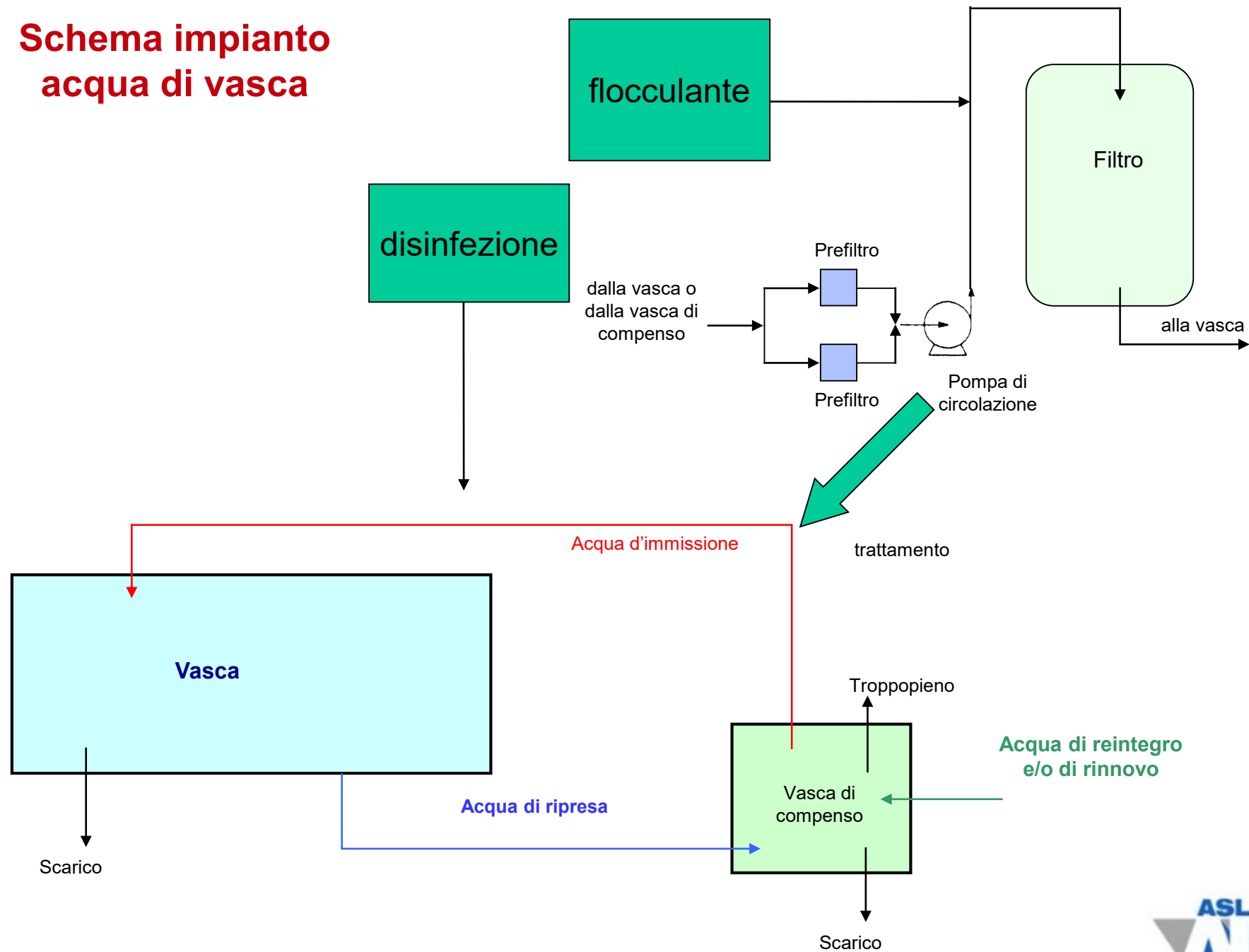


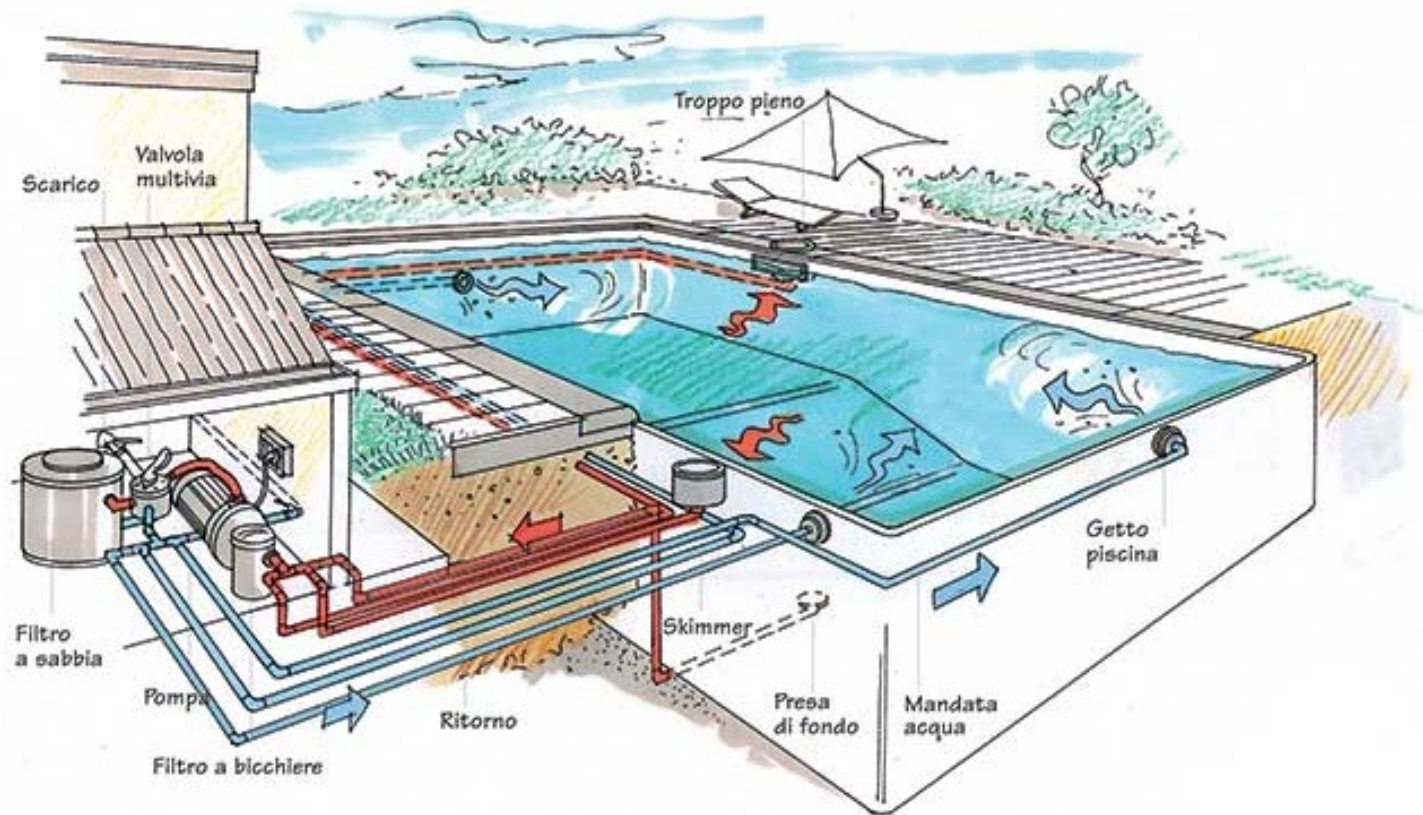
- GLI IMPIANTI NATATORI -
LA CORRETTA GESTIONE E CONDUZIONE
NEL SETTORE TURISTICO EXTRA-RICETTIVO

I RISCHI DA
AGENTI CHIMICI - MICROBIOLOGICI – FISICI



Schema impianto acqua di vasca





Per garantire adeguate condizioni igienico sanitarie e di sicurezza, è importante determinare i pericoli e valutare i rischi.

Per ridurre il rischio occorre evitare le circostanze che lo provocano o attenuarne l'effetto.

I pericoli possono essere di natura fisica, chimica e microbiologica

sostanze chimiche presenti nelle piscine, acque termali ecc.

Derivate dall'acqua di alimento. Precursori

Derivate dagli utenti: urina, sudore, sporco, lozioni (creme solari, cosmetici, residui saponi ecc.)

Derivate dalla disinfezione acque: disinfettanti, correttori pH, alghicidi, sequestranti, flocculanti ecc.

Sotto-prodotti disinfezione: Trialometani, clorammine, clorati ecc.

Sostanze chimiche rilasciate dai bagnanti

Sostanze organiche (sudore – cute)

Ammoniaca (urina)

Linee guida OMS

Tabella 4.1 – Composti contenenti azoto nel sudore e nell'urina^a

<i>Composti contenenti azoto</i>	<i>Sudore</i>		<i>Urina</i>	
	<i>Contenuto medio (mg/l)</i>	<i>Quantità totale di azoto (%)</i>	<i>Contenuto medio (mg/l)</i>	<i>Quantità totale di azoto (%)</i>
Urea	680	68	10 240	84
Ammoniaca	180	18	560	5
Aminoacidi	45	5	280	2
Creatinina	7	1	640	5
Altri composti	80	8	500	4
Azoto totale	992	100	12 220	100

^a adattata da Jandik, 1977

RISCHIO CHIMICO IN PISCINA

Nelle piscine sussiste la possibilità che agenti chimici pericolosi, tal quali o sotto forma di emissioni possano essere assorbiti dall'organismo attraverso:

ingestione
diretta di acqua

contatto diretto

inalazione di soluti
volatili o in aerosol

ASSORBIMENTO
GASTRICO

ASSORBIMENTO
TRANSCUTANEO

ASSORBIMENTO
POLMONARE

CONFERENZA STATO REGIONI del 16 gennaio 2003

Accordo tra il Ministro della salute, le Regioni e le Province Autonome di Trento e di Bolzano relativo agli aspetti igienico-sanitari per la costruzione, la manutenzione e la vigilanza delle piscine a uso natatorio.

SOSTANZE DA UTILIZZARE PER IL TRATTAMENTO DELL'ACQUA

1. Disinfettanti

- Ozono,
- cloro liquido,
- ipoclorito di sodio,
- ipoclorito di calcio,
- dicloroisocianurato sodico anidro,
- dicloroisocianurato sodico biidrato,
- acido tricloroisocianurico.

3. Correttori di ph

- acido cloridico,
- acido solforico,
- sodio idrossido,
- sodio bisolfato,
- sodio bicarbonato.

2. Flocculanti

- solfato di alluminio (solido),
- solfato di alluminio (soluzione),
- cloruro ferrico,
- clorosolfato ferrico,
- polidrossicloruro di alluminio,
- polidrossiclorosolfato di alluminio,
- alluminato di sodio (solido),
- alluminato di sodio (soluzione).



Disinfezione dell'acqua

Processo di trattamento dell'acqua di vasca che determina l'inattivazione dei microrganismi patogeni

Disinfettanti consentiti in Italia: Cloro ed Ozono

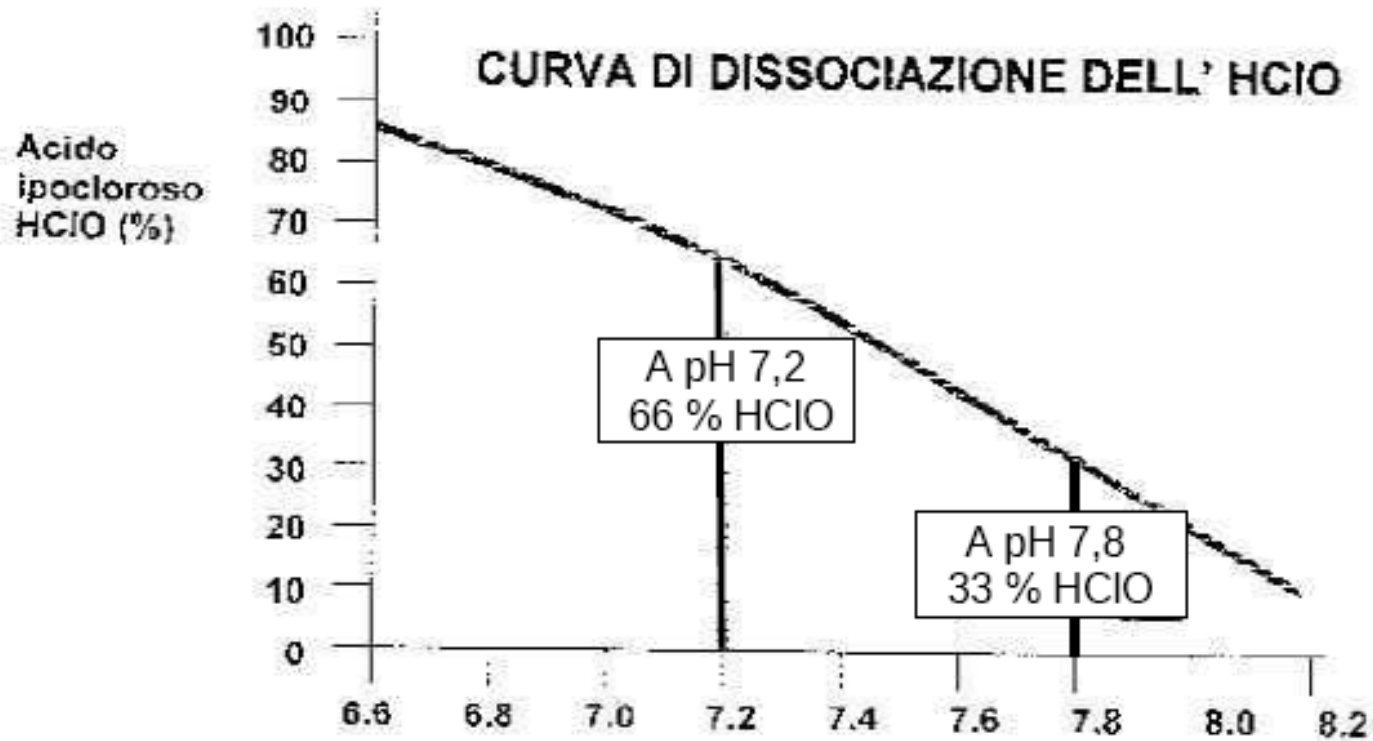
Cloro liquido

Ipoclorito di sodio e di calcio

Dicloroisocianurati

Acido tricloroisocianurico

L'ozono non esplica azione disinfettante residua e quindi deve essere utilizzato in associazione con disinfettanti a base di cloro



RISCHIO CHIMICO: I correttori di pH

Poiché molti degli agenti disinfettanti alterano il grado di pH delle acque trattate, è necessario introdurre dei correttori di pH che permettano di garantire sia il benessere dei bagnanti, sia un'adeguato funzionamento dei disinfettanti, sia una sufficiente funzionalità degli impianti. Il valore di pH indicato per disposizioni di legge dev'essere compreso tra 6,5 e 7,5, sebbene l'esperienza operativa suggerisca un'intervallo tra **7,2 e 7,5**.

RISCHIO CHIMICO: I correttori di pH

Le sostanze acide di comune impiego nelle piscine sono:

-**ACIDO CLORIDRICO (HCl)**. Acido forte. Economico. Liquido di colore giallo paglierino. Sopra il 20% di produce fumi molto irritanti e deve essere diluito fino al 10% prima di aggiungerlo in vasca . Azione sul pH molto veloce.

-**ACIDO SOLFORICO (H₂SO₄)**. Acido forte. Normalmente in flaconi/taniche al 50% in peso di acido. Azione rapida sul pH

RISCHIO CHIMICO: I correttori di pH

Le sostanze basiche di più comune impiego nelle piscine sono:

SODA CAUSTICA (NaOH). Base forte venduta in diluizione con acqua. Quando concentrata è corrosiva e provoca pericolose ustioni.

CARBONATO DI SODIO (Soda ash, Na₂CO₃). Base debole. Prodotto economico e disponibile sotto forma di polvere fine da sciogliere in acqua.

BICARBONATO DI SODIO (NaHCO₃). Base debole. Disponibile sotto forma di polvere fine. Deve essere sciolto in acqua.



FOTOMETRO
(Alta precisione)



INDICATORE ROSSO FENOLO
(Bassa precisione)

GESTIONE DEL RISCHIO CHIMICO NELLE PISCINE

Il **rischio da agenti chimici** in piscina dovuto sia ai prodotti di disinfezione che ai loro sottoprodotti è una realtà ineliminabile e sarebbe un grave errore sottovalutarne l'importanza.

Tuttavia, l'impiego di tali prodotti è necessario per contenere il **rischio biologico**, anch'esso presente e assai rilevante.

Occorre pertanto **gestire al meglio il rischio chimico**, in modo da ridurre al minimo la sua incidenza e pericolosità.

STOCCAGGIO CORRETTO CHEMICALS: COSE DA FARE

- **Immagazzinare le sostanze chimiche separatamente**
 - Per le sostanze a rischio incendio, evitare combustibili
 - Separare tutti i prodotti base cloro tra loro (ad es. ipoclorito di calcio e prodotti stabilizzati di-/tri-cloro, rischio incendio)
 - Separare i prodotti base cloro dai prodotti acidi
- **Conservare le sostanze chimiche in un locale fresco, areato e non umido**
 - evitare fonti di calore e irraggiamento solare
 - controllare l'integrità dei container
 - riparare dalla pioggia e da eccessivo pulviscolo
- **Mantenere puliti e organizzati i magazzini di stoccaggio**
 - si riducono gli spillaggi e le contaminazioni/reazioni incrociate



STOCCAGGIO CORRETTO CHEMICALS: COSE DA FARE

- **Conservare le sostanze chimiche in locali sicuri**
 - lontano dalla portata dei bambini e animali
 - Conservare le sostanze nei contenitori originali con etichettatura
 - Esporre le segnaletiche di sicurezza (pericolo/avvertimento)
- **Usare l'intero contenuto dei recipienti prima dello smaltimento**
 - Adottare le procedure idonee di impiego e smaltimento dei recipienti
- **Usare estrema cautela nell'apertura dei recipienti per evitare sversamenti di sostanza.**

STOCCAGGIO CORRETTO CHEMICALS: COSE DA NON FARE

MAI mescolare prodotti chimici o prodotti base cloro tra loro
..... pericolo di INCENDI/ESPLOSIONI/FUMI TOSSICI

MAI conservare liquidi al di sopra di solidi
In caso di perdita....

MAI permettere contatto diretto tra qualsiasi prodotto a base cloro
e sostanza acida:

COLORO + ACIDO = COLORO GASSOSO LETALE!

MAI aggiungere acqua ad un reagente concentrato, ma
sempre reagente ad una grande quantità d'acqua
..... rischio di VIOLENTE reazioni chimiche e schizzi di re

IMPIEGO CHEMICALS IN VASCA: COSE DA NON FARE

MAI aggiungere acido in uno skimmer o vicino il bocchello di aspirazione dell'acqua in vasca. L'acido corrode le linee e apparecchiature metalliche e può entrare dentro un lambitore a erosione causando la generazione di grandi quantità di **CORO GASSOSO**;

MAI aggiungere prodotti di cloro solubili direttamente all'interno di skimmer o vicino il bocchello di aspirazione dell'acqua in vasca se è installato un lambitore ad erosione.

Il cloro può entrare nel lambitore e causarne l'**ESPLOSIONE**;

MAI permettere la presenza di bagnanti in vasca quando si addizionano reagenti chimici. Tempo minimo 1 ora.

REGOLE PER LA MANIPOLAZIONE DI SOSTANZE CHIMICHE

- **SEMPRE** indossare un buon paio di guanti di gomma a prova di sostanze (DPI) chimiche quando si maneggia qualsiasi tipo di sostanza chimica;
- **SEMPRE** indossare un grembiule protettivo (DPI);
- **SEMPRE** indossare una maschera anti-polvere quando si maneggiano reagenti in polvere (DPI);
- **SEMPRE** indossare una maschera anti-gas se si maneggiano sostanze che possono liberare fumi (DPI);
- **SEMPRE** assicurarsi che persone non autorizzate si avvicinino o impieghino sostanze chimiche;

REGOLE PER LA MANIPOLAZIONE DI SOSTANZE CHIMICHE

SEMPRE lavare abbondantemente le mani dopo aver maneggiato chemicals o contenitori relativi;

MAI lasciare che i reagenti chimici vengano a contatto con la pelle;

MAI indossare calzature assorbenti (di tela) se si maneggiano reagenti liquidi;

MAI fumare, mangiare e bere quando si maneggiano sostanze chimiche.

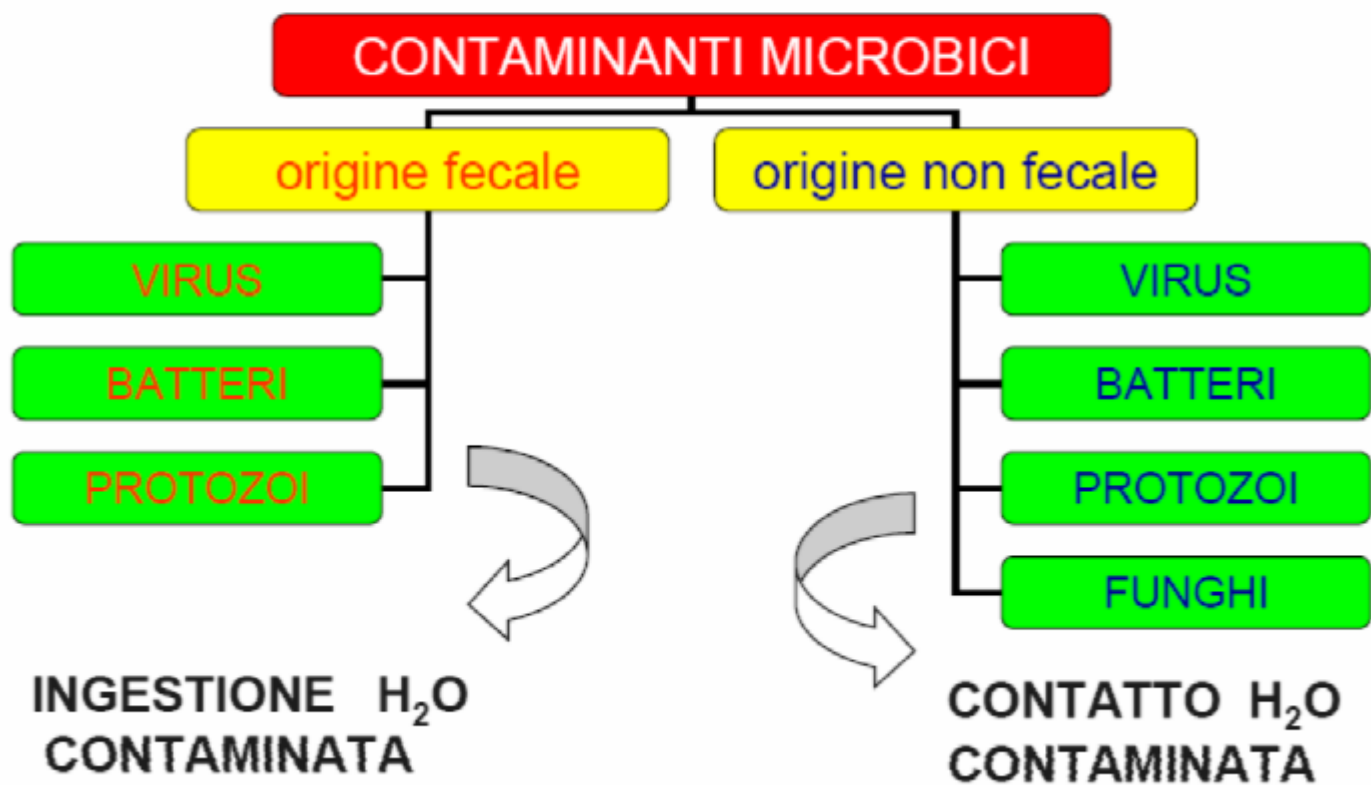
Pericolo/Rischio di natura MICROBIOLOGICA

determinato dall'esposizione ad agenti microbici
presenti in piscina e nell'acqua di piscina

All'interno di una piscina, possono essere presenti numerosi microrganismi, che possono essere schematicamente suddivisi in base alla loro origine fecale o non fecale. Batteri, virus, protozoi e miceti possono contaminare l'acqua di vasca o colonizzare le condotte delle sezioni servizi o ancora le superfici dei vari ambienti.

Rischio igienico-sanitario

piscine



Patologie causate da organismi di origine fecale

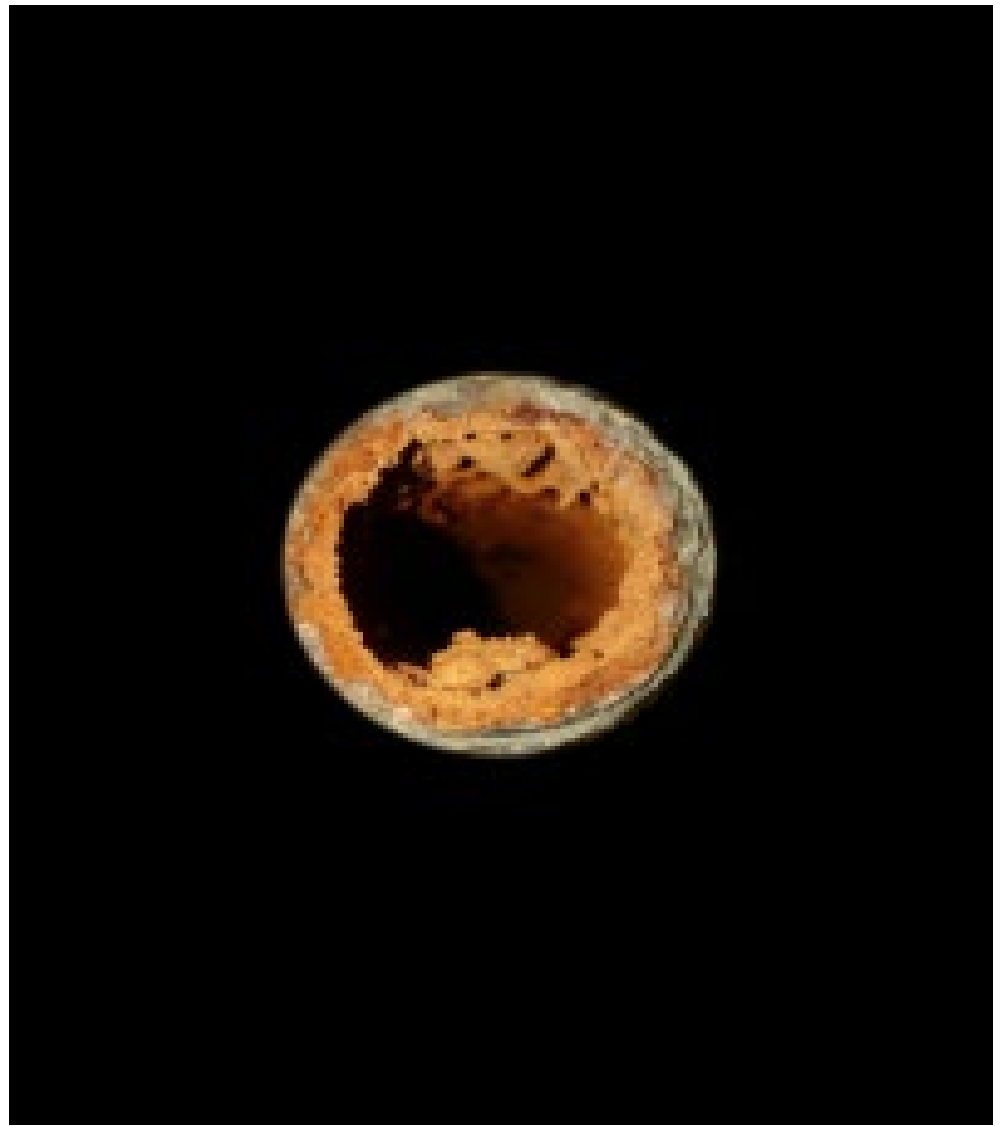
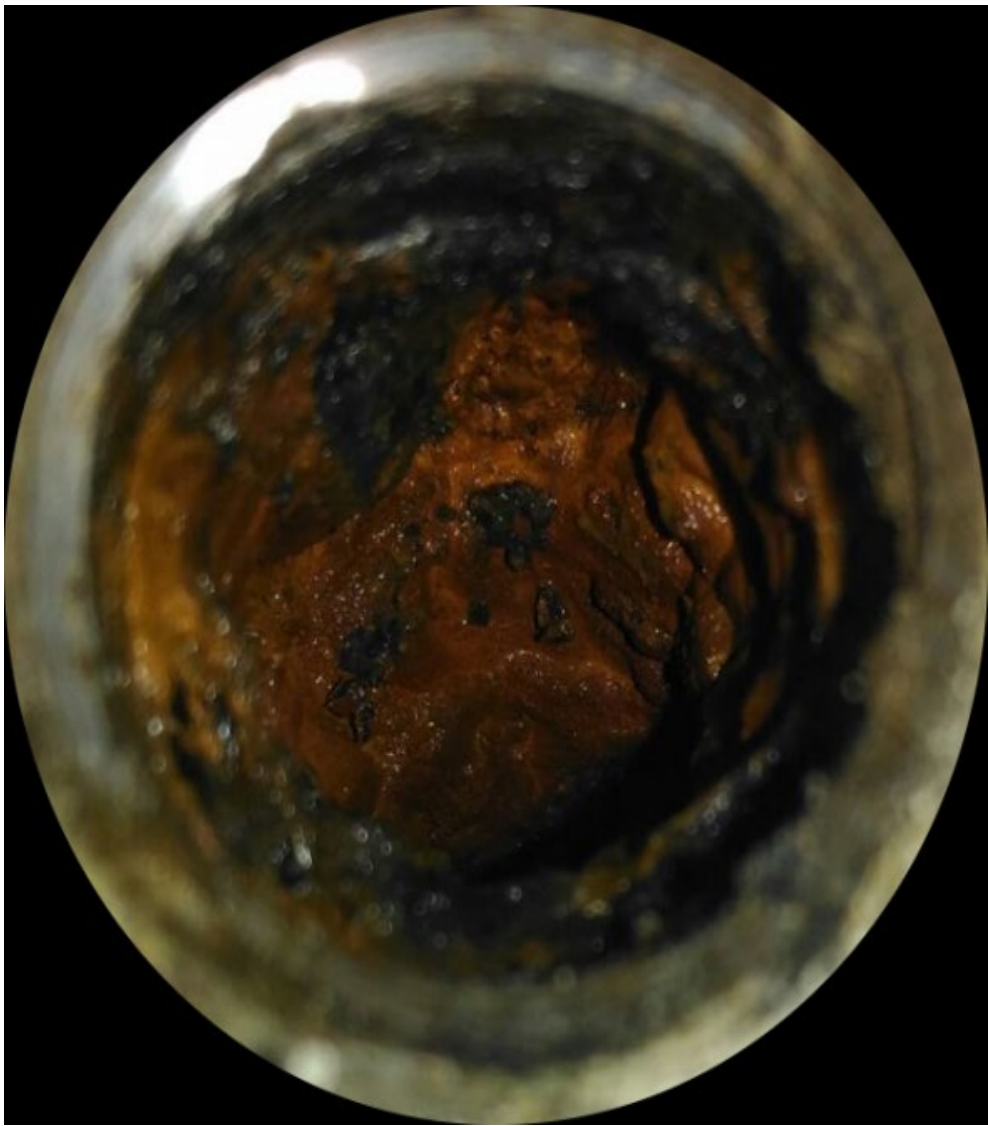
<ul style="list-style-type: none">● Adenovirus	<ul style="list-style-type: none">● Faringiti, congiuntiviti e, più raramente, gastroenteriti
<ul style="list-style-type: none">● Escherichia coli (O157)● Shigella	<ul style="list-style-type: none">● Gastroenteriti
<ul style="list-style-type: none">● Giardia● Criptosporidium	<ul style="list-style-type: none">● Gastroenteriti gravi

Patologie causate da organismi di origine non fecale

• <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	• Infezioni delle vie urinarie e respiratorie, delle ferite, del condotto uditivo esterno (orecchio del nuotatore), della cornea e dei follicoli piliferi
• <i>Staphylococcus aureus</i>	• Rash cutaneo, impetigine, infezioni delle ferite, degli occhi e delle orecchie, del tratto urinario
• <i>Legionella pneumophila</i>	• Malattia dei legionari, febbre di Pontiac
• <i>Mycobacterium avium</i>	• Afezioni polmonari
• <i>Mycobacterium marinum</i>	• Infezioni cutanee (granuloma del nuotatore)
• Human Papilloma Virus (HPV)	• Verruche plantari
• Molluscipoxivirus	• Mollusco contagioso
• <i>Naegleria fowleri</i>	• Meningoencefalite amebica (PAM)
• <i>Acanthamoeba</i>	• Cheratite in portatori di LAC

Tabella 3.6 – Batteri di origine non enterica associati alle piscine e ad ambienti simili ed infezioni ad essi correlate

<i>Microorganismo</i>	<i>Infezione/malattia</i>	<i>Origine</i>
<i>Legionella</i> spp.	Legionellosi (Febbre di Pontiac e Malattia dei Legionari)	Aerosol prodotto da invasi acquatici naturali, vasche per idromassaggio e impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria Docce o impianti di acqua calda con manutenzione inadeguata
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Follicoliti (vasche idromassaggio) "Orecchio del nuotatore" (piscine)	Bagnanti che eliminano il microorganismo nell'acqua e sulle superfici umide intorno alle piscine e alle vasche per idromassaggio
<i>Mycobacterium</i> spp.	Granuloma delle piscine Polmonite da ipersensibilità	Bagnanti che disperdono il microorganismo sulle superfici umide intorno alle piscine e alle vasche idromassaggio Aerosol prodotto da vasche idromassaggio e impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria
<i>Staphylococcus aureus</i>	Infezioni della pelle, delle ferite e dell'orecchio	Bagnanti che eliminano il microorganismo nell'acqua delle vasche
<i>Leptospira</i> spp.	Febbre ittero-emorragica Meningite asettica	Acqua contaminata da urine di animali infetti



RISCHI FISICI

- Annegamento e semiannegamento
- Lesioni spinali
- Traumi
- Folgorazione
- Scivolamento e caduta
- Rischio da aspirazione

Fattori favorevoli l'annegamento

- Facile accesso alla piscina in assenza di sorveglianza e/o recinti di protezione
- Incapacità a nuotare
- Consumo di alcool
- Giochi pericolosi e comportamento eccessivamente esuberante
- Nuoto in acque di profondità maggiori rispetto alle proprie abilità natatorie
- Nuoto ed immersioni in apnea
- Eccessiva potenza delle bocchette di aspirazione e drenaggio o inadeguata progettazione delle stesse
- Inadeguata temperatura dell'acqua
- Cattive condizioni di salute degli utenti
- Inadeguata formazione dello staff di sorveglianza

TRAUMI MAGGIORI

A) LESIONI DEL MIDOLLO SPINALE

B) LESIONI DEL CERVELLO E DELLA SCATOLA CRANICA

C) TRAUMI DA SCIVOLAMENTO E CADUTA

Regolamento di piscina

- **Prima di entrare in vasca è d'obbligo la DOCCIA SAPONATA**
- **utilizzo della cuffia per i capelli**
- **I bambini dovranno essere accompagnati dai genitori (minori di anni 12)**
- **Non entrare in acqua con ferite, abrasioni, verruche, cerotti, etc....**
- **Vietato tuffarsi dal bordo vasca e per il bagno, attendere 3 ore dopo la fine dei pasti .**

Etc.....

La presenza dell'assistente ai bagnanti non è obbligatoria quando sussistano contemporaneamente le seguenti condizioni:

a) vasche con superficie inferiore o uguale a 100 mq e profondità massima dell'acqua inferiore uguale a 1,4 metri;

b) presenza del personale addetto al primo soccorso, debitamente formato secondo quanto prevede la normativa vigente, disponibile durante le ore di apertura della piscina.

Tabella A. REQUISITI - DELL'ACQUA IN IMMISSIONE E CONTENUTA IN VASCA.

PARAMETRO	ACQUA DI IMMISSIONE	ACQUA DI VASCA
Requisiti fisici		
Temperatura: - vasche coperte in genere - vasche coperte bambini - vasche scoperte	24°C - 32°C 26°C - 35°C 18°C - 30°C	24°C - 30°C 26°C - 32°C 18°C - 30°C
PH Per disinfezione a base di cloro. Ove si utilizzino disinfettanti diversi il pH dovrà essere opportunamente fissato al valore ottimale per l'azione disinfettante.	6.5 - 7.5	6.5 - 7.5
Torbidità in Si O ₂	≤ 2 mg/l SiO ₂ (o unità equivalenti di formazina)	≤ 4 mg/l SiO ₂ (o unità equivalenti di formazina)
Solidi grossolani	Assenti	Assenti
Solidi sospesi	≤ 2 mg/l (filtrazione su membrana da 0,45 µm)	≤ 4 mg/l (filtrazione su membrana da 0,45 µm)
Colore	Valore dell'acqua potabile	≤ 5 mg/l Pt/Co oltre quello dell'acqua di approvvigionamento
Requisiti chimici		
Cloro attivo libero	0,6+1,8 mg/l Cl ₂	0,7+1,5 mg/l Cl ₂
Cloro attivo combinato	≤ 0,2 mg/l Cl ₂	≤ 0,4 mg/l Cl ₂
Impiego combinato Ozono Cloro: Cloro attivo libero Cloro attivo combinato Ozono	0,4+1,6 mg Cl ₂ ≤ 0,05 mg/l Cl ₂ ≤ 0,01 mg/l O ₃	0,4+1,0 mg/l Cl ₂ ≤ 0,2 mg/l Cl ₂ ≤ 0,01 mg/l O ₃
Acido isocianurico	≤ 75 mg/l	≤ 75 mg/l
Sostanze organiche (analisi al permanganato)	≤ 2 mg/l di O ₂ oltre l'acqua di approvvigionamento	≤ 2 mg/l di O ₂ oltre l'acqua di immissione
Nitrati	Valore dell'acqua potabile	≤ 20 mg/l NO ₃ oltre l'acqua di approvvigionamento
Flocculanti	≤ 0,2 mg/l in Al o Fe (rispetto al flocculante impiegato)	≤ 0,2 mg/l in Al o Fe (rispetto al flocculante impiegato)
Requisiti microbiologici		
Conta batterica a 22°	≤ 100 ufc/1 ml	≤ 200 ufc/1 ml
Conta batterica a 36°	≤ 10 ufc/1 ml	≤ 100 ufc/1 ml
Eschericchia coli	0 ufc/100 ml	0 ufc/100 ml
Enterococchi	0 ufc/100 ml	0 ufc/100 ml
Staphylococcus aureus	0 ufc/100 ml	≤ 1 ufc/100 ml
Pseudomonas aeruginosa	0 ufc/100 ml	≤ 1 ufc/100 ml

FREQUENZA SUGGERITA PER I CONTROLLI INTERNI DELL'ACQUA IN VASCA

Parametro	In situ	In laboratorio
temperatura	2/giorno	-
pH	2/giorno	-
→ cloro libero	3/giorno	-
→ cloro combinato	2/giorno	-
→ torbidità	1/giorno	-
solidi sospesi	-	ogni quattro mesi
solidi grossolani	3/giorno	-
colore	-	ogni due mesi
→ acido isocianurico	2/settimana	-
ozono	1/giorno	-
sostanze organiche	-	ogni due mesi
nitrati	-	ogni due mesi
flocculante	-	ogni quattro mesi
→ parametri microbiologici	-	mensile

CONCLUSIONI

Per ridurre il rischio di contrarre malattie in piscina è importante il contributo dei gestori degli impianti.

Corrette procedure di sanificazione degli ambienti e dell'acqua e frequenti interventi di pulizia permettono di ridurre i rischi.

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

GRAZIE per l'attenzione.

