



Simone Rasia
Responsabile del settore
tecnico di professione Acqua
rasia@professioneacqua.it

LA VASCA DI COMPENSO, DIMENSIONAMENTO E CARATTERISTICHE

Progettare correttamente la vasca di compenso consente di evitare problemi di funzionamento dell'impianto e permette una accurata definizione degli spazi necessari

La vasca di compenso è uno degli elementi funzionali della piscina che molto spesso vengono trascurati nelle fasi di progettazione e realizzazione della struttura, con conseguenze negative sulla gestione e sul funzionamento degli impianti.

Partiamo dalle definizioni: **la norma UNI 10637 (piscine pubbliche) definisce la vasca di compenso come "Una vasca o serbatoio di accumulo non accessibile ai bagnanti destinato a contenere l'acqua di vasca proveniente dal bordo sfioratore"**. Analogamente la norma UNI EN 16713 (piscine private), pur mancando di una definizione precisa, la individua come serbatoio volto a contenere l'acqua che defluisce dal canale sfioratore, movimentata dall'impianto, spostata dai bagnanti e dalle onde, e ne precisa le caratteristiche minime necessarie.

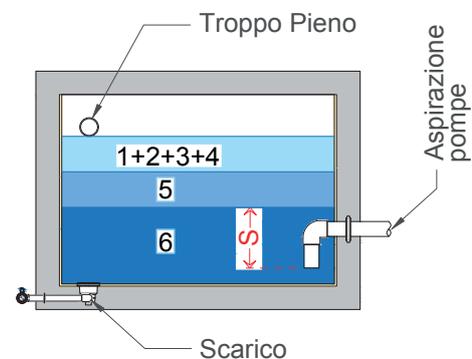
Il dimensionamento - Cosa prevedono le norme

Il dimensionamento della vasca di compenso è chiaramente definito dalle due norme tecniche e non lascia alcuno spazio alle prassi approssimative e destituite da ogni fondamento che vorrebbero stabilirne il volume come percentuale del volume totale della vasca natatoria. **Affermare che il volume della vasca di compenso venga calcolato come percentuale del volume della piscina non è corretto, non trova riferimento nelle norme tecniche e nemmeno trova riscontro nella osservazione delle reali dinamiche di funzionamento dell'impianto.**

Secondo il punto 5.2.5 della norma tecnica UNI 10637 il volume convenzionale della vasca di compenso (*quello compreso tra il fondo della vasca e il troppo pieno*) deve essere sufficiente a contenere:

1. Il volume spostato dal numero massimo di bagnanti
2. Il volume spostato dal moto ondoso generato dai bagnanti nelle attività previste in vasca
3. Il volume spostato dal moto ondoso generato da eventuali apparecchiature e attrezzature
4. Il volume contenuto nel canale e nei collettori di sfioro alla portata di progetto
5. Il volume necessario per lavare almeno un filtro
6. Il volume necessario per assicurare il funzionamento delle pompe e per evitarne la marcia a secco

La norma stabilisce inoltre l'obbligo di inserire la descrizione del calcolo effettuato nella relazione tecnica che fa parte della documentazione obbligatoria da consegnare al cliente finale.



1+2+3+4+5:	Volume utile
6:	Volume min. funzionamento pompa
S:	Sommergenza minima
1+2+3+4+5+6:	Volume convenzionale

Immagine 1 - Rappresentazione schematica dei volumi di calcolo della vasca di compenso



ph: PiscinaSi

In modo analogo la norma UNI EN 16713 parte 2 al punto 4.3.2.3 stabilisce che la dimensione della vasca di compenso dovrebbe considerare:

- A. La quantità di acqua spostata dai bagnanti o da attrezzature subacquee
- B. La quantità di acqua spostata dalle onde
- C. Le perdite di acqua dovute a spruzzi, evaporazione, lavaggio dei filtri
- D. Il livello minimo dell'acqua per il funzionamento della pompa senza aspirazione d'aria

Al di là delle piccole differenze, il metodo impiegato per la determinazione del volume della vasca di compenso nelle piscine pubbliche e private è del tutto simile.

Per la quantificazione del volume di acqua spostato dai bagnanti può essere considerato un volume medio unitario pari a **75 litri per bagnante**, mentre per il computo del numero massimo di bagnanti presenti in vasca si può considerare un affollamento di **1 bagnante ogni 3 m²** di superficie di piscina, lo stesso affollamento considerato per il dimensionamento degli impianti di filtrazione (cfr. UNI 10637 punto 5.3).

Il calcolo del volume spostato dal moto ondoso potrebbe essere molto complesso e varia in relazione alla superficie della vasca, alla estensione dello sfioro, al tipo di attività svolta e alla esposizione ai venti. La UNI 10637 (nota 3 al punto 5.2.5) consente di assume-

re come **pari alla metà del volume spostato dai bagnanti** la somma dei volumi generati dal moto ondoso e quello contenuto nei canali e collettori di sfioro, semplificando molto i calcoli¹.

Il volume necessario al controlavaggio di almeno uno dei filtri è di semplice determinazione e deve contemplare sia la portata di controlavaggio che quella di risciacquo in corrente, se presente. La durata di queste fasi deve essere indicata dal produttore dei filtri. **In prima approssimazione questo volume può essere determinato come prodotto della portata di controlavaggio (m³/min) per il tempo destinato al completo controlavaggio e risciacquo del filtro (espresso in minuti).**

Per il corretto dimensionamento della vasca di compenso sono disponibili alcuni semplici programmi online, come quello del sito dei Professionisti di Professione Acqua (www.professionistiacqua.it).

Approfondimento sul moto ondoso generato da attrezzature

In caso di presenza di attrezzature come aero/idro massaggi, sistemi ricreativi con movimentazione di acqua, acquascivoli o altri dispositivi, **il volume spostato da queste attrazioni deve essere oggetto di una specifica analisi**. Ad esempio è opportuno valutare i volumi addizionali spostati qualora si abbia la presenza di un elevato numero di dispositivi che

¹ La norma tedesca DIN 19643 propone una equazione per il calcolo del volume dislocato dal moto ondoso secondo la relazione: $V_w = 0,052 \cdot A \cdot 10^{(-0,144 \cdot Q/L)}$ ove:

V_w = volume dislocato dalle onde in m³; A è la superficie della piscina in m²,

Q è la portata di impianto in m³/h e L è la lunghezza complessiva dello sfioro in metri.

Il risultato di questa relazione empirica è del tutto analogo a quello che si otteneva con l'uso del nomogramma della norma "Unione Acqua Italia" (ANIMA) del 1982.

insufflino aria, a causa del temporaneo spostamento di acqua generato dal loro azionamento, che può incidere in modo consistente soprattutto per piccole vasche o spa di ridotte dimensioni. **Anche nel caso in cui eventuali sistemi ricreativi ausiliari prelevino la portata d'acqua necessaria al loro funzionamento attingendola dalla vasca di compenso e necessitino di volumi consistenti per il funzionamento delle stesse attrazioni (ad esempio nel caso di acquascivoli) sarà fondamentale prevedere un volume aggiuntivo tale da poter bilanciare efficacemente le variazioni di volume indotte.**

Approfondimento sul volume a protezione della pompa

Il volume necessario per il corretto funzionamento della pompa, affinché questa non inneschi vortici o possa incamerare aria, dipende dalla superficie della vasca di compenso e dalla minima altezza utile dell'acqua sopra al tubo di aspirazione.

Un dato tecnico interessante per il calcolo di questa altezza (definita sommergezza) è fornito a tal riguardo dal *American National Standard for pump intake desing* (Norma Ansi 9.8) redatta dall' Hydraulic Institute e ripreso da cospicua letteratura tecnica anche europea (es. KSB "Manuale per la selezione delle pompe centrifughe"). La relazione contenuta nella norma mette in luce il fatto che quanto più grande

è la velocità dell'acqua in corrispondenza della presa di aspirazione, tanto maggiore dovrebbe essere la sommergezza minima (dislivello tra tubo e pelo libero del serbatoio) per evitare di innescare vortici. La equazione utilizzata è: (1) $S=D+(Q/D^{1.5}/1069)$ ove D è il diametro interno della bocca di aspirazione in metri, Q è la portata in l/s ed S la sommergezza in metri.

Il dispositivo di controllo di livello che arresta la marcia della pompa quando il livello dell'acqua in compenso è troppo basso dovrebbe essere collocato in modo da intervenire prima che il livello scenda al di sotto della quota così calcolata. Qualora non fosse possibile rispettare questo minimo criterio prudenziale, non avendo sufficiente altezza a disposizione, possono essere impiegate piastre o deflettori di vortice che consentono di evitare il risucchio d'acqua anche con minori sommergezze.

Anche la distanza tra la bocca di aspirazione e il fondo del serbatoio riveste una particolare importanza nell'evitare turbolenze dannose in aspirazione. Di seguito vengono fornite una tabella e una immagine con lo scopo di illustrare i requisiti consigliati. Le sommergezze minime devono essere calcolate con la formula sopra descritta e sono esemplificate per alcuni diametri nella tabella 2; le distanze minime del tubo dal fondo sono invece tratte dalle norme VDI e sono esemplificate nella immagine 2 e nella tabella 1.

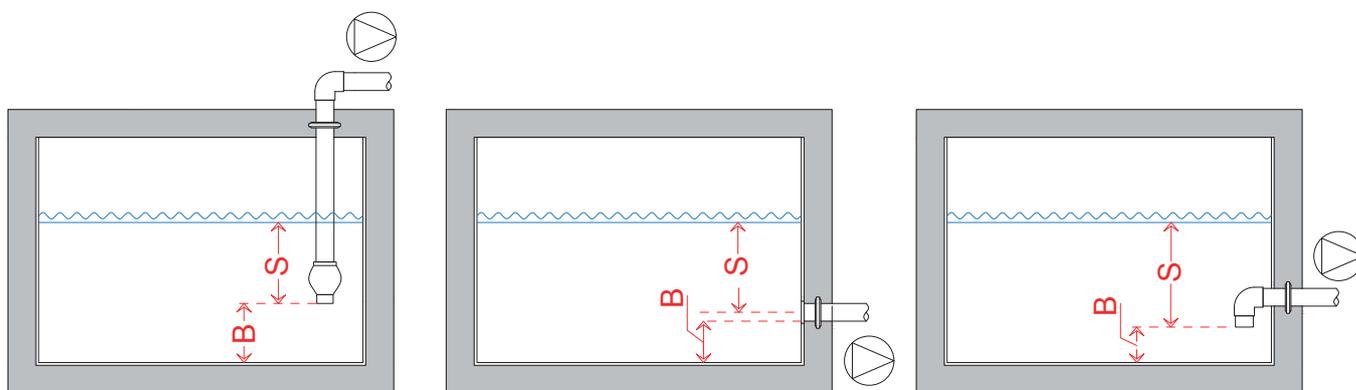


Immagine 2 Sommergezza S e B Minima distanza dal fondo

Tab 1 distanze minime tubo-fondo vasca/serbatoio

Tubazione	B minimo [mm]
DN 65	80
DN 80	80
DN 100	100
DN 150	100
DN 200	150
DN 250	150
DN 300	200
DN 400	200

La citata norma americana ANSI 9.8 richiede per B valori almeno compresi tra 0,3D e 0,5D

Tab 2 Sommergenza minima S per tubazioni da 63 a 110 alle varie portate

Portata	Diametri D esterni ed interni e relative sommergenze minime S delle bocche di aspirazione							
	D		D		D		D	
Q	63 (PN10)		75 (PN10)		90 (PN10)		110 (PN10)	
D est	63 (PN10)		75 (PN10)		90 (PN10)		110 (PN10)	
D int	57,00		67,80		81,40		101,60	
	v	S	v	S	v	S	v	S
[m ³ /h]	[m/s]	[mm]	[m/s]	[mm]	[m/s]	[mm]	[m/s]	[mm]
5,00	0,54	152						
7,50	0,82	200						
10,00	1,09	248	0,77	215				
12,50	1,36	296	0,96	252				
15,00	1,63	343	1,15	289	0,80	249		
17,50	1,91	391	1,35	325	0,93	277		
20,00	2,18	439	1,54	362	1,07	305		
22,50	2,45	487	1,73	399	1,20	333		
25,00			1,92	436	1,33	361	0,86	302
27,50			2,12	473	1,47	389	0,94	322
30,00			2,31	509	1,60	417	1,03	342
32,50			2,50	546	1,73	445	1,11	362
35,00					1,87	473	1,20	382
37,50					2,00	501	1,28	402
40,00					2,14	529	1,37	423
42,50					2,27	557	1,46	443
45,00					2,40	585	1,54	463
47,50					2,54	613	1,63	483
50,00							1,71	503
52,50							1,80	523
55,00							1,88	543
57,50							1,97	563
60,00							2,06	583
62,50							2,14	603
65,00							2,23	623
67,50							2,31	643
70,00							2,40	663
72,50							2,48	683
75,00							2,57	703



Altre considerazioni sulla vasca di compenso

Oltre a queste considerazioni sul dimensionamento "idraulico" della vasca di compenso, è molto importante non dimenticare gli altri requisiti di carattere tecnico e funzionale; la nostra vasca o serbatoio di compenso dovrebbe infatti avere le seguenti caratteristiche (rif. UNI 10637):

- Essere dotata di troppo pieno (chiaramente dimensionato per smaltire eventuali picchi di portata determinati da malfunzionamenti e dalle eventuali quantità apportate dalla pioggia)
- Essere completamente svuotabile (quindi dotata di scarico sul fondo e possibilmente di un fondale con pendenza orientata in modo tale da facilitare il drenaggio)
- Essere dotata di una ventilazione/sfiato alla libera atmosfera (evitando esalazioni verso altri locali)
- Essere rivestita di superfici facilmente lavabili
- Facilmente accessibile al personale di manutenzione e pulizia
- Non accessibile ai bagnanti.

Al dimensionamento del troppo pieno dedichiamo il paragrafo successivo.

I punti che richiamano la "non accessibilità ai bagnanti" e la "facile accessibilità agli operatori", pongono problemi di non poco conto e di natura opposta. Da un lato il requisito di non accessibilità ai bagnanti pone una seria controindicazione alla realizzazione di vasche di compenso a cielo aperto (si pensi alle vasche con sfioro a cascata, molto di moda negli ultimi anni), controindicazioni condivisibili se si pensa alla qualità dell'acqua nella vasca di compenso -non ottimale in quanto raccoglie tutto lo sporco superficiale- e ai possibili rischi di incidente (aspirazione).

D'altra parte la "facile accessibilità" per il personale di pulizia o manutenzione rimane una questione di difficile realizzazione. **A meno di non prevedere la installazione di passi d'uomo o porte stagne a quote accessibili dal pavimento del locale, la vasca di compenso ricade sempre nelle fattispecie dell'"Ambiente confinato o sospetto di inquinamento" e richiede quindi la formazione del personale e le dotazioni previste dal D.P.R.177/11.** Chiaramente, al di là dell'obbligo di assolvimento delle prescrizioni normative, dovrebbe guidarci il buon senso. Se vogliamo ridurre il rischio per gli operatori dovremmo realizzare una vasca di compenso che consenta per lo meno al personale di muoversi adeguatamente, con una altezza e ampiezza minime, evitando cunicoli stretti o bassi, che sia facile da pulire e da drenare, consentendo quindi una permanenza minima in termini di tempo e -non ultimo- dotata di passi d'uomo agevoli che consentano un accesso se non comodo per lo meno non rischioso con la previsione ulteriore di un'adeguata ventilazione.

Il dimensionamento del troppo pieno

Un aspetto da non sottovalutare nella progettazione della vasca di compenso è quello relativo al dimensionamento del troppo pieno, in modo particolare nelle piscine scoperte, soggette a precipitazioni che negli ultimi anni raggiungono picchi di intensità molto elevati. L'importanza di una adeguata esecuzione del drenaggio di troppo pieno è marcata soprattutto nelle situazioni in cui la vasca di compenso possa esondare nel locale tecnico o in altri locali adiacenti.

Nel calcolo delle quantità di acqua che il troppo pieno deve poter smaltire sono da considerarsi non solo la superficie della vasca ma anche quelle dei plateatici ove questi non siano dotati di un proprio sistema di drenaggio e riversino le acque meteoriche nelle canaline.

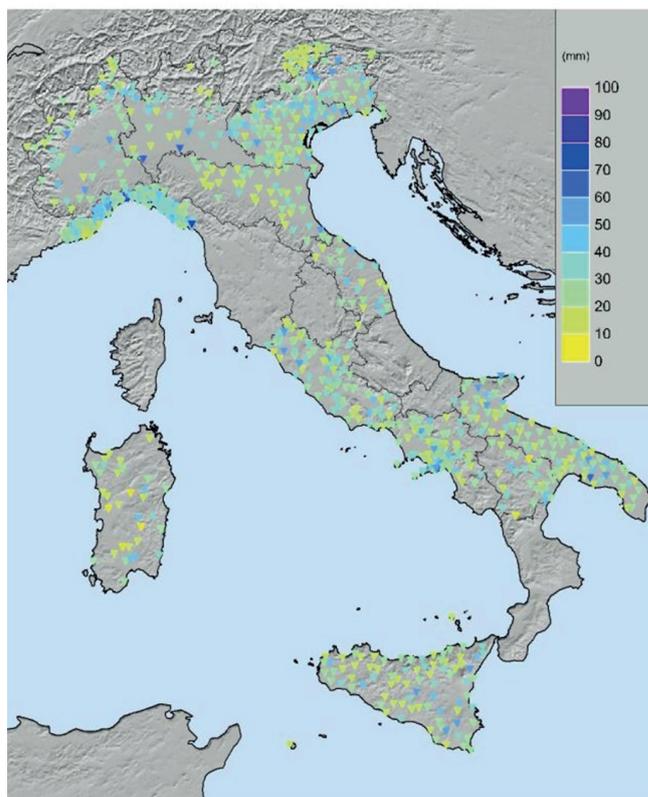


Immagine 3 precipitazioni massime orarie ISPRA

Un riferimento utile per il dimensionamento del troppo pieno può essere trovato nella norma tecnica UNI EN 12056-3 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo". Le portate di pioggia considerate in questa norma variano da 0,01 a 0,06 l/s per m² di area effettiva e la portata deve essere moltiplicata per un coefficiente di rischio che varia da 1 a 3 a seconda del grado di sensibilità dei locali (ad esempio per locali con sostanze chimiche che diano esalazioni tossiche se bagnate il coefficiente da applicare è 3). Le portate orarie di pioggia di riferimento possono essere desunte da fonti statistiche locali (ARPA). ■