

**INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
DELLE POZZE SITUATE  
NEI COMUNI DI LUMEZZANE E DI NAVE  
(COMUNITA' MONTANA DI VALLE TROMPIA, GARDONE V., BRESCIA)**

RELAZIONE TECNICA  
26.10.2006

VINCENZO FERRI  
ERPETOLOGO

[info@centrostudiarcadia.it](mailto:info@centrostudiarcadia.it)

## PREMESSA

Dal 1990 è attivo in Lombardia il “**Progetto ROSPI**”, con il patrocinio dell’allora Settore Ecologia della Regione Lombardia, il coordinamento scientifico di Vincenzo Ferri del **Centro Studi Arcadia** ([www.centrostudiarcadia.it](http://www.centrostudiarcadia.it)) ed il supporto logistico di decine di volontari strutturati (Servizi di Vigilanza Ecologica e Associazioni Animaliste e Ambientaliste) e liberi cittadini, per:

- promuovere e realizzare campagne annuali di censimento, conteggio e salvataggio delle popolazioni degli Anfibi sull'intero territorio lombardo e in molte località di altre regioni;
- progettare e realizzare manufatti in grado di ridurre l'impatto sulla piccola fauna terricola di strade, autostrade ed altre infrastrutture viarie;
- svolgere monitoraggi ecologici a lungo termine delle popolazioni minacciate da tali infrastrutture;
- diffondere l'esito di questi studi e iniziative e divulgare opportunamente strategie e risultati attraverso l'organizzazione di Convegni, Seminari, riunioni operative e la redazione e diffusione di una rivista elettronica non periodica (BUFONEWS in [www.centrostudiarcadia.it](http://www.centrostudiarcadia.it));
- la partecipazione a gruppi di ricerca internazionali per indagare le cause del Declino degli Anfibi (il Progetto ROSPI è affiliato dal 2001 al D.A.P.T.F.-IUCN, Decline Amphibians Population Task Force);
- la divulgazione ad ogni livello, ma soprattutto nelle scuole dell'obbligo, dei problemi di conservazione delle zone umide e di tutta la piccola fauna delle acque dolci interne.

Dal 2005 la Regione Lombardia ha deliberato l'istituzione di due **Stazioni Sperimentali regionali** per lo studio e la conservazione degli Anfibi: una con sede a Casazza (BG) e denominata **Centro Anfibi Lago d'Endine** e l'altra con sede a Somaglia (Lodi) e denominata **Centro Anfibi Monticchie**.

Questa particolare attenzione è dovuta a due problemi fondamentali:

- gli Anfibi sono un gruppo di Vertebrati particolarmente minacciati di estinzione a livello mondiale;
- gli Anfibi rivestono un ruolo importante negli ecosistemi quali indicatori di qualità ambientale e per questo sono oggi attentamente studiati (anche a livello APAT-ARPA ecc.) e praticamente tutti salvaguardati da recenti normative di respiro europeo (Direttiva Habitat 92/43 CE – DPR 357/1997).

La situazione delle popolazioni di Anfibi della provincia di Brescia è attentamente monitorata fin dalla fine degli anni Settanta, quando partivano proprio in questa provincia i primi interventi italiani di salvataggio e la realizzazione di infrastrutture mirate per la salvaguardia (cinque sottopassi sulla sponda del Lago d'Idro, costituiti dopo lunghe trattative tra il Comune di Idro ed il WWF di Brescia e con le indicazioni di A.Pozzi e V.Ferri).

A partire dal 1993 con il “Progetto ROSPI” sono state coordinate le diverse attività di censimento e di salvaguardia delle popolazioni di Anfibi bresciane minacciate dal traffico stradale e soprattutto istruiti tecnicamente e scientificamente i diversi gruppi che da allora hanno promosso e realizzato con successo iniziative di conservazione attiva di questi vertebrati.

Con attenzione particolare le attività delle Guardie Ecologiche Volontarie del Servizio di Vigilanza presso la Comunità Montana di Valle Trompia, che dal 1997 seguono le problematiche degli Anfibi del territorio di Nave e di Lumezzane. Attività che sono culminate nella realizzazione di alcuni sottopassi stradali, per favorire l'attraversamento degli animali durante le trasmissioni riproduttive, e la posa annuale di teli plastici sorretti da paletti o picchetti per fermarli e convogliarli

**Centro Studi Arcadia**

**Studio, Gestione, Promozione e Documentazione di Iniziative di Conservazione della Piccola Fauna**

Via di Valverde, 4 – I-01016 Tarquinia (VT) tel-fax 0766.856428 [info@centrostudiarcadia.it](mailto:info@centrostudiarcadia.it)

verso i sottopassi. Contemporaneamente venivano programmati approfondimenti naturalistici e iniziative di sensibilizzazione.

Grazie a queste azioni, supportate sempre più frequentemente da volontari di associazioni animaliste e semplici cittadini, le popolazioni di Anfibi hanno potuto recuperare i loro effettivi e risultare sempre più diffusi sul territorio.

La loro situazione è però tornata a farsi critica a partire dal 2003, anno di forte siccità.

La bassa piovosità di questi anni ha infatti provocato una sempre più carente presenza d'acqua negli invasi presenti in questo territorio. La limitata quantità d'acqua nei principali bacini riproduttivi, posizionati lungo la strada interpodereale che da Lumezzane (Le Conche) porta alla Località Le Poffe, non permette dal 2003 il completamento della riproduzione e la metamorfosi avviene solo in una minima parte delle migliaia di girini di *Bufo bufo*, *Rana temporaria* e *Rana kl. esculenta* e delle centinaia di larve *Triturus carnifex* schiuse dalle uova ivi deposte.

Peraltro il mantenimento dell'acqua almeno per una sessantina di giorni è stato reso possibile solo con forniture straordinarie di acqua effettuate con cisterne dei vigili del fuoco su richiesta dei volontari e della Comunità Montana di Valle Trompia. La situazione più drammatica è quella della grande pozza della Cascina Cocca, posizionata a circa 807 m s.l.m. Qui la deposizione contemporanea di migliaia di uova di rane e rospi in una quantità d'acqua troppo esigua e surriscaldata, porta alla morte quasi tutti i girini per mancanza di ossigeno e surriscaldamento.

Per garantire almeno un parziale successo riproduttivo già nel 2002 è stato eseguito alla Cocca un parziale intervento di manutenzione, con scorticatura del fondo e allontanamento di gran parte del fango e del detrito e posizionatura di uno strato di argilla.

Purtroppo la perdurante mancanza d'acqua non ha favorito l'impermeabilizzazione e la situazione è andata peggiorando anche per la crescita della vegetazione e il passaggio di cinghiali.

Nel 2005 e nel 2006 la quantità d'acqua che si è andata ad accumulare all'interno è risultata insufficiente a permettere il naturale sviluppo larvale degli Anfibi e nel 2006 si è riusciti a salvare qualche centinaio di girini solo con frequenti apporti d'acqua.

L'importanza conservazionistica regionale (L.R. n. 33/1977) e nazionale (D.P.R. 357 del 1997) di questi Anfibi ha permesso di attivare un coordinamento locale (GEV del Servizio di Vigilanza Ecologica Comunità Montana Valle Trompia; volontari e responsabili ENPA di Brescia; volontari e responsabili LAC Lombardia, Comuni di Nave e di Lumezzane) per ricercare un finanziamento sufficiente per una manutenzione straordinaria sia della pozza Cocca che delle altre piccole zone umide presenti nell'area.

Il Settore "Edilizia Privata ed Ambiente" di Lumezzane, in collaborazione con attivisti di ENPA Brescia e LAC Lombardia, ha nel contempo effettuato un censimento per quanto riguarda il patrimonio comunale di zone umide e programmato una campagna di sensibilizzazione per la difesa di questi Siti e, soprattutto, per il loro ripristino (nell'ambito del programma "Interventi finalizzati ad uno sviluppo rurale compatibile con la valorizzazione delle risorse faunistiche ed ambientali").

Finalmente, grazie anche all'assidua e caparbia opera diplomatica del Dott. Alberto Meotti, docente dell'Università di Pavia e consulente dell'ENPA di Brescia, nei riguardi delle famiglie proprietarie e che hanno accettato di convenzionarsi per le azioni di manutenzione, nel mese di dicembre 2006 la Provincia di Brescia ha reso disponibili le prime fondamentali risorse economiche.

La parte progettuale che segue riporta le indicazioni specialistiche redatte dall'erpetologo Vincenzo Ferri ed espresse in modo assolutamente sperimentale per il ripristino della grande pozza di Cocca di Nave; esse possono venire generalizzate in quanto a cambiare è soltanto la scala di intervento e la facilità o meno di raggiungere il sito con i mezzi meccanici ed i materiali necessari.

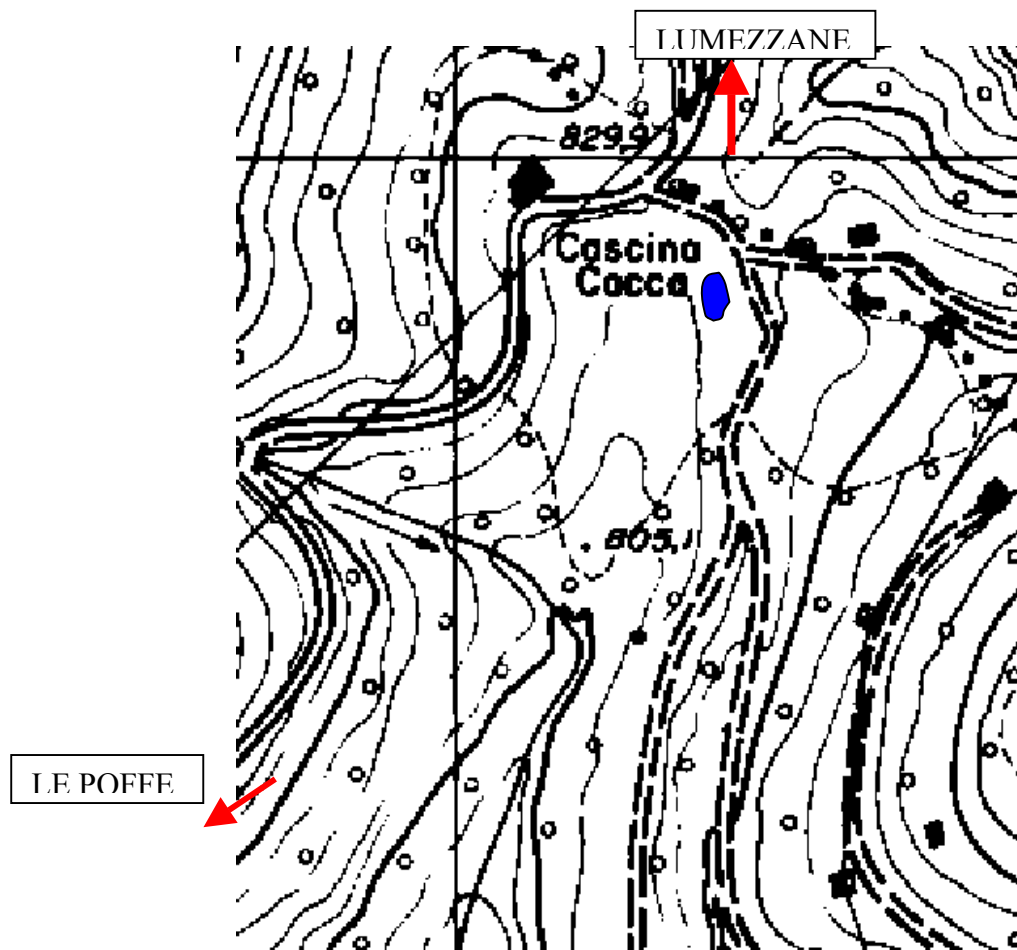


Fig. 1. La collocazione della Pozza Cocca, territorialmente appartenente al Comune di Nave (BS). Nella foto sotto uno dei 3 sottopassi realizzati nel 2001 dalla Comunità Montana di Valle Trompia per favorire, in appoggio a barriere temporanee di polietilene, sorrette da picchetti in ferro, l'attraversamento degli Anfibi. I manufatti in cemento hanno un diametro di 50 cm.



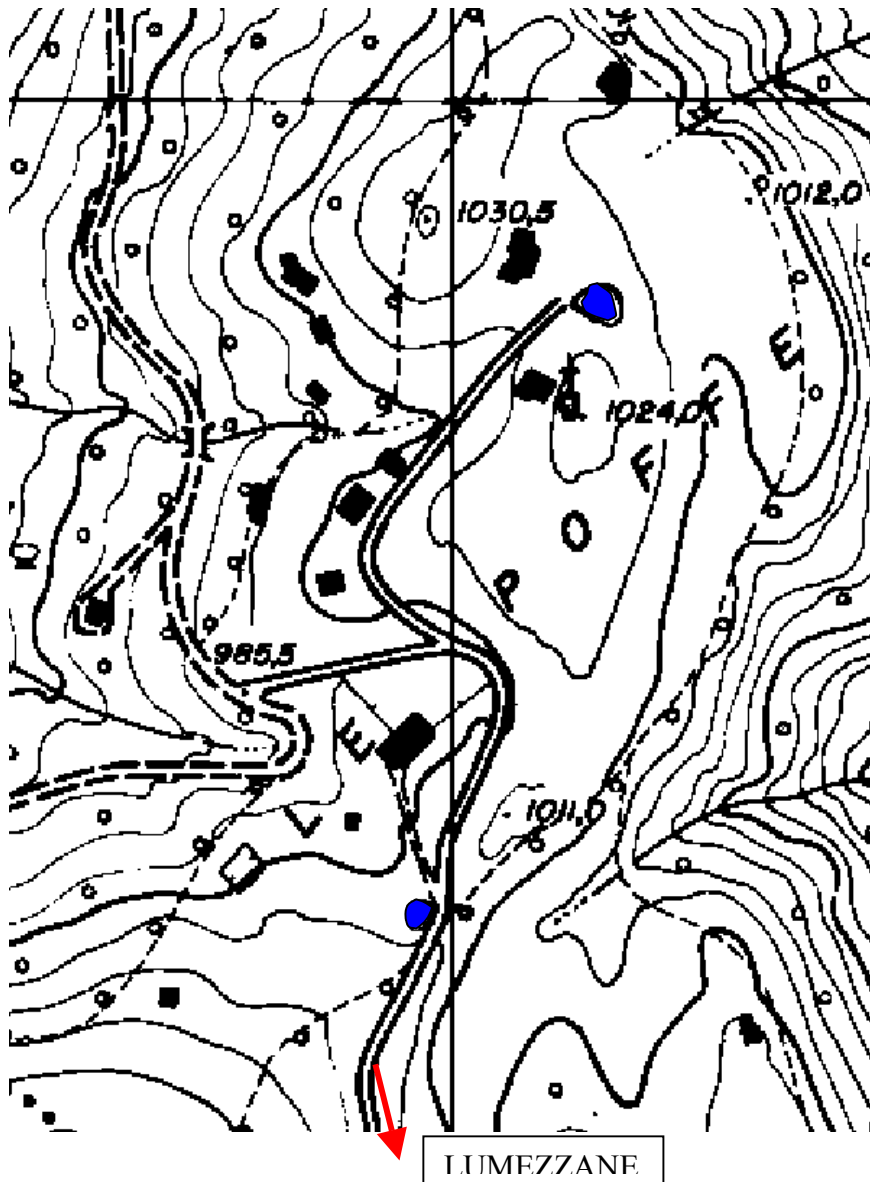
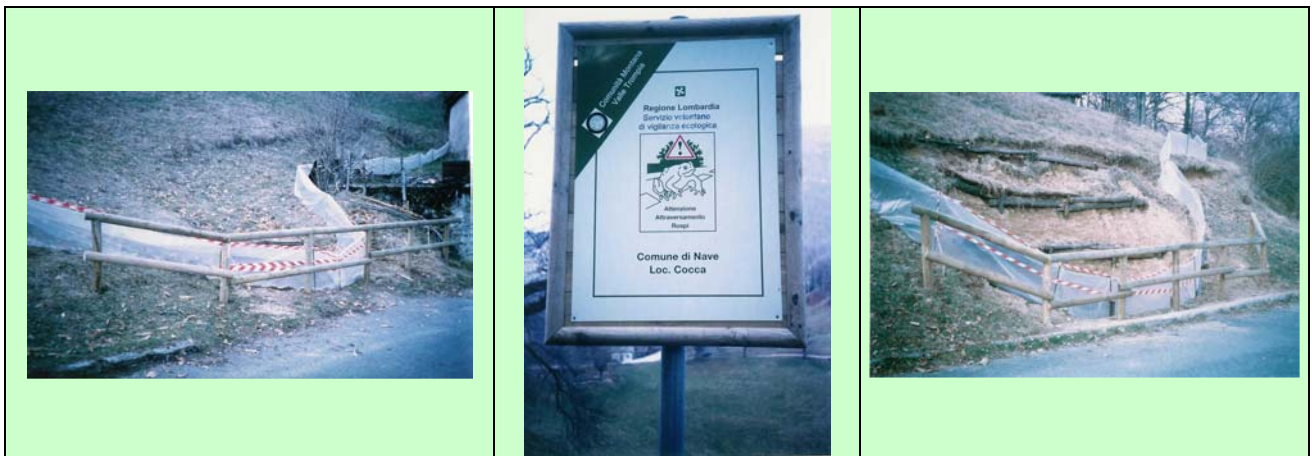


Fig. 2. La collocazione della Pozza di Poffe e di un'altra pozza, in passato utilizzata per finalità idriche antincendio, appartenenti al Comune di Lumezzane (BS). Sotto due aspetti del barrieraggio temporaneo ricavato lungo la strada Le Conche-Poffe in prossimità della Pozza Cocca. Al centro il cartello che segnala agli autoveicoli il tratto barrierato.



## PROGETTAZIONE E MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

### Le finalità

Realizzazione di una Pozza di carattere quasi permanente (che si può prosciugare solo in caso di estati secche, calde e molto siccitose, ma il cui fondo deve rimanere comunque umido e con un sufficiente strato di fango dove i piccoli invertebrati acquatici possono rifugiarsi in attesa delle piogge).

Le operazioni di manutenzione all'interno (pulizia da rami o materiali di "produzione" antropica caduti in acqua) e all'esterno (sistemazione delle sponde e taglio della vegetazione su un terzo circa del perimetro) del bacino dovranno essere garantite annualmente ed effettuate in tarda estate o in autunno (settembre-ottobre).

### Le caratteristiche della Pozza da ripristinare

Dimensioni: ovaliforme (o comunque rotondeggiante)

Larghezza: da 8-10 a 10-15 metri (misurati dal limite superiore della sponda al limite di sponda opposto)

Lunghezza: da 10-12 a 15-20 metri

Superficie: di 100-250 mq.

Grado idrologico del suolo: tipo A (alto grado di infiltrazione con potenziale di impermeabilizzazione basso)

Problemi: presenza di cinghiali e loro utilizzo delle pozze per l'abbeverata, ma anche –quando la quantità d'acqua è estremamente limitata- per bagni di fango; elevata frequentazione delle sponde durante da parte di persone; passaggio eccezionale e non autorizzato di moto; fino al 2003 presenza di bovini al pascolo e all'abbeverata.

Profondità: media circa 50-80 cm, profondità massima circa 100-150 cm. La profondità massima dovrebbe essere realizzata verso il lato più ombreggiato (pertanto in mancanza di vegetazione nelle vicinanze dovrebbero essere piantumati 2-3 arbusti); sullo stesso lato dovrebbero essere ammassate pietre a creare un basso terrapieno ricco di nascondigli (per lo svernamento dei tritoni e per il primo rifugio ai giovani neometamorfosati di rane e rospi).

### Materiali utilizzabili per l'impermeabilizzazione:

dopo accurate indagini sulla morfologia dell'attuale invaso, sull'idrologia del sedime e le relative condizioni di permeabilità e fatte le dovute considerazioni sulle alternative possibili (in sintesi: tra teli in polifilene, geomembrane, strati di argilla e strati di bentonite sodica) è stato deciso di proporre quali metodi di impermeabilizzazione due interventi opzionali.

La scelta sarà comunque correlata all'ammontare dei fondi disponibili per l'intervento stesso ed ai tempi disponibili per il completamento dei lavori che nell'ipotesi ottimale dovrebbero garantire la riproduzione 2007.

### *OPZIONE 1. Strato di sostegno in calcestruzzo*

Il calcestruzzo è ritenuto di solito un materiale affatto indicato per operazioni di *habitat management*; pure in moltissime situazioni critiche questo mezzo di impermeabilizzazione di piccole raccolte d'acqua ha permesso in presenza di suoli fortemente drenanti (p.e. in zone carsiche o alluvionali recenti) di conseguire un mantenimento duraturo di acque meteoriche o irrigue e una buona accettazione da parte dei popolamenti naturali di piccola fauna.

In effetti il calcestruzzo consente una base impermeabilizzante abbastanza duratura e si presta ad interventi di manutenzione meccanici e a permettere una crescita controllata delle piante; inoltre il cemento si lascia modellare nei modi più diversi, consentendo la realizzazione di sponde con gradini, concavità e pendenze ottimali per l'ingresso e l'uscita dei piccoli animali.

**Centro Studi Arcadia**

**Studio, Gestione, Promozione e Documentazione di Iniziative di Conservazione della Piccola Fauna**

Via di Valverde, 4 – I-01016 Tarquinia (VT) tel-fax 0766.856428 info@centrostudiarcadia.it

Nel caso della Cocca di Nave proporre l'applicazione di questo metodo si è reputata necessaria per la presenza di diversi e sinergici fattori negativi:

- l'attuale critica situazione meteorica non permette più una duratura permanenza d'acqua e quindi è notevole la velocità di interro da parte della vegetazione;
- la frequentazione delle sponde da parte di villeggianti e soprattutto di bambini danneggia continuamente l'area circostante, compattandola ma anche facendo franare terriccio in acqua;
- la posa di una recinzione di sicurezza intorno all'invaso è resa complicata per i regolamenti provinciali vigenti e la volontà dei proprietari;
- esiste una certa propensione ad atti vandalici nei frequentatori di queste e altre zone "turisticizzate" da non sottovalutare (che si esplica anche con il passaggio di moto fuoristrada e di mountain bikes).

La sistemazione con uno strato di cemento sul fondo si realizzerebbe con una leggera armatura e sostegno in rete di ferro a maglie piccole, posata dopo che il fondo naturale è stato prima parzialmente scorticato e poi cosperso di pietrisco di medie dimensioni, cioè con diametro sotto i 10 cm.

Lo strato di cemento non supererà i 20 cm di spessore. Sarà possibile spargere il cemento senza cassatura anche sulle sponde previste con pendenze del 10-15 %. Dopo la colatura ed il suo spargimento regolare fino a celare tutta rete di sostegno, il cemento verrà lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

Eventuali piccole crepe rivelatesi al termine dell'asciugatura, verranno impermeabilizzate ad una ad una e colmate con materiali di riempimento fini, meglio se con malta. Le parti a vista e quelle in pendenza e che comunque difficilmente verranno riempite da detrito, foglie ecc. saranno poi ricoperte con pietre, più o meno piatte, cementate progressivamente a mano sullo strato di base. Le pietre saranno collocate in opera in modo da addossarle al massimo fra loro. Sul fondo e sulle altre superfici piane verranno appoggiate e cementate altre pietre in modo da rendere meno artificiale il fondo risultante.

Anche se confezionato correttamente lo strato di calcestruzzo potrebbe mantenere una certa permeabilità, per questo potrebbe essere cosparsa su tutta la superficie un impermeabilizzante cementizio a penetrazione osmotica.

Sarà evitato per quanto possibile il ricorso a cementi a presa rapida, in quanto contenenti sostanze ritenute tossiche per la piccola fauna acquatica.

Il fondo della Pozza Cocca al termine dei lavori, sarà costituito da questi strati, sovrapposti al fondo naturale:

1. strato di pietrame di medie dimensioni profondo 10 cm circa, pressato su tutte le superfici; il pietrame verrà collocato in opera a mano su terreno ben costipato, bagnato e ben battuto con la mazzaranga, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori;
2. rete in ferro zincato a maglie di 5 cm;
3. strato di cemento dello spessore di 10-20 cm;
4. strato di pietre di dimensioni diverse scegliendo quelle più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni; sulle superfici in pendenza di forma appiattita e cementate allo strato inferiore (queste pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose e ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, accuratamente lavate).
5. uno strato di terriccio inerte di 5-10 cm mescolato a parte del fango originale appositamente conservato.

#### **Centro Studi Arcadia**

**Studio, Gestione, Promozione e Documentazione di Iniziative di Conservazione della Piccola Fauna**

Via di Valverde, 4 – I-01016 Tarquinia (VT) tel-fax 0766.856428 info@centrostudiarcadia.it

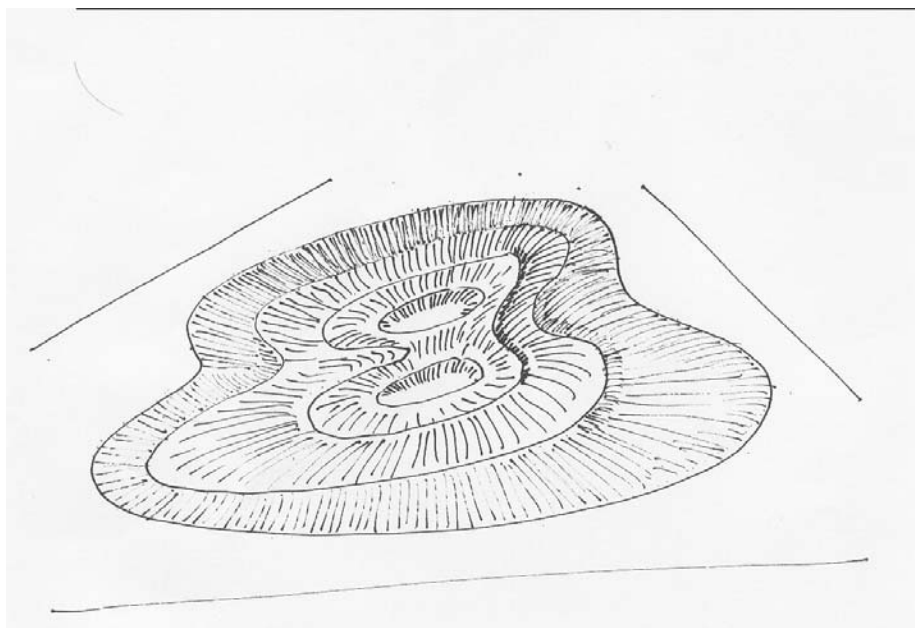


Figura 3. La pozza nella fase iniziale del suo ripristino. Tutto il fango ed il terreno di fondo è stato asportato e collocato in un avvallamento vicino. Poi il terreno di fondo viene costipato, battuto con particolare attenzione perché possa sopportare i pesi successivi senza cedimenti. Scavi parziali sistemeranno le diverse profondità necessarie ed i profili di sponda relativi, mai troppo ripidi. Su tutte le superfici destinate poi ad essere impermeabilizzate con strato di cemento, verrà posato uno strato di pietrame, ulteriormente costipato e ben battuto.

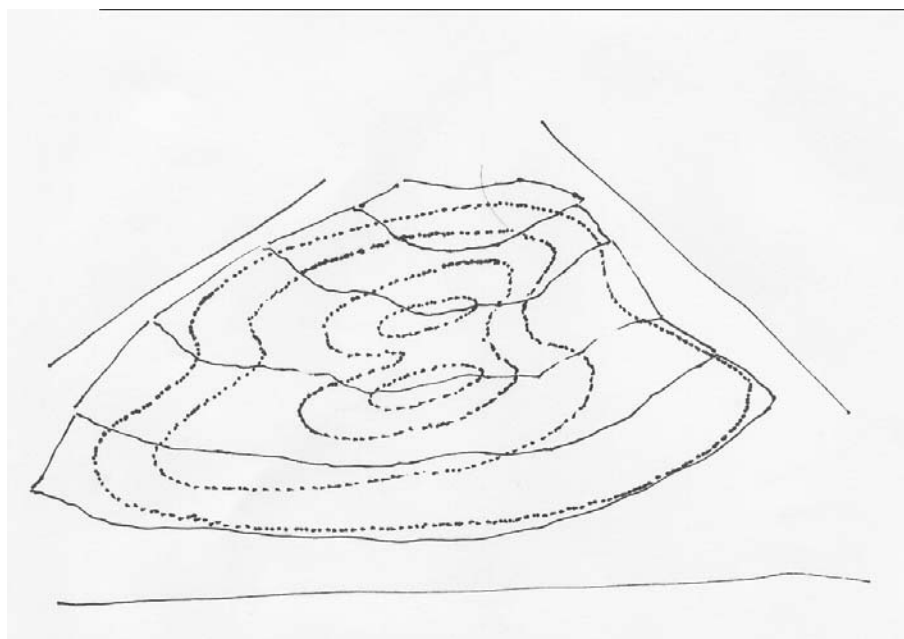


Figura 4. Nella seconda fase un rotolo di rete in ferro zincato a maglie di circa 5 cm viene steso sul fondo, a strisce contigue, ben adagiate e successivamente legate alle strisce vicine. Se necessario possono venire realizzati ancoraggi al substrato utilizzando pezzi di filo di ferro di 4.5 mm piegati ad U e infissi a fermare le maglie al pietrame di fondo.

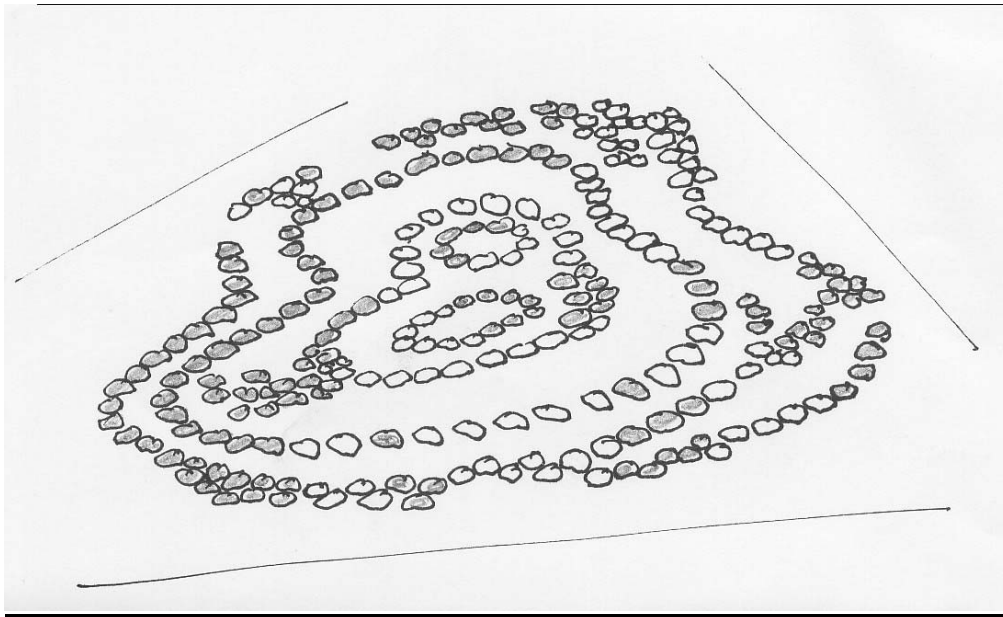


Figura 5. Lo strato di cemento di base ha già ricoperto tutto il fondo e, parzialmente le sponde interne della Pozza. La rete di supporto è completamente immersa nello strato che, almeno nei punti di maggiore profondità, raggiunge quasi i 20 cm. Sulle sponde interne con elevata pendenza lo strato ha spessore inferiore (5-10 cm). Pietre piatte a vista vengono a questo punto cementate a mano sulle sponde interne, cercando di unirle il più possibile tra loro; altre grosse pietre, comunque abbastanza piatte, vengono invece cementate intorno alle curve di livello, quasi a segnare i bordi dei terrazzamenti interni.

#### *OPZIONE 2. Strato di sostegno impermeabilizzante in HPDE più geomembrana*

Oggi con i teli in HPDE e le geomembrane confezionate in pannelli di grandi dimensioni si possono impermeabilizzare in sicurezza piccoli e grandi bacini. Il preconfezionamento consente di ridurre al minimo il numero di giunzioni da realizzare in cantiere, rendendo così più sicura la tenuta idraulica del sistema di impermeabilizzazione.

Nel caso della Pozza Cocca, con una necessità di superficie massima rivestibile di circa 200 metri quadri occorre richiedere un preventivo circa il numero di pannelli necessari e delle relative saldature, ma anche per conoscere il tempo necessario per la spedizione ed il trasporto al cantiere.

Per questo materiale la resa finale è probabilmente meno duratura dello strato in cemento se ad esso non vengono assolutamente affiancati interventi di messa in sicurezza e di sorveglianza dell'area.

Significa che tutto intorno all'invaso, ma ad una distanza dall'acqua di almeno un metro, va realizzata una staccionata anti-intrusione per animali (cinghiali, bovini, equini) e di sicurezza per le persone e, soprattutto, per i bambini che frequenteranno l'area. Significa anche che occorrerà prevedere una sorveglianza almeno settimanale per limitare i danni derivanti da un'azione vandalica (rattoppo e saldatura di fori o tagli).

La preparazione del fondo dell'invaso da sistemare è certamente più accurata: vanno eliminati tutti gli oggetti, i materiali rocciosi, le radici che possono forare il telo in HPDE; poi va tutto compattato e sopra deve essere steso uno strato di almeno 15 cm di terriccio sabbioso. Sulla vegetazione circostante occorre una particolare attenzione e dove possibile vanno conservati solo gli arbusti.

**Centro Studi Arcadia**

**Studio, Gestione, Promozione e Documentazione di Iniziative di Conservazione della Piccola Fauna**

Via di Valverde, 4 – I-01016 Tarquinia (VT) tel-fax 0766.856428 info@centrostudiarcadia.it

La fase successiva sarà la posa dei pannelli di HPDE e di geotessili; questi ultimi per fornire una protezione meccanica della membrana e per il riporto di terriccio, quale mascheramento del fondo e delle sponde.

È difficile realizzare sponde con pendio diversificato e punti con profondità maggiore, ma ugualmente accessibili alla piccola fauna, cionondimeno anche con questo sistema bisogna cercare di favorire al massimo l'ingresso e l'uscita della fauna. Quindi almeno i due terzi delle sponde degraderanno molto dolcemente (sotto il 15%). Il geotessile posizionato fin sul bordo esterno eviterà comunque l'effetto scivoloso della superficie del telo una volta colonizzato da alghe e microorganismi.

Il fondo della Pozza Cocca al termine dei lavori, sarà costituito da questi strati, sovrapposti al fondo naturale:

1. terreno originale, liberato da tutte le asperità e ben costipato, bagnato e ben battuto al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori;
2. strato di sabbia-terriccio dello spessore di 10-20 cm
3. pannello di geomembrana con anima in tessuto di HDPE e laminazione esterna in LDPE
4. pannello in geostuoia rinforzata;
5. uno strato di terriccio inerte di 5-10 cm mescolato a parte del fango originale appositamente conservato.

## **FASE ESECUTIVA**

### **Descrizione degli interventi**

Questa la descrizione degli interventi necessari per attuare la manutenzione straordinaria della Pozza Cocca e di altre pozze già abitate da piccola fauna dulciacquicola (p.e. larve di Odonati, Coleotteri Idrodefagi e Ditiscidae, tritoni, rane e rospi):

1. lo scavo con una piccola ruspa a cingoli in gomma, dell'alveo di massima della raccolta d'acqua, cercando di visionare in diretta il fango ed il terriccio asportato e salvare nel caso piccoli animali rimasti intrappolati (presenza di volontari durante questa fase dei lavori per recuperare nel terriccio-fango asportato più piccoli animali possibili - vanno presi e sistemati in uno o più catini ricoperti da una rete zanzariera e riempiti con acqua naturale, tenuti all'ombra); i lavori andrebbero preferibilmente eseguiti nel tardo autunno, ottobre-novembre, ma comunque entro la fine di dicembre; parte del terriccio dovrà essere accantonato per ricoprire successivamente parte delle sponde (quelle con minore pendenza) e per "rinaturare" il fondo comunque impermeabilizzato; nel caso i lavori vengano attivati nel periodo più gelido, occorre depositare il materiale asportato in un avvallamento del terreno vicino e ricoprirlo al termine giornaliero dei lavori con un telo in polietilene o simile di copertura (in modo che la fauna inglobata nel terreno e ormai in latenza possa superare gli inevitabili stress termici).
2. il ripristino all'intorno della zona umida delle diverse vie di percolamento naturale delle acque meteoriche o la realizzazione di un collegamento con una cisterna d'acqua o alla rete acquedottistica (in questo caso occorre prevedere l'apertura di un ruolo per l'adduzione idrica, il posizionamento di un contatore, la sistemazione di una tubatura di approvvigionamento con rubinetto di chiusura posto in sicurezza in un tombino, l'allestimento di una pozza di ristagno e di decloramento prima dell'ingresso nell'invaso naturalistico);
3. lo scorticamento parziale del terreno di fondo per ricavare avvallamenti a maggiore profondità e per sagomare a lieve pendio quasi tutte le sponde;
4. la pressatura del terreno di fondo, la sua costipatura e battitura;

**Centro Studi Arcadia**

**Studio, Gestione, Promozione e Documentazione di Iniziative di Conservazione della Piccola Fauna**

Via di Valverde, 4 – I-01016 Tarquinia (VT) tel-fax 0766.856428 info@centrostudiarcadia.it

5. nel caso di impermeabilizzazione con strato di cemento:
  - N.B.: lo strato di cemento così realizzato non è assimilabile ad un intervento edificatorio in quanto da ritenere opera temporanea e facilmente eliminabile;
  - lo spargimento su tutta la superficie interna di pietrame di dimensioni medie; nuova costipatura e battitura dello stesso con realizzazione finale di uno strato di almeno 10 cm;
  - la gettata di cemento sul fondo dello scavo (da realizzare possibilmente da manovali con una macchina cementiera) almeno a ricoprire l'avvallamento di profondità maggiore; l'altezza dello strato di cemento nella parte più profonda dell'invaso non supererà i 20 cm; strato di cemento cosparso a passaggi progressivi sulle sponde meno ripide (fino al 10-15%) in stretta connessione con le superfici di fondo e a "scomparsa" verso la fascia esterna dell'invaso; la superficie cementata verrà fatta ben asciugare prima di calpestarla per le fasi successive; alla solidificazione dello strato di cemento si posizioneranno pietre piatte sulle superfici a vista del fondo e delle sponde interne, cementandole a loro volta;
  - si posizionerà infine, spalmandolo tra le pietre uno strato di almeno 5 cm di terriccio e fango quest'ultimo appositamente accantonato all'inizio dei lavori;
6. nel caso di utilizzo di geomembrana e geotessile di protezione:
  - l'eliminazione scrupolosa di tutti i materiali che possano costituire asperità tali da portare un danno al pannello impermeabilizzante; l'eliminazione di tutte le radici che da alberi e arbusti vicini possano scendere nella superficie di scavo e ledere successivamente lo strato impermeabilizzante;
  - distribuzione di uno strato di 15-20 cm di terriccio sabbioso su tutta la superficie di scavo;
  - posa dei pannelli in HPDE rivestiti; eventuale saldatura fatta con particolare attenzione in loco delle diverse strisce necessarie per coprire ampiamente tutta la superficie;
  - la parte eccedente la cavità dell'invaso dovrà essere infilata in un apposito solco perimetrale e attentamente interrata; sopra possono essere collocate grosse pietre piatte o, meglio ampie zolle provenienti dalla scorticatura del piano erbaceo circostante e appositamente ricavate;
  - posa dei pannelli in geotessile, su tutta la superficie facendo attenzione che arrivi bene al limite della cavità e che possa poi essere agevolmente fermata sempre interrando le parti eccedenti il perimetro dell'invaso;
7. utilizzando il terriccio di scavo conservato si modelleranno tutte le fasce superiori delle sponde, sia sul lato che rimarrà sommerso che su quello emergente e di bordura; il profilo generale dell'invaso non dovrà risultare troppo geometrico e comunque da tutti i lati dovrà essere accessibile ai piccoli animali (1/3 di sponda ripida e 2/3 di sponda di facile accesso con piccoli gradini naturali o con innalzamento progressivo del fondo);
8. allagamento dell'invaso fino al livello di massima;
9. apposizione perimetrale di una barriera anti-intrusione e di sicurezza (tipo staccionata) alta almeno 100 cm e sul lato più vicino alla strada di passaggio, di una passerella, in legno trattato, sopraelevata per tutta la sua estensione di 10-15 cm; questa impedirà la stretta frequentazione ed il calpestio delle sponde, ma favorirà comunque l'avvicinamento, l'osservazione, l'approccio educativo, lo studio, la fotografia delle piccole componenti di biodiversità;
10. monitoraggio ambientale per almeno 1 anno dalla fine dei lavori e continuazione del monitoraggio a lungo termine dell'andamento riproduttivo degli Anfibi (già in atto a cura del Gruppo di Volontari coordinati dalle Gev della Comunità Montana di Valle Trompia e dall'ENPA di Brescia sotto la supervisione del "Progetto ROSPI");
11. sistemazione di una o più bacheche con pannelli illustrati che illustrano le specie interessate e le finalità dell'intervento.

Distinti Saluti

*Vincenzo Ferri*

Scientific coordinator Progetto ROSPI – Toads Project  
Italian Working Group DAPTF & Toads Project - IUCN



**Centro Studi Arcadia**

**Studio, Gestione, Promozione e Documentazione di Iniziative di Conservazione della Piccola Fauna**

Via di Valverde, 4 – I-01016 Tarquinia (VT) tel-fax 0766.856428 info@centrostudiarcadia.it