

Recupero a scopo educativo, didattico e ludico della ex piscina dell'area scolastica del Centro Bambini Genitori Tasso Inventore Progetto a cura del SET Parco Grosso e del CBF Tasso Inventore

Premessa

L'acqua è al centro di tutti i cicli che rendono possibile il funzionamento del nostro pianeta; si trasforma, ci circonda, condiziona le nostre attività, influisce sulle nostre condizioni fisiche e psichiche.

Ci attrae ma nello stesso tempo, e sempre di più, la respingiamo e segreghiamo, come un qualche cosa di potenzialmente infido, pericoloso, sporco, inaffidabile in quanto fondamentalmente ignoto. Alla base del progetto c'è l'idea che i bambini, anche molto piccoli, possano riappropriarsi dell'acqua, stabilendo con lei una relazione ricca, curiosa e serena, capace di stimolare la meraviglia e il piacere della scoperta.

Fermarsi ad aspettare il riaffiorare di una rana ai margini di uno stagno; scoprire, magari con l'aiuto di una lente d'ingrandimento o di uno stereomicroscopio, la moltitudine di insetti e altri piccoli invertebrati che lo popolano.

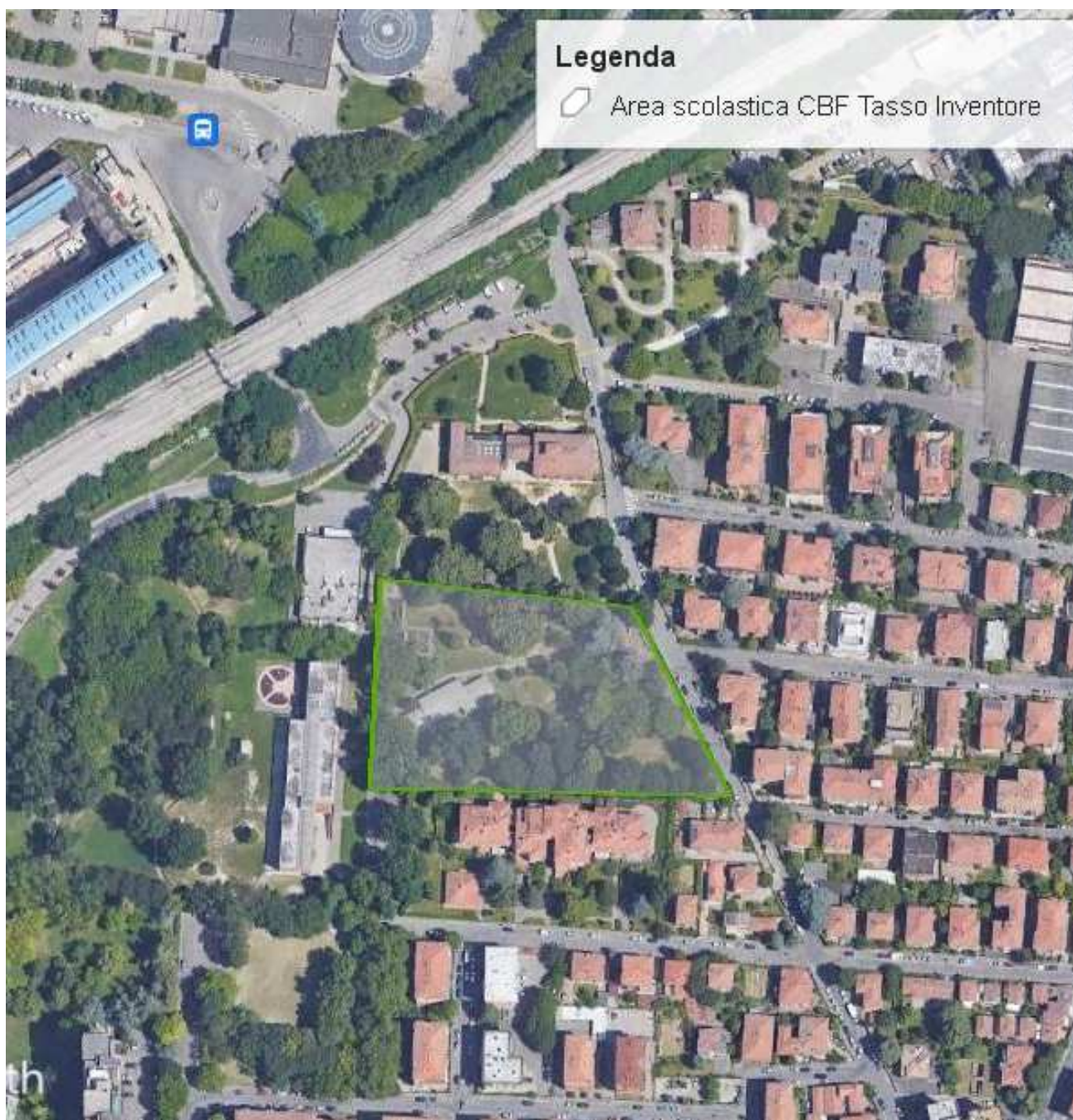
Seguire il ruscellare delle acque correnti e la loro capacità di farsi strada tra sabbie e ciottoli; provare a imbrigliarne il flusso costruendo dighe, edificando argini, scavando canali.

Pasticciare con sabbia e ghiaia.

Costruire, manipolare, distruggere, raccogliere, spostare, distribuire....

Fare tutto questo, e molto altro, con l'acqua è un bisogno e un diritto di ogni bambino e avere a disposizione un luogo pensato per farlo rappresenterebbe una risorsa preziosa.

Localizzazione e descrizione dello stato di fatto



Il parco scolastico all'interno della zona Arcoveggio del quartiere Navile

Siamo a Bologna, nel quartiere Navile, zona Arcoveggio, all'interno del plesso scolastico Grosso e più precisamente nella porzione di parco che si affaccia su via Erbosa al servizio del Centro Bambini Famiglie Tasso Inventore. Si tratta di una ampia e suggestiva area verde parte del parco della settecentesca Villa Grosso; circa un ettaro di superficie a prato arricchita da un patrimonio arboreo e arbustivo particolarmente ricco e vario, con esemplari di dimensioni veramente notevoli. Nella parte più occidentale del parco, non lontana dall'edificio sede del centro e parzialmente ombreggiata da una monumentale Farnia, si trova una piscina piastrellata di circa 180 mq, ora in disuso, realizzata intorno alla metà degli anni '60, quando l'ex scuola primaria Grosso era sede di campi solari estivi.



Il Plesso scolastico Grosso con la localizzazione delle diverse scuole

La localizzazione della ex piscina è certamente un aspetto centrale del progetto dato che si trova in un contesto che favorirà la fruizione del futuro allestimento oltre a permetterne un costante e attento controllo. Come già ricordato ci troviamo all'interno di un'area scolastica, protetta e gestita, a cui accedono in primo luogo gli utenti del CBF Tasso Inventore (in un anno, in epoca pre Covid, oltre 500 famiglie con bambini di età compresa tra 1 e 6 anni), e quelli del SET Parco Grosso, gestito dalla Fondazione Villa Ghigi (in un anno 200 bambini tra i 6 e gli 11 anni frequentanti i centri estivi e circa 600 tra i 3 e gli 11 anni coinvolti nei percorsi didattici che il SET porta avanti con poco meno di una trentina di sezioni e classi delle scuole dell'infanzia e primarie del quartiere Navile, oltre a una sessantina di famiglie che partecipano ai laboratori dell'extrascuola).

Poi occorre considerare le altre scuole e i servizi per l'infanzia del plesso Grosso che distano dall'ex piscina solo alcune decine di metri: il nido Grosso (47 bimbi tra 1 e 3 anni), le scuole dell'infanzia Grosso e Nuova Navile (125 bambini tra i 3 e i 6 anni) e la Primaria Grosso (230 bambini tra i 6 e gli 11 anni).

In totale stiamo considerando la presenza in un anno di oltre 1700 bambini, diverse decine di insegnanti ed educatrici-educatori e quasi 600 famiglie a cui è lecito aggiungere un numero non precisato di ulteriori possibili fruitori, in ambito sia scolastico che extrascolastico, dato che sono sempre più numerose le scuole e le famiglie impegnate nell'offrire ai loro bambini esperienze con e nella natura.

A titolo di esempio i tre Istituti Comprensivi più vicini all'area interessata dal progetto (I.C.3; I.C.4; I.C.5) hanno aderito negli ultimi due anni alla rete nazionale delle scuole all'aperto con l'obiettivo di incentivare e dare valore alle attività svolte nella natura.

Tornando alla ex piscina può essere interessante ricordare che impianti analoghi erano presenti a Bologna anche nei parchi scolastici delle scuole dell'infanzia Villa Puglioli a Casaglia e Molino Tamburi ai Giardini Margherita ma, in tutti e tre i casi, non rimasero attivi per molto tempo; in seguito a un grave incidente la balneazione fu vietata e le piscine andarono incontro a un comune destino di abbandono.

Al Parco Grosso un progetto di poco meno di trent'anni fa (realizzato in collaborazione con la neonata Aula Didattica Decentrata) ha previsto la trasformazione dell'ex piscina in uno stagno didattico. In quella occasione la vasca è stata delimitata lungo tutto il perimetro da una ringhiera metallica con due piccoli cancelli che ne consentono l'accesso; è stato anche realizzato un ponticello, sempre in metallo, che suddivide la vasca in due parti di forma regolare, quadrata quella orientale e rettangolare quella occidentale; infine il fondo è stato ricoperto da uno strato di 30-50 cm di ciottoli di fiume.

Anche lo stagno didattico, per il quale non si è mai individuata una specifica modalità di utilizzo, è andato però incontro a un rapido abbandono e oggi la vasca appare trascurata e priva di una sua funzione. Per diversi anni, durante l'autunno, al di sopra dei ciottoli si formava un velo d'acqua che permaneva poi fino alla primavera ospitando soprattutto alghe, lenticchie d'acqua e zanzare mentre ora, probabilmente in seguito alla fessurazione del fondo, questo non succede più e l'ex piscina si presenta come una sassaia riarsa, parzialmente occupata dalla vegetazione sia erbacea, sia legnosa; un luogo dall'aspetto sciatto e abbandonato all'interno di un parco gradevole e curato.



La ex piscina fotografata alcuni anni fa quando ancora nei periodi piovosi si riempiva parzialmente di acqua



L'aspetto attuale della ex piscina



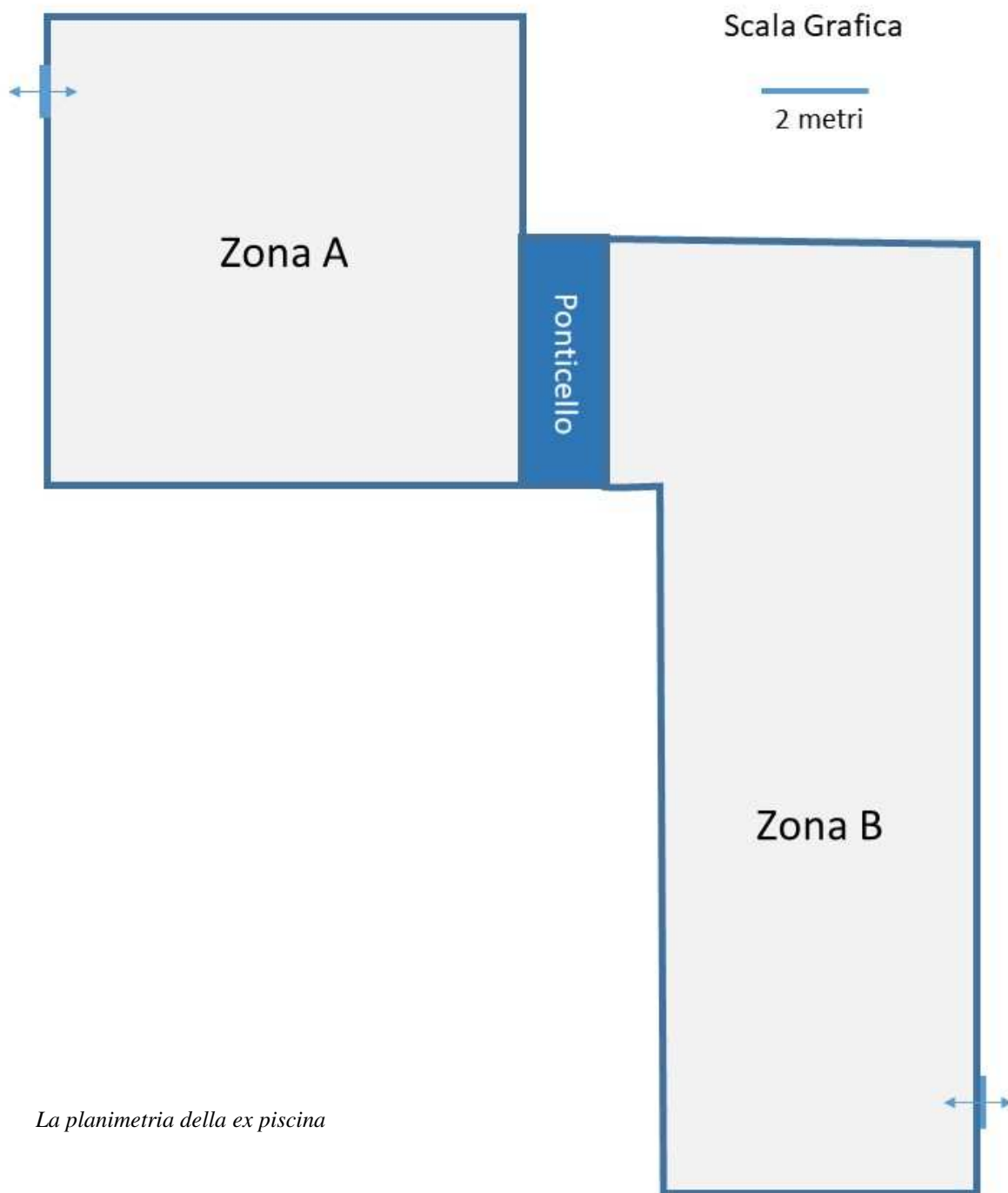
Durante il centro estivo un momento di osservazione e ricerca, e la successiva cattura, nel greto dell'ex piscina

Obiettivi del progetto

Il progetto persegue due principali obiettivi:

- riqualificare e trovare una nuova destinazione d'uso a un luogo abbandonato che si trova in una delle zone più belle e fruite dell'area scolastica del Centro Bambini e Famiglie Tasso Inventore: in prossimità dell'edificio che ospita il centro e molto vicina al più grande albero del parco, una farnia secolare che con la sua ampia chioma ombreggia parte della ex piscina.
- arricchire il Parco Grosso, che già ora rappresenta uno dei luoghi di riferimento a livello comunale per l'educazione ambientale, di un ulteriore e importante punto di interesse, in grado di offrire all'attività didattica e ricreativa che vi si svolge nuove e per ora inesplorate opportunità di esperienze in ambito sia scolastico che extrascolastico.

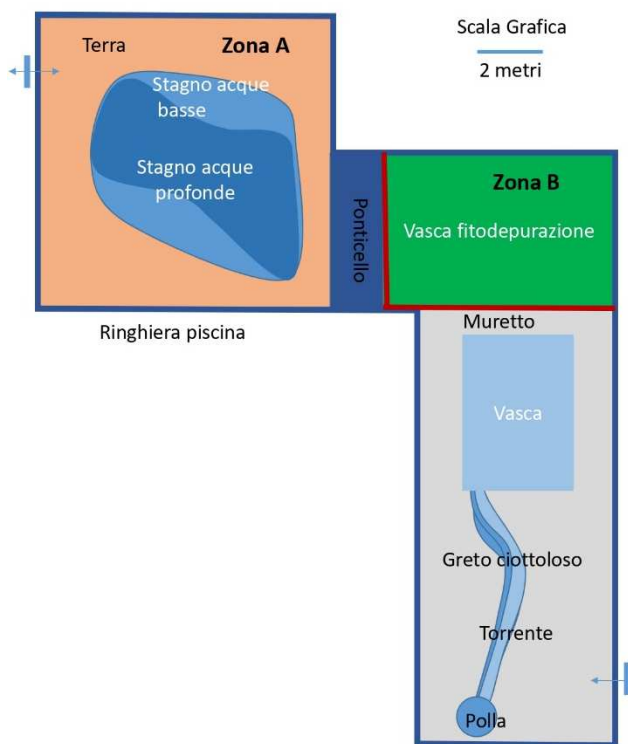
Descrizione del progetto



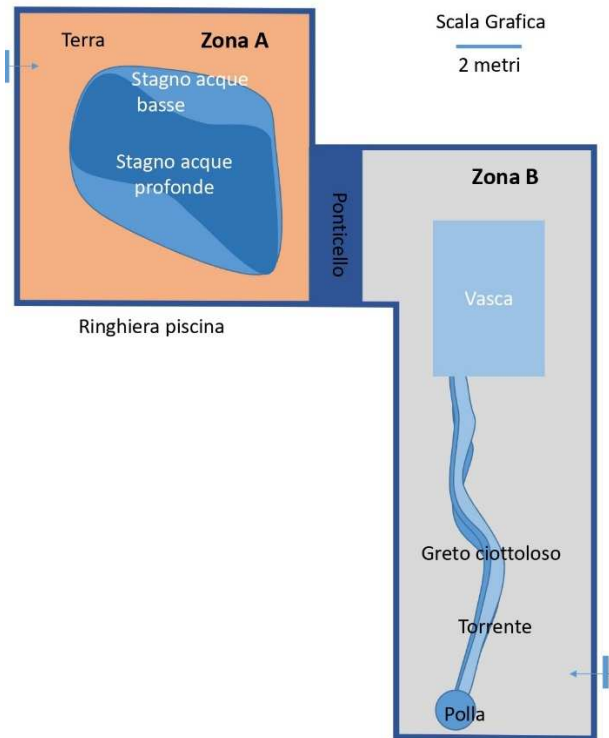
La planimetria della ex piscina

L'idea del progetto è quella di riuscire a relazionarsi in maniera diretta e coinvolgente con l'acqua sia ferma che corrente riuscendo a cogliere, esplorare, sperimentare (e anche giocare con) la molteplicità di relazioni e cicli che questa crea interagendo con gli organismi viventi (piante e animali) e con gli elementi non viventi (sabbia, sassi, rocce, vento, manufatti vari...) che costituiscono il mondo di cui tutti noi facciamo parte.

Più precisamente il progetto si propone di dividere l'ex piscina in due zone distinte che diventeranno rispettivamente uno stagno (zona A) e il greto di un piccolo rio (zona B) che nello spazio di una decina di metri nasce, disegna un suo corso su un letto di ciottoli e sabbie per poi sfociare in un bacino poco profondo originato dalle sue acque.



Il progetto di recupero (prima ipotesi)



Il progetto di recupero (seconda ipotesi)

Lo stagno

Le acque dolci, ferme e poco profonde, sono tra gli ambienti più ricchi di vita presenti sulla terra; la contemporanea disponibilità di acqua e luce favorisce la presenza e il rapido sviluppo di molteplici organismi animali e vegetali, in genere poco conosciuti ed estremamente affascinanti per caratteristiche ed adattamenti, che, anche in uno stagno relativamente piccolo, riescono a trovare le condizioni idonee alla loro sopravvivenza.

Per svolgere una funzione di tipo didattico non è quindi necessario che lo specchio d'acqua abbia superfici rilevanti anche se invasi di dimensioni molto ridotte vanno più facilmente incontro a problemi legati al progressivo interrimento, al congelamento e surriscaldamento dell'acqua, alle esplosioni algali e alla riduzione in estate del contenuto di ossigeno disciolto con conseguenti pericoli di asfissie, richiedendo quindi una manutenzione più assidua. Si tratta perciò, dato lo spazio a disposizione, di trovare un giusto equilibrio tra le dimensioni dello stagno (superficie e profondità) e quelle dei camminamenti che consentono di percorrerlo lungo il bordo.

Lo spazio a disposizione è costituito dalla parte più orientale della piscina (zona A), di forma quadrata, perimetrata da recinzione e ponticello metallici (già esistenti) e raggiungibile grazie a un

cancelletto anche esso esistente.

L'area ha una superficie di circa 70 mq e attualmente la vasca, il cui fondo si trova a 80 cm sotto il piano di campagna, ospita uno strato di ciottoli di circa 30 cm.

Il progetto prevede di utilizzare, dopo averla svuotata, tutta la profondità della vasca per creare al suo interno, a livello del piano di campagna, un vaso, impermeabilizzato attraverso l'utilizzo di un apposito film plastico, di forma irregolare tondeggiante, con superficie di circa 35 mq e profondità massima attorno ai 70 cm. Ai margini dell'invaso, sempre all'interno della vasca e della recinzione e a livello del piano di campagna, ci sarà lo spazio, inerbito e a tratti lastricato in pietra a opus incertum, destinato al passaggio, all'osservazione e alla sosta.

L'allestimento dello stagno prevederà lo svuotamento della vasca dai ciottoli; la creazione, limitatamente alla parte perimetrale, di una serie di fori sul suo fondo per favorire l'allontanamento delle acque meteoriche; il suo parziale riempimento, nella zona perimetrale, con i ciottoli recuperati a cui verranno sovrapposti, separati da tessuto non tessuto, circa 15 mc di terra di riporto con cui creare la zona calpestabile e le sponde che degraderanno verso la zona centrale dell'invaso. Una volta definite e sagomate le sponde, che presenteranno pendenze diverse così da consentire in alcuni tratti la crescita della vegetazione e in altri l'accesso diretto all'acqua, verrà steso del tessuto non tessuto e sopra di esso uno specifico film plastico che garantirà nel tempo l'impermeabilizzazione dell'invaso.

Si procederà quindi alla messa a dimora della vegetazione acquatica che sarà in parte acquistata presso vivai specializzati avendo cura di utilizzare specie autoctone e in parte, con la supervisione di persona esperta e limitatamente ad alcune specie, reperita direttamente in natura. Nella scelta e distribuzione delle piante sarà importante avere come riferimento e modello una situazione naturale quale, ad esempio, quella delle valli che caratterizzano il paesaggio del settore orientale della regione (Campotto e Valle Santa, Oasi del Quadrone, ecc.). Si ipotizza quindi la ricostruzione delle diverse fasce vegetazionali che partendo dal centro dello stagno caratterizzano acque progressivamente meno profonde fino ad arrivare alla zona palustre, dove il terreno si mantiene per lunghi periodi in condizioni di saturazione.

E' possibile prevedere, considerando una profondità massima di circa 80 cm che consente lo sviluppo di quasi tutte le piante acquatiche delle nostre zone, la presenza di piante completamente sommerse che vengono a svolgere una fondamentale funzione ossigenante (miriofillo, ceratofillo, elodea, alghe del genere Chara, ecc.), di piante radicate al fondo con foglie e fiori galleggianti (ninfea, genziana d'acqua, nannufaro, ecc.), di piante liberamente fluttuanti (morso di rana, erba pesce, azzolla, ecc.) e, avvicinandosi alle sponde, di piante solo parzialmente immerse che formano la bordura interna dello specchio d'acqua (mestolaccia, giunco fiorito, iris giallo, giunchi, calta, menta, salcerella, ecc.) o totalmente emerse (carici, non ti scordar di me palustre, campanella maggiore, ranuncolo delle canne, ecc.). Si tratta nel complesso di numerose specie tra le quali occorre scegliere per favorire lo sviluppo di un ambiente ricco, vario, esteticamente gradevole, facilmente fruibile e interpretabile e caratterizzato da un limitato sviluppo sul piano verticale. Sarà quindi importante contenere la crescita di piante legnose (salici, pioppi) e di generi a eccessivo sviluppo quali Typha (mazzasorda) e Phragmites (cannuccia di palude). Per quanto riguarda la fauna questa arriverà spontaneamente e sarà rappresentata da anfibi (sicuramente rana verde probabilmente accompagnata da rospo smeraldino, rospo comune e tritone crestato) e da numerose specie di invertebrati (molluschi, crostacei, anellidi e soprattutto insetti nello stadio sia larvale che adulto) fra cui non mancheranno certamente le zanzare. Particolarmente importante e interessante sarà quindi predisporre una efficace strategia di contenimento dei culicidi che si avvarrà di tecniche di lotta biologica attraverso l'utilizzo del *Bacillus thuringiensis* e/o di piccoli crostacei copepodi o, nel caso non si ottenessero i risultati desiderati, grazie all'introduzione nello stagno di alcuni esemplari di gambusia (*Gambusia holbrooki*) un piccolo pesce particolarmente attivo, ma purtroppo non troppo selettivo, nella predazione delle larve di zanzara.

Per gestire al meglio la fruizione dello stagno, lungo le sue sponde sarà possibile identificare zone destinate all'attività di osservazione e sosta (tutto il settore più occidentale lungo il quale si prevede

la realizzazione di un camminamento in lastre di pietra) e zone meno accessibili (la parte più orientale verso il ponticello) dove sarà possibile garantire alla fauna e alla vegetazione condizioni di minore disturbo.

Il piccolo rio

La parte certamente più originale e anche problematica del progetto è l'idea di trasformare la parte più occidentale dell'ex piscina (zona B) nel greto ciottoloso di un piccolo corso d'acqua che nello spazio di una decina di metri nasce, scorre e termina la sua corsa in un bacino di circa 12 mq profondo una trentina di cm.

Dato che i bambini saranno invitati a giocare con l'acqua del rio e dell'invaso (costruendo sbarramenti e percorsi o sperimentando natanti, galleggianti e naufragi) questa dovrà essere corrente e avere una qualità adeguata al suo uso. Per evitare un poco sostenibile utilizzo di acqua potabile sarà quindi necessario predisporre un sistema di pompe in grado di metterla in ricircolo e di fornire la portata e l'energia sufficiente al corso d'acqua, oltre ad un sistema di depurazione in grado di garantirne nel tempo la qualità.

L'allestimento prevede di riempire questa parte dell'ex piscina sul fondo con terra di riporto (circa 45 mc) e nella parte più superficiale con tutti i ciottoli già presenti avendo cura di stendere tra lo strato di terra e quello di ciottoli un telo di tessuto non tessuto per garantirne la separazione. In superficie si originerà quindi un letto sassoso, a cui verrà aggiunta anche una certa quantità (circa un mc) di sabbia grossolana di fiume, che verrà adeguatamente sagomato creando, a partire dalla parte più settentrionale dove si trova il cancelletto di entrata, un lieve dislivello tale da permettere lo scorrimento dell'acqua. Ovviamente per evitare la dispersione dell'acqua e anche della sabbia all'interno del deposito ciottoloso verrà, anche in questo caso, utilizzato un telo impermeabile, protetto da entrambi i lati dal tessuto non tessuto, che sarà ricoperto da uno strato superficiale, dello spessore di soli pochi centimetri, di sabbie e ciottoli. Il percorso dell'acqua prenderebbe il via nella parte più settentrionale della vasca, magari da una polla posizionata anche al di sopra del piano di campagna, e poi procederebbe in lievissima pendenza tra ciottoli e sabbie in un contesto che vorrebbe riprodurre un greto fluviale e quindi arricchito da tutti quegli elementi (rami e radici portati dalla corrente, qualche tronco, magari alcune macchie di salice) che caratterizzano questo tipo di ambiente. Questo allestimento renderebbe possibili svariate attività con la corrente sbarrando, deviando e incanalando il corso dell'acqua attraverso la creazione di ostacoli, dighe, argini... in un gioco che ha sempre affascinato i bambini (e non solo) quando sono a contatto con l'energia dell'acqua. In una maniera più strutturata, soprattutto con i bambini delle scuole primarie e magari anche i ragazzi delle secondarie, l'attività sul greto potrebbe indagare l'azione dell'acqua corrente nel modellare le forme del paesaggio attraverso la ricostruzione di un modello di fiume in grado di creare la sua valle grazie ai processi di erosione, trasporto e sedimentazione, a cui si devono la morfologia dei territori collinari e montani, la creazione delle pianure alluvionali, i delta, gli estuari, le scarpate continentali e anche i molteplici interventi (consolidamenti, arginature, canalizzazioni, bonifiche...) che da secoli l'uomo mette in atto per il governo delle acque.

Dopo un percorso di alcuni metri l'acqua si getta in una vasca di forma rettangolare, ampia circa 12 mq e profonda una trentina di centimetri, circondata su tre lati dal greto ciottoloso e impermeabilizzata grazie al film plastico. La vasca potrà essere utilizzata per prove di galleggiamento e per varare diversi tipi di natanti (dal sommergibile alla barca a vela) sperimentando anche varie modalità propulsive (vento, elastico, vapore, reazione...)



Il progetto di recupero (seconda ipotesi)

Qualche ulteriore indicazione

I preventivi riportati di seguito si riferiscono a due ipotesi di realizzazione del progetto che differiscono fondamentalmente per la modalità impiegata nel garantire la qualità dell'acqua del rio e della vasca che nella prima ipotesi è assicurata da un sistema di fitodepurazione e nella seconda da un sistema di filtri e da una lampada a raggi UV. Si è scelto di presentare entrambe le ipotesi perché ritenute entrambe interessanti e valide. La prima, più costosa, consente di ragionare sulla capacità di depurazione offerta dalle piante e offre una testimonianza di grande importanza ecologica relativa alla ciclicità dei sistemi naturali. La seconda, meno costosa, mette in campo tecnologie maggiormente sperimentate ma restituisce un allestimento concettualmente più artificioso. Per quanto riguarda lo stagno la modalità di realizzazione è analoga mentre le differenze riguardano la parte relativa alla creazione del rio.

Nella prima ipotesi (fitodepurazione) è prevista la realizzazione, attraverso la costruzione di due muretti in blocchi di cemento, della vasca deputata alla fitodepurazione che presenta una superficie di circa 30 mq di superficie e che sarà riempita con circa 30 mc di lapillo lavico. La vasca ospiterà il filtro, tre pompe (la più potente alimenta il rio mentre le altre due producono un lento flusso di acqua tra lo stagno e la vasca di depurazione e tra quest'ultima e il bacino per il gioco dove sfocia il rio) e, sul fondo, il sistema di tubi drenanti. Nella vasca si svilupperà una densa copertura vegetale costituita da specie particolarmente efficienti relativamente alla capacità di depurazione delle acque ma anche esteticamente interessanti per la ricca e vistosa fioritura come iris d'acqua e salcerella. Per garantire l'efficienza dell'impianto anche durante il periodo estivo quando le alte temperature potrebbero determinare condizioni di carenza di ossigeno e i processi di evapotraspirazione portare a un abbassamento dei livelli nell'acqua è prevista la presenza di un sistema di ossigenazione e di una sonda per il rabbocco automatico.

In entrambe le ipotesi il movimento del rio sarà reso possibile dalla presenza di una pompa che può essere attivata, o disattivata, tramite un apposito quadro elettrico e le acque correnti alimenteranno una vasca di forma rettangolare (circa 15 mq per 30 cm di profondità) pensata per il gioco dei bambini. Nella seconda ipotesi questa vasca ospiterà, in una posizione periferica opportunamente protetta e nascosta, la pompa e un pozzetto con camera filtrante e lampada UV.

La zona del greto sarà sagomata in maniera tale da disegnare trasversalmente una sezione valliva, sponde degradanti dolcemente che disegnano un letto pianeggiante largo un paio di metri, e longitudinalmente un leggero declivio in grado di garantire il flusso dell'acqua. Per impedire che questa si disperda tra i ciottoli il letto del rio verrà impermeabilizzato dal film plastico ricoperto da un robusto manto di tessuto non tessuto così da proteggerlo e nascondere alla vista. Ancora sopra, un sottile strato di sabbie, ghiaie e ciottoli, consentirà lo svolgimento delle diverse attività di interazione tra i bambini e l'energia dell'acqua corrente.

Costi di esercizio e manutenzione

La realizzazione comporta alcuni, modesti, costi di esercizio legati al consumo di acqua e di energia elettrica. Si stima un consumo di acqua per evapotraspirazione intorno ad alcuni mc al giorno durante il periodo estivo e sotto questo aspetto la prima ipotesi, che prevede la fitodepurazione, si presenta leggermente più dispendiosa.

L'utilizzo della pompa che alimenta il piccolo rio comporta un consumo elettrico intorno ai 200W ma esiste la possibilità di spegnerla quando l'area non è fruita e quindi si ipotizza un utilizzo medio nell'arco dell'anno non superiore alle 10 ore a settimana. Le altre due pompe previste per l'impianto di fitodepurazione sono meno potenti e insieme comportano un consumo di poco superiore ai 100 Watt; si prevede di spegnerle durante la stagione invernale.

In definitiva l'impianto comporta in relazione al consumo di acqua e energia elettrica un costo giornaliero medio annuo attorno ai 3-4 euro.

Per quanto riguarda la manutenzione si prevede che sia lo stagno che il greto richiedano alcuni interventi periodici e ordinari che risultano importanti per mantenere la funzionalità e la gradevolezza dei due ambienti. Per quanto riguarda lo stagno si tratta della lotta alle zanzare, di cui si è già detto, del controllo delle alghe e del contenimento della vegetazione delle sponde che potrebbe invadere lo specchio d'acqua. Per quanto riguarda il rio si tratta soprattutto di ripristinare con una certa frequenza il profilo del greto andando a contrastare l'azione erosiva e di trasporto esercitata dalla corrente.

L'idea è che gli interventi sopra ricordati entrino a pieno titolo nell'attività educativa svolta dal Set Parco Grosso e dal CBF Tasso Inventore e siano quindi effettuati assieme ai bambini e alle famiglie che quindi nel corso delle loro osservazioni, ricerche e giochi saranno coinvolti anche nella cura di questo ambiente così particolare e prezioso.

Preventivo di spesa ipotesi 1

Fornitura di terra, lastre in pietra, sabbia

Fornitura di circa 30 mc di terreno, 8 mq di lastre in arenaria per camminamenti,
1 mc di sabbia € 1.200

Impermeabilizzazione dello stagno, delle due vasche e del rio

Telo impermeabile (Fireston EPDM PondGard spessore 1 mm), feltro,
strisce in gomma, colla e tutto il materiale necessario per le finiture € 4.500

Sistema idraulico ed elettrico

Raccordi elettrici e idraulici, pompe, filtri, tubi drenanti,
impianti per garantire l'ossigenazione e il mantenimento
del livello delle acque, quadro elettrico € 4.500

Riempimento della vasca per la fitodepurazione

Lapillo vulcanico (circa 25 mc) e zeolite (1,2 mc) € 3.000

Fornitura piante per lo stagno e la vasca di fitodepurazione € 1.500

Mano d'opera

Movimenti terra e rottura del fondo della piscina € 2.500

Costruzione muretti per vasca di depurazione (comprensivi del materiale necessario) € 3.500

Montaggio teli e sistemazioni idrauliche e elettriche € 8.000

Messa a dimora delle piante, sagomatura e sistemazione del greto € 500

Progettazione e direzione lavori € 4.000

Totale 33.200

Iva 22% 7.304

TOTALE 40.504

Preventivo di spesa ipotesi 2

Fornitura di terra, lastre in pietra, sabbia Fornitura di circa 60 mc di terreno,
8 mq di lastre in arenaria per camminamenti, 1 mc cdi sabbia € 1.800

Impermeabilizzazione dello stagno, della vasca e del rio
Telo impermeabile (Fireston EPDM PondGard spessore 1 mm), feltro, € 2.700

Sistema idraulico ed elettrico
Raccordi elettrici e idraulici, pompe, filtri, tubi drenanti,
Lampada UV, impianto per garantire il mantenimento
del livello delle acque, quadro elettrico € 2.700

Fornitura piante per lo stagno € 1.000

Mano d'opera
Movimenti terra e rottura del fondo della piscina € 2.500
Montaggio teli e sistemazioni idrauliche e elettriche € 2.500
Messa a dimora delle piante, sagomatura e sistemazione del greto € 500

Progettazione e direzione lavori € 4.000

Totale 17.700
Iva (22 %) 3.894

TOTALE 21.594

Bologna 27 gennaio 2022

Per Fondazione Villa Ghigi

Paolo Donati
