COMUNITA' MONTANA DEI LAGHI BERGAMASCHI

PROGETTO FINANZIATO CON IL CONTRIBUTO DELLA FONDAZIONE CARIPLO

Bando Fondazione Cariplo 2010

fondazione cariplo

Tutelare la qualità delle acque: interventi di riqualifica dell'ecosistema acquatico lacustre e degli ambienti naturali del Lago d'Iseo ed interventi di miglioramento delle condizioni biologiche ed ecologiche del Lago d'Endine nonché miglioramento naturalistico e di qualità delle acque del Lago Moro

LINEA DI AZIONE B: interventi di miglioramento delle condizioni biologiche ed ecologiche del Lago di Endine

AZIONE B.3 - PROGETTAZIONE INCUBATOIO ITTICO LACUSTRE SUL LAGO DI ENDINE

PROGETTO ESECUTIVO

Aggiornamento numero	Data	

Elaborato:

RELAZIONE GENERALE

Tavola n°

A

Timbro e firma:

Dott. Ing. SARTORELLI MASSIMO n° 2066 ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE

Ns. Rif.

12N33

Data:

Aprile 2014

RESPONSABILE TECNICO:
Dott. Ing. Massimo Sartorelli

PROGETTAZIONE:
Dott. Ing. Massimo Sartorelli
Dott. Gaetano Gentili
Dott. Ing. Roberto Bendotti
Dott. Arch. Umberto Giani

BLU progetti

Via Repubblica n.1
21020 - Varano Borghi (VA) -IT
tel.: +39 0332.961097
fax: +39 0332.961162
massimo.sartorelli@bluprogetti.eu

Progettazione dell'opera:

BLU progetti S.r.l.
Via Repubblica, 1 - 21020 Varano Borghi (VA)
Tel. +39.0332.961097 - Fax +39.0332.961162
P.IVA 02935220125 - N° REA 304429
E.mail: massimo.sartorelli@bluprogetti.eu

Hanno collaborato alla realizzazione del progetto:
Dott. Ing. Massimo Sartorelli
Dott. Gaetano Gentili
Dott. Ing. Roberto Bendotti
Dott. Arch. Umberto Giani

INDICE

1. PREMESSA 3
2. INTRODUZIONE: PERCHE' UN INCUBATOIO ITTICO 5
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE, URBANISTICO E AMBIENTALE 7
3.1. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA 7
3.2. INSERIMENTO NEGLI STRUMENTI AMMINISTRATIVI 8
3.3. INSERIMENTO NEL CONTESTO GEOLOGICO-GEOTENICO 9
3.4. INSERIMENTO CATASTALE DEI SITI 10
4. L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO DELL'INCUBATOIO. 11
5. OBIETTIVI DA PERSEGUIRE 12
5.1. RECUPERO DI RIPRODUTTORI PROSSIMI ALLA MATURAZIONE SESSUALE . 12
5.2. RIPRODUZIONE ARTIFICIALE 12
5.3. INCUBAZIONE DELLE UOVA 13
5.4. NASCITA AVANNOTTI 14
5.5. PRIMO ALLEVAMENTO AVANNOTTI 15
5.6. SEMINA IN AMBIENTE NATURALE 17
5.7. LE SPECIE ITTICHE INTERESSATE 17
5.8. CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ 19
6. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO 20
6.1. STRUTTURE E FABBRICATI 20
6.2. ATTREZZATURE 21
6.3. APPROVVIGIONAMENTO, DISTRIBUZIONE, SCARICO IDRICO E GESTIONE . 23
Approvvigionamento idrico 23
Scarichi idrici 25
Modalità di gestione dell'impianto, frequenza ed indicazione delle sostanze utilizzate per la pulizia delle vasche di allevamento. 27
Indicazione di eventuali medicinali utilizzati negli allevamenti, precisando le modalità e le frequenze di utilizzo. 27
7. PROPOSTE DI GESTIONE 28
8. QUADRO ECONOMICO 29

1. PREMESSA

La realizzazione di un incubatoio ittico “a servizio" dell’ecosistema acquatico del Lago d’Endine rientra tra le attività previste nell’ambito della richiesta di finanziamento alla Fondazione Cariplo nel Progetto 2011 “Tutelare la qualità delle acque”.

In sede di valutazione della proposta tecnica la Fondazione ha stralciato il contributo riguardante la realizzazione della struttura, finanziando esclusivamente la progettazione dell’opera.

Vista l’importanza a livello provinciale dell’intervento, i rappresentanti dei diversi portatori d’interesse riuniti nella Cabina di Regia, hanno ritenuto comunque di portare avanti l’iniziativa e di incaricare uno studio specializzato per valutare la fattibilità dell’intervento e proporre, ove possibile, la realizzazione dell’incubatoio ittico del Lago d’Endine per stralci funzionali.

In prima istanza si sono infatti messi a disposizione i contributi indicati nella Proposta di Bando per la realizzazione (50.000 Euro), rimandando alla conclusione del progetto preliminare decisioni in merito alla soluzione da sviluppare in fase di progettazione definitivo-esecutiva ed in fine realizzativa.

Nel novembre 2012 i progettisti incaricati consegnavano il progetto preliminare dell’incubatoio mantenendosi fedeli alle caratteristiche costruttive della proposta progettuale inserita nella richiesta di finanziamento stimata in sede di richiesta finanziamento in 150'000 Euro. Il progetto preliminare si concludeva quindi con una stima realizzativa di quadro economico per le opere di 156.937 Euro evidenziando come fosse non strategico prevedere la divisione di tali realizzazioni in lotti, il primo dei quali contemplasse una spesa entro i 50'000 Euro essendo le macrocategorie di lavori difformi a tale suddivisione.

Nel corso delle successive riunioni della Cabina di regia - svoltesi fino al 2013 è stata quindi avanzata la necessità di rivedere i costi per la realizzazione della struttura dell'incubatoio ipotizzando una struttura con minori potenzialità produttive ed anche con minor superficie coperta ottimizzando il più possibile le risorse disponibili.

Il progetto preliminare è stato quindi rivisto e ridimensionato portando ad una seconda versione consegnata dai progettisti nel febbraio 2013. Il ridimensionamento e l’ottimizzazione hanno portato ad un quadro economico che prevede spese per le opere di € 115.918 Euro per la realizzazione di questa nuova soluzione ridotta (risparmio 41.019 Euro).

Stante la permanente volontà di addivenire ad una soluzione che permettesse di concretizzare la realizzazione dell’incubatoio tra agosto e settembre 2013 - definita la necessità di trovare altre risorse finanziarie per concretizzare l’opera - sono emerse le necessità di verificare la reale

ulteriore e finale somma minima per la realizzazione dell'opera, fatto salvo il mantenimento dei mini obiettivi per queste strutture e studiando una soluzione che potesse poi anche nel tempo essere ampliata. I progettisti incaricati rivedevano il progetto preliminare ottimizzando ulteriormente le risorse in una soluzione definitiva impiegando la somma di 100.000 Euro per le strutture. In tal senso lo sforzo tecnico da apportare all'ultima versione del progetto preliminare con una riduzione di ulteriori 15.918 Euro rispetto all'ultima versione consegnata.

Il progetto preliminare è stato quindi approvato dalla Cabina di Regia in data 06 dicembre 2013 (comunicazione protocollo n° 10017 del 18 dicembre 2013) contestualmente alla concretizzazione di nuove risorse economiche messe a disposizione e funzionali alla realizzazione.

Il progetto definitivo, redatto in data Gennaio 2014, è stato approvato in Conferenza dei Servizi in data 10.03.2014.

Successivamente in data 21.03.2014 sono state richieste, dall'Ufficio Scarichi della Provincia di Bergamo, delle integrazioni riguardanti lo scarico in corpo d'acqua. A tali richieste è stata data risposta nella presente relazione; in particolare si è proceduto a modificare il punto di recapito finale che avverrà non più nel laghetto esistente ma direttamente in un ramo laterale del canale Fossadone. Ulteriori precisazioni in merito al carico "inquinante" generato dall'incubatoio sono illustrate nel paragrafo 6.3.

La presente relazione tecnica rappresenta il documento descrittivo del progetto esecutivo che integra, oltre ai contenuti di legge, anche le informazioni utili alla richiesta dell'autorizzazione alla derivazione ed allo scarico delle acque di progetto dell'impianto ittiogenico.

2. INTRODUZIONE: PERCHE' UN INCUBATOIO ITTICO

L'elemento naturale che più caratterizza la Valle Cavallina è l'acqua. Non solo l'acqua che costituisce i due laghi Prealpini di Endine e di Gaiano, quest'ultimo oasi naturale incontaminata e protetta, ma anche le abbondantissime acque sorgive che sgorgano dai versanti montani (soprattutto in destra orografica). L'acqua, ambiente naturale e fonte di vita per tutti gli esseri viventi, è, nell'immaginario collettivo, l'incontrastata dimora della fauna ittica. L'alborella, il cavedano e la savetta, la carpa, il ghiozzo ed il triotto, il siluro, il carassio e il lucioperca, il persico sole, l'anguilla e il luccio, il persico trota, la scardola e la tinca, il persico sole, il rodeo amaro e il vairone sono i pesci che popolano le acque in oggetto. Pesci che oggi soffrono le competizioni tra specie alloctone ed autoctone, pesci in via di estinzione o estinti in queste acque.

In questo contesto si può inquadrare la proposta per la realizzazione di un incubatoio ittico presso il Comune di Endine Gaiano.

Inoltre, nell'ambito della gestione delle popolazioni ittiche autoctone intrapresa già da qualche tempo e con ottimi risultati ed alti livelli dall'Amministrazione Provinciale di Bergamo, la funzione degli incubatoi ittici è senza dubbio un elemento chiave, in grado di soddisfare contemporaneamente molte esigenze di tipo faunistico e di ottimizzare il ripopolamento dei corsi d'acqua.

Infatti, pur nella piena consapevolezza che i risultati migliori per il benessere delle comunità ittiche si ottengano attraverso interventi finalizzati al ripristino delle alterazioni degli habitat, resta la necessità di sostenere le popolazioni ittiche di specie in declino o in ogni modo in uno stato di sofferenza, e la possibilità di reintrodurre specie scomparse da ambienti che magari le ospitavano sino a pochi anni addietro.

Attraverso gli incubatoi ittici è possibile effettuare la riproduzione artificiale di pesci selvatici, nel cui corredo genetico si sono selezionati i migliori caratteri possibili per quello specifico ambiente; è inoltre l'unico modo di produrre novellame da ripopolamento di specie non disponibili nell'ambito delle comuni reti commerciali; è anche un modo di operare che permette di selezionare i riproduttori, per evitare fenomeni di ibridazione purtroppo sempre più frequenti nei nostri fiumi: ad esempio l'ibrido trota fario x trota marmorata - noto da tempo-, l'ibrido pigo x gardon, di recente comparsa e in fase di verifica genetica.

Altro ruolo importante degli incubatoi ittici, nell'ambito dell'esecuzione del ripopolamento, è rappresentato dal poter decidere il momento migliore per il rilascio dei pesci. Spesso accade, infatti, che acquistando novellame si prendano accordi con il fornitore con un certo anticipo, per

far combaciare gli impegni del fornitore e la logistica del ripopolamento. Talora accade che le condizioni meteorologiche, e quindi le portate dei corsi d'acqua, siano tali da vanificare parte del ripopolamento, con il risultato finale di un possibile spreco di risorse e di tempo. La disponibilità di un incubatoio in cui i pesci sono nati e a volte accresciuti per un certo periodo, permette di scegliere il momento più opportuno per la semina, sotto vari aspetti: le condizioni meteorologiche, le portate idriche, la disponibilità di personale. Si può effettuare il ripopolamento in momenti diversi, trasportare piccoli numeri di pesci, minimizzando la mortalità divenendo uno strumento di supporto alla gestione delle acque attuata dalla Provincia di Bergamo.

La stessa ricerca scientifica può trovare in queste strutture un ottimo laboratorio d'ittiologia, dove si possono studiare pesci dei quali ancora oggi si sa poco, ma che è indispensabile conoscere per gestire con la giusta cognizione di causa.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE, URBANISTICO E AMBIENTALE

3.1. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA

L'area d'intervento è ubicata nel Comune di Endine Gaiano, a poco più di un chilometro ad Est del Lago d'Endine. *(vedi TAV. C.1 – Corografia generale).*

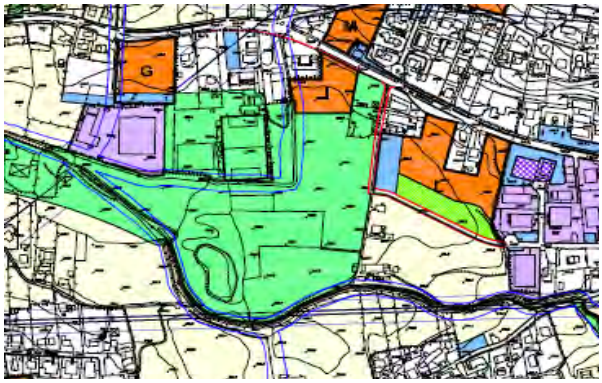
La zona d'interesse, pressoché pianeggiante, è caratterizzata da una depressione artificiale il cui affioramento della falda superficiale ha formato un piccolo laghetto (superficie di circa 4.000 mq), la cui profondità massima è di circa 3-4 metri.

Sul lato sud-ovest è presente il Torrente Ferro che si presenta senz'acqua per buona parte dell'anno. A nord ed est sono presenti dei fossati a debole pendenza.

3.2. INSERIMENTO NEGLI STRUMENTI AMMINISTRATIVI

Nelle immagine seguente si riporta la caratterizzazione urbanistica e territoriale dell'area, illustrata nel Documento di Piano del PGT del Comune di Endine Gaiano approvato con delibera di consiglio comunale n. 23 del 19 aprile 2010 ai sensi dell'art. 13 della legge regionale n. 12/2005 e s.m.i. *(vedi TAV. C.2 - Analisi dei vincoli).*

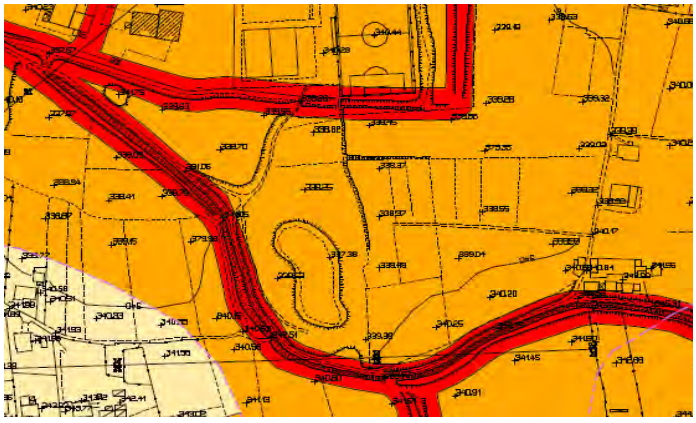
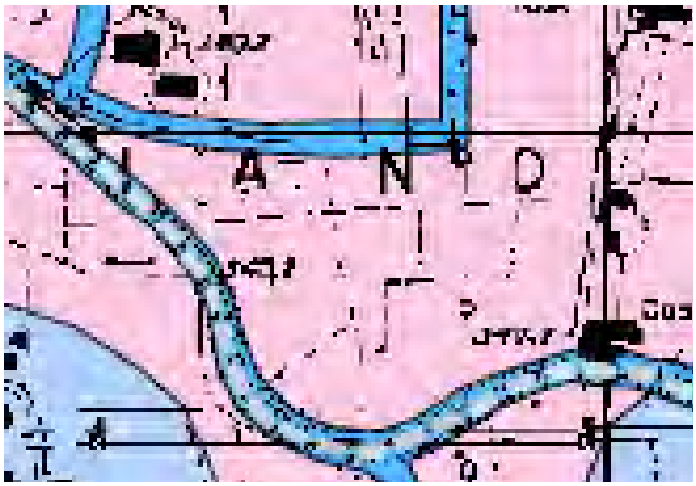
L'intervento previsto risulta compatibile rispetto alle previsioni di piano ed ai vincoli che insistono nell'area.

NOME TAVOLA PGT	**Rif. Azzonamento area d'interesse**	**Stralcio dell'area**
TAVOLA DELLE PREVISIONI DI PIANO	*Servizi ed impianti tecnologici.* *Servizi – Aree Verdi*	
CARTA DEI VINCOLI	*PLIS Lago d'Endine* *Reticolo idrografico e fascia rispetto fluviale*	

CARTA DELLA SENSIBILITA' DEL PAESAGGIO	*Classe 3 – Sensibilità paesistica media*	

3.3. INSERIMENTO NEL CONTESTO GEOLOGICO-GEOTENICO

L'area ricade in una zona di **fattibilità con consistenti limitazioni (Classe 3).** Nella progettazione definitivo-esecutiva e nella realizzazione delle strutture dovranno essere valutati tutti gli aspetti indicati al punto 10.3.1 della Relazione Geologica Generale del PGT.

NOME TAVOLA STUDIO GEOLOGICO	**Rif. Azzonamento area d'interesse**	**Stralcio dell'area**
CARTA DI FATTIBILITA' E DELLE AZIONI DI PIANO	*Area in classe 3 di fattibilità con consistenti limitazioni*	
CARTA DI SINTESI	*Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche. Aree interessate da una forte componente limoso argillosa a ridotta capacità portante*	

3.4. INSERIMENTO CATASTALE DEI SITI

L'area oggetto dell'intervento è di proprietà comunale ed interessa più mappali. Il mappale interessato dalle nuove opere (posizionamento incubatoio ittico e pozzo) è l'823 mentre quelli interessati da servitù (cavidotti e tubazioni sotterranee) o sistemazioni geomorfologiche (apertura nuovi scoli acqua e sistemazione fossati, esistenti) sono il 1543, 827 e 829.

Il posizionamento finale previsto dal presente progetto esecutivo conferma quanto già previsto nel progetto definitivo. La localizzazione dell'incubatoio nel mappale 823 permette una ottimizzazione dei costi, un migliore inserimento (vicinanza con i ricettori di scarico e con gli, allacciamenti elettrici ed idraulici), una migliore prospezione geologica data dalla presenza di un vecchio pozzo già indagato in fase preliminare e che permette una più certa prestazione idrogeologica.

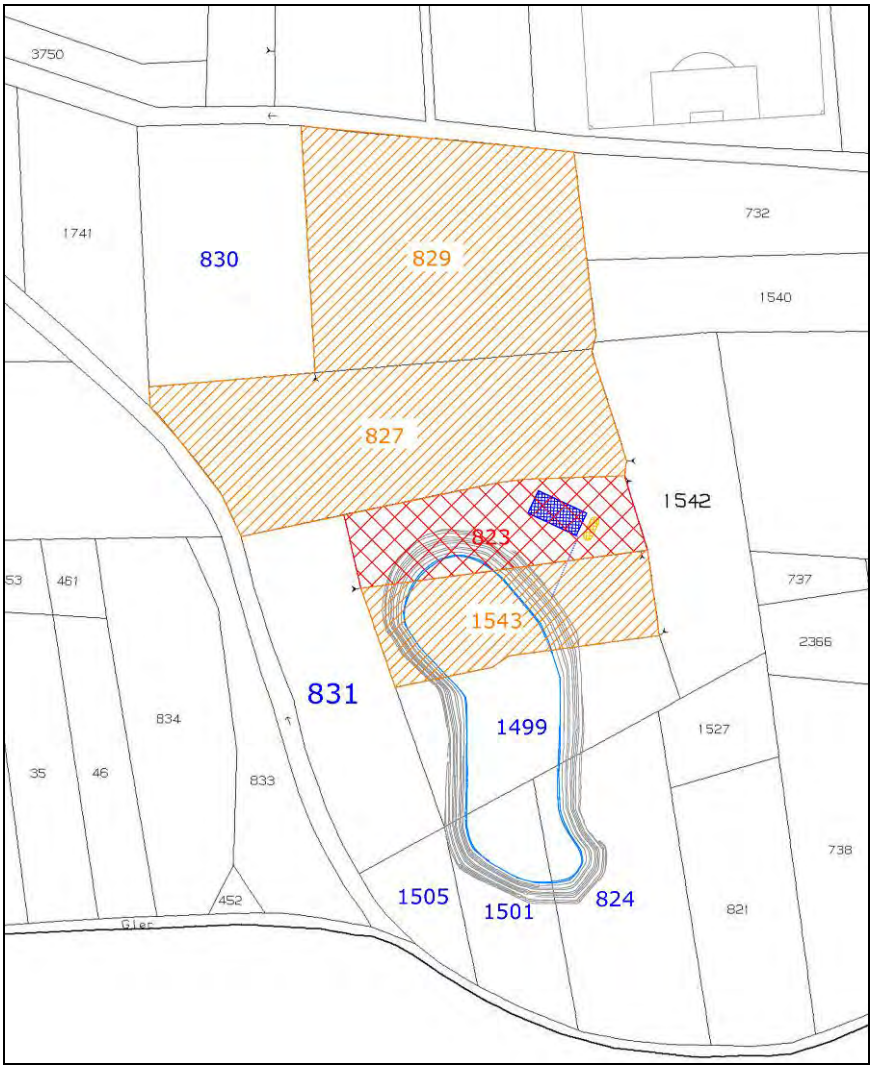


Figura: si rimanda alla tavola catastale per gli approfondimenti localizzativi.

4. L’APPROVVIGIONAMENTO IDRICO DELL’INCUBATOIO.

L’acqua rappresenta l’elemento indispensabile per il funzionamento di un incubatoio, sia in termini di diponibilità quantitativa che di qualità chimico - fisica.

In una prima fase è stata effettuata un’indagine sommaria delle possibili fonti di approvvigionamento idrico, partendo dall’indagine del pozzo “abbandonato” presente nell’area d’intervento.

Nel mese di luglio 2012, si è proceduto ad una prova di pompaggio, il cui esito è stato estremamente negativo avendo constatato che il pozzo è praticamente completamente intasato da fango. Non è escluso che un tempo fosse utilizzato per procurare un certo ricambio al laghetto, ma non è nemmeno escluso che proprio l’inadeguatezza del pozzo stesso abbia causato l'abbandono del laghetto.

Si è dunque ritenuto, al fine di garantire una portata idrica sufficiente al funzionamento dell’impianto, di prevedere la necessità di realizzare un nuovo pozzo.

Contestualmente alle prove di portata del pozzo esistente, sono stati prelevati dei campioni di acqua dal pozzo stesso e dal laghetto. Gli esiti delle analisi svolte su tali acque hanno escluso la presenza di criticità qualitative tali da impedirne l’uso ai fini ittiogenici.

5. OBIETTIVI DA PERSEGUIRE

L'incubatoio ittico consentirà lo svolgimento delle seguenti fasi:

- stabulazione di riproduttori prossimi alla completa maturazione sessuale;
- riproduzione artificiale;
- incubazione delle uova;
- nascita avannotti e riassorbimento del sacco vitellino;
- primo allevamento avannotti;
- semina in ambiente naturale.

5.1. RECUPERO DI RIPRODUTTORI PROSSIMI ALLA MATURAZIONE SESSUALE

I riproduttori, che siano stati catturati in ambiente naturale o che provengano da ambienti semi-naturali di stabulazione, come le vasche di un altro incubatoio, al momento della verifica del grado di maturazione sessuale potrebbero mostrarsi non ancora perfettamente pronti alla riproduzione. In tal caso, per ottimizzare le operazioni e minimizzare lo stress della cattura, i pesci possono essere stabulati per alcuni giorni nelle vasche esterne, che dispongono di un volume d'acqua sufficiente. Essi potranno quindi essere testati periodicamente, a cadenza d'alcuni giorni, verificando la raggiunta maturità sessuale.

Figura: recupero di riproduttori nelle acque del Fiume Serio per opera delle GGVV della F.I.P.S.A.S..

5.2. RIPRODUZIONE ARTIFICIALE

La riproduzione artificiale potrà avvenire direttamente sul luogo del recupero o presso l'incubatoio, nel caso in cui siano stati stabulati i riproduttori come descritto al punto precedente.

Presso l'incubatoio sarà disponibile un tavolo di spremitura e gli accessori necessari a quest'operazione: ceste plastiche, becker, secchi, bacinelle, pinzette, anestetico per pesci, disinfettanti e quant'altro forniti in comodi kit da una ditta specializzata.

Figura: spremitura di un esemplare di trata fario nell'incubatoio provinciale di Pontenossa.

Figura: uova di trota fecondate.

5.3. INCUBAZIONE DELLE UOVA

Dalla riproduzione artificiale si otterranno le uova fecondate, che saranno sistemate nelle rispettive strutture d'incubazione: le uova con spiccate caratteristiche d'adesività nelle bottiglie di Zug, le altre, nei truogoli posti nelle vasche rettangolari in VTR.

Figura: campane di zug.

Figura: truogorli.

5.4. NASCITA AVANNOTTI

Il periodo d'incubazione delle uova è dipendente dalla temperatura dell'acqua, ovviamente entro i limiti fisiologici d'ogni specie interessate specie. Ad esempio le misurazioni indicano, per la trota fario, all'incirca 450 grado/giorno; ciò significa, ad esempio, che ad una temperatura dell'acqua di 10°C sono necessari 40 giorni per portare a schiusa uova embrionate. Per la tinca occorrono invece 90° giorno, corrispondenti a 6 giorni alla temperatura di 15 °C. Ovviamente c'è un range termico entro cui la temperatura deve restare entro tale specie, al di fuori del quale si verifica la morte delle uova. Dopo la schiusa, gli avannotti per alcuni giorni non si

alimentano e si accrescono utilizzando il sacco vitellino; riassorbito il sacco, le larve iniziano a a cercare attivamente il cibo e inizia la delicata fase dello svezzamento.

Nelle bottiglie di Zug, le uova che si schiudono, per effetto del trascinamento esercitato dal flusso idrico, si riversano nelle vaschette di contenimento sottostanti le bottiglie stesse, in cui possono rimanere per alcuni giorni, fino al riassorbimento del sacco vitellino.

Nelle vasche rettangolari in VTR, le uova giungono a schiusa appoggiate sui telaini metallici, dopodiché possono rimanere nelle vasche stesse, previa asportazione dei telaini e dei gusci, anche per alcune settimane successive, qualora si decidesse di provare a nutrire con mangime gli avannotti ed accrescerli in cattività.

Figura: avannotti di trota con sacco vitellino.

5.5. PRIMO ALLEVAMENTO AVANNOTTI

L'eventuale primo allevamento degli avannotti di trota in incubatoio può essere realizzato nelle vasche rettangolari in VTR poste all'interno dell'incubatoio, diradando progressivamente i pesci per evitare fenomeni di sovradensità, oppure, in un momento successivo, nelle vasche circolari esterne in VTR. Qui si possono spostare trotelle di qualche centimetro già svezzate per un ulteriore accrescimento in cattività.

Più complesso è un eventuale allevamento d'avannotti di alcune specie ittiche, non essendo disponibili al momento idonei mangimi commerciali. Possono però essere testati protocolli sperimentali di svezzamento utilizzando diverse fonti alimentari: plancton congelato, Artemia allevata in loco o altro. Sotto questo punto di vista, la vicinanza dei due laghi di Endine e

Gaiano potrebbero costituire una importante fonte di alimento vivo, grazie all'abbondanza di zooplancton che vi si ritrova. Per lo svezzamento possono utilmente essere impiegate sia le vasche rettangolari, sia le vasche esterne circolari.

Nel caso in cui nel futuro si attivassero progetti di ricerca, conservazione e tutela di specie ittiche in declino, l'incubatoio potrebbe essere efficacemente utilizzato a tale scopo prevedendo le stesse fasi di funzionamento sopra descritte.

Figura: vasca con avannotti di trota fario.

Figura: produzione sperimentale d'Artemia per l'alimentazione degli avannotti di trota marmorata.

5.6. SEMINA IN AMBIENTE NATURALE

Le attività dell'incubatoio si concludono con la reintroduzione in ambiente naturale dei pesci prodotti, a coronamento dei progetti avviati in collaborazione con le autorità competenti nella gestione delle risorse faunistiche della Provincia di Bergamo (p.e. ufficio fauna, ma anche enti gestori di parchi e riserve naturali).

Figura: semina nelle acque del lago d'Iseo di avannotti di salmerino alpino.

5.7. LE SPECIE ITTICHE INTERESSATE

Di seguiti sarà fornita una breve panoramica delle specie ittiche d'acqua dolce che potrebbero proficuamente essere allevate nell'impianto in progetto, in particolare di quelle di maggiore interesse gestionale e conservazionistico.

Figura: luccio (Esox lucius); il più grande predatore dei laghi d'Endine e Gaiano, minacciato dall'espansione del siluro e del lucioperca. La sua riproduzione è inoltre strettamente legata alla conservazione della fascia litorale di vegetazione acquatica.

Figura: persico reale (Perca fluviatilis). Come il luccio, è minacciato dalla competizione con i due grandi predatori alloctoni, il siluro e il lucioperca.

Figura: tinca (Tinca tinca); attualmente in condizioni soddisfacente nell'Endine, ma altrove in declino.

Figura: triotto (Rutilus Erythrophthalmus); fortemente ridotto nel Lago d'Endine, dove un tempo era numeroso e potenzialmente minacciato dall'ibridazione con il gardon, specie alloctona in espansione.

Tra le specie appena elencate si indica quella del *luccio* come prioritaria nelle attività iniziali di allevamento, tuttavia anche le altre possono essere coltivate in modo efficace con questo tipo di allestimento di produzione ittiogenica.

5.8. CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ

Al fine di poter programmare correttamente le attività previste e l'utilizzo delle attrezzature, in funzione delle diverse specie che si intende allevare, è possibile predisporre un calendario di massima delle attività, come quello sotto riportato.

Specie	Attività	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Luccio	Riproduzione												
	Incubazione uova												
	Svez. e accr. larve												
	Semina												
Persico reale	Riproduzione												
	Incubazione uova												
	Svezzamento larve												
	Accrescimento avannotti												
	Semina												
Ciprinidi	Riproduzione												
	Incubazione uova												
	Svez. e accr. larve												
	Semina												

Il cronoprogramma potrà subire delle variazioni, sia in funzione dell'andamento climatico stagionale, sia della necessità/possibilità di prolungare l'accrescimento in vasca degli avannotti. In alcuni casi è infatti conveniente accrescere il più possibile le dimensioni dei pesciolini prima dell'immissione, per aumentarne la sopravvivenza rispetto alla predazione e ad eventi idrologici avversi, o in attesa che le condizioni climatiche siano ottimali. Per altre specie, un tempo prolungato di allevamento può essere problematico rispetto al rischio di cannibalismo, p.e. nel caso del luccio. La stabulazione di esemplari in accrescimento comporta inoltre un maggiore fabbisogno idrico rispetto all'incubazione delle uova e allo svezzamento delle larve.

6. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Distinguendo per categorie di lavorazioni, si descrivono in questo capitolo anche le prime specifiche tecniche.

6.1. STRUTTURE E FABBRICATI

I **fabbricati** che costituiscono il **nucleo dell'incubatoio** saranno posati su una **platea** in calcestruzzo armato impermeabilizzato. Nella stessa realizzazione in cemento armato vengono inseriti i **pozzetti di distribuzione e la rete di canaline** di scolo a servizio delle attrezzature dell'incubatoio.

L'impianto sarà composto di due ambienti comunicanti montati direttamente sulla platea a perfetto livello ed interamente realizzati in legno massello e/o lamellare impregnato e trattato antimuffa. La prima struttura, con tetto a cupola, ha dimensioni di circa m 5.70 x 5.70 e sarà fornita di pannelli laterali con finestre su telaio smaltato in posizione sottotetto per facilitare la giusta esposizione solare interna che non deve essere diretta. La comunicazione con l'altro modulo è garantita da una porta interna. La seconda struttura, appaiata, è del tutto analoga alla precedente differisce tuttavia nelle aperture finestrate rimodulate in funzione della maggiore necessità luminosa. Le coperture delle strutture è prevista a falde, ed è composta da una travatura ben proporzionata, tavolato isolante ed impregnato e impermeabilizzato da tegole canadesi di colore verde mantenendo una pendenza minima del 18% a garanzia del corretto funzionamento delle gronde per la raccolta e lo smaltimento delle acque piovane. Le pavimentazioni saranno realizzate con malte cementizie idonee ad essere spesso interessate da sversamenti di liquidi da raccogliersi tramite le canaline di cui sopra.

L'intera struttura sarà munita di un camminamento esterno che svolge anche la funzione di anello di collegamento visivo tra la struttura e il verde circostante.

Figura: particolari costruttivi delle strutture.

6.2. ATTREZZATURE

L'incubatoio, una volta completata la struttura ed i fabbricati potrà quindi essere **allestito con le attrezzature tipiche dell'acquacoltura**. A regime l'impianto potrà ospitare un set completo di soluzioni ma inizialmente la produzione, anche in funzione delle specie ittiche prioritarie, potrà essere avviata con un allestimento minimo di:

- n° 1 unità d'incubazione a truogolo a quattro vaschette;
- n° 1 batteria Zug con n° 5 bottiglie;
- n° 1 vasca quadrata da 500 litri;
- n° 1 vasca quadrata da 1300 litri.

Le attrezzature componenti l'impianto tutto vengono di seguito sinteticamente descritte.
Per quanto riguarda le attrezzature prettamente legate alla fase produttiva, si prevede l'inserimento delle seguenti specifiche:

- N° 1 vasche quadrate da 500 L, mm 1000x1000x450 profondità, con piedi in PRFV;

- N° 1 batteria Zug con n° 5 bottiglie su di una fila, m 1650x420x1500 altezza;

- N° 1 unità d'incubazione a truogolo, mm2170x400x170 altezza, a quattro vaschette con supporto unico, mm 650x1650x1450 altezza totale;

A regime potranno quindi essere aggiunti per ottenere la massima produttività anche:

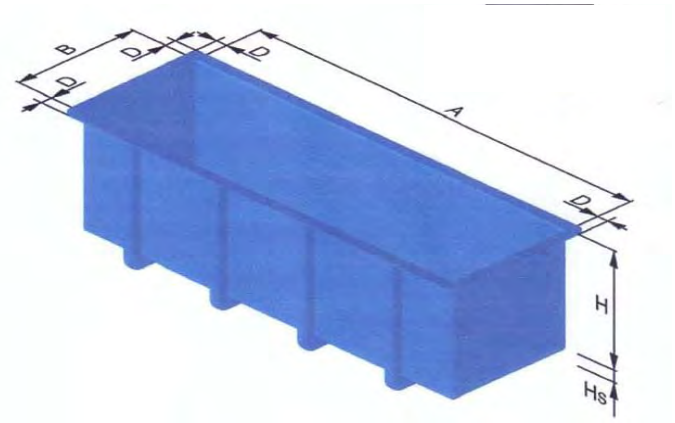
- una seconda unità d'incubazione a truogolo a quattro vaschette;
- una seconda vasca quadrata da 1300;
- n° 3 vasca rettangolari da 2500 litri per l'ulteriore accrescimento;
- N° 1 vasca ovale da 12000 litri per il mantenimento in cattività dei riproduttori adulti.

Inoltre gli spazi previsti, le istallazioni e le predisposizioni degli impianti permettono di prevedere l'allestimento futuro (non compreso nel presente progetto) di:

- N° 2 schiuditoi per Artemia da 20 litri cad.;
- N° 1 tavolo per spremitura o marchiatura, cm 140x70x85 altezza;
- N° 1 armadio pensile neutro, cm 150x40x60;
- N° 1 kit attrezzature per spremitura;
- N° 4 alimentatori a nastro continuo 2°, cm 60, kg 0.6, 24 V circa, 12 ore, completi di supporti inox regolabili;
- N° 5 alimentatori a disco VT2008, 1 giro/min, 24 V circa, kg 5, completi di supporti inox regolabili;
- N° 1 centralina alimentatori Mod. 1, 220/24 V circa, con timer analogico 15';
- N° 1 modulo didattico per schiusa Artemia.

- N° 1 vasca tipo “Infinite”, metri 6x2x1 altezza, completa di supporti;

- N° 3 vasca rettangolare “Raceway”, mm 1000x3300x800 altezza;



Le collocazioni hanno tenuto in considerazione la necessità di sfruttare al massimo gli spazi, tenendo ben presente lo scopo eventualmente fruizionale della struttura. Per questo si sono organizzati gli spazi adatti e si dà continuità logica alla sistemazione delle vasche.

6.3. APPROVVIGIONAMENTO, DISTRIBUZIONE, SCARICO IDRICO E GESTIONE

Approvvigionamento idrico

Il sistema d’approvvigionamento rappresenterà un elemento fondamentale per l’attività in oggetto, poiché deve essere sempre garantita una portata continua d’alimentazione dell’impianto in funzionamento. La mancanza d’acqua, anche solo per alcuni minuti, può comportare la morte delle uova e rendere vano il lavoro di un’intera stagione. Per questo motivo l’intero sistema d’approvvigionamento e di distribuzione deve essere in grado di sopperire ad eventuali rotture, per esempio di una pompa, o alla mancanza di corrente elettrica. Inoltre, l’acqua da impiegare per le attività previste deve essere, per motivi igienico-sanitari, di origine sorgiva o di pozzo.

Il sistema d'approvvigionamento è realizzato quindi su due linee di alimentazione separate ed indipendenti.

La prima linea è composta di un **pozzo captante**, che sfrutta le acque sotterranee filtranti nel terreno già ad una profondità di circa 1,5 m rispetto al piano di camminamento dell'incubatoio. La captazione avverrà a mezzo di un sistema di **pompe** (n.2 poste in parallelo) delle seguenti caratteristiche idrauliche di centro curva: Portata 180-200 litri al minuto, Prevalenza fino a 20 metri (per la loro descrizione si rimanda agli altri elaborati progettuali).

Le pompe daranno disponibilità idrica adeguata alla produzione destinata all'impianto e saranno collocate in un **pozzetto** a ridosso del fabbricato.

Per ovviare a tutte le condizioni di stress nel funzionamento dell'incubatoio è stata pensata la realizzazione della seconda linea ad uso emergenza (nel caso ci sia un mal funzionamento o durante le attività di manutenzione della prima linea). Questa è alimentata da una condotta di acqua derivata dal sistema acquedottistico, che è già a servizio nelle adiacenti strutture sportive e ricettive nelle adiacenze dell'area. La distribuzione all'interno dell'incubatoio avverrà con una seconda rete di tubazioni identica a quella per le acque del pozzo.

La distribuzione interna avviene quindi per mezzo di doppia tubazione montata sui muri laterali della struttura flussi nelle tubazioni saranno regolati da valvole a farfalla, poste a valle delle tubazioni.

Le portate necessarie al corretto funzionamento dell'incubatoio sono le seguenti:

- Portata per ipotesi di progetto (minima): circa 1 l/s
- Portata di massimo esercizio (struttura con allestimento completo delle attrezzature) di circa 6 l/s per la quale si richiede l'autorizzazione all'approvvigionamento idrico da pozzo.

Le configurazioni minime, medie e massime di impianto sono meglio definite e sintetizzate nelle tabelle seguenti e dipendono dalle istallazioni che nel tempo verranno aggiunte all'impianto. La configurazione previste nel presente progetto è quella denominata minima.

MASSIMO ESERCIZIO	**Attrezzature**	**Unità**	**Volume (mc)**	**Volume tot (mc)**	**Portata (l/s)**	**Portata tot (l/s)**	ATTIVA
	Vasca quadrata	1	0,45	0,45	0,11	0,11	SI'
	Vasca quadrata	2	1,51	3,02	0,38	0,76	SI'
	Vasca rettangolare	3	2,64	7,92	0,66	1,98	SI'
	Vasca "INFINITE"	1	12	12	2,50	2,50	SI'
	Truogolo	2	0,15	0,30	0,03	0,06	SI'
	Campane di Zug	1	5 campane		0,50	0,50	SI'
					Portata totale	5,91	
	Attrezzature	**Unità**	**Volume (mc)**	**Volume (l)**	**Tempo svuotamento vasca (min)**		
	Vasca di carico	1	2,4	2400	6,77		
MINIMO ESERCIZIO	**Attrezzature**	**Unità**	**Volume (mc)**	**Volume tot (mc)**	**Portata (l/s)**	**Portata tot (l/s)**	ATTIVA
	Vasca quadrata	1	0,45	0,45	0,11	0,11	SI'
	Vasca quadrata	1	1,51	1,51	0,38	0,38	SI'
	Vasca rettangolare	0	2,64	0	0,66	0,00	NO
	Vasca "INFINITE"	0	12	0	2,50	0,00	NO
	Truogolo	1	0,15	0,15	0,03	0,03	SI'
	Campane di Zug	1	5 campane		0,50	0,50	SI'
					Portata totale	1,02	
	Attrezzature	**Unità**	**Volume (mc)**	**Volume (l)**	**Tempo svuotamento vasca (min)**		
	Vasca di carico	1	2,4	2400	39,22		
MEDIO ESERCIZIO	**Attrezzature**	**Unità**	**Volume (mc)**	**Volume tot (mc)**	**Portata (l/s)**	**Portata tot (l/s)**	ATTIVA
	Vasca quadrata	1	0,45	0,45	0,11	0,11	SI'
	Vasca quadrata	2	1,51	3,02	0,38	0,76	SI'/2
	Vasca rettangolare	3	2,64	7,92	0,66	1,98	SI'/3
	Vasca "INFINITE"	0	12	0	2,50	0,00	NO
	Truogolo	2	0,15	0,30	0,03	0,06	SI'
	Campane di Zug	1	5 campane		0,50	0,50	NO
					Portata totale	3,41	

Unità	**Portata (l/s)**	**Portata (mc/s)**	**Canalina (mc)**	**Pozzetto (mc)**	**Tubo entrata**	**Tubo uscita**
Incubatoio	3,41	0,0034	0,316	1	DN 200	DN 300
Vasca esterna	2,50	0,0025			DN 100	

Figura: dimensionamento idraulico nelle varie condizioni di esercizio

Scarichi idrici

Le acque in uscita dall'avannotteria sono raccolte in una **tubazione di scolo**, convogliate in una **fossa Imhoff** della capacità di 10 A.E. (considerata il massimo numero di abitanti equivalenti cui potrebbe arrivare l'incubatoio a pieno regime) e quindi scaricate in un ramo laterale del canale Fossadone con una portata identica a quella di approvvigionamento in quanto il sistema non prevede perdite. Tale soluzione sostituisce quanto invece previsto nel progetto definitivo in quanto l'Ufficio Scarichi della Provincia di Bergamo ha vietato lo scarico diretto nel laghetto presente nell'area, considerato equiparabile a scarico in acque sotterranee o nel sottosuolo. Il nuovo recapito di fatto impedisce un ricambio delle acque del laghetto. La nuova localizzazione dello scarico è riportata nella Tav. C.5.1.

La semplice fossa Imhoff è ritenuta idonea a trattare le acque in uscita dall'impianto in quanto le attività previste consistono esclusivamente nella schiusa delle uova e primo accrescimento degli avannotti (fino 7-12 cm); il mangime utilizzato e le deiezioni dei pesci presenti (solo negli

ultimi mesi durante l'accrescimento degli avannotti) comportano un aumento contenuto dei composti del fosforo e dell'azoto nelle acque di scarico e delle sostanza organica.

Non sono disponibili dati specifici della qualità delle acque di scarico di incubatoi similari in quanto questa tipologia di scarico non comporta particolari criticità per il corpo idrico ricettore. È comunque previsto un pozzetto a valle della fossa Imhoff su cui poter effettuare campionamenti e relative analisi se richieste.

L'andamento stagionale degli apporti è così riassumibile:

- in condizione di minimo funzionamento l'impianto non genera carico essendo prevista solo la presenza delle uova ed il primo svezzamento senza alimentazione;
- in condizione di normale funzionamento si ha la presenza degli avannotti in crescita all'interno delle vasche, la cui superficie è di circa 4 mq ed un volume massimo di 4 mc con avannotti in accrescimento fino al raggiungimento di pezzatura idonea alla semina.

Considerando una produttività teorica dell'impianto in funzione delle dotazioni minime di 350.000 uova embrionate, considerando un tasso di mortalità del 10% nella fase di schiusa delle uova ed un ulteriore 50% nella fase di accrescimento degli avannotti fino ad una pezzatura media di pronta semina pari a 5 cm. (media tra pezzature inferiori già seminate e pezzature ancora in accrescimento), nelle condizioni medie avremo un rendimento pari a 140.000 avannotti, è possibile quindi stimare la densità produttiva ottimale attesa pari a (140.000 x 1 gr) = 140 kg di avannotteria per ripopolamento.

Si riporta di seguito una stima approssimativa dei quantitativi di pesce presenti nell'incubatoio nei mesi di utilizzo dello stesso.

Attività	**Gen**	**Feb**	**Mar**	**Apr**	**Mag**	**Giu**	**Lug**	**Ago**	**Set**	**Ott**	**Nov**	**Dic**
Biomassa presente (kg)			0-10	10-30	30-60	60-90	90|140					

Per un approfondimento di dettaglio delle reali quantità di allevamento annuo è possibile far riferimento all'Ufficio pesca della provincia di Bergamo che gestisce la pianificazione delle necessità legate al reticolo idrico locale.

Infine, in relazione poi ai contenuti dell'art. 101, comma 7, lettera d del d.lgs. 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni, ai fini della disciplina degli scarichi e delle autorizzazioni, tali acque sono assimilate alle acque reflue domestiche in quanto provenienti da impianti di acqua coltura e di piscicoltura che diano luogo a scarico e che si caratterizzino per una densità di allevamento pari o inferiore a 1 kg per metro quadrato

di specchio d'acqua o in cui venga utilizzata una portata d'acqua pari o inferiore a 50 litri al minuto secondo.

Modalità di gestione dell'impianto, frequenza ed indicazione delle sostanze utilizzate per la pulizia delle vasche di allevamento.

L'impianto ha un normale utilizzo stagionale e quindi in questo caso la pulizia di tutte le vasche avviene annualmente, prima dell'avvio delle attività, una sola volta. Al termine di ogni normale stagione l'impianto viene infatti svuotato e di conseguenza l'alimentazione idrica interrotta per permettere lo svuotamento delle vasche per la raccolta e successiva semina del materiale ittiogenico prodotto. Durante il periodo di inattività le vasche interne non subiscono evoluzioni di sorta.

Prima della riapertura stagionale le vasche interne vengono quindi ripulite e spazzolate manualmente dagli operatori mediante operazioni meccaniche prima di reimmettere acqua e successivamente, dopo un congruo periodo di funzionamento a vuoto, materiale ittiogenico.

Le vasche interne essendo parte di un ciclo in evoluzione parallela all'accrescimento del materiale ittiogenico prodotto, non vengono pulite tutte insieme ma man mano che se ne necessita l'utilizzo fino al periodo conclusivo della stagione in cui tutte le vasche sono funzionanti se l'impianto è a pieno carico.

Nelle annate di massimo utilizzo in cui il ciclo si completa per l'intero anno, la pulizia delle vasche avviene a rotazione man mano che esse vengono messe in funzione fino al riavvio di un nuovo ciclo. Per tutte le operazioni descritte non vengono impiegate sostanze chimiche ma azioni meccaniche.

Indicazione di eventuali medicinali utilizzati negli allevamenti, precisando le modalità e le frequenze di utilizzo.

L'impiego di sostanze disinfettanti eventualmente necessarie ed utili per il mantenimento in salute delle specie ittiche presenti nelle strutture e soprattutto il contenimento di eventuali patologie che possono svilupparsi durante il periodo di allevamento in cattività, dovrà essere effettuato da dr./dr.ssa veterinari che dovranno seguire la struttura in questione.

7. PROPOSTE DI GESTIONE

Richiedendo la gestione di un incubatoio ittico un grosso impegno di tempo e personale, si ritiene opportuno segnalare come la soluzione ottimale preveda il coinvolgimento di persone appassionate e motivate. Premesso questo, da segnalare sono i volontari delle Associazioni di Pescatori. Questi gruppi, oltre ad essere ben predisposti ad essere adeguatamente istruiti nella conduzione di un incubatoio, dispongono già di strutture sociali e di reti capillari di persone che possono essere coinvolte proficuamente nelle attività. L'attaccamento al territorio e il rispetto degli ambienti e delle tradizioni per cui si contraddistinguono queste categorie di operatori, consentiranno di ottenere una maggiore efficacia delle azioni di divulgazione sulle attività svolte.

Tali scelte decisionali dovranno essere prese in collaborazione con dall'Ufficio Caccia e Pesca della Provincia di Bergamo (Ente sovraordinato competente in materia) nonché dal Comune di Endine Gaiano (Ente proprietario delle aree e Ente territorialmente competente dal punto di vista amministrativo locale).

8. QUADRO ECONOMICO

Il quadro economico degli interventi, costruito nell'ambito del progetto, può essere specificato come riportato nella tabella seguente, scorporato nelle voci esplicate e raffrontato con le voci finanziarie di copertura economica stabilite.

cop.			
	LAVORI A CORPO		
1	*Messa in opera delle platee, lavorazioni sotterranee, sottoservizi con predisposizioni e opere accessorie*	*€*	*23 485,40*
1	*Realizzazione strutture incubatoio ittico e relative finiture*	*€*	*21 880,48*
1	*Impianti idraulici ed elettrici*	*€*	*26 894,94*
1	*Forniture prime attrezzature ed allestimenti*	*€*	*5 750,00*
1	*Finiture e sistemazioni a verde*	*€*	*1 364,00*
	Totale importo LAVORI A CORPO	**€**	**79 374,82**
	A dedurre oneri diretti di sicurezza	*€*	*2 717,53*
		€	*76 657,29*
	A dedurre Incidenza della manodopera	*€*	*31 157,32*
	Totale importo lavori al netto di oneri diretti di sicurezza e incidenza manodopera– da sottoporre a ribasso	***€***	***45 499,97***
	Oneri diretti di sicurezza	*€*	*2 717,53*
	Oneri specifici di sicurezza (non compresi nella stima dei lavori)	*€*	*1 325,18*
	Totale importo oneri di sicurezza - non soggetti a ribasso	***€***	***4 042,71***
	Totale importo incidenza mandopera - non soggetti a ribasso	***€***	***31 157,32***
	Totale importo lavori comprensivo di oneri di sicurezza e incidenza	**€**	**80 700,00**
	Somme a disposizione della stazione appaltante:		
1	I.V.A. sui lavori (22%)	**€**	**17 754,00**
2	Spese tecniche (IVA e CNPAIA comprese)	**€**	**18 000,00**
3	Quota del RUP art. 92 d.lgs. n. 163/2006 e s.m.i. (€ 403,5 nella misura dello 0,5 % dell'importo a base d'asta); spese contributo Autorità per la Vigilanza sui Contratti Pubblici dei lavori (€ 30,00); arrotondamento.	**€**	**1 546,00**
	Totale Somme a disposizione	**€**	**37 300,00**
	IMPORTO DI PROGETTO	**€**	**118 000,00**

Le coperture per le attività considerate sono così ripartite come da codici riportati in colonna di sinistra nella tabella soprastante e fanno riferimento al Progetto "Interventi di riqualifica dell'ecosistema acquatico lacustre e degli ambienti naturali del Lago d'Iseo ed interventi di miglioramento delle condizioni biologiche ed ecologiche del Lago d'Endine nonché miglioramento naturalistico e di qualità delle acque del Lago Moro".

1-Azione B.4"incubatoio ittico lacustre - Realizzazione e messa in esercizio della struttura" copertura attuale disponibile per un totale di Euro 50'000,00 omnicomprensivi; necessita richiedere ulteriore finanziamento per la restante parte di 50'000,00 Euro omnicomprensivi come concordato nella Cabina di Regia del 23/10/2013.

2-Azione B.3 "Incubatoio ittico lacustre - Progettazione, direzione lavori e coordinamento sicurezza" finanziata completamente per un totale di Euro 18'000,00 omnicomprensivi.

Varano Borghi, lì, aprile 2014

Il tecnico incaricato:

Dott. Ing. Massimo Sartorelli.