqua dopo clorazione e da superfici calpestabili.

La presenza di alcuni miceti anche nei campioni con concentrazione ottimale di cloro dimostra come questa non sia sufficiente a garantire la loro eventuale completa eliminazione.

Figura 2 - Correlazione tra numero di utenti e parametri batteriologici (conta batterica a 22 e 36°C, *Pseudomonas* spp. e *Staphylococcus* spp.) a



^a I valori di concentrazione della carica batterica a 22 e 36°C sono espressi in ufc/ml. I valori di concentrazione di *Pseudomonas* spp. e *Staphylococcus* spp. sono espressi in ufc/100 ml. R^2 conta a 22°C = 0.3058; R^2 conta a 36°C = 0.1195; R^2 *Pseudomonas* spp. = 0.0667; R^2

I generi *Trichophyton* e *Microsporium*, a cui appartengono specie patogene per l'uomo, sono stati riscontrati sia nelle acque di vasca che in quelle dopo clorazione ma non sulle superfici calpestabili; questo fa sospettare che, al contrario delle situazioni precedentemente descritte, la loro presenza sia determinata da una contaminazione avvenuta soltanto per azione di bagnanti infetti che utilizzano la piscina. Si tratta, quindi, di un evento che, nonostante si sia verificato soltanto in due mesi dell'anno (marzo per la presenza di *Trichophyton* e giugno per il *Microsporium*), dimostra come questi due generi possano essere presenti nelle acque di vasca, anche se a bassa concentrazione.

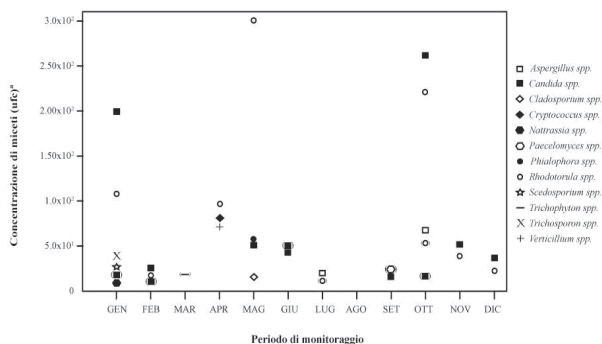
Conclusioni

La differente qualità microbiologica dell'acqua, osservata nel corso dell'anno di studio, è in parte dipesa da un non costante controllo dell'impianto da parte dei gestori. Nelle acque delle piscine è stata, infatti, riscontrata in alcuni periodi dell'anno, la presenza di *Pseudomonas* spp. e di germi provenienti da superfici cutaneo-mucose infette. Il loro isolamento è strettamente correlato al mancato

funzionamento del sistema di disinfezione dell'impianto e si è verificato quando i dosatori automatici di cloro non erano funzionanti e la clorazione era effettuata manualmente dal personale addetto alle vasche. La revisione dell'impianto di clorazione ed il rientro dei valori di concentrazione di cloro residuo nei limiti previsti dalla legge ha determinato l'abbattimento della loro carica. In ogni caso, non sono mai stati riscontrati batteri espressione di contaminazione fecale né (oo)cisti di *Giardia* e *Cryptosporidium*.

Durante questo studio abbiamo isolato con frequenza differente, dai vari habitat

Figura 3 - Concentrazione di miceti nelle acque e sulle superfici della piscina



^a I simboli racchiusi tra parentesi si riferiscono alla concentrazione dei miceti isolati nell'acqua delle vasche (ufc/100ml). Tutti gli altri simboli si riferiscono ai miceti isolati sulle superfici (ufc/100cm²). Nella figura non sono presentati gli isolamenti con una concentrazione inferiore a 10 ufc/100ml o 10 ufc/100cm². Gli isolamenti di *Microsporium* sono stati effettuati nel solo mese di giugno e non sono rappresentati in figura perché al di sotto del valore soglia di concentrazione.

della piscina, funghi dermatofiti e altre specie cheratinofile correlate con i dermatofiti, considerate potenziali agenti patogeni per l'uomo. Di particolare interesse è stato l'isolamento di *T. mentagrophytes*, agente etiologico di *Tinea pedis*, dermatomicosi spesso favorita dalla compromissione ungueale⁽¹²⁾.

Anche altri cheratinofili sono stati riscontrati nelle acque della vasca; questi possono svolgere un'azione patogena se favoriti da fattori predisponenti dei soggetti

Tabella 1 - Parametri chimico-fisici e numero di utenti registrati durante i campionamenti

| Mese | Cloro libero acque vasche (mg/l) | T acqua (°C) | T aria (°C) | pH | Utenti (N.) |
|------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------|-----|-------------|
| Gennaio | 0.9 | 27.2 | Nr b | 7.3 | 20 |
| Febbraio | 1.0 | 27.4 | Nr b | 7.3 | 40 |
| Marzo | 1.5 | 27.0 | 22.7 | 7.6 | 40 |
| Aprile | 0.3 | 27.4 | 25.3 | 7.4 | 30 |
| Maggio ^a | 0.4 | 27.9 | 26.9 | 7.3 | 60 |
| Giugno ^a | 0.0 | 27.9 | Nr b | 7.2 | 110 |
| Luglio ^a | 0.0 | 27.9 | 28.0 | 8.2 | 115 |
| Agosto ^a | 0.3 | 27.8 | 31.2 | 7.3 | 100 |
| Settembre ^a | 0.2 | 27.7 | Nr b | 7.0 | 75 |
| Ottobre | 0.0 | 27.8 | Nr b | 7.3 | 70 |
| Novembre | 0.2 | 26.7 | 28.4 | 7.4 | 30 |
| Dicembre | 1.3 | 26.9 | Nr b | 7.3 | 40 |

^a = Campionamenti effettuati nella vasca scoperta.

^b = Non rilevato.

colpiti, quali le età estreme della vita, la gravidanza, il trattamento prolungato con antibiotici, lesioni della pelle, malattie dismetaboliche.

Poiché le piscine sono frequentate non soltanto da sportivi, ma anche da soggetti in varie condizioni di salute, è necessario impartire alcune norme di comportamento che debbono essere eseguite dagli utenti delle piscine. “*Osservare una attenta cura della propria igiene personale*” deve essere un’indicazione continuamente richiamata dai gestori delle piscine sia attraverso l’affissione di cartelli che la distribuzione di opuscoli informativi. Poiché le stesse persone che vanno a nuotare possono essere fonte di infezione, si deve consigliare l’uso della doccia e quello della cuffia prima di entrare in acqua. È fondamentale, inoltre, il lavaggio del costume, degli asciugamani, dei teli di spugna e delle ciabatte che si indossano all’interno della struttura. Deve essere, infine, bandito lo scambio o la condivisione di questi accessori tra differenti persone. La correlazione osservata tra presenza di *Stafilococco* e numero di utenti é da ascrivere al mancato rispetto da parte di quest’ultimi di corrette norme comportamentali.

I risultati delle nostre indagini hanno dimostrato che i miceti si isolano non soltanto dalle acque delle vasche ma anche dalle superfici calpestabili della piscina.

Tabella 2 - Distribuzione dei miceti isolati nella struttura sportiva durante il periodo di monitoraggio di un anno

| Generi isolati | Acqua Vasche | Superficie bordo vasca | Superficie Scaletta | Acqua dopo clorazione ^a | Acqua dopo filtrazione ^a |
|---------------------|--------------|------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Acremonium spp. | + | + | - | + | - |
| Aspergillus spp. | + | + | - | + | - |
| Alternaria spp. | + | - | - | + | - |
| Aureobasidium spp. | + | - | - | - | - |
| Candida spp. | + | + | - | + | + |
| Cephalosporium spp. | + | + | - | - | + |
| Cladosporium spp. | + | + | - | + | + |
| Cryptococcus spp. | - | + | - | - | - |
| Cunninghamella spp. | + | - | - | - | - |
| Epicoccum spp. | - | + | - | - | - |
| Microsporium spp. | + | - | - | + | - |
| Natrasia spp. | - | + | - | - | - |
| Paecilomyces spp. | + | - | - | - | - |
| Penicillium spp. | + | + | - | + | - |
| Phialophora spp. | - | + | - | - | - |
| Pullularia spp. | + | - | - | - | - |
| Rhodotorula spp. | + | + | - | + | + |
| Scedosporium spp. | + | - | - | - | - |
| Trichoderma spp. | + | - | - | - | - |
| Trichophyton spp. | + | - | - | + | - |
| Trichosporon spp. | + | - | - | + | - |
| Verticillium spp. | + | + | - | - | - |

^a Acqua prelevata prima dell'immissione in vasca

+ = presenza

- = assenza

Questo risultato dimostra come il controllo deve essere esteso anche alle zone limitrofe delle vasche, non soltanto potenziandone la pulizia e la disinfezione, ma permettendo il loro calpestio soltanto agli utenti che indossano idonee ciabatte.

La collaborazione tra i responsabili degli impianti natatori e gli utenti permette il raggiungimento dei requisiti igienico-sanitari previsti dalla normativa vigente anche attraverso la distribuzione di materiale informativo. In un precedente lavoro⁽¹⁵⁾ condotto in un complesso natatorio privato della provincia di Palermo, riuscimmo prima a ridurre e poi ad eliminare una elevata concentrazione di *Giardia* nelle

acque di due piscine, in seguito alla distribuzione di un decalogo comportamentale che seguiva le indicazioni dei CDC di Atlanta ⁽⁶⁾.

Sebbene il primo passo per la tutela della salute sia il rispetto da parte degli stessi bagnanti di precise regole comportamentali, deve anche essere sottolineata l'importanza di controlli periodici dell'impianto natatorio, in particolare dei parametri microbiologici e chimico-fisici dell'acqua (concentrazione di cloro residuo, pH e torbidità) che, associati alla verifica di specifici punti critici (sistema di ricircolo e pulizia dei filtri), possono ridurre ulteriormente i rischi per la salute. Bisogna quindi non soltanto controllare che esistano all'interno degli impianti sistemi automatici di clorazione ma verificarne il funzionamento e la periodica manutenzione, evitando che i processi di disinfezione siano affidati al "buon senso" e all'estemporaneità delle azioni del personale addetto.

L'ottimale concentrazione di cloro libero necessaria per il controllo di contaminazioni batteriche è meno efficace nel caso di contaminazione da protozoi quali *Giardia* e *Cryptosporidium* ^(11, 13) e da miceti ^(9, 14, 16). Infatti, per quanto concerne i lieviti, in particolare *Candida albicans*, si è dimostrato che a parità di concentrazione di ipoclorito di sodio utilizzato, il decremento della sua carica iniziale è stato 0,3 Log in meno rispetto a quello di una carica batterica di riferimento (*E. coli*, *S. aureus*, *L. pneumophila* - ufc 10⁵/100 ml), per tempi di contatto superiori ai 10 minuti. Minori valori di decremento si sono ottenuti, fino a 2,4 - 4,1 Log, nei confronti della carica batterica di riferimento per tempi di contatto inferiori ai 10 secondi ⁽⁴⁾. Anche *Candida parapsilosis* ha mostrato una maggiore resistenza alla clorazione rispetto ai batteri coliformi.

Infine, anche i conidi di miceti filamentosi possono sopravvivere a dosi di cloro libero (esposizione di 10 minuti a concentrazione di 10 mg/l di cloro) molto superiori a quelle richieste per l'eliminazione di batteri ⁽⁴⁾.

Per tali motivi è opportuno sensibilizzare gli operatori del settore (gestori e organi di controllo) sulla ricerca, non prevista dalla normativa vigente, anche di miceti nelle acque ricreative.

La qualità igienico-sanitaria degli impianti natatori è determinata da un ampio spettro di fattori che concorrono e interagiscono tra di loro: caratteristiche strutturali ed impiantistiche, efficienza e grado di manutenzione degli impianti di trattamento dell'acqua, qualità dell'acqua di immissione e di vasca, affluenza dei fruitori dell'impianto e del loro stato di salute, frequenza degli interventi di sanificazione

e pulizia di vasca e, non per ultimo, il rispetto delle regole di igiene comunitarie.

L'accordo Stato-Regioni del 16 Gennaio 2003 ha affrontato in modo nuovo questi complessi e coordinati rapporti, anche se molti sono ancora i problemi aperti e l'iter normativo regionale, che appena iniziato, dovrà dare opportuno supporto alla sua realizzazione. Il punto cardine dell'intero processo è l'integrazione professionale e la responsabilità condivisa da parte di tutti i soggetti interessati: privati, progettisti, gestori, pubblica amministrazione, organi di controllo, utenti. In mancanza di questa sinergia di intenti si assisterà, come già accaduto in questi ultimi anni, alla elaborazione e adozione di parcellari provvedimenti che non sono sempre idonei a garantire la salvaguardia della salute umana.

Bibliografia

- ⁽¹⁾ Ali-Shtayeh M.S., Khaleel T.K.M. and Jamous R.M. (2002). *Ecology of dermatophytes and other keratinophilic fungi in swimming pools and polluted and unpolluted streams*. Mycopathologia; 156: 193-205.
- ⁽²⁾ APHA, AWWA, WEF. (1999). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 19th Edition, American Public Health Association, Washington DC, US
- ⁽³⁾ Attye A., P. Auger and Joly J. (1990). *Incidence of occult athletes' foot in swimmers*. Eur. J. Epidemiol.; 6 (3): 244-247.
- ⁽⁴⁾ Borgmann-Strahsen R. (2003). *Comparative assessment of different biocides in swimming pool water*. Int. Biodeterior. Biodegradation. 51: 291-297.
- ⁽⁵⁾ Brandi G., Sisti M., Papaini A., Gianfranceschi G., Schiavano G.F., De Santi M., Santoni D., Magini V., Romano-Spica V. (2007). *Swimming pools and fungi: an environmental epidemiology survey in Italian indoor swimming facilities*. Int. J. Environ. Health Res. 17 (3) : 197-206.
- ⁽⁶⁾ Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://www.cdc.gov/healthyswimming>.
- ⁽⁷⁾ Conferenza Stato Regioni, 16 Gennaio 2003. *Accordo tra il ministro della Salute, le Regioni e le Provincie Autonome di Trento e Bolzano relativo agli aspetti igienico-sanitari per la costruzione, la manutenzione e la vigilanza delle piscine ad uso natatorio*. Presidenza del Consiglio dei Ministri. GURI n° 51 del 3 Marzo 2003.
- ⁽⁸⁾ Di Benedetto M. A., Di Piazza F., Maida C. M., Firenze A., Oliveri R. (2005) *Presenza di Giardia e Cryptosporidium in reflui civili e in campioni di acqua superficiale e profonda del territorio palermitano*. Ann. Ig. 17: 367-375.

- ⁽⁹⁾ Fisher E. (1982). *How long do dermatophytes survive in the water of indoor pools?*. Dermatologica. 165 (4): 352-354.
- ⁽¹⁰⁾ ISTAT. (2005). *Lo sport che cambia*. I comportamenti emergenti e le nuove tendenze della pratica sportiva in Italia - Argomenti n. 29.
- ⁽¹¹⁾ Jaroll E.L., Bingham A.K., Meyer E.A. *Effect of chlorine on Giardia lamblia cysts viability*. Appl. Environ. Microbiol. 1981; 41: 483-487.
- ⁽¹²⁾ Kamihama T., Kimura T., Hosokawa J- I, Ueji M., Takase T. and Tagami K. (1997). *Tinea pedis outbreak in swimming pools in Japan*. Public Health; 111: 249-253.
- ⁽¹³⁾ Korich D.G., Mead J.R., Madore M.S., Sinclair N.A., Sterling C.R. (1990). *Effect of ozone, chlorine dioxide, chlorine, and monochloramine on Cryptosporidium parvum oocysts viability*. Appl. Environ. Microbiol. 56: 1423-1428.
- ⁽¹⁴⁾ Martins M.T., Sato M.I.Z., Alves M.N., Stoppe N.C., Prodo V.M. and Sanchez P.S (1995). *Assessment of microbiological quality for swimming pools in South America*. Water Res.; 29 (10): 2417-2420.
- ⁽¹⁵⁾ Oliveri R., Di Piazza F., Marsala B., Cerame G., Firenze A., Di Benedetto M. A. (2006). *Presenza di cisti di Giardia ed oocisti di Cryptosporidium in piscine della provincia di Palermo*. Ann. Ig.; 18 (5): 367-374.
- ⁽¹⁶⁾ Rosenzweig D.W., Minning H.A and Pipes W.O. (1983). *Chlorine demand and inactivation of fungal propagules*. Appl. Environ. Microbiol.; 45: 182-186.

Referenti: Prof. Nino Romano

Dipartimento di Scienze per la Promozione della Salute, Sezione di Igiene

Università degli Studi di Palermo

Via del Vespro, 133 - 90127 Palermo

Tel. +39916553609 - Fax. +39916553647

nromano@unipa.it

Editoriale

| | |
|---|-----|
| A. Muzzi, A. Panà La vita buona nella società attiva | 551 |
|---|-----|

Parte Scientifica e Pratica

| | |
|---|-----|
| S. Mezzetta, E. Capobianco, E. Sansebastiano VOC, composti organici volatili, in ortofrutta della quarta gamma | 559 |
| C. M. Maida, M. A. Di Benedetto, A. Firenze, G. Calamusa, F. Di Piazza, M.E. Milici, N. Romano Sorveglianza igienico-sanitaria di una piscina di uso pubblico della città di Palermo (Italia) | 581 |
| S. Domenighini, G. Orizio, F.M. Azzola, F. Auxilia, U. Gelatti Il Sistema Informativo come strumento per la gestione della variabilità quotidiana nell'assistenza in una Residenza Sanitaria Assistenziale | 594 |
| M. Arpesella, U. Ambrosetti, G. De Martini, L. Emanuele, S. Lottaroli, T. Redaelli, P. Sarchi, L. Segagni Lusignani, A. Traverso, A. Cesarani Prevalenza della sordità in soggetti di età superiore ai 65 anni. Studio pilota in un campione di popolazione Lombarda | 611 |
| S. Tafuri, D. Martinelli, M.T. Balducci, F. Fortunato, R. Prato, C. Germinario Epidemiologia delle fratture del collo del femore in Puglia attraverso l'analisi dei dati correnti | 623 |

Note di Approfondimento

| | |
|---|-----|
| S. Chiadò Piat, R. Siliquini, M.M. Gianino, G. Renga Attori e processi per una implementazione efficace delle politiche per la salute: ideali teorici e applicazioni pratiche | 637 |
|---|-----|

Note di Aggiornamento

| | |
|---|-----|
| E. Agozzino, M.A. Di Palma, A. Gimigliano, A. Piro L'impatto economico delle infezioni ospedaliere | 655 |
|---|-----|

Politiche Vaccinali

| | |
|--|-----|
| F. Laudati, S. Renzi, C. Meleleo, L. Zaratti, E. Franco Combinazioni e cosomministrazioni per le vaccinazioni nell'infanzia | 671 |
|--|-----|

Index

Editorial

| | |
|---|-----|
| - Healthy people in healthy communities | 551 |
|---|-----|

Research and Practice

| | |
|--|-----|
| - Volatile organic compounds in ready-to-eat fruits and vegetable products | 559 |
| - Surveillance of the sanitary conditions of a public swimming pool in the city of Palermo (Italy) | 581 |
| - Use of information systems for managing healthcare services in a long-term care facility | 594 |
| - Prevalence of hearing loss in elderly individuals over 65 years of age: a pilot study in Lombardia (Italy) | 611 |
| - Epidemiology of femoral neck fractures in Puglia (Italy): an analysis of existing data | 623 |

In-depth Note

| | |
|---|-----|
| - Actors and processes involved in implementing healthcare policies effectively: theoretical models and case studies | 637 |
|---|-----|

Updates Note

| | |
|---|-----|
| - Economic impact of healthcare-associated infections | 655 |
|---|-----|

Vaccinal politics

| | |
|---|-----|
| - Influenza: waiting for pandemic | 671 |
|---|-----|