

■ 2 Le caratteristiche della biopiscina

2.1 Cosa è una biopiscina

La piscina naturale detta anche biopiscina o laghetto balneabile è un piccolo *ecosistema acquatico* tecnicamente supportato in cui sono presenti reti alimentari semplificate che, anche in ambienti antropizzati, determinano un arricchimento floristico e faunistico e quindi un incremento della biodiversità.

In essa si instaura, in parte spontaneamente ed in tempi variabili, una comunità micro e macro biologica (batteri, protozoi, zooplancton, artropodi, anfibi, fitoplancton, alghe, piante acquatiche) che rende l'ambiente estremamente naturale. Costituisce sicuramente una alternativa bio-sostenibile ed ecologica alla piscina tradizionale e, soprattutto in contesti con forti esigenze di conservazione ambientale, può rappresentare un importante elemento di salvaguardia di alcune specie di organismi (dalle libellule agli anfibi per citarne alcuni).

La presenza della flora tipica dell'ambiente acquatico e dei microrganismi, consente l'instaurarsi di meccanismi naturali di filtrazione dell'acqua e di depurazione che nel complesso sono definiti fitodepurazione; si realizza in tal modo un processo di "rigenerazione" dell'acqua che interessa sia le componenti chimiche che biologiche. I processi che rendono possibile la **rigenerazione** delle acque delle piscine naturali sono gli stessi che avvengono in natura nei corsi d'acqua e nei laghi. Si fa riferimento alla degradazione della sostanza organica attraverso attività biochimiche che rientrano nel ciclo del carbonio e producono composti che costituiscono una parte rilevante del ciclo dell'azoto. Con tali processi, che richiedono la presenza di ossigeno, si trasformano i composti azotati prodotti dalla decomposizione della sostanza organica in composti quali i nitrati che possono essere utilizzati dalle piante superiori per la loro crescita e quindi asportati dall'acqua. Un'altra importante attività ai fini della rigenerazione dell'acqua è la competizione microbiologica e macrobiologica che contrasta la presenza di batteri patogeni e contribuisce a tenere sotto controllo le alghe unicellulari.

La **filtrazione** viene effettuata dalla microfauna e microflora acquatica che si sviluppa nelle ghiaie e nelle zeoliti della zona di rigenerazione e dell'eventuale laghetto di sorgente. Le piante acquatiche, oltre ad avere una funzione estetica, assorbono l'azoto e il fosforo disciolto nell'acqua in modo da ridurre la possibilità di eutrofizzazione contribuendo a contenere lo sviluppo delle alghe, mentre le piante sommerse aiutano a mantenere ossigenata l'acqua.

Il risultato è la presenza di acqua limpida e senza odore di cloro, di una vegetazione che non ha nulla da invidiare a quella spontanea che cresce in un grande stagno o lungo le rive di un fiume e di una comunità di altri organismi animali di piccole e medie dimensioni.

Il fascino che caratterizza una biopiscina deriva dalla sua naturalità che la distingue da una piscina “tradizionale”. Questa caratteristica determina la grande differenza nella gestione tecnica tra le due tipologie. In entrambe si persegue l’obiettivo prioritario di garantire condizioni igieniche ottimali alla balneazione ma, mentre nelle piscine ‘tradizionali’ si ricorre prevalentemente a prodotti chimici di diverso tipo per creare un ambiente il più possibile sterile, nelle piscine naturali si crea un ambiente biologicamente “vivo” ed equilibrato. Questo consente di evitare l’introduzione di prodotti a scopo igienizzante e di ridurre all’indispensabile l’apporto di prodotti (si ammettono limitati interventi di concimazione e l’introduzione di preparati batterici).

Tali caratteristiche determinano una più accurata gestione; infatti nella biopiscina da un lato cerchiamo di avere un’acqua di ottima qualità, e dall’altro desideriamo che la piscina sia viva, caratterizzata da una vegetazione rigogliosa e da un aspetto naturale. Soddisfare le due esigenze richiede una particolare attenzione: per esempio quando teniamo molto basso il contenuto di sostanze nutritive per cercare di contrastare lo sviluppo delle alghe indesiderate, spesso si determinano carenze per le piante acquatiche, in particolare per quelle con elevate esigenze nutritive (es. ninfee, fiori di loto, ecc.) che rispondono con crescita stentata e a volte con la morte.

La biopiscina, essendo un sistema naturale, richiede tempi variabili per il raggiungimento di un buon equilibrio ecologico; tale equilibrio è molto delicato e molto spesso specifico per ogni ambito. Ogni piscina deve quindi essere considerata a tutti gli effetti una individualità, con caratteristiche peculiari che la rendono diversa dalle altre. L’altitudine, la latitudine e l’esposizione sono alcuni dei fattori del clima che determinano specifiche caratteristiche dell’ambiente; il tipo di acqua (caratteristiche chimiche e fisiche), sia di riempimento che della piscina stessa, la vegetazione, la micro e macro fauna agiscono direttamente sull’equilibrio della piscina determinando, come già detto, una specificità del microambiente.

In tale contesto l’intervento dell’uomo deve pertanto essere rispettoso dell’ambiente che si sta creando sfruttando la tecnologia e l’esperienza per “modellarlo” secondo le esigenze.

Nella fase di avvio delle piscine naturali può verificarsi lo sviluppo di organismi che più di altri si adattano a condizioni ambientali non ottimali, fra questi, alghe che possono ricoprire con patine mucillaginose le superfici solide o alghe unicellulari che colorano l’acqua di verde. Solo successivamente al raggiungimento dell’equilibrio biologico queste alghe tendono a scomparire per essere rimpiazzate da altri organismi vegetali (anche alghe di altro tipo, per esempio quelle filamentose, che pur non sempre gradite sono indice di un sistema biologico funzionante).

Nel 1953 nacque a Graz, in Austria, la prima piscina naturale per opera di Gottfried Kern, un vivaista specializzato in piante acquatiche: il suo laghetto

decorativo (in tedesco '*Badeteich*') di 24x8 m, era costituito da una zona balneabile separata dal giardino acquatico con parti in legno, trampolino, zona per i bambini e spiaggia in sabbia.

Nel 1976 fu la volta di Richard Weixler, professore di biologia, che realizzò un laghetto balneabile naturale ('*Natur Schwimmteich*') di 1.000 m² (di cui 200 balneabili), dove la qualità dell'acqua era controllata da processi naturali.

Da quel momento in poi il sistema biopiscina ha avuto una rapida diffusione e un grandioso successo soprattutto nei paesi di lingua tedesca e mitteleuropea. Si stima, infatti, che da allora siano state costruite più di 20.000 piscine in Austria, 8.000 in Germania, 1.500 in Svizzera e numerose anche in Italia, Belgio, Olanda, Ungheria, Francia, Russia, Costa Rica e Cile (fonte: *Natural swimming pools* di M. Littlewood, 2005).

Anche in Italia, solo da alcuni anni, si stanno apprezzando i grandi vantaggi di questo tipo di piscine.

2.2 Differenze rispetto alle piscine tradizionali

La principale e più evidente differenza tra una piscina tradizionale ed una biopiscina è che quest'ultima è un sistema vivo costituito, come già detto, da una comunità di esseri viventi che è parte integrante del sistema e ne caratterizza l'aspetto, il funzionamento e la manutenzione.



Fig.2.1 Biopiscina in veste autunnale

Entrando più nel dettaglio si possono elencare ulteriori differenze quali:

- totale assenza di prodotti chimici igienizzanti quali cloro, bromo, ossigeno, flocculanti, alghicidi e altre sostanze, alcune delle quali possono creare allergie nei bagnanti;
- ottimo inserimento nel contesto ambientale, tanto che è possibile realizzarle anche in zone soggette al vincolo ambientale;
- aspetto estetico estremamente gradevole durante tutto l'anno (fioriture delle numerose piante acquatiche durante la stagione vegetativa e aspetto particolarmente ornamentale anche nel periodo invernale). Inoltre le biopiscine non vanno coperte nè svuotate durante la stagione autunno-invernale;



Fig. 2.2 Biopiscina in veste invernale

- la piscina tradizionale si può definire in un certo senso una piscina statica, sempre uguale: non c'è nessuna variazione tra estate e inverno, tra primavera e autunno. La piscina naturale, invece, è dinamica in quanto ogni stagione si caratterizza per particolari colori e fioriture. È una piscina da guardare, gustare, meditare (nessuno si soffermerebbe ad osservare una piscina tradizionale se non per tempi molto brevi), la biopiscina è come un paesaggio che muta sotto i nostri occhi: l'arrivo di una libellula, un gruppo di gerridi che pattinano sull'acqua, una rondine che plana per catturare qualche insetto, le piante che mutano i colori con il passare delle ore del giorno, le ninfee che si aprono al mattino per chiudersi nel pomeriggio e riaprirsi il giorno successivo a volte con un diverso colore. Una piscina tradizionale la si guarda, una piscina naturale la si osserva e ogni angolo può divenire motivo di interesse;



Fig. 2.3 Particolare della zona di rigenerazione

- manutenzione sensibilmente differente in particolare per quanto riguarda le piante;
- intensa sensazione di immersione nella natura durante la balneazione.

Per contro la piscina tradizionale, essendo un sistema pressoché sterile garantisce certezza di acqua cristallina e assenza di alghe.



Fig. 2.4 Biopiscina durante un temporale estivo

2.3 Il sistema del ricircolo dell'acqua

Una o più pompe (il numero dipende dalle dimensioni della piscina) determinano un flusso nella vasca e nelle ghiaie per mantenere l'acqua in movimento ossigenandola e agevolando, quindi, l'attività di depurazione svolta dai batteri presenti nelle zone di rigenerazione. Le stesse pompe, analogamente ad una piscina tradizionale, consentono di asportare i materiali galleggianti presenti nella vasca grazie agli skimmer.

In sostanza, anche se il paragone può apparire azzardato, la biopiscina può essere considerata per molti aspetti come un grande acquario dotato di filtro biologico. La presenza di un sistema di ricircolo forzato dell'acqua potenzia l'attività batterica e quindi migliora le condizioni dell'acqua.

2.4 I pro e i contro di questo tipo di piscine

I principali aspetti positivi che rendono particolarmente attraente una biopiscina, in parte già stati citati nel capitolo relativo alle differenze rispetto alle piscine tradizionali, sono:

- la piacevole sensazione di essere letteralmente immersi nella natura durante la balneazione;
- l'aspetto ornamentale grazie alle fioriture delle numerose piante acquatiche in tutta la stagione di balneazione, ma anche in autunno-inverno, quando alcune piante assumono interessanti colorazioni autunnali che permangono fino alla primavera successiva;
- l'ottimo inserimento nel giardino e nel contesto ambientale;
- l'assenza di prodotti chimici nell'acqua quali cloro, antialga, antiflocculanti, ecc., la rendono ideale per i bambini, per chi è allergico al cloro, e per chi non vuole sentire l'odore di cloro perdurare sulla pelle dopo il bagno, avere occhi arrossati, capelli e pelle secca;
- la possibilità di fare del "giardinaggio acquatico" molto più piacevole e meno faticoso del classico "giardinaggio su terra";
- il ridottissimo impatto ambientale grazie anche ai minori consumi elettrici rispetto ad una piscina tradizionale;
- la possibilità di fare snorkeling in quanto, anche sott'acqua, la piscina è un ambiente vivo particolarmente interessante;
- la variabilità cromatica e morfologica dato che ogni angolo della vasca è diverso per forme e colori;
- il costituire un elemento di grande interesse educativo per i bambini che possono "incontrare" organismi animali e vegetali tipici dell'ambiente acquatico;
- il consentire un prolungamento della stagione di balneazione poiché l'acqua in primavera tende a scaldarsi più velocemente rispetto alle piscine tradizionali e a raffreddarsi più lentamente in tarda estate.

Per quanto riguarda gli aspetti “negativi” è necessario fare una premessa: alcuni di questi sono tali solo per coloro che molto probabilmente non troveranno nella piscina naturale il soddisfacimento delle loro aspettative riguardo pulizia e sterilità dell’ambiente di balneazione.

È opportuno infatti ricordare che lo stereotipo di piscina al quale siamo abituati è quello delle piscina “chimica” nella quale l’ambiente è apparentemente asettico, l’acqua è mantenuta artificialosamente limpida anche grazie all’aggiunta di sostanze chimiche (alghicidi, cloro, flocculanti e quant’altro).

La presenza di alghe e animali costituisce molto probabilmente uno degli aspetti più problematici nella gestione della piscina naturale: la vista di animali e alghe può determinare in qualche caso una certa diffidenza nell’entrare in acqua. Superata l’iniziale perplessità ed entrati in vasca si inizia a nuotare e ad apprezzare la piacevole e rilassante immersione nella natura. Spesso chi si avvicina a questo tipo di piscina, soprattutto persone non più giovani, riprova, con grande stupore, sensazioni che risalgono alla loro giovinezza, quando il bagno lo si faceva nelle pozze naturali.



Fig. 2.5 Area di rigenerazione con area bimbi/relax







SCHEDA 2 – BIOPISCINA A DUE LIVELLI - BERGAMO

Tipologia	Area balneabile e di rigenerazione irregolare
Contesto ambientale	Zona collinare del Nord Italia
Superficie totale	96 m ² (44 balneabile; 52 rigenerazione)
Anno di realizzazione	2010
Impiantistica	Pompa computerizzata monofase a potenza variabile, filtro a sabbia, skimmer, scambiatore termico collegato a pannelli solari

Laghetto balneabile di piccole-medie dimensioni, dai costi contenuti e con una conformazione molto naturale. È costituito da tre parti: un invaso superiore, uno inferiore e il ruscello che li mette in comunicazione. L'invaso principale, posto alla quota inferiore, è composto dall'area balneabile di forma irregolare circondata da una stretta e poco profonda fascia di rigenerazione piantumata con piante prevalentemente di sponda. Sulla zona più profonda dell'area balneabile si affaccia il deck in legno di ipè per la sosta al sole e per i tuffi. L'accesso all'acqua è reso possibile da una scaletta con gradini in pietra. Direttamente comunicante con l'area di rigenerazione, suddivisa soltanto dal passaggio in pietra, c'è l'area relax con il massaggio cervicale che, al contempo, risulta essere una zona sicura per il gioco dei bambini. Il massaggio cervicale è ottenuto con l'uso di una grossa pietra per l'appoggio della schiena posata all'imbocco del ruscello che collega l'invaso principale con il laghetto sorgente. Quest'ultimo, posto ad una quota superiore ed interamente occupato da piante acquatiche, è un vero e proprio *giardino acquatico*. Questa tipologia costruttiva, unitamente alla scelta dei materiali, hanno tenuto conto dell'esigenza del cliente di ridurre al minimo gli oneri manutentivi.









Prodotti di pietre naturali o ricostruite

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale)

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite e serpentino).

Nota: a questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Granito (termine commerciale)

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi).

Nota: a questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale).

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Nota: A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariaticissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce *sedimentarie* (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce *piroclastiche*, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre *a spacco naturale* (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune *vulcaniti* (basalti, trachiti, leucititi, ecc).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670:2003. I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755:2002;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755:2002;
 - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926:2000;
 - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372:2001;
 - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

Parametri per le murature di pietrame

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- b) con pietra squadrata a corsi regolari.
 - Nel paramento a « corsi pressoché regolari» il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadri, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.
 - Nel paramento a « corsi regolari » i conci dovranno essere perfettamente piani e squadri, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi e, ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm con connesure di larghezza non maggiore di un centimetro.

Impianto idraulico

Generalità

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme vigenti. I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie. Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI. I raccordi e i pezzi speciali in PVC dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite dalle norme UNI EN 1401-1:1998; saranno impiegati tubi del tipo SN2, SN4, SN8, come meglio specificato negli elaborati di progetto. La condotta potrà essere collegata con i seguenti tipi di giunto. Giunzioni di tipo rigido:

- con giunti a bicchiere ricavato sul tubo stesso da incollare;
- con manicotto a doppio bicchiere;
- giunzioni di tipo elastico:
 - con giunti a bicchiere ricavati sul tubo stesso, a tenuta mediante guarnizione elastomerica;
 - con manicotti a doppio bicchiere a tenuta mediante guarnizione elastomerica.

Nei giunti sopra indicati, i manicotti saranno preferibilmente di PVC rigido e potranno avere, o non, un arresto anulare interno nella parte centrale. L'assenza di tale dispositivo consente l'inserimento nella canalizzazione di nuove derivazioni e l'esecuzione di eventuali riparazioni.

Costruzione delle condotte di PVC

Movimentazione

Tutte le operazioni di cui appresso - per trasporto, carico, scarico, accatastamento ed anche per posa in opera - devono essere effettuate con cautela ancora maggiore alle basse temperature (perché aumentano le possibilità di rotture o fessurazione dei tubi).