



La progettazione in sicurezza delle piscine a uso pubblico

Rossana Prola
prola@professioneacqua.it

Rossana Prola

Laureata in Fisica a Bologna nel 1987

Mi occupo di piscine dal 1986

Fondatore, Amministratore, socio unico di
PROFESSIONE ACQUA SRL

Vice Presidente di
ACQUANET Associazione Piscine

Mi occupo di piscine da sempre.

Ho iniziato a 17 anni, facendo l'istruttore di nuoto d'estate, ed ho proseguito facendo il bagnino (ero in piscina a lavorare il giorno in cui uscirono i risultati della maturità) e poi con la mia prima società (ero in piscina a lavorare tre ore dopo la laurea).

Ero in piscina a lavorare la sera prima che nascesse il primo dei miei due figli, Luigi. Quando nacque Giuliana il medico mi costrinse al riposo un mese prima.

Ho lavorato come gestore di grandi impianti pubblici fino al 2002 e nello stesso anno ho fondato la mia "creatura", Professione Acqua, alla quale ho dedicato tantissimo di me. Nessuno riuscirà mai a farmi dire "troppo", credo, perché ancora adesso sono follemente innamorata del mio lavoro, come lo sono i piccoli e grandi imprenditori italiani.

Adoro scrivere e mi piace insegnare e quindi scrivo ed insegno molto.

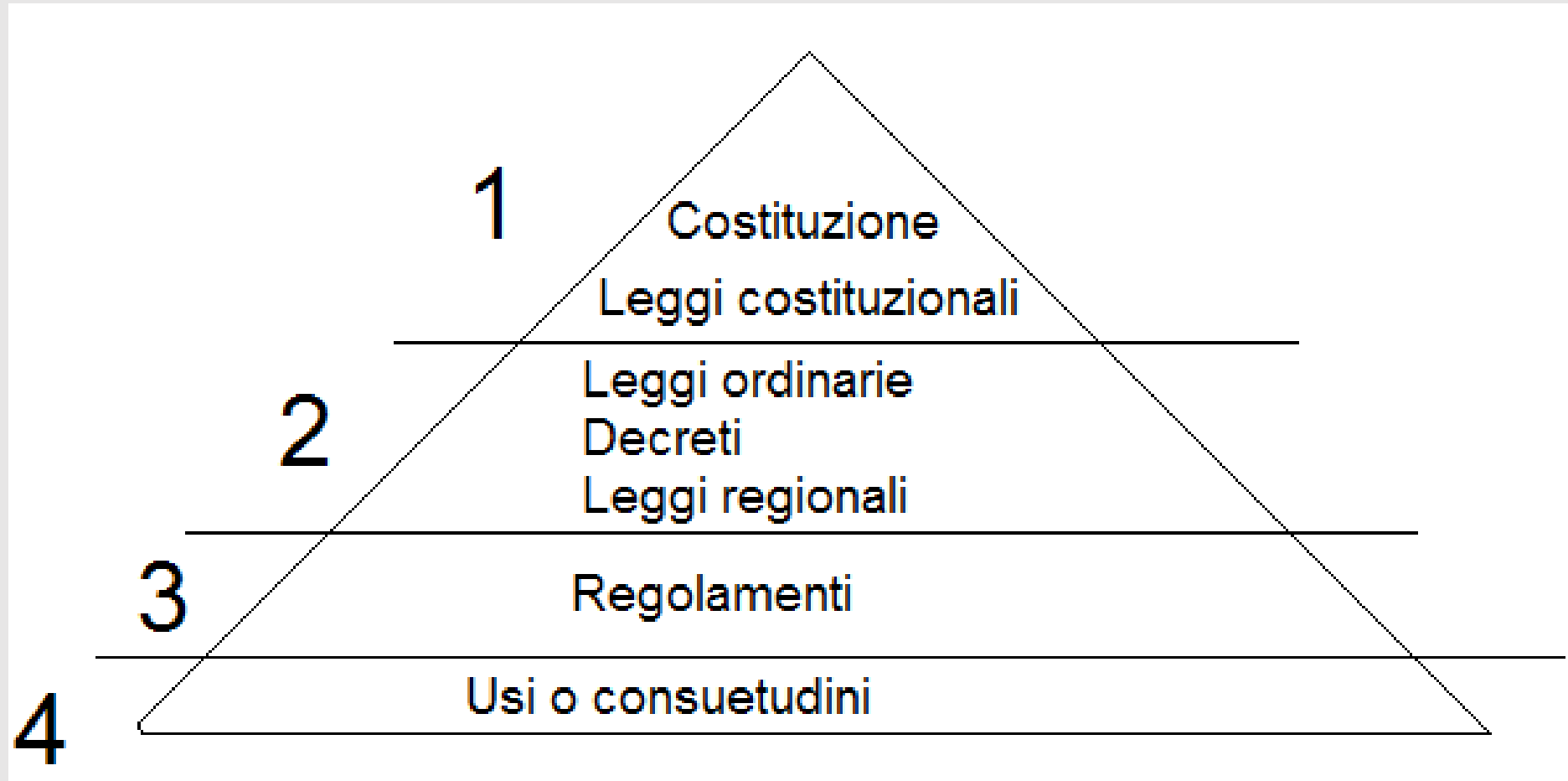
Non sto più in piscina, ma giro e ne vedo tante, parlo con molte persone ed imparo ogni giorno qualcosa di nuovo, anche se più imparo e più mi accorgo di non sapere. Credo che la durata media della vita di un essere umano non mi basterà per imparare tutto, quindi ho deciso che non morirò e continuerò a studiare per sempre.

Norme giuridiche e norme tecniche

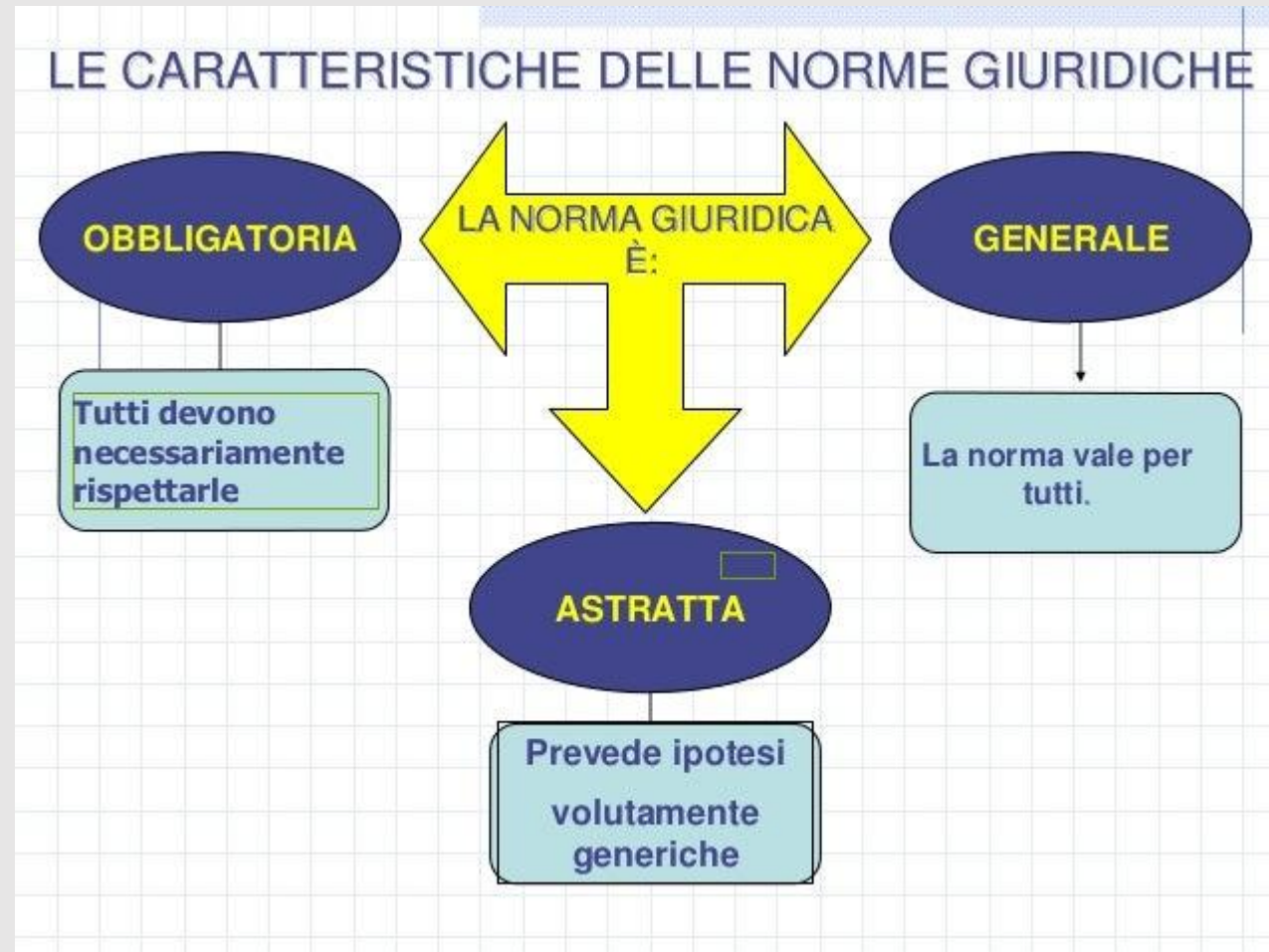
La situazione legislativa sulle piscine in Italia

- **Accordo Stato Regioni 2003 – solo piscine ad uso pubblico**
- Leggi regionali – solo piscine ad uso pubblico
- Decreto Ministeriale 18 marzo 1996 – Aggiornato nel 2005 – *Sicurezza degli impianti sportivi* – solo piscine ad uso pubblico
- D.Lgs. 152/06 e s.m.i – *Aspetti ambientali e scarichi* – piscine pubbliche e private
- D.Lgs. 31/01 – *Acque destinate al consumo umano* – piscine pubbliche e private
- D.Lgs. 81/08 – *Sicurezza dei lavoratori* – piscine pubbliche e private
- D.P.R. 177/11 – *Lavoro in ambienti confinati* – piscine pubbliche e private
- D.M. 37/08 – *Qualifica degli installatori* - – piscine pubbliche e private
- Norme tecniche – piscine pubbliche e private

La gerarchia delle fonti giuridiche



Le leggi sono:



Le norme tecniche:

- SONO VOLONTARIE

 - a meno che non siano – riprese da una legge

 - indicate su un contratto

 - l'unico modo per definire la buona regola dell'arte

- NON CONTENGONO SANZIONI

- NON POSSONO AFFERMARE PRINCIPI DIVERSI DALLE LEGGI

- SI AQUISTANO (non sono di libera consultazione)

Il principale riferimento legislativo per le piscine ad uso pubblico



**CONFERENZA STATO REGIONI
SEDUTA 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”

Classificazione delle piscine secondo Accordo Stato-Regioni 2003

2.2 In base alla loro destinazione le piscine si distinguono nelle seguenti categorie:

a) piscine di proprietà pubblica o privata, destinate ad un'utenza pubblica.

Questa categoria comprende le seguenti tipologie di piscine le cui caratteristiche strutturali e gestionali specifiche sono definite da ciascuna regione:

a/1) piscine pubbliche (quali ad esempio le piscine comunali);

a/2) piscine ad uso collettivo: sono quelle inserite in strutture già adibite, in via principale, ad altre attività ricettive (alberghi, camping, complessi ricettivi e simili) nonché quelle al servizio di collettività, palestre o simili, accessibili ai soli ospiti, clienti, soci della struttura stessa.

a/3) gli impianti finalizzati al gioco acquatico.

b) piscine la cui natura giuridica è definita dagli artt. 1117 e seguenti del Codice Civile, destinate esclusivamente agli abitanti del condominio ed ai loro ospiti.

c) piscine ad usi speciali collocate all'interno di una struttura di cura, di riabilitazione, termale, la cui disciplina è definita da una normativa specifica.

Quali sono le piscine ad uso pubblico ?

Termini e definizioni UNI 10637:2024

3.35 **uso pubblico**: uso di un impianto aperto a tutti o a un gruppo definito di utenti, non progettato esclusivamente per la famiglia e gli ospiti del proprietario/titolare operatore, indipendentemente dal pagamento di una tariffa d'ingresso.

Termini e definizioni UNI EN 15288 -1:2019

3.5 **uso pubblico**: uso di un impianto aperto a tutti o a un gruppo definito di utenti, non progettato esclusivamente per la famiglia e gli ospiti del proprietario/titolare operatore, indipendentemente dal pagamento di una tariffa d'ingresso.

Attenzione alla classificazione corretta!

Ci sono molte «zone grigie», ad esempio:

- Piscina condominiale in un residence dove molti appartamenti vengono affittati ad uso turistico: B o A2?
- Piscine turistiche aperte ad un pubblico indifferenziato: A1 o A2?
- Piscine di club aperte ad un pubblico indifferenziato: A1 o A2?

Acqua di approvvigionamento:

è quella usata per riempimento, reintegro e usi sanitari

Deve avere i requisiti di **potabilità** (esclusa la temperatura)

Vedi D.Lgs. 23 febbraio 2023, n. 18 “Attuazione della direttiva 98/83/CE” e s.m.i.

Se l'approvvigionamento è autonomo (pozzo) controlli di potabilità almeno annuali o semestrali

L'acqua delle vasche deve essere **completamente rinnovata**, previo svuotamento, **almeno una volta l'anno** e comunque ad ogni inizio di apertura stagionale.



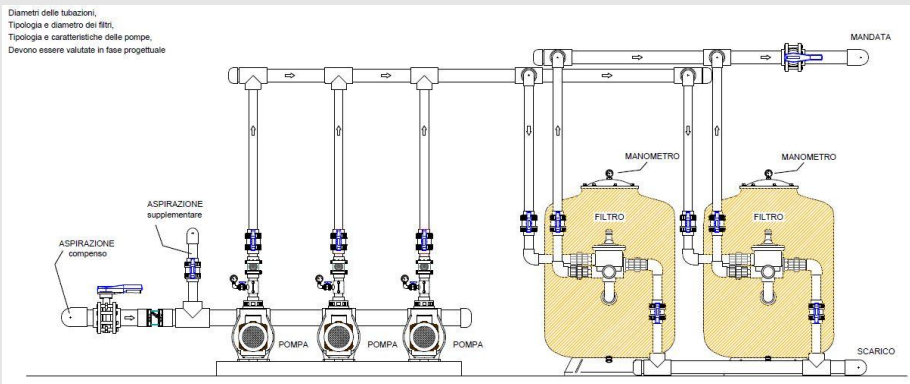
Indicazione UNI 10637:2024 (p.5.9.1)

Il rinnovo d'acqua giornaliero -nel rispetto dei parametri della tab A (vedi infra)- è di almeno 30 litri/bagnate o almeno il 1,5 % del volume dalla vasca natatoria +60% del volume della vasca di compenso.

Acqua di immissione

è quella costituita sia dall’acqua di ricircolo che da quella di reintegro opportunamente trattate per assicurare i necessari requisiti

- Il controllo all’acqua di immissione sarà effettuato ogni qualvolta se ne manifesti la necessità per verifiche interne di gestione o sopraggiunti inconvenienti
- I requisiti chimico fisici e microbiologici devono essere quelli previsti dalla tabella A “acqua di immissione”



Acqua di vasca

è quella contenuta nella vasca natatoria



Fonte immagine: Inail,
Quaderni per la salute e la sicurezza, 2016

In ogni punto della vasca i requisiti chimico fisici e microbiologici devono essere quelli previsti dalla tabella A

I metodi analitici sono quelli individuati dal Ministero della Sanità, vedi Rapporti ISTISAN 13/46 – 2013 e 07/11 – 2007 (contengono anche indicazioni utili alla redazione dei piani di autocontrollo)

Sostanze impiegabili in piscina:

Disinfettanti

- Ozono,
- Cloro liquido,
- Ipoclorito di sodio,
- Ipoclorito di calcio,
- Dicloroisocianurato sodico anidro,
- Dicloroisocianurato sodico biidrato,
- Acido tricloroisocianurico.



Correttori di pH

- Acido cloridico, (abbassa il pH)
- Acido solforico, (abbassa il pH)
- Sodio idrossido, (alza il pH)
- Sodio bisolfato, (abbassa il pH)
- Sodio bicarbonato (alza il pH)

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).

Antialghe

- N-alchil-dimetil-benzilammonio cloruro,
- Poli(idrossietilene(dimetiliminio)etilene(dimetiliminio)metilene dicloruro)
- Poli(ossietilene(dimetiliminio)etilene(dimetiliminio)etilene dicloruro)”

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 O2	2 mg/l SiO2 (o unità equivalenti di formazina)	4 mg/l Si O2 (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	5mg/l Pt/Co oltre quello dell'acqua di approvvigionamento

Tabella A Requisiti dell'acqua in immissione e contenuta in vasca		
Requisiti chimici		
PARAMETRO	ACQUA DI IMMISSIONE	ACQUA DI VASCA
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 0,01mg/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)

Tabella A Requisiti dell'acqua in immissione e contenuta in vasca		
PARAMETRO	ACQUA DI IMMISSIONE	ACQUA DI VASCA
Requisiti microbiologici		
Conta batterica a 22° (psicrofila)	100 ufc/1 ml	200 ufc/1ml
Conta batterica a 36° (mesofila)	10 ufc/1 ml	100 ufc/1ml
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

La Norma tecnica UNI 10637 stabilisce la **frequenza mensile** per le analisi microbiologiche (bimestrale se 4 controlli sono ok)

Frequenza di analisi? Deve essere valutata nel piano di autocontrollo...ma... ci aiuta la Norma UNI 10637!

Norma UNI 10637:2024

PARAMETRO	Frequenza minima analisi sul campo effettuate da un addetto agli impianti tecnologici o persona da lui delegata		Frequenza minima delle analisi di laboratorio (per tutte le piscine)
	Tipo 1 – Tipo 2 >100 m ² – Tipo 3	Tipo 2 <= 100 m ²	
Temperatura	Una al giorno – prima dell’apertura al pubblico	Una al giorno – prima dell’apertura al pubblico	-
pH	Una un’ora prima dell’apertura + una durante l’orario di apertura	Una un’ora prima dell’apertura + una circa a metà dell’orario di apertura	-
Torbidità	Una al giorno visiva Una a settimana strumentale	Una al giorno visiva	(*)
Solidi sospesi	-	-	(*)
Solidi grossolani	Assenza da verificarsi a cura del personale a bordo vasca durante l’orario di apertura	Assenza da verificarsi a cura del personale a bordo vasca durante l’orario di apertura	-
Colore	-	-	Una ogni due mesi
Cloro attivo libero	Una un’ora prima dell’apertura + ogni 3 ore durante l’orario di apertura	Una un’ora prima dell’apertura + una circa a metà dell’orario di apertura	-
Cloro attivo combinato	Contestualmente alla prima e all’ultima analisi quotidiana del cloro attivo libero	Una un’ora prima dell’apertura + una circa a metà dell’orario di apertura	-
Acido isocianurico	Una alla settimana	Una alla settimana	Una ogni due mesi
Ozono	Una al giorno	Una al giorno	-
Sostanze organiche	-	-	Una ogni due mesi
Nitrati	Una al mese	Una al mese	Una ogni due mesi
Flocculante	(*)	(*)	Una ogni due mesi

La frequenza di analisi del prospetto 2, per le **piscine di tipo 2 dotate di impianti di misurazione e dosaggio automatico**, in sede di autocontrollo può essere modificata dal gestore sulla base di motivate argomentazioni ed evidenze analitiche.

(*) Da effettuarsi solo nel caso in cui i valori di torbidità siano superiori ai limiti prescritti

Frequenza di analisi? Deve essere valutata nel piano di autocontrollo...ma... ci aiuta la Norma UNI 10637!

Analisi microbiologiche

Le frequenze minima delle analisi per i parametri microbiologici sono:

Tipo 1: mensili – Dopo 4 referti consecutivi senza difformità possono passare a bimestrali

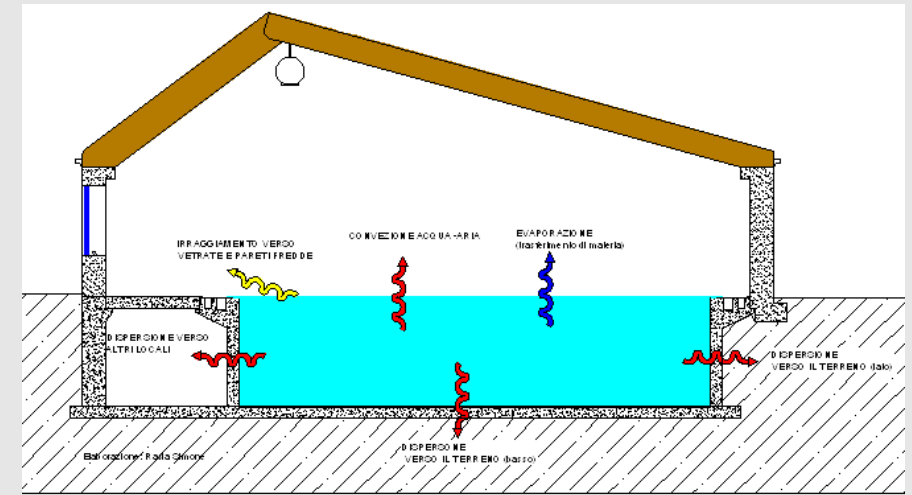
Tipo 2: bimestrali – Nel caso di una analisi con difformità la frequenza diventa mensile, sino al raggiungimento di almeno 2 esiti consecutivi conformi

Per tutte le piscine, la prima analisi deve essere fatta all'apertura stagionale.

Esigenze specifiche rilevate in fase di autocontrollo, o con successivi controlli interni ed esterni, possono richiedere analisi anche più frequenti.

Requisiti termo igrometrici:

- **Temperatura dell’aria** non inferiore alla temperatura dell’acqua in vasca;
- **Umidità relativa dell’aria** non superiore in nessun caso a **70%**;
- **Velocità dell’aria** in corrispondenza delle zone utilizzate dai frequentatori non superiore a **0,10 m/s**;
- **Ricambio di aria esterna** di almeno **20 m³/h per metro quadrato di vasca**;
- Il ricambio dell’aria non inferiore a **4 volumi/h** e **temperatura non inferiore a 20°C nelle altre zone** destinate ai frequentatori (spogliatoi, servizi igienici, pronto soccorso).





Requisiti illuminotecnici

- Condizioni di visibilità tali da garantire la sicurezza dei frequentatori ed il controllo da parte del personale.
- Livello di illuminamento sul piano del calpestio e sullo specchio d'acqua non inferiore in nessun punto a 150 lux.
- Livello medio di illuminazione artificiale almeno 100 lux negli spogliatoi e di 80 lux nei servizi igienici, nelle altre zone destinate ai frequentatori (spogliatoi, servizi igienici, etc)
- Negli ambienti illuminati naturalmente dovrà essere assicurato un fattore medio di luce diurna non inferiore al 2%.
- Impianto di illuminazione di emergenza per possibili sospensioni di erogazione di energia elettrica

Requisiti acustici

- Tempo di riverberazione non dovrà in nessun punto essere superiore a 1,6 sec.;
- I requisiti acustici passivi ed il rumore generato dall'attività devono far riferimento alla normativa vigente in materia.



LE NORME TECNICHE

Le Norme Tecniche UNI-EN

Una norma tecnica pubblicata da un organismo di normazione riconosciuto è un documento che stabilisce e definisce i requisiti fondamentali ovvero le caratteristiche prestazionali, dimensionali, di sicurezza, ambientali, che devono possedere gli apparati e/o i componenti e/o gli impianti affinché sia garantita la loro rispondenza alla regola dello “stato dell’arte”, **di conseguenza il suo valore giuridico è tale per cui la sua applicazione sebbene non obbligatoria garantisce la rispondenza alla regola dell’arte sancita da diverse leggi dello Stato italiano.**

Come si costruisce A REGOLA D'ARTE?



- Seguendo le leggi e le **NORME TECNICHE** di riferimento
- Seguendo la diligenza della propria professionalità.



COMITATO
ELETTROTECNICO
ITALIANO





UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione

UNI : contraddistingue tutte le norme nazionali italiane e nel caso sia l'unica sigla presente significa che la norma è stata elaborata direttamente dalle Commissioni UNI o dagli Enti Federati;

UNI/CT 020/GL 11 "Piscine" – Elabora la UNI 10637

Elabora la UNI 11718



CEN Comitato europeo di normazione

(European Committee for Standardization – Comité Européen de Normalisation)

EN : identifica le norme elaborate dal CEN (*Comité Européen de Normalisation*). Le norme **EN** devono essere obbligatoriamente recepite dai Paesi membri **CEN** e la loro sigla di riferimento diventa, nel caso dell'Italia, **UNI EN**. Queste norme servono ad uniformare la normativa tecnica in tutta Europa, quindi non è consentita l'esistenza a livello nazionale di norme che non siano in armonia con il loro contenuto;



ISO Organizzazione internazionale per la normazione

(International Organization for Standardization – Organisation Internationale de Normalisation)

ISO : individua le norme elaborate dall'ISO (International Organization for Standardization). Queste norme sono un riferimento applicabile in tutto il mondo. Ogni Paese può decidere se rafforzarne ulteriormente il ruolo adottandole come proprie norme nazionali, nel qual caso in Italia la sigla diventa UNI ISO (o UNI EN ISO se la norma è stata adottata anche a livello europeo).

Le norme UNI sulle piscine – Le piscine private

- **UNI EN 16927:2017** Mini-piscine - Requisiti specifici che includono la sicurezza e i metodi di prova per le mini-piscine
- **UNI EN 16582-1:2015** Piscine domestiche - Parte 1: Requisiti generali inclusi i metodi di sicurezza e di prova
- **UNI EN 16582-2:2015** Piscine domestiche - Parte 2: Requisiti specifici inclusi i metodi di sicurezza e di prova per piscine interrate
- **UNI EN 16582-3:2015** Piscine domestiche - Parte 3: Requisiti specifici inclusi i metodi di sicurezza e di prova per piscine fuori terra
- **UNI EN 16713-1:2016** Piscine domestiche - Sistemi di distribuzione dell'acqua - Parte 1: Sistemi di filtrazione - Requisiti e metodi di prova
- **UNI EN 16713-2:2016** Piscine domestiche - Sistemi di distribuzione dell'acqua - Parte 2: Sistemi di circolazione - Requisiti e metodi di prova
- **UNI EN 16713-3:2016** Piscine domestiche - Sistemi di distribuzione dell'acqua - Parte 3: Trattamento dell'acqua - Requisiti
- **UNI EN 17125: 2018** SPA domestiche

Le norme UNI sulle piscine – Le piscine pubbliche

- **UNI 10637:2024** Piscine - Requisiti degli impianti di circolazione, filtrazione, disinfezione e trattamento chimico dell'acqua di piscina
- **UNI EN 15288-1:2019/2024** Piscine - Parte 1: Requisiti di sicurezza per la progettazione
- **UNI EN 15288-2:2019** Piscine - Parte 2: Requisiti di sicurezza per la gestione
- **UNI EN 1069-1:2019** Acquascivoli - Parte 1: Requisiti di sicurezza e metodi di prova
- **UNI EN 1069-2:2017** Acquascivoli - Parte 2: Istruzioni
- **UNI EN 15836-1:2010** Materie plastiche - Membrane di policloruro di vinile plastificato (PVC- P) per piscine interrate - Parte 1: Membrane omogenee di spessore nominale maggiore o uguale a 0,75 mm
- **UNI EN 15836-2:2010** Materie plastiche - Membrane di policloruro di vinile plastificato (PVC- P) per piscine interrate - Parte 2: Membrane rinforzate di spessore nominale maggiore o uguale a 1,5 mm

Le norme UNI sulle piscine – La sicurezza

- **UNI EN 13451-1:2021** Attrezzature per piscine - Parte 1: Requisiti generali di sicurezza e metodi di prova
- **UNI EN 13451-2:2020** Attrezzature per piscine - Parte 2: Requisiti aggiuntivi specifici di sicurezza e metodi di prova per scale a pioli, scale a gradini e corrimano
- **UNI EN 13451-3:2016** Attrezzature per piscine - Parte 3: Requisiti complementari di sicurezza e metodi di prova per i componenti di aspirazione e di scarico e per le attrezzature ricreative acquatiche aventi un ingresso e un'uscita di acqua/aria
- **UNI EN 13451-4:2025** Attrezzature per piscine - Parte 4: Requisiti aggiuntivi specifici di sicurezza e metodi di prova per piattaforme di partenza
- **UNI EN 13451-5:2014** Attrezzature per piscine - Parte 5: Requisiti aggiuntivi specifici di sicurezza e metodi di prova per delimitatori di corsia e delimitatori di separazione
- **UNI EN 13451-6:2003** Attrezzature per piscine - Requisiti aggiuntivi specifici di sicurezza e metodi di prova per placche di virata
- **UNI EN 13451-7:2003** Attrezzature per piscine - Requisiti aggiuntivi specifici di sicurezza e metodi di prova per porte da pallanuoto
- **UNI EN 13451-10:2018** Attrezzature per piscine - Parte 10: Requisiti aggiuntivi specifici di sicurezza e metodi di prova per piattaforme e trampolini per i tuffi e relative attrezzature
- **UNI EN 13451-11:2014** Attrezzature per piscine - Parte 11: Requisiti aggiuntivi specifici di sicurezza e metodi di prova per fondi mobili e pareti mobili per piscina

ALCUNI SPUNTI per la SICUREZZA

Le aperture ammesse

Dimensioni <u>non ammesse</u> per le aperture	
Da 8 a 25 mm	Da 110 a 230 mm

Dimensioni consentite per le aperture		
Da 0 a 8 mm	Da 25 a 110 mm	Da 230 mm e oltre

4.7.3 Protezioni e griglie

Laddove le aperture sono protette o dimensionalmente limitate (ad esempio da piastre di copertura o griglie), tali dispositivi non devono essere rimovibili senza l'uso di strumenti o tecniche antimanomissione.

Se ci sono scivoli...

Deve essere TUTTO conforme alle norme:

UNI EN 1069-1 per la progettazione e la costruzione

UNI EN 1069-2 per la gestione

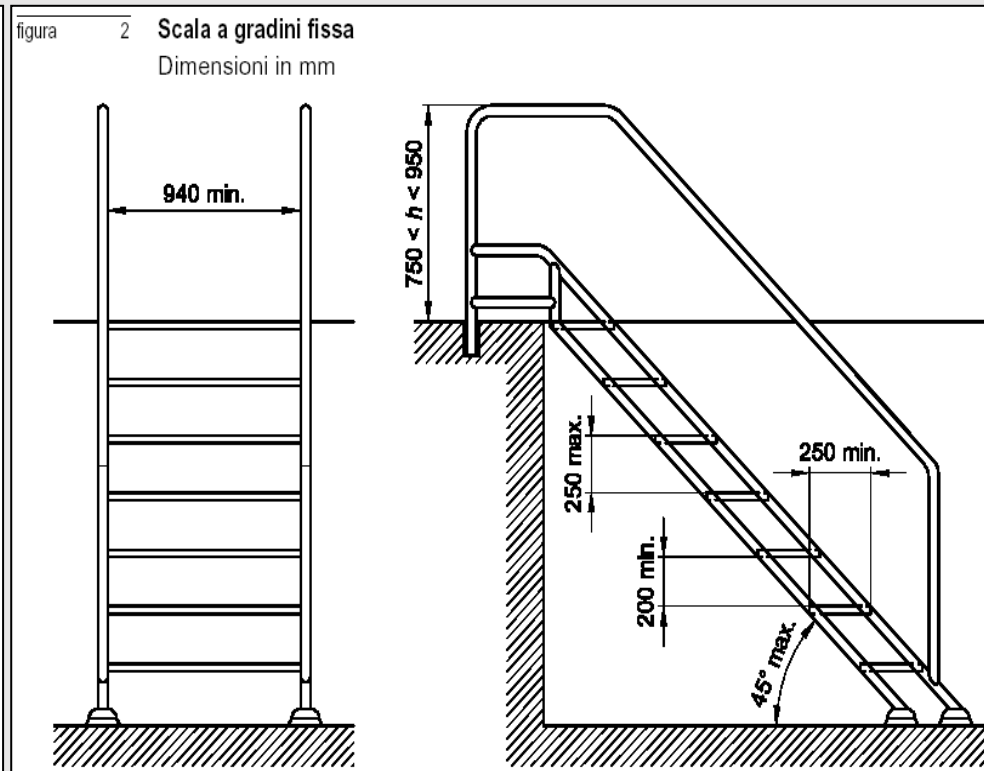
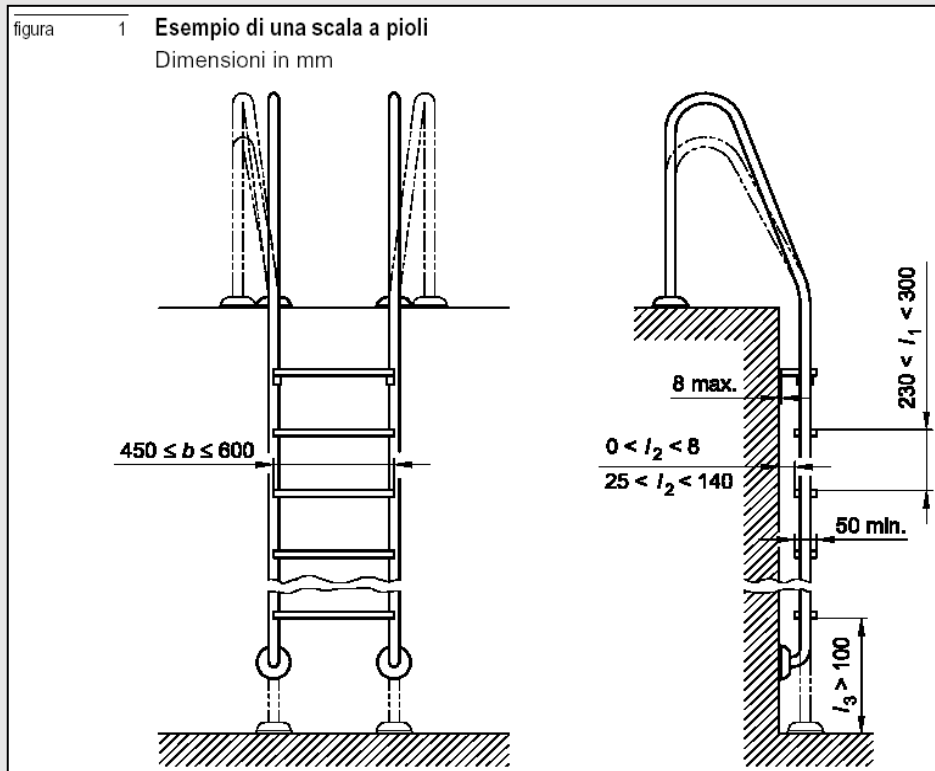
Anche per gli scivoli sotto i 2 metri di altezza!



Gli aspetti costruttivi legati alla sicurezza

Le scale

La norma di riferimento è la UNI EN 13451-2



- Resistenza allo scivolamento: grado 24°
- Resistenza all'intrappolamento: spazi vuoti < 8 mm oppure > 25 mm
- Primo gradino appoggiato al muro

Sempre IL
CORRIMANO!

Indicazione di profondità



Al punto 5.3 la **norma UNI EN 15288-2** prevede l'obbligo di evidenziare la profondità dell'acqua in modo chiaro e visibile.

La profondità dell'acqua deve essere esposta, con caratteri di altezza non inferiore ai 70 mm e di colore contrastante, gli avvisi collocati in modo da garantirne la visibilità da parte di tutte le persone in acqua e di quelle a bordo vasca che intendono entrare in piscina.

Le indicazioni di profondità devono essere posizionate almeno:

- All'accesso alle piscine
- Nelle zone corrispondenti alle profondità massime e minime
- Al centro nel caso di fondi piani o uniformemente inclinati oppure
- Dove il profilo del pavimento della piscina cambia bruscamente a una profondità dell'acqua maggiore di 1,5 m



Gli aspetti costruttivi legati alla sicurezza

Le aspirazioni

Norme

UNI EN 13451-3

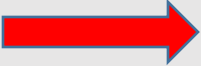
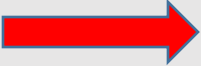

e

UNI EN 13451-1



Incidenti da intrappolamento: **tipologie**

(US Consumer Product Safety Commission, 2005; World Health Organization, 2006)

-  **Intrappolamento del corpo o degli arti**
-  **Intrappolamento dei capelli**
-  **Intrappolamenti di natura meccanica
*(vestiario-accessori-dita)***
-  **Eviscerazione e danni agli organi interni**

In ogni caso (fondo o parete):

velocità di aspirazione alle aperture

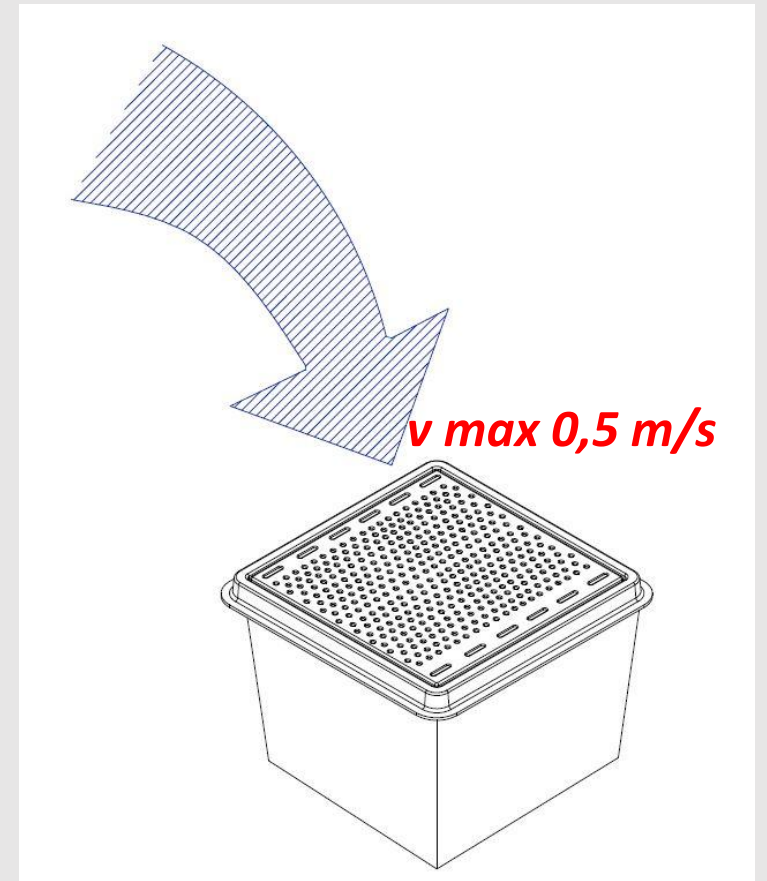
$v_{asp} \leq 0,5 \text{ m/s}$

Alla portata massima che può essere convogliata sul dispositivo



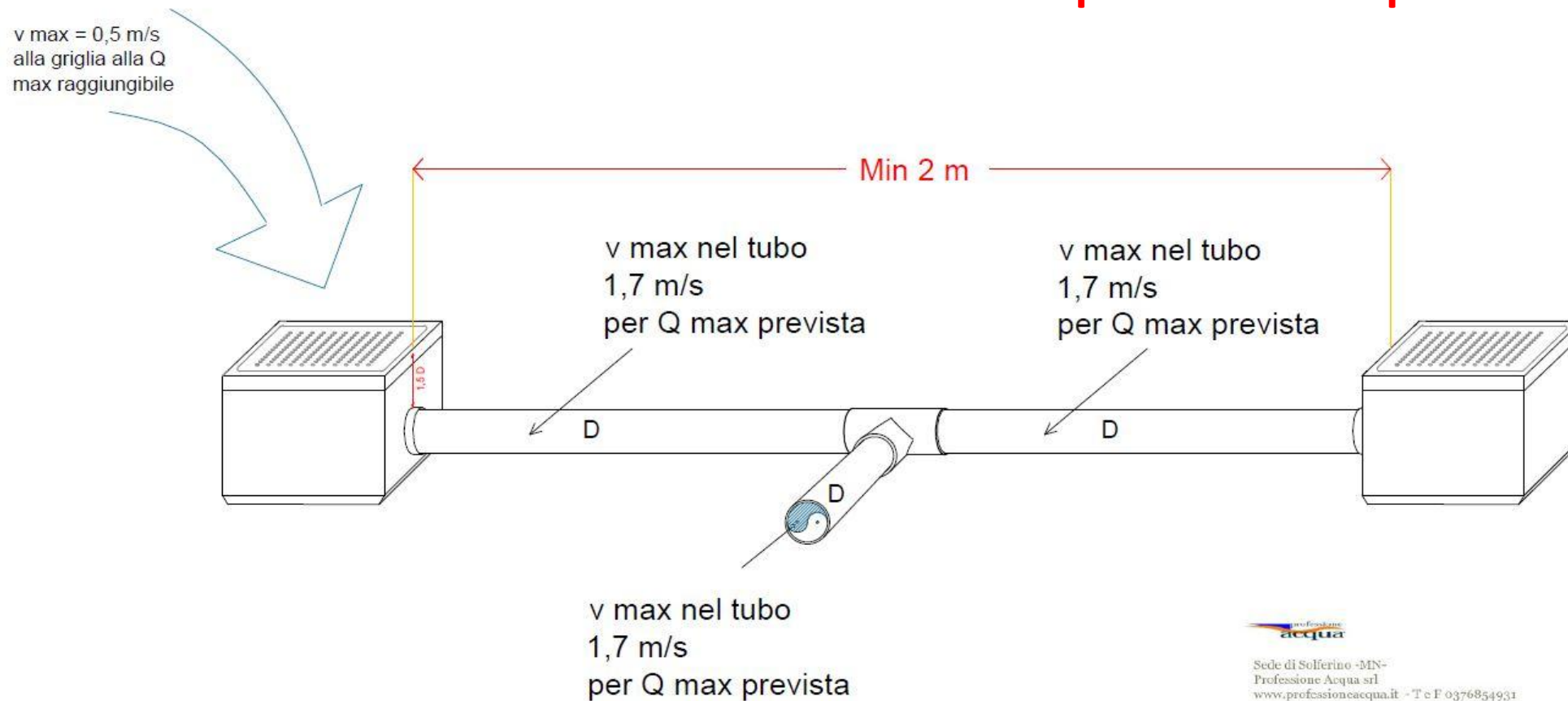
Non esiste una aspirazione «a norma» a prescindere!
Va sempre verificata la portata massima ammissibile, che è pari alla portata della/e pompa/e a cui il dispositivo è collegato!

In caso di più di un dispositivo, le portate non si sommano!



DIMENSIONAMENTO DUE PRESE DI FONDO IN PARALLELO

Soluzione A - Piscine pubbliche

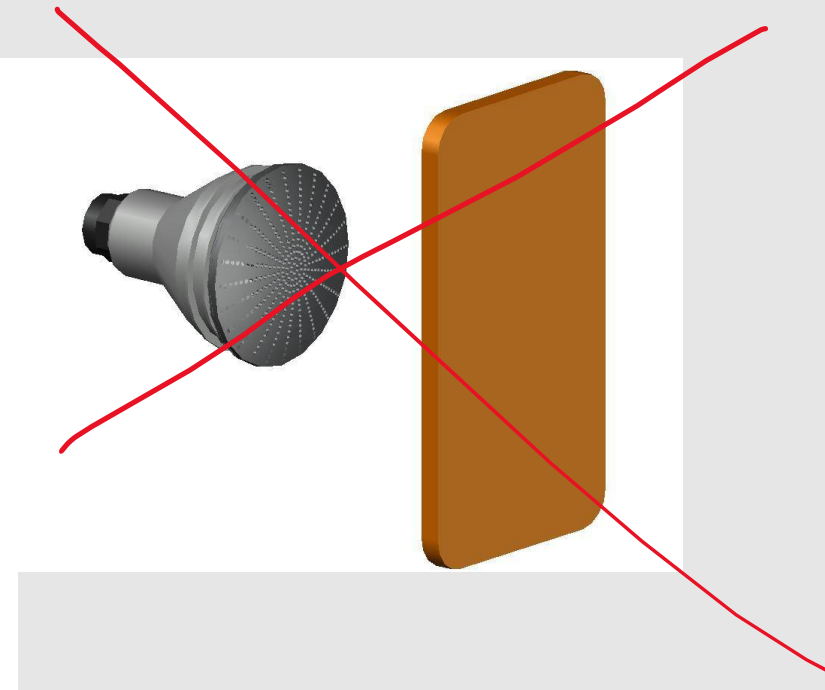
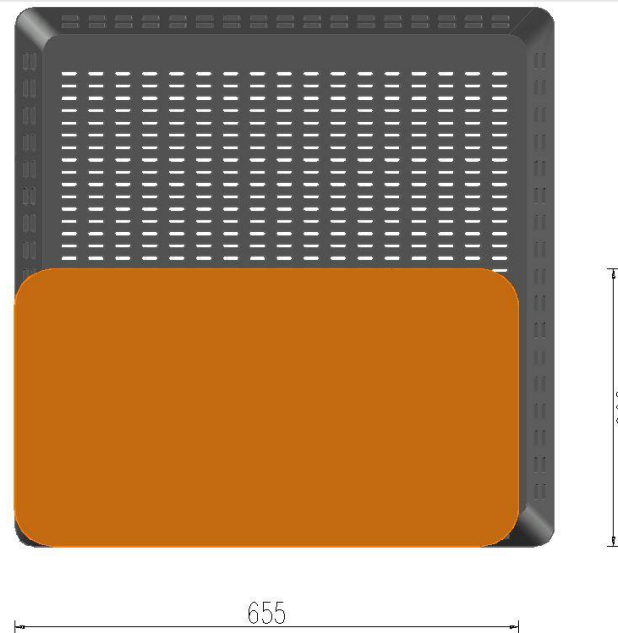
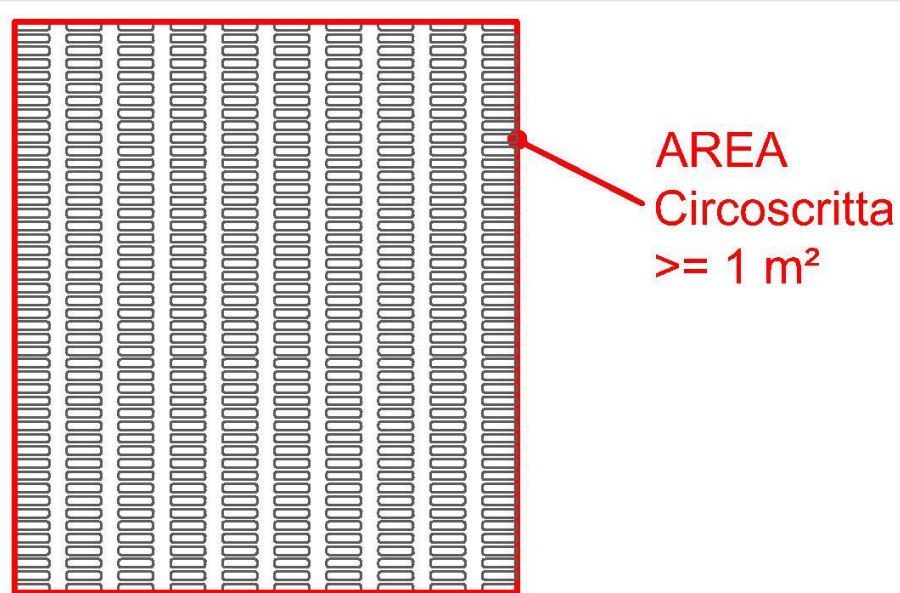
A
Aspirazioni multiple

Non sono più ammesse le cosiddette «griglie antivortice»

b) Dispositivo di aspirazione singolo

Sono ammesse soltanto:

- 1) Griglie singole con superficie dell'area circoscritta alle aperture $\geq 1 \text{ m}^2$
- 2) Griglie realizzate in modo che una sagoma di dimensioni 65,5 x 36 cm non possa coprire più del 50% della proiezione delle aperture, quale che sia l'orientamento della sagoma



Norma 13451-3 (punto 4.6)

A
Aspirazioni
multiple

Tutte e tre le
condizioni
soddisfatte!

- Sono installati **almeno due** dispositivi di aspirazione funzionanti per pompa

e

- La distanza tra i punti più vicini dei perimetri dei dispositivi è **$L \geq 2 \text{ m}$**

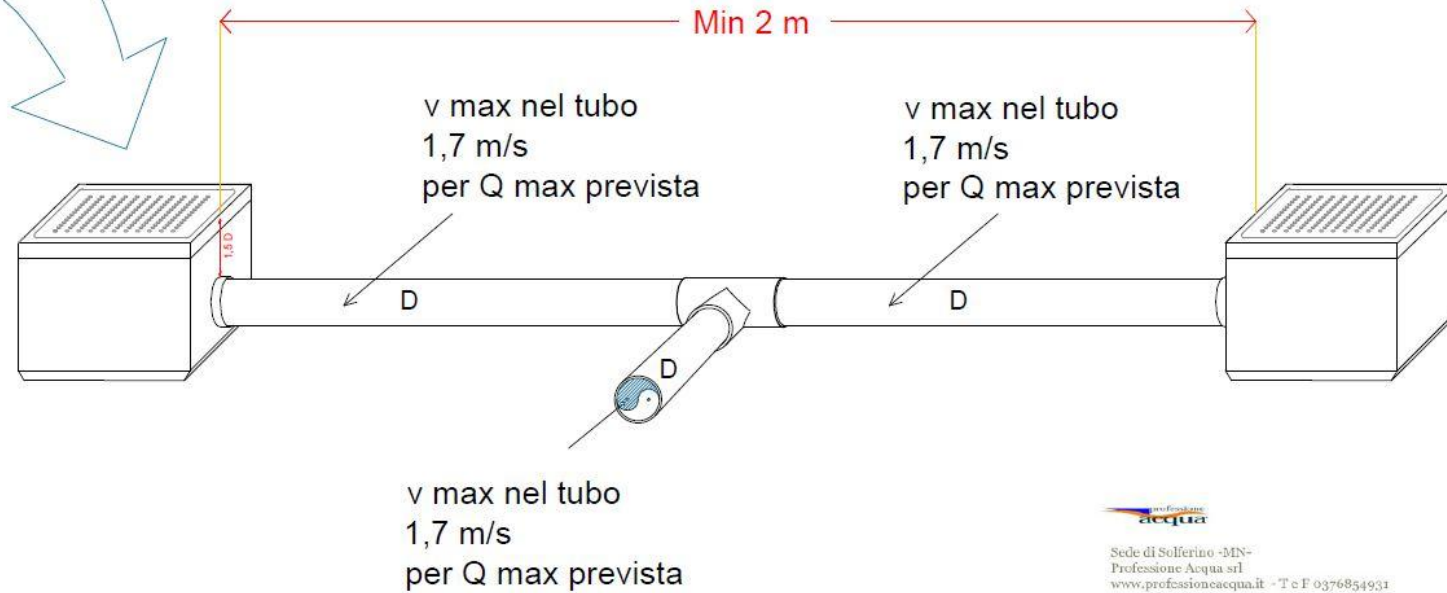
e

- **Se uno** qualsiasi dei dispositivi di aspirazione **viene occluso**, il flusso attraverso **il restante** (i restanti) dispositivo di aspirazione **deve soddisfare il 100% della portata**

DIMENSIONAMENTO DUE PRESE DI FONDO IN PARALLELO
Soluzione A - Piscine pubbliche

E' consigliabile verificare le perdite di carico dei rami di aspirazione !
(in modo particolare per diametri piccoli)

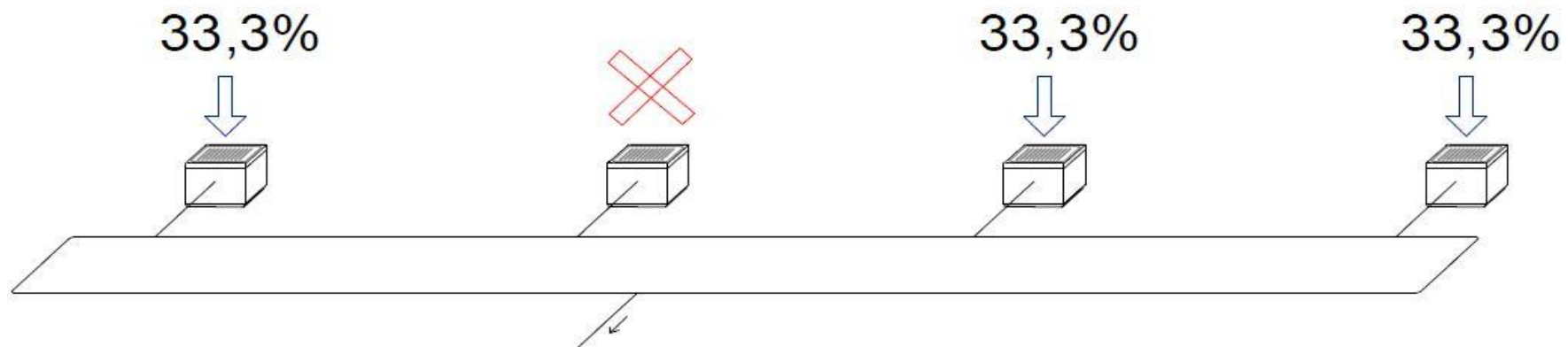
$v_{max} = 0,5 \text{ m/s}$
alla griglia alla Q_{max} raggiungibile



Può essere conveniente
l'adozione
di aspirazioni multiple

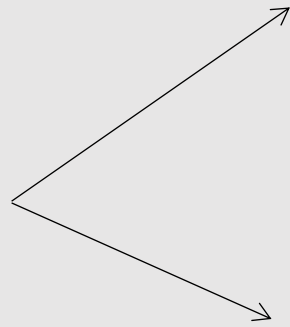


! Ma devono essere bilanciate !

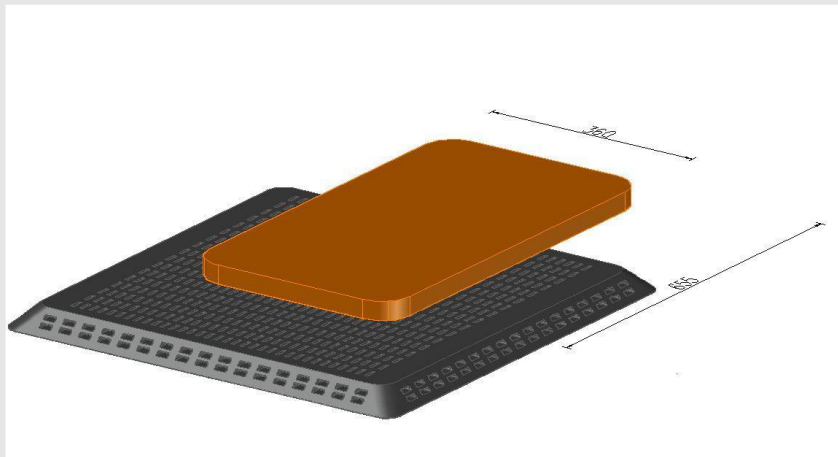


Cosa prevedono le norme UNI EN 13451- 3 (pubbliche)

B **Aspirazioni singole**

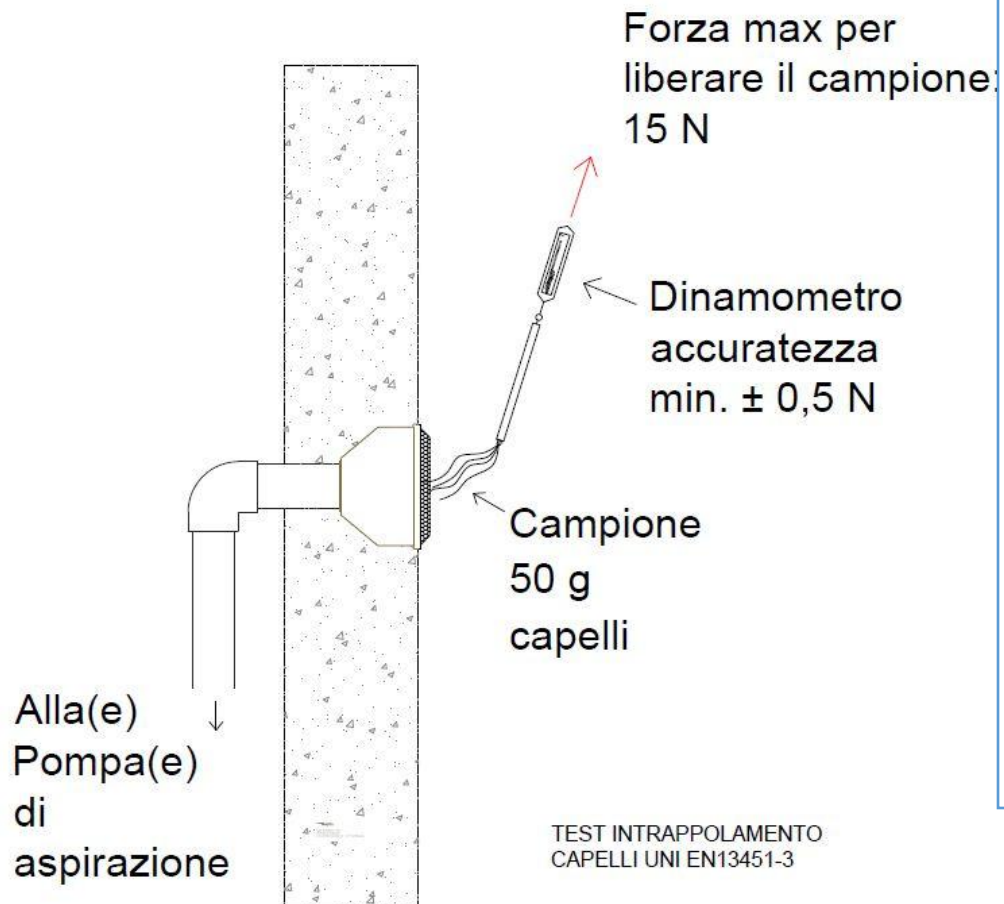


- Una sagoma di dimensioni predefinite **non copre più del 50% delle aperture**
oppure:
- Griglia di aspirazione singola con **una superficie dell'area circoscritta** alle aperture di aspirazione **$\geq 1 \text{ m}^2$**



**Dal 2022 NON sono ammesse griglie
antivortice SINGOLE**

Il test di intrappolamento capelli



La prova deve essere eseguita alla massima portata possibile

3 misure per ogni area della griglia e sopra al tubo

Il campione si deve staccare sempre con una forza ≤ 15 N

SE UN DISPOSITIVO HA UNA PROVA IN FABBRICA LA PROVA IN LOCO NON E' OBBLIGATORIA

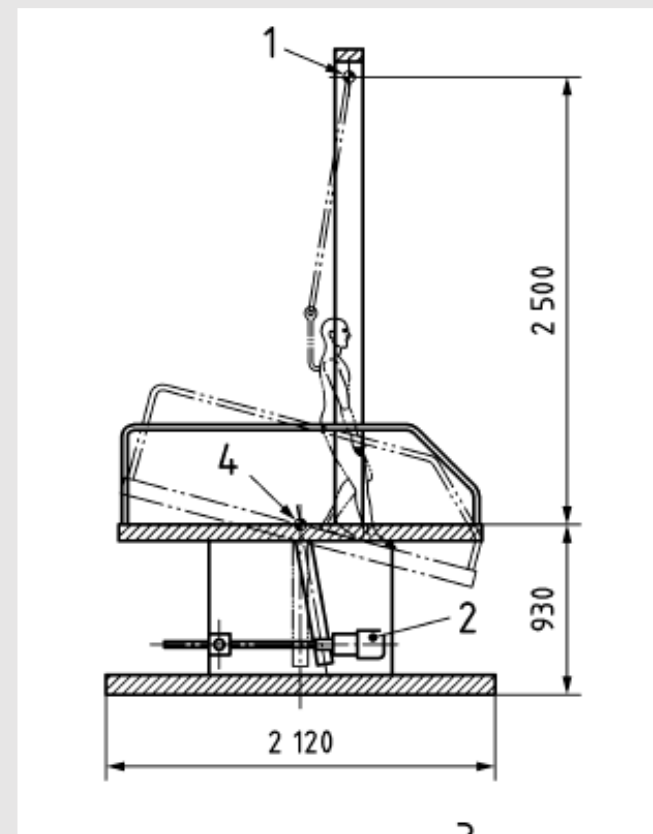
La prova in loco è consigliata in quanto le condizioni operative possono differire dal test iniziale.

L'ANTISCIVOLO:

La norma **UNI EN 15288** individua 3 classi di resistenza a scivolamento derivate dalla prova **CEN/TS 16165**

- A: Superfici con angolo critico compreso tra 12° e 18°
- B: Superfici con angolo critico compreso tra 18° e 24°
- C: Superfici con angolo critico superiore o uguale a 24°

ATTENZIONE: Questa caratteristica di resistenza allo scivolamento per i piedi **NUDI** deve essere **CORRETTAMENTE CERTIFICATA** e **NON CORRISPONDE** con le classi di resistenza R10-R11 (che sono per i piedi **CALZATI**).





L'ANTISCIVOLO

Questa caratteristica, con classi di scivolamento diverse, si applica a TUTTE le superfici calpestabili presenti in piscina:

- Pavimentazioni interne alle vasche (dipende dalla profondità)
- Gradini interni alle vasche
- Eventuale muretto sfioro
- Griglia di sfioro
- Coperchi degli skimmers
- Piatti dei blocchi di partenza
- Pavimentazioni a bordo vasca
- Interno delle vaschette lavapiedi

SUPERFICI ANTISCIVOLO (per qualunque materiale)

UNI EN 15288-1

Superfici interne alle vasche

	Inclinazione massima/minima	Classe minima di resistenza a scivolamento	Note
Are non nuotatori profondità tra 0 e 80 cm	Inclinazione max 10% (preferibilmente 5%)	B	Non sono permesse brusche variazioni profondità (escluso scale)
Aree non nuotatori profondità tra 80 e 135 cm	Inclinazione max 10%	A	Non sono permesse brusche variazioni profondità (escluso scale)
Aree nuotatori profondità oltre 135 cm	Nessun limite	ND	
Bordo sfioro	Non superiore al 10% e declinante verso la vasca	C	Marcatura con colore contrastante Presenza del profilo di appiglio
Battute di virata		B	Superficie antiscivolo sulla parete
Gradini di accesso incorporati e con 2 corrimani	Nessun limite	B	
Gradini e rampe di accesso alla vasca	Per rampe inclinazione max 8%	C	Marcatura con colore contrastante

Gli aspetti costruttivi legati alla sicurezza

Le pendenze

Nella norma UNI EN 15288-1 sono indicate le pendenze massime per la zona non nuotatori (fino a 1,35 m).

IMPORTANTE: nella zona non nuotatori (fino a 1,35 m) **NON** sono ammesse brusche variazioni di profondità, ad eccezione delle scale.



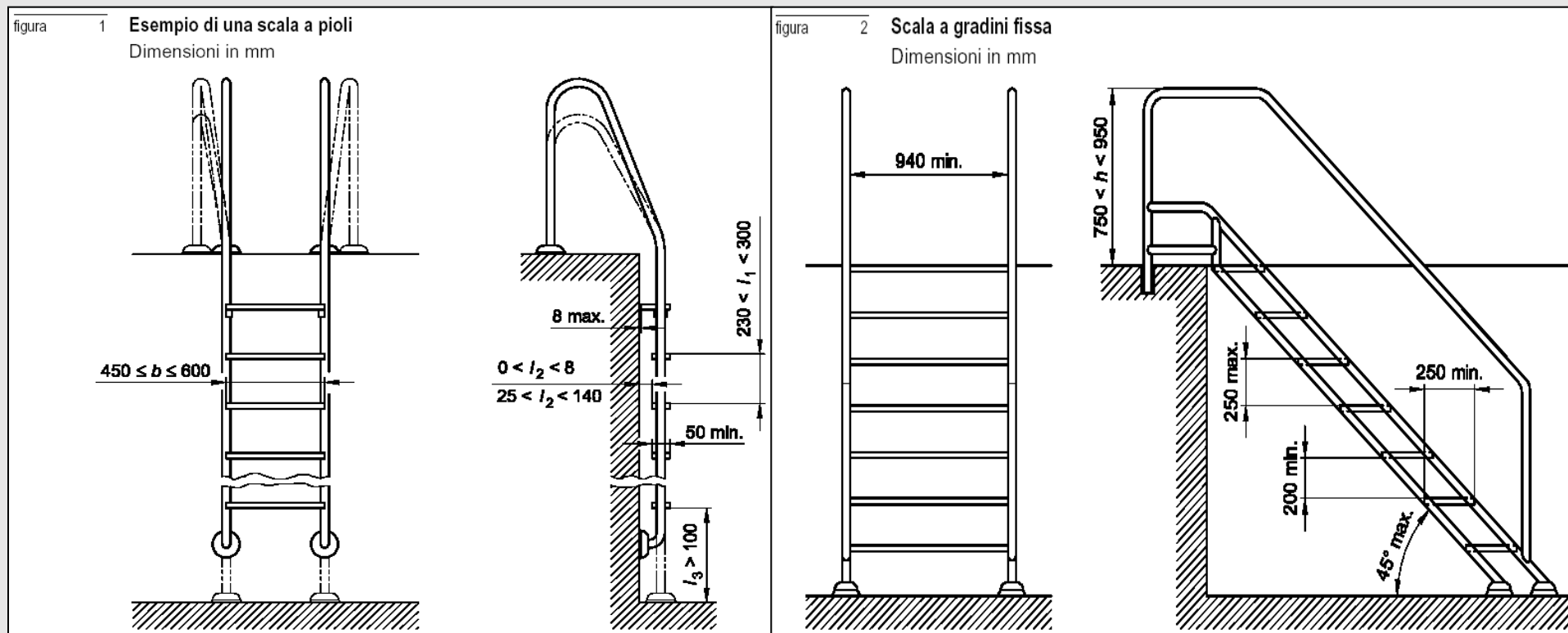
**NO alle
spiaggette!!**

SUPERFICI ANTISCIVOLO (per qualunque materiale)

UNI EN 15288-1

Superfici esterne alle vasche			
	Inclinazione massima/minima	Classe minima di resistenza a scivolamento	Note
Aree a piedi nudi con presenza di acqua	Pendenza verso scarico Min 2% - Max 4%	B	Es. Piano vasca, Docce Aree di circolazione bagnate
Aree a piedi nudi senza presenza di acqua	Pendenza non richiesta	A	Es. zone armadietti ove non sia previsto accumulo di acqua
Aree con disinfettante – installazione a spruzzo	Pendenza verso scarico Min 2% - Max 4%	B	Es. Presidi di sanificazione con erogazione di disinfettante

Scale a pioli e fisse – UNI EN 13451-2



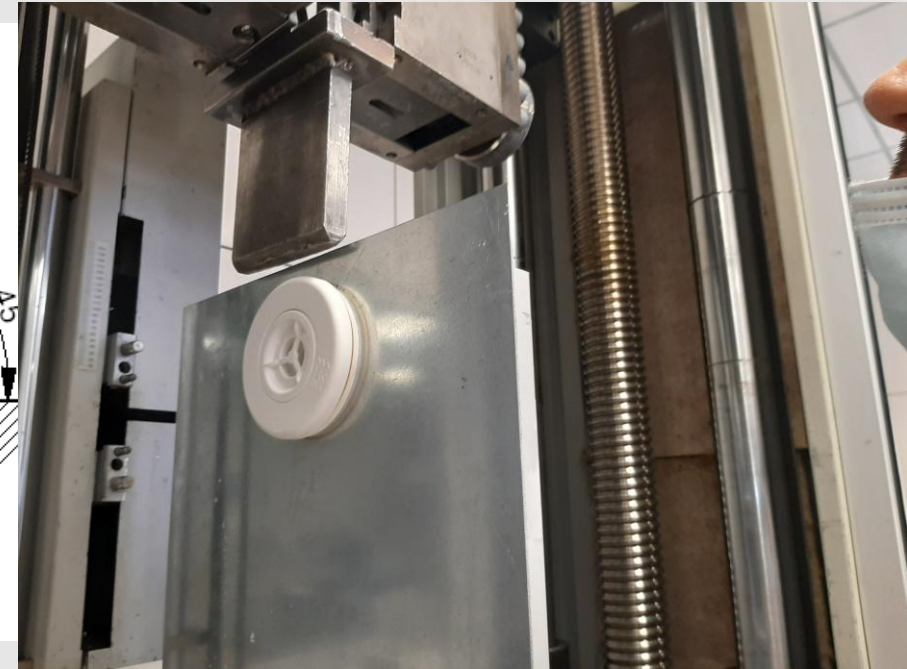
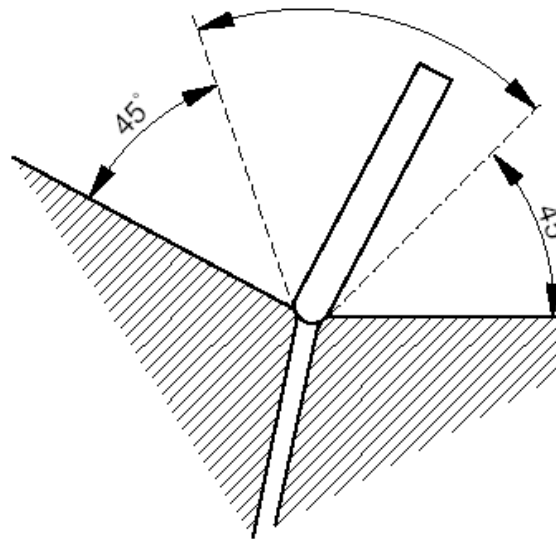
- Resistenza allo scivolamento: grado 24°
- Resistenza all'intrappolamento: spazi vuoti <8 mm oppure >25 mm
- Obbligatorio almeno un corrimano (2 per larghezze superiori a 1200 mm)

Sistemi di immissione – Piscine pubbliche e private

- Bocchette di fondo o a parete
- Conformi alla UNI 13451-1 e 3:
 - Fori < 8 mm oppure > 25 mm: per evitare l'intrappolamento delle dita
 - Superamento delle prove di carico e d'urto
 - Velocità max. acqua: 4 m/s (parte 3, punto 4.3)



Rotazione dell'astina a forma di dito da 8 mm di diametro



GLI IMPIANTI



A cosa serve una
piscina se
l'acqua non è
bella?

A cosa servono (in teoria) i prodotti chimici in piscina?

OSSIDARE – NEUTRALIZZARE composti a base organica (anche micro organismi patogeni) che si trovano nell'acqua perchè:

Sono appena stati introdotti dai bagnanti e non sono ancora passati attraverso i filtri

A cosa servono (in pratica) i prodotti chimici in piscina?

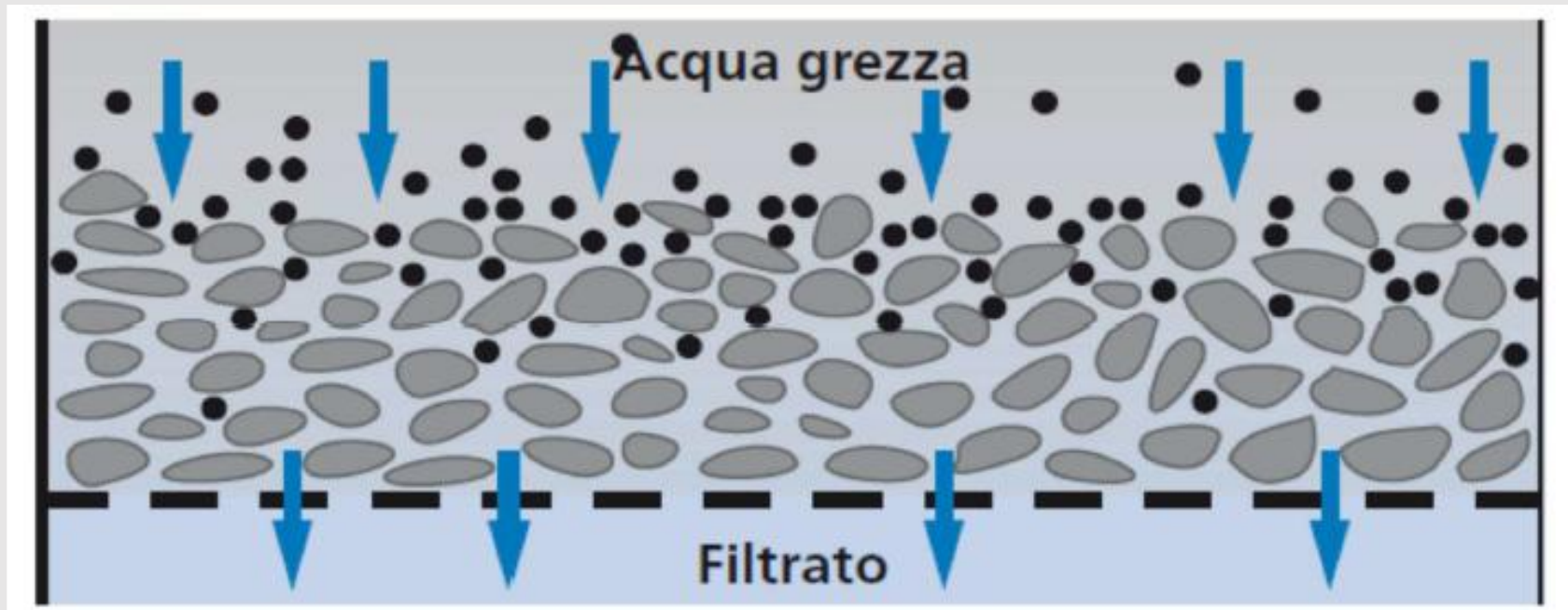
OSSIDARE – NEUTRALIZZARE composti a base organica (anche micro organismi patogeni) che si trovano nell'acqua perchè:

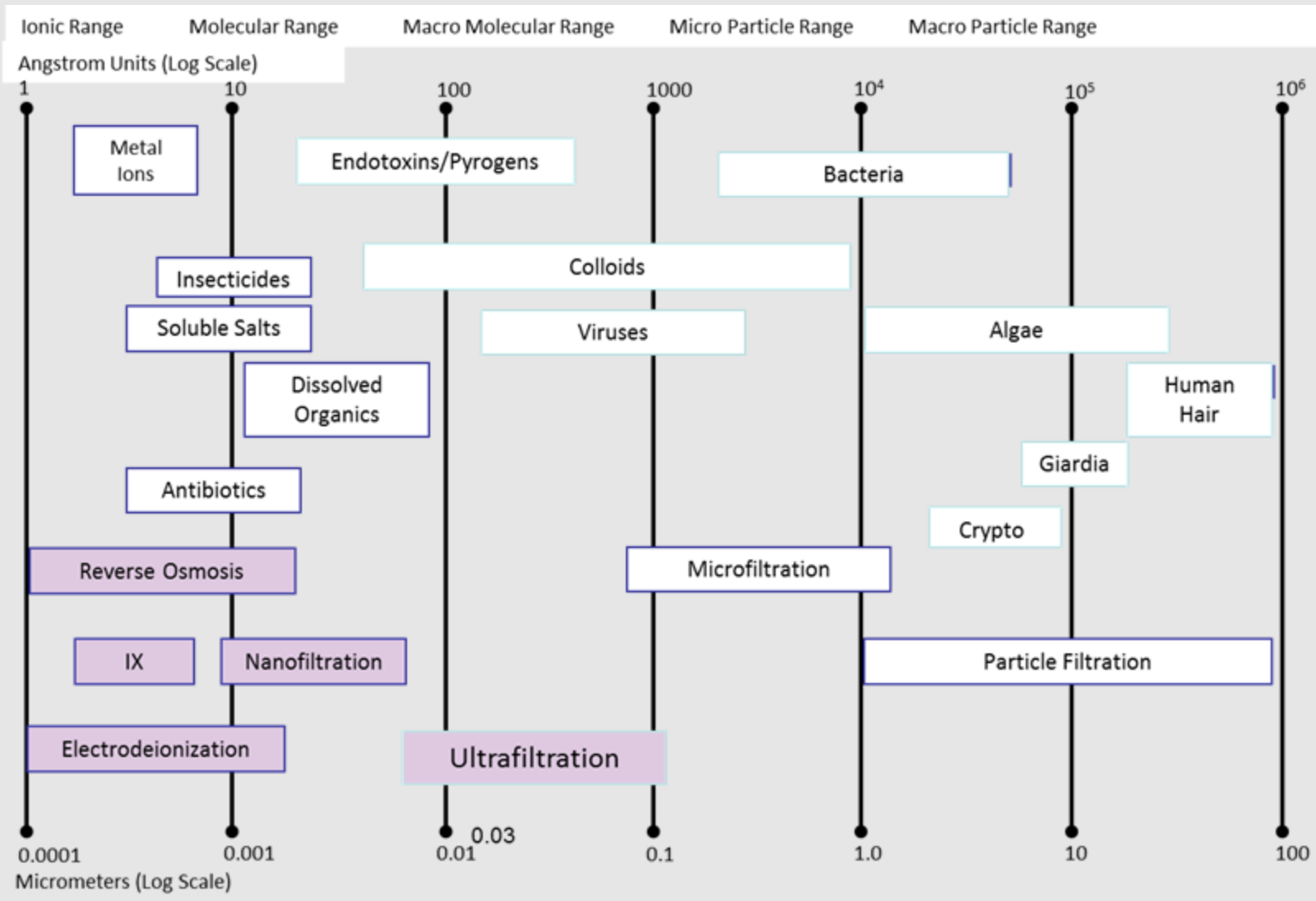
- 1) Sono appena stati introdotti dai bagnanti e non sono ancora passati attraverso i filtri
- 2) Il sistema filtrante non è in grado di trattenerli

La parte fondamentale del trattamento acqua di piscina è

LA FILTRAZIONE

cioè la rimozione **MECCANICA** degli inquinanti





Come si dimensiona un sistema di filtrazione?

Si parte dal VOLUME DI ACQUA DA TRATTARE (piscina + vasca di compenso)

Si stabilisce il TEMPO DI RICIRCOLO

Si divide il volume da trattare per il tempo di ricircolo e si ottiene la PORTATA DEL SISTEMA

A.	Zone per tuffi ed attività subacquee con profondità ≥ 3 m	6
B.	Vasche nuotatori con profondità $>1,35$ m, omologabili per competizioni ufficiali	4
C.	Zone con profondità $>1,35$ m, escluse le vasche di cui al punto B	3
D.	Zone con profondità $>0,6$ m e $\leq 1,35$ m	2,5
E.	Zone con profondità $>0,4$ m e $\leq 0,6$ m	1
F.	Zone con profondità $\leq 0,4$ m	0,5
G.	Vasche ad onde	2
H.	Zone di ammaraggio acquascivoli (*)	1
I.	Fiumi/torrenti con profondità $\leq 0,8$ m	1
J.	Fiumi/torrenti con profondità $> 0,8$ m	2
K.	Vasche ad uso riabilitativo	(**)

Come si dimensiona un sistema di filtrazione?

Si divide la portata Q per il numero di filtri

Si stabilisce la velocità di filtrazione massima (<35 m/h secondo UNI 10637)

Si calcola il diametro minimo del filtro

EQUAZIONE DI CONTINUITA': $Q = S \times V$

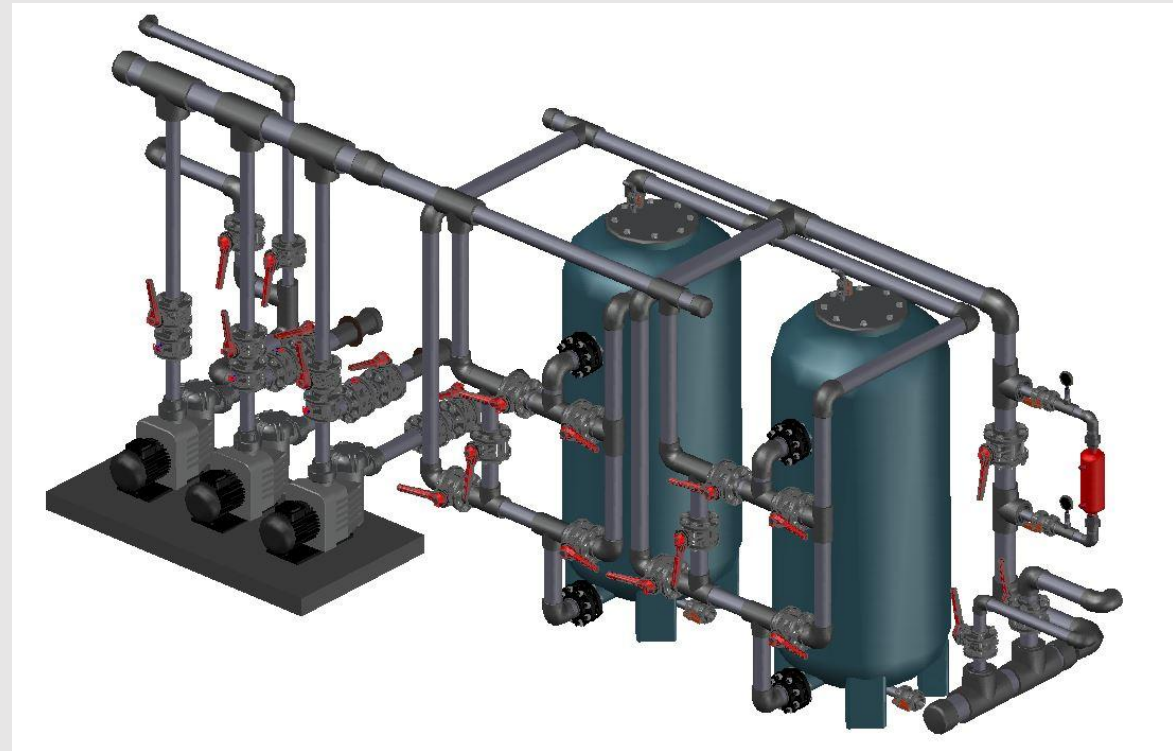
**Portata per filtro
22 m³/h**

Diametro INTERNO minimo

$$Q = S \times V$$

$$S = Q/V$$

Quale V usiamo?



V= 35 m/h

$$S = 22/35 = 0,63 \text{ m}^2$$

$$\text{Diametro} = 2 \times \text{Radq}(0,63/3,14) = 0,895 \text{ m} = 895 \text{ mm}$$

V= 50 m/h

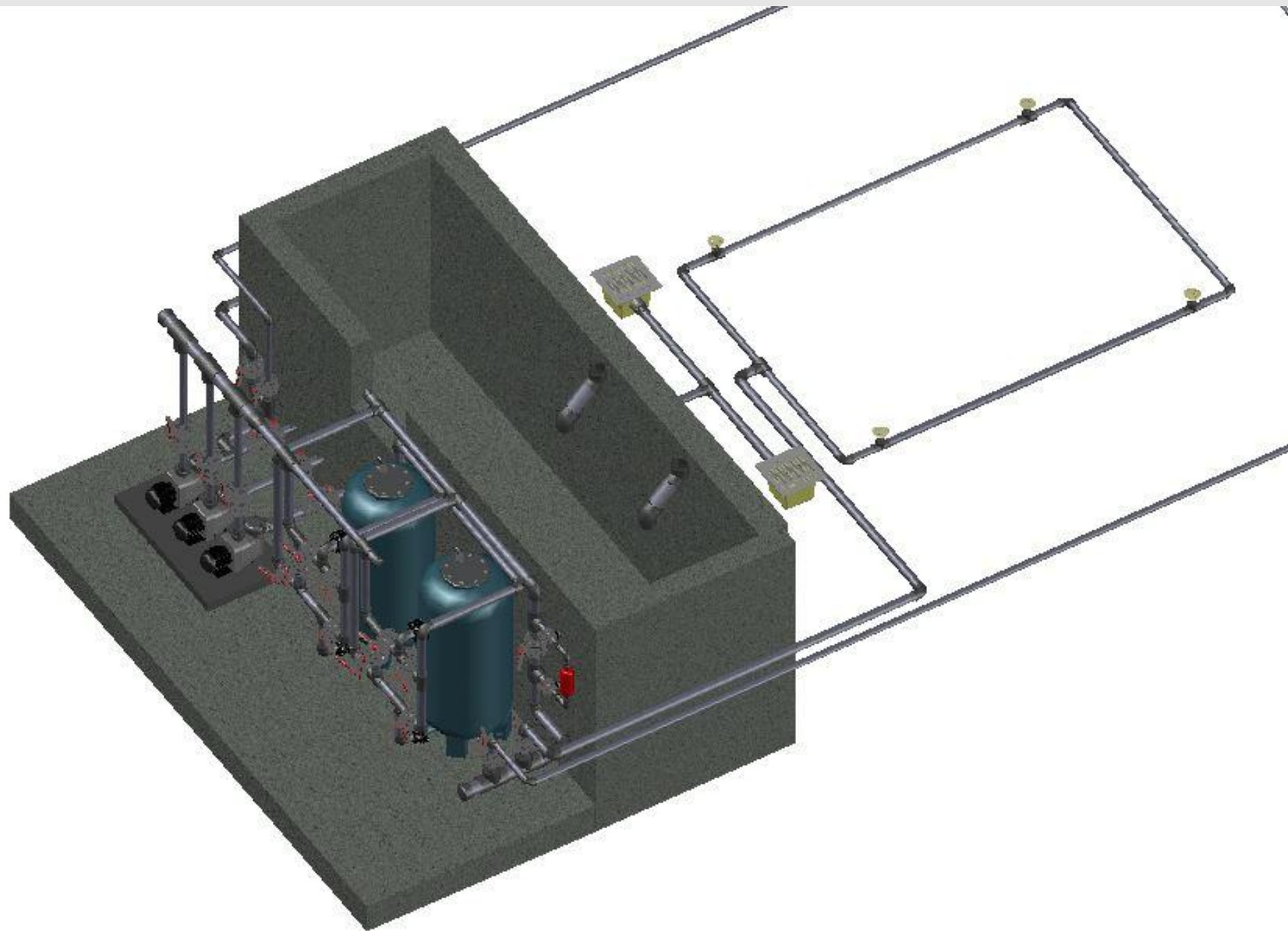
$$S = 22/50 = 0,44 \text{ m}^2$$

$$\text{Diametro} = 2 \times \text{Radq}(0,44/3,14) = 0,748 \text{ m} = 748 \text{ mm}$$

DEVE essere oggetto di progettazione accurata anche il dimensionamento della

CIRCOLAZIONE:

- tubazioni
- immissione
- aspirazione
- eventuali giochi d'acqua



Come si dimensionano le tubazioni?

La formula per il calcolo del diametro INTERNO è sempre la stessa: $Q = S \times V$

V si esprime in m/s e non m/h

Il diametro ESTERNO è in funzione del materiale e del PN usati

PORTATE DI ACQUA E PERDITE DI CARICO UNITARIE LINEARI PER TUBI IN PVC PN 10 PER VELOCITA' DI 1,0 - 1,5 - 1,7 - 2,0 - 2,5 m/s																
FLUIDO: ACQUA		De	[mm]	50	63	75	90	110	125	140	160	200	225	250	315	355
		Di	[mm]	45,2	57	67,8	81,4	101,6	115,4	129,2	147,6	184,6	207,8	230,8	290,8	327,8
		Ai	[m ²]	0,0016	0,0026	0,0036	0,0052	0,0081	0,0105	0,0131	0,0171	0,0268	0,0339	0,0418	0,0664	0,0844
v	1,0 m/s	Q	[m ³ /h]	5,8	9,2	13,0	18,7	29,2	37,7	47,2	61,6	96,4	122,1	150,6	239,1	303,8
		J	[mmca/m]	23,6	18,0	14,7	11,9	9,2	7,9	6,9	5,9	4,6	4,0	3,5	2,7	2,3
v	1,5 m/s	Q	[m ³ /h]	8,7	13,8	19,5	28,1	43,8	56,5	70,8	92,4	144,5	183,1	225,9	358,7	455,7
		J	[mmca/m]	50,0	38,1	31,1	25,2	19,4	16,7	14,7	12,6	9,7	8,4	7,5	5,7	5,0
v	1,7 m/s	Q	[m ³ /h]	9,8	15,6	22,1	31,8	49,6	64,0	80,2	104,7	163,8	207,6	256,0	406,5	516,5
		J	[mmca/m]	63,0	48,1	39,3	31,7	24,5	21,1	18,5	15,8	12,2	10,6	9,4	7,2	6,2
v	2,0 m/s	Q	[m ³ /h]	11,6	18,4	26,0	37,5	58,4	75,3	94,4	123,2	192,7	244,2	301,2	478,2	607,6
		J	[mmca/m]	85,1	65,0	53,1	42,9	33,1	28,5	25,0	21,4	16,5	14,4	12,7	9,7	8,4
v	2,5 m/s	Q	[m ³ /h]	14,4	23,0	32,5	46,8	73,0	94,1	118,0	154,0	240,9	305,2	376,5	597,8	759,5
		J	[mmca/m]	128,7	98,2	80,2	64,8	50,0	43,1	37,8	32,4	24,9	21,7	19,2	14,7	12,8

Area interna $A_i = \pi \cdot D_i^2 / 4$; Portata $Q = A_i \cdot v$; Perdita di carico $J = 10,675 \cdot Q^{1,852} / C^{1,852} \cdot D_i^{4,8704}$ (espr. Hazen-Williams con Q in mc/s; Di in m; C= 150 per PVC)
v=1,7 m/s v max aspirazione secondo UNI10637 ; V=2,5m/s v max mandata secondo UNI10637

Raccomandazione UNI 10637
Perdita di carico Max in aspirazione: 40 mm c.a./m
Perdita di carico Max in mandata 70 mm c.a./m

IL TRATTAMENTO CHIMICO

DISINFEZIONE: non tutti i prodotti in commercio sono ammessi nelle piscine ad uso pubblico

SI nelle piscine ad uso pubblico



- Cloro
- Ozono

NO nelle piscine ad uso pubblico

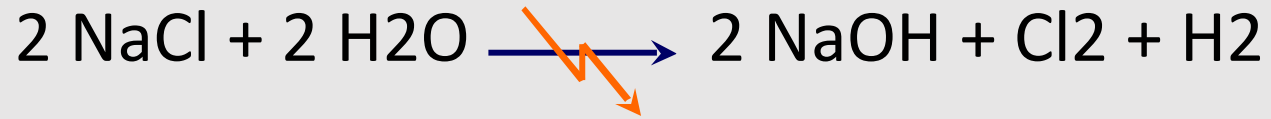


- Rame
- Ossigeno
- Bromo
- Sali di lantanio
- E tutto quello che non è cloro o ozono

Elettrolisi del sale



Elettrolisi del sale



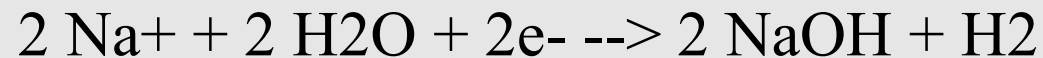
I processi chimici sono i seguenti:

Il sale (NaCl) viene sciolto nell'acqua e si formano gli ioni di sodio (Na⁺) e cloruro (Cl⁻), NaCl
--> Na⁺ + Cl⁻

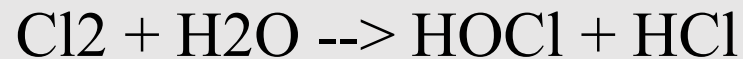
Impiegando una tensione uguale ai due elettrodi di una cella vengono separati gli ioni positivi Na⁺ che si dirigono verso il catodo e gli ioni negativi Cl⁻ verso l'Anodo.

La reazione all'anodo è: $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$

La reazione al catodo è:



Il cloro in acqua sviluppa cloro attivo secondo la seguente reazione:



Elettrolisi del sale – In sintesi

NON chiamatele PISCINE A SALE in contrapposizione alle PISCINE AL CLORO, perché NON E' VERO!

L'elettrolisi produce cloro e disinfetta l'acqua con il cloro e non con il sale!

Perché tutti dicono che il cloro prodotto tramite elettrolisi dà meno fastidio?

Perché E' DOSATO.

Se si paragona l'elettrolisi alle pastiglie negli skimmers è molto meglio l'elettrolisi, se si paragona con una buona stazione di dosaggio, è meglio la seconda.

Attenzione ai cloruri, che ossidano i metalli (anche l'acciaio AISI 316L)

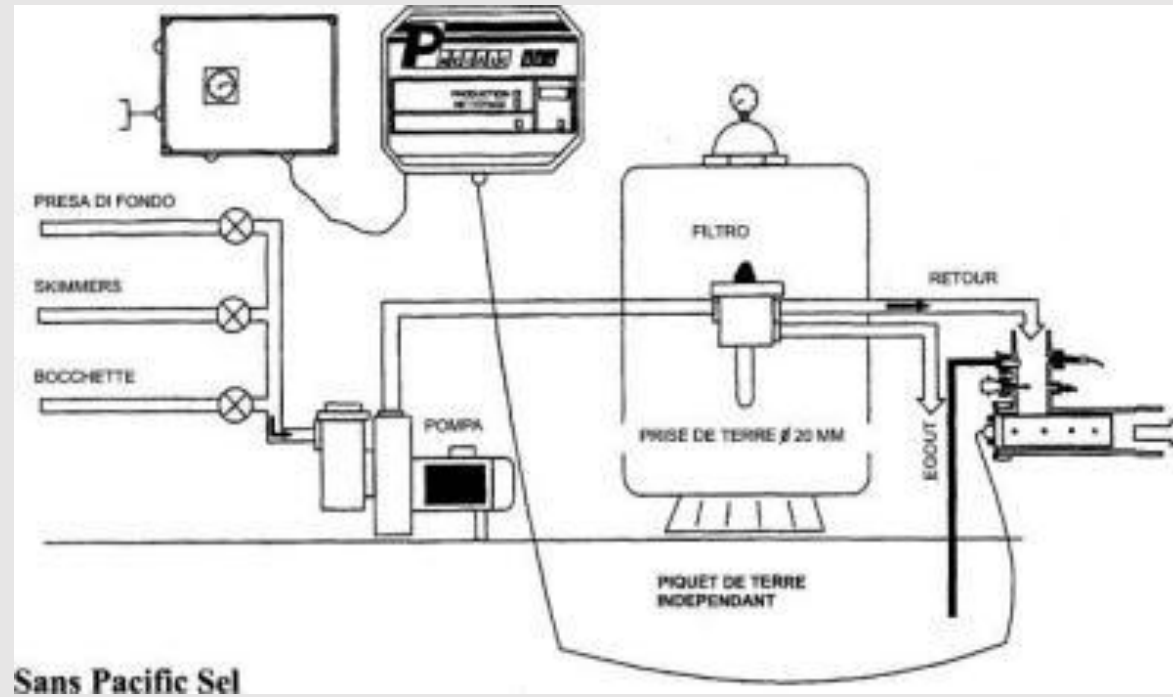
«La piscina a sale e gli asini che volano» - di Rossana Prola

<https://rossanaprola.it/?p=212>

- **Generazione IN LINEA**

Sale sciolto nell'acqua di piscina a 5-6 gr/l

Generatori a bassa salinità circa 2 gr/l



Altri prodotti chimici

Nessun prodotto chimico è di per sè NATURALE quindi INNOCUO !

Tutti i **metalli** (rame, argento, alluminio, lantanio, eccetera) sono potenzialmente dannosi.

L'**ossigeno** (perossido di idrogeno, permanganato o altro) ha una azione residua praticamente nulla e ad alte concentrazioni è pericoloso (precursore di esplosivo).

MAI introdurre in acqua sostanze di cui non si conoscono gli effetti !!!



Male che vada...

prola@professioneacqua.it