

INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DELLA DIGA DROVE DI CEPPARELLO



PROGETTO DEFINITIVO

Codice elaborato:	Nome Elaborato:	Scala:
AMB.11	INTEGRAZIONI IN MATERIA NATURALISTICA E PROPOSTE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	-
		Data: 25/06/2021

Settore:	Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488
	
<small>Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alla normativa ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000</small>	

PROGETTAZIONE :	COLLABORATORI :
PROGETTISTA : <i>ING. GIOVANNI SIMONELLI</i>	<i>GEOL. CARLO FERRI</i>
GEOLOGO : <i>GEOL. FILIPPO LANDINI</i>	<i>PER. AGR. DAVIDE MORETTI</i>
ESPROPRI : <i>GEOM. ANDREA PATRIARCHI</i>	<i>GEOM. ANDREA BERNARDINI</i>
ARCHEOLOGIA: <i>DOTT. FABRIZO BURCHIANTI</i>	

CONSULENTI TECNICI :	COMMESSA I.T. :
 PROGETTISTA OPERE IDRAULICHE E STRUTTURALI : <i>ING. DAVID SETTESOLDI</i>	<i>INGT-TPLPD-ACQAC159</i>

	RESPONSABILE COMMITTENTE : <i>GEOM. ALESSANDRO PIOLI</i>
---	--

DELEGATO DEL DIRETTORE TECNICO:	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :
<i>ING. GIOVANNI SIMONELLI</i>	 <i>ING. ROBERTO CECCHINI</i>

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
01	30 / 10 / 2020	Prima Emissione (Richieste pervenute e revisione costi)	Soc. IdroGeo Service Srl	Cempini

Integrazioni in materia naturalistica e proposte di mitigazione ambientale

Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto “Interventi di miglioramento della diga Drove di Cepparello”



Gruppo di lavoro

Dott. Antonella Grazzini, Biologa - Redazione documento e coordinamento gruppo di lavoro

Dott. Andrea Marchi, Biologo - HYDROSYNERGY Soc. Coop. - Fauna ittica e IFF

Dott. Claudio Lorenzoni, Forestale - Aspetti forestali e vincolo paesaggistico

Giugno 2021

Sommario

1 – Analisi del contesto prima della realizzazione dell’invaso.....	5
2 - Analisi diacronica dello status dell’invaso e del suo intorno.....	7
3 - Analisi dello stato attuale in rapporto alle fasi di cantiere	13
3.1- La vegetazione.....	13
3.1.1 - Interferenza tra il cantiere e la vegetazione	15
3.1.1.1 – Cantiere: area di scavo	16
3.1.1.2 – Cantiere: area di accumulo.....	17
3.1.1.3 – Cantiere: viabilità.....	17
3.1.1.4 – Cantiere: area di rimodellamento geomorfologico.....	18
3.1.1.5 – Cantiere: campo base area di rifornimento	18
3.1.2 - Caratterizzazione delle aree boscate oggetto di taglio	19
3.1.3 - La procedura autorizzativa	21
3.1.3 - Individui arborei di particolare interesse oggetto di taglio.....	23
Metodologia	23
Risultati.....	25
3.1.4 - Specie alloctone e prescrizioni in fase di cantiere.....	31
3.1.5 – Ulteriori misure di mitigazione in fase di cantiere	32
3.2 – Ittiofauna	34
3.2.1 – Materiali e metodi	34
Area d’indagine.....	34
Pesca elettrica	34
Reti da posta.....	36
Elaborazione dati	37
3.2.2 - Caratterizzazione comunità presente nell’invaso	38
3.2.3 - Caratterizzazione comunità presente nell’immissario	41
3.2.4 - Specie rilevate e status di conservazione.....	42
3.2.5 - Ulteriori misure di mitigazione in fase di cantiere	43
3.3 – Ulteriori osservazioni faunistiche	43
3.2.1 - Specie rilevate e status di conservazione.....	43
3.2.2 – Ulteriori misure di mitigazione in fase di cantiere	45
3.4 – Caratterizzazione qualitativa dei corsi d’acqua.....	46
3.4.1 – Immissari.....	46
3.4.2 – Emissario.....	47
4 - Proposte progettuali per il miglioramento della funzionalità ecologica dell’invaso.....	52
5 – La fase di esercizio	55

5.1 - Interferenza tra la fase di esercizio e la vegetazione	55
5.2 - Interferenza tra la fase di esercizio e la fauna	56
5.3 – Proposta di misure di monitoraggio	57

1 – Analisi del contesto prima della realizzazione dell’invaso



Ortofoto IGM-RT (esecuz. Volo Gruppo Aereo Italiano GAI) risalente al 1954

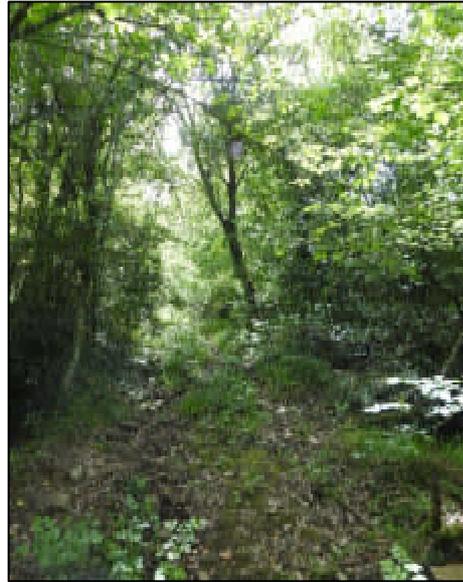
Prima dell’esecuzione dei lavori l’area attualmente occupata dall’invaso era destinata a uso agricolo con estese aree aperte nella matrice forestale (oggetto di gestione/taglio) su versanti coltivati degradanti verso il fondovalle del Borro Cepparello. Nella porzione a est, alla confluenza del Borro di Granaio nel Borro Cepparello era presente un nucleo di case rurali raggiunto da viabilità bianche interpoderali. Di questo nucleo abitato, a oggi sono ancora visibili i resti murari di un vecchio molino (come evidente dalla consultazione del Catasto storico regionale della Toscana-CASTORE), alcuni tratti lastricati della viabilità di accesso dal lato ovest e alcune porzioni di muro a secco nelle vicinanze.



Catasto Storico della Toscana (Castore). Nella zona dell’attuale Lago, alla confluenza del Borro di Monsanto (ora Borro Cepparello) con il Borro dei Celda (ora Borro del Granaio) a costituire il Borro della Drove era presente il Molino di Ciparello



Tratti di muro a secco che si sono conservati



La vecchia strada di accesso al molino



Resti di una parete del Molino. Si osserva la presenza di un possente contrafforte



Di seguito si riporta un breve estratto delle Relazione Archeologica a cui si rimanda per maggiori chiarimenti (AMB10- Relazione Archeologica)

A causa della rigogliosa vegetazione durante le ricognizioni non è stato possibile individuare neanche i resti degli edifici del Mulino ancora in piedi prima della realizzazione dell'invaso, che restano fuori poche decine di metri dall'area di intervento. Tuttavia le ricognizioni non sono state infruttuose: in una zona fuori dall'area di scavo e dal cantiere, oltre il Borro dei Celda (adesso Borro del Granaio) che delimita l'area nella parte orientale, in una folta boscaglia è stato individuato un muro di retta realizzato a contenimento di un terrazzamento fluviale, con presenza di un contrafforte. La struttura è conservata almeno per 30 metri, con un'altezza superiore ai 3 metri. Il corpo principale del muro è realizzato a scarpata con paramento murario a vista, con conci in calcare arenaceo sommariamente lavorato con corsi orizzontali irregolari con spianatura sommaria. La stratigrafia muraria presenta diversi interventi di rifacimento e ricostruzione con tecniche costruttive molto diverse di epoche diverse. Ovviamente non è stato possibile verificare il nucleo della muratura, che inglobava anche un canale per lo scorrimento delle acque che scendevano dalla sommità del terrazzo fluviale verso il sottostante torrente di Borro del Granaio. Nell'analisi della muratura è stato possibile individuare un angolo della struttura che chiudeva verso Nord, assecondando il pendio del terreno con numerose tracce di fasi secondarie. Nella parte superiore del terrazzo è stata individuata una strada lastricata che segue l'andamento della viabilità citata in precedenza e visibile nella cartografia storica come "strada che dal molino va a la Paneretta".

2 - Analisi diacronica dello status dell'invaso e del suo intorno

Nelle seguenti ortofoto storiche (l'opera è stata realizzata nel 1962) sono state riportate le curve di livello allo stato di progetto riferite alle quote di 185 m e 186 m alle quali si attesterà il livello dell'acqua nelle condizioni di massimo invaso come previsto dal presente progetto.

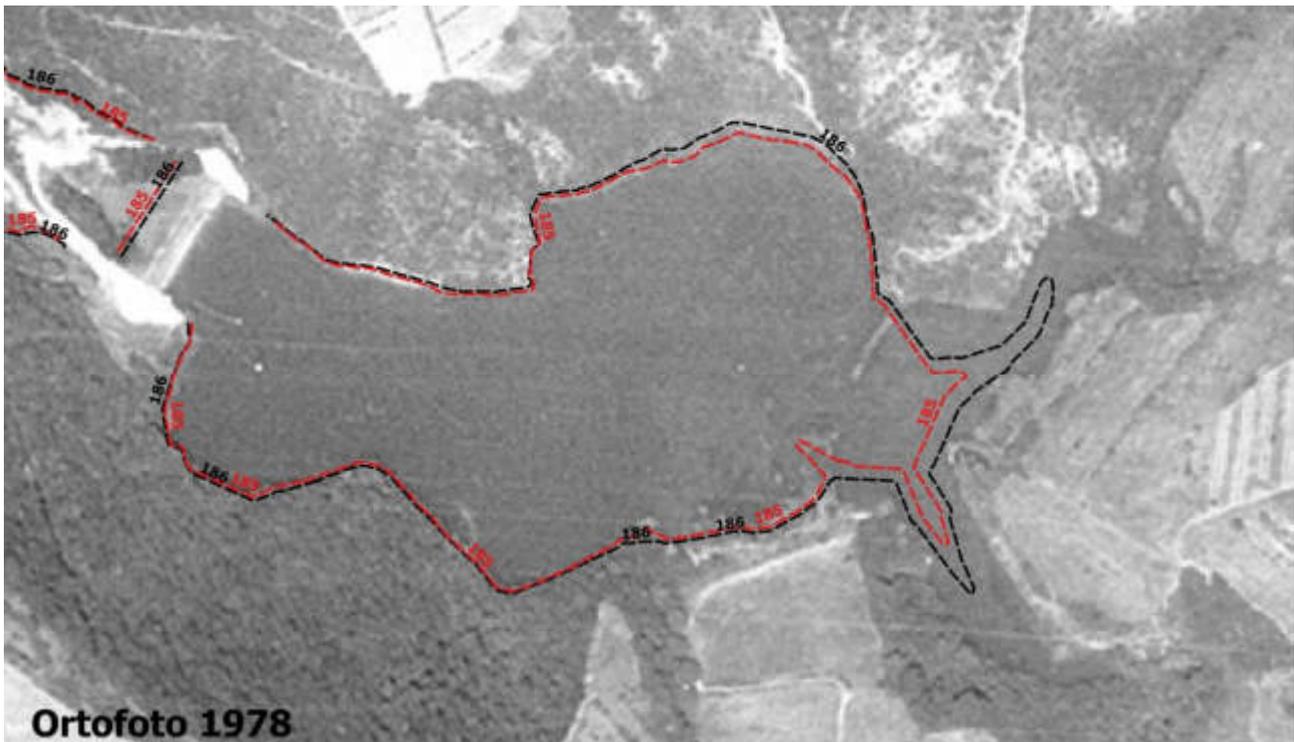


Ortofoto IGM-RT (esecuz. Volo Istituto Geografico Militare) risalente al 1965

Si osserva che negli anni immediatamente successivi alla entrata in esercizio dell'invaso, il livello delle acque raggiungeva quote maggiori di quanto previsto dal presente progetto; nella porzione orientale si osserva un significativo ampliamento della porzione distale degli immissari che diventavano essi stessi degli ampi rami laterali dello specchio d'acqua. Rispetto alla ortofoto del 1954 lo specchio d'acqua appena realizzato va ad occupare per la maggior parte i terreni un tempo destinati a uso agricoltore e le sponde risultano a margine delle aree forestali. Risultano ben evidenti i canali sfioratori ai lati del corpo diga e una viabilità che ricalca un tracciato esistente ancora ben visibile che scende da nord ovest.

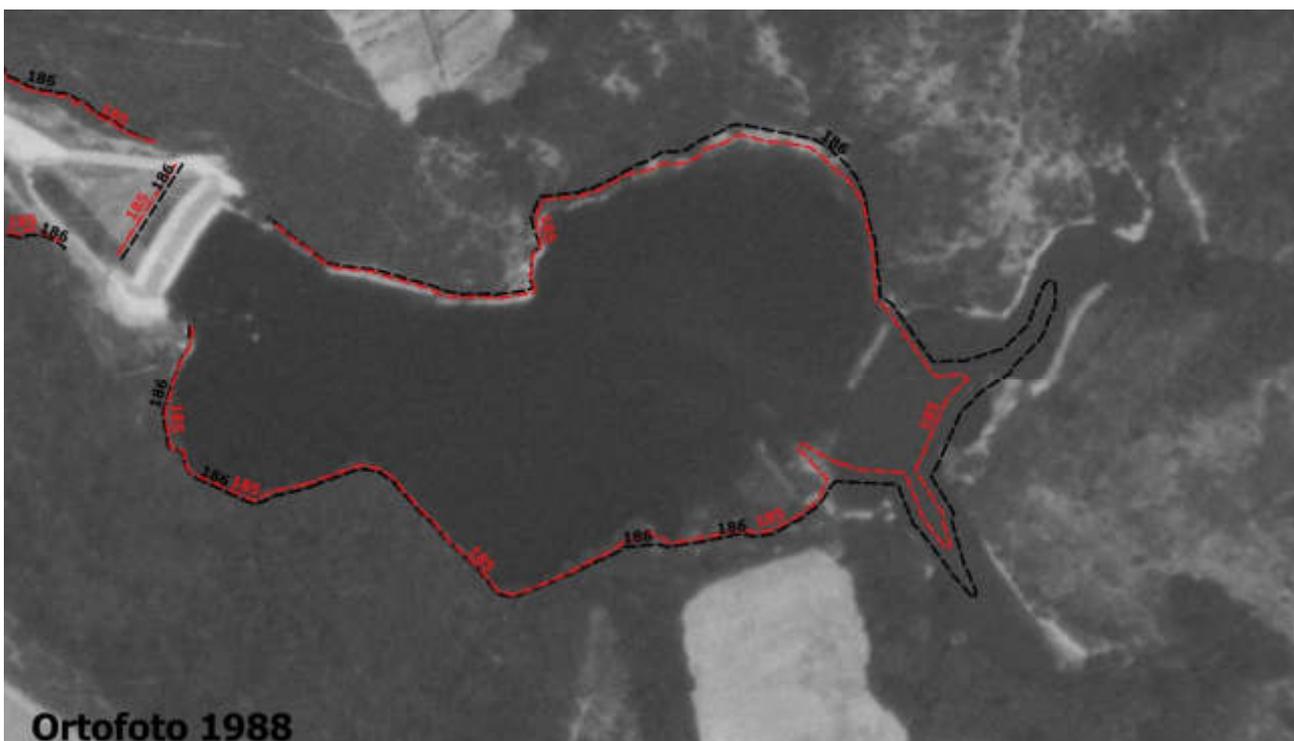


Le acque derivate dall'Elsa venivano rilasciate nell'invaso nella porzione sud orientale e ancora oggi rimane visibile, fuori terra, un tratto di tubazione in ferro non più utilizzato.



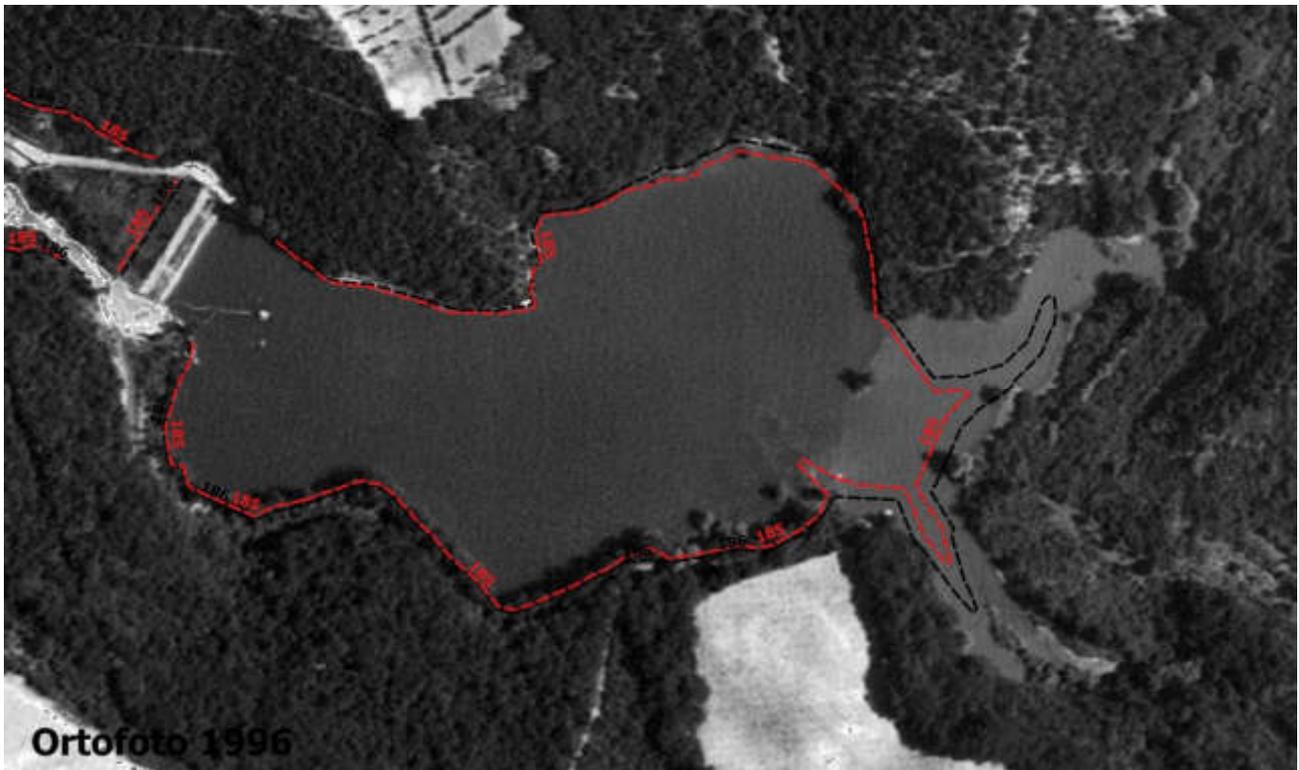
Ortofoto RT (esecuz. volo Rossi Brescia) risalente al 1978

Nel 1978 non si ravvisano sostanziali cambiamenti rispetto a quanto evidenziato nella ortofoto 1965 a parte il progressivo abbandono di zone agricole prospicienti l'invaso che risultano in fase di ricolonizzazione arbustiva, in particolare lungo la sponda orientale (dove un tempo si trovava il molino). Importante evidenziare che, a causa della piena del 1966, lo sfioratore posto sul margine settentrionale è stato distrutto/interrotto da una frana e sono stati necessari lavori di manutenzione straordinaria per la ricostruzione. Il tracciato dello stesso viene modificato, costruendo un nuovo canale leggermente traslato più a sud. A oggi, ai piedi del versante, sono ancora visibili i resti della parete lato nord del vecchio sfioratore.

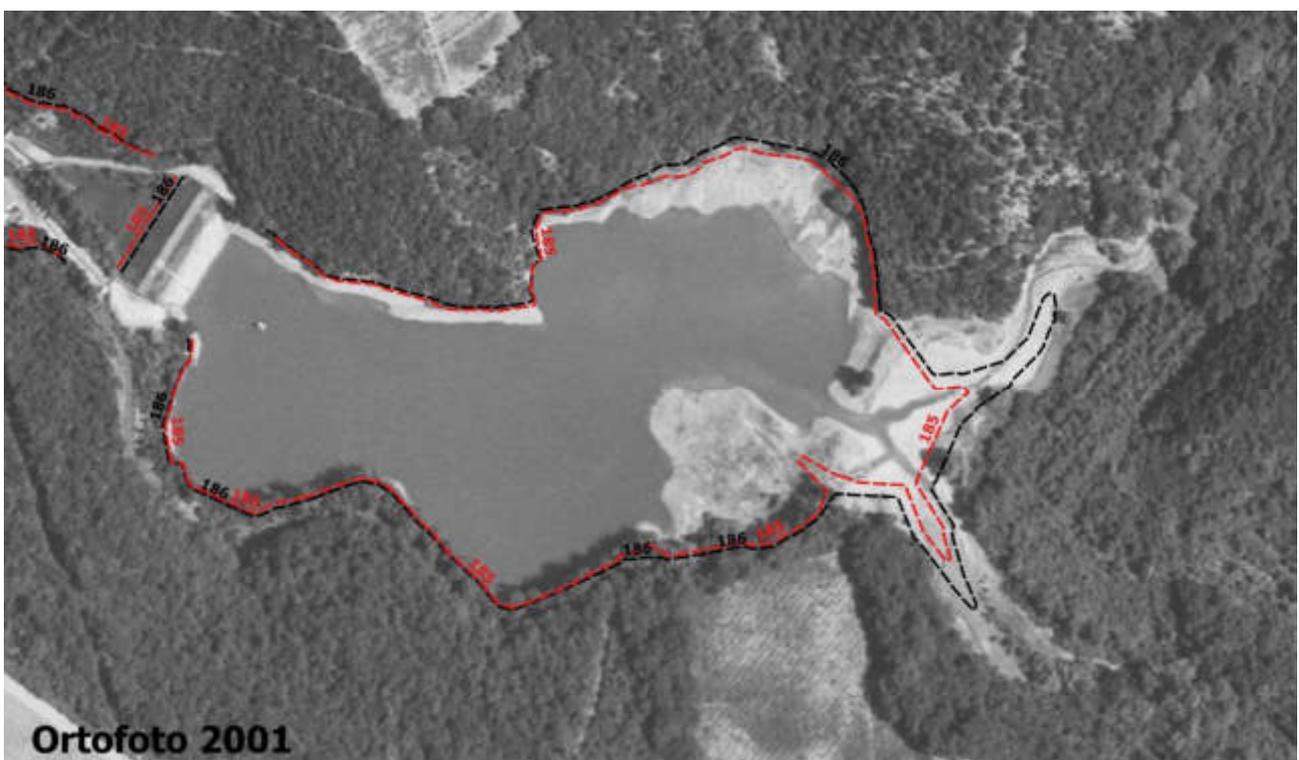


Ortofoto RT (esecuz. Volo CGR Parma) risalente al 1988

Risulta ancora più evidente il progressivo abbandono delle aree agricole nelle zone prospicienti l'invaso. La quota di invaso si mantiene ancora intorno ai 185 m s.l.m. Si osserva chiaramente lo sfioratore ricostruito. Interessante osservare la diversa colorazione delle acque tra la porzione ovest e la porzione est determinata probabilmente dall'altezza rispetto al fondale e, probabilmente da fenomeni di trasporto solido da parte degli immissari. Nella stessa zona arrivavano anche le acque derivate dal Fiume Elsa.



Ortofoto AGEA (esecuz. Volo CGR Parma) risalente al 1996



Ortofoto AGEA (esecuz. Volo CGR Parma) risalente al 2001

Dalla ortofoto 2001 il livello delle acque nell'invaso risulta più basso e risultano completamente scoperte sia la zona a est dei 2 immissari che le sponde lungo il margine settentrionale. Emergono 2 ampie lingue di terra che si affacciano nell'invaso molto probabilmente generate dal trasporto solido degli immissari e del fiume Elsa.



Ortofoto BLOM-CGR (esecuz. Volo BLOM CGR Parma) risalente al 2007

Nel tempo di pochi anni, le sponde degli immissari si sono coperte di densa vegetazione arbustiva e arborea (boschetto di *Salix alba*) e così anche lungo le lingue di terra emerse inizia a formarsi una vegetazione rada con prevalenza di pioppo nero. Si osserva che il Borro di Granaio e il Borro di Cepparello si fanno strada nella coltre dei sedimenti deposti sul fondo dell'invaso. Inoltre, è evidente il canale attraverso il quale le acque derivate dal fiume Elsa (allora rilasciate attraverso una tubazione posta nella parte sud orientale delle sponde del lago) giungono nel Borro di Granaio e quindi nell'invaso.

Nei campi a sud ovest, lungo il versante è stato effettuato un impianto di alberi di noce.



Ortofoto RT risalente al 2010



Ortofoto RT risalente al 2013

Nella seguente ortofoto recente (2019) risulta evidente la forma dell'invaso preesistente anche se lo specchio d'acqua occupa soltanto la porzione prossima al corpo diga, dove arrivano le acque derivate dal fiume Elsa.



Ortofoto RT-AGEA 2019

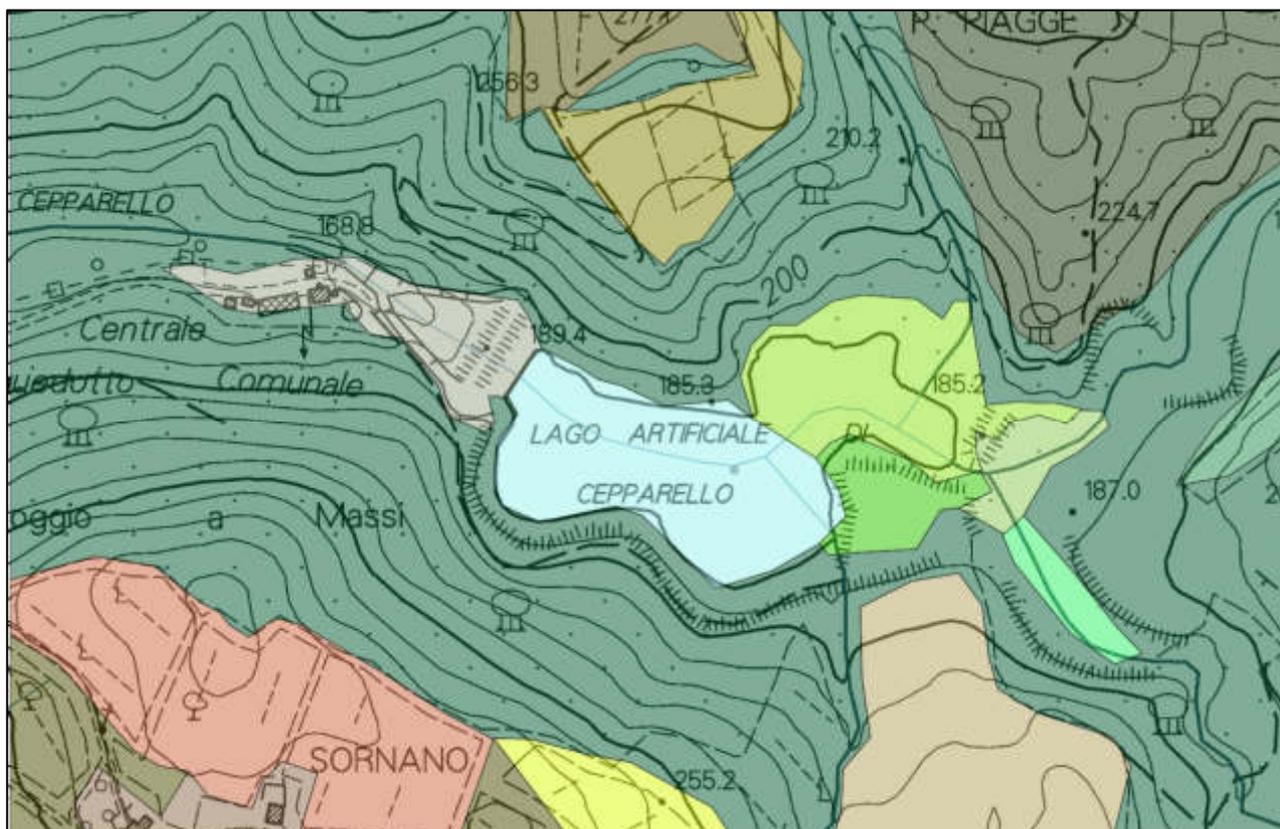


L'invaso allo stato attuale.

3 - Analisi dello stato attuale in rapporto alle fasi di cantiere

3.1- La vegetazione

Di seguito si riporta la carta fisionomica della vegetazione elaborata (Dott. Ernesto Venturi) relativa ad un intorno significativo del lago artificiale Cepparello. Metodologicamente, si era proceduto con una fase preliminare di fotointerpretazione tramite software open-source (QGIS) e con una fase successiva di rielaborazione a seguito di sopralluogo effettuato nel mese di Ottobre 2019, al fine di attribuire ai poligoni le specifiche unità fisionomiche.



- Analisi vegetazione
- Aree rurali urbanizzate
 - Boschetti di pino nero
 - Boschi di cipresso comune
 - Boschi di leccio con cerro e roverella
 - Boschi di pino marittimo
 - Boschi ripariali di salice bianco
 - Boschi ripariali di salice bianco e pino nero
 - Culture miste di oliveti e vigneti
 - Diga di Cepparello e aree pertinenziali
 - Impianti di arboricoltura di noce comune
 - Lago artificiale di Cepparello
 - Oliveti
 - Seminativi
 - Vigneti
 - Praterie a *Paspalum distichum*, *Xanthium italicum* e *Bidens frondosa*

Rispetto alla stessa carta fisionomica della vegetazione, in occasione del sopralluogo del maggio 2021 è stato possibile effettuare ulteriori rilievi volti a verificare la completezza dei dati in pieno periodo vegetativo.



Carta della vegetazione aggiornata

In particolare, in tale occasione, è stato rilevato un modesto nucleo a salice bianco di circa mq 270, posto in sponda sinistra idrografica del torrente immissario tra il soprassuolo rado a pioppo nero (boschetti di pioppo nero) e la prateria a *Paspalum distichum*, *Xanthium italicum* e *Bidens frondosa*.

Rispetto alla carta della vegetazione già presentata, in questa sede sono stati rivisti alcuni confini tra le varie fisionomie già cartografate, ma sempre di piccola entità.

L'area individuata come "Boschetti di pioppo nero" lungo la sponda orientale del lago è caratterizzata da individui sparsi e radi di *Populus nigra* L. con sporadica presenza di ginepro (*Juniperus communis* L.) olmo (*Ulmus minor* Miller), biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.) e prugnolo (*Prunus spinosa* L.). In genere l'area occupata da questa fisionomia vegetazionale si trova ad una quota leggermente rialzata rispetto al contesto circostante, all'interno del quale, però, sono presenti piccole aree più depresse colonizzate localmente da specie più igrofile.



Alcune aree che risultano depresse rispetto al piano di campagna e quindi stagionalmente allagate con presenza di una densa copertura a *Salix alba* e una vegetazione erbacea tipicamente igrofila



A sud est rispetto ai resti del vecchio molino si apre una lama stagionalmente allagata caratterizzata da copertura a ontano nero e da un sottobosco erbaceo con vegetazione tipicamente igrofila

Lungo le sponde a nord e a sud dell'invaso, i versanti presentano una copertura forestale con boschi a prevalenza di leccio con orniello (*Fraxinus ornus* L.), roverella (*Quercus pubescens* Willd.) e altre latifoglie tra cui sorbi (*Sorbus* spp.) e carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.). Il bosco può essere ascrivibile al Tipo forestale 1.3 Orno.lecceta con roverella delle zone interne (classificazione I Tipi forestali della Regione Toscana). Il sottobosco è caratterizzato da piante tipiche della lecceta fino anche alla macchia media mesomediterranea con lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), fillirea (*Phillyrea angustifolia* L. e *P. latifolia* L.), corbezzolo (*Arbutus unedo* L.) erica (*Erica arborea* L.), *Smilax aspera* L., *Rubia peregrina* L., *Spartium junceum* L..

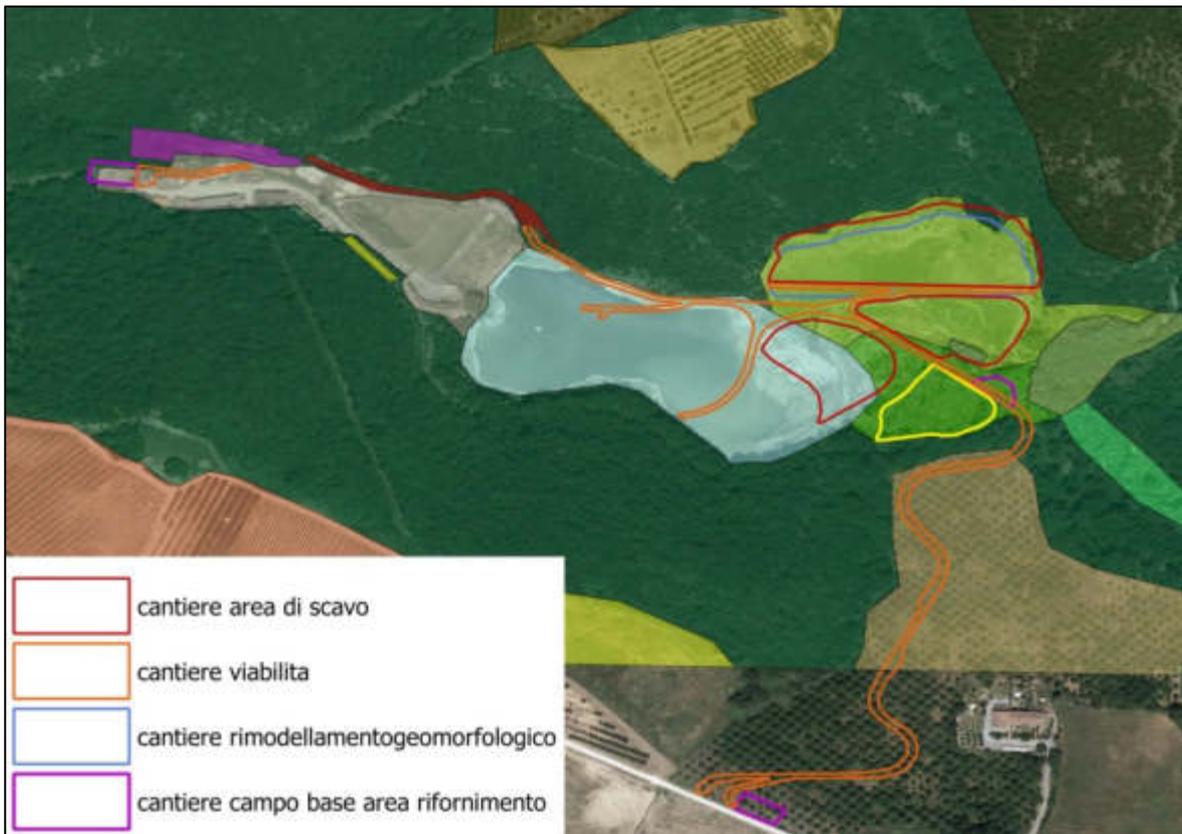
In prossimità del corso d'acqua emissario, a valle della diga, sono presenti piante sporadiche di ontano nero (*Alnus glutinosa* L.) non tale da caratterizzare una categoria vegetazionale a sé.

Abbastanza sporadica la presenza di robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) mentre più importante e impattante la presenza, a partire dal corpo della diga, di ailanto (*Ailanthus altissima* Mill.). Per quest'ultima dovranno essere adottati particolari accorgimenti in fase di svolgimento dei lavori al fine di allontanare il più possibile il materiale organico riferibile a questa specie. A tale riguardo si rimanda al paragrafo specifico 3.4.

3.1.1 - Interferenza tra il cantiere e la vegetazione

Di seguito si riportano le intersezioni tra le diverse attività di cantiere e la vegetazione presente. Non si è presa in considerazione l'area complessiva di ingombro del cantiere disegnata cautelativamente più ampia di quanto in realtà interessato dal progetto. Per ogni attività di cantiere si riportano in modo specifico le interferenze con le diverse fisionomie vegetazionali.

In generale i lavori di progetto interessano marginalmente le aree boscate, così come definite dalla L.R. 39/2000 (Legge forestale della Toscana). Le fisionomie vegetazionali più interessate dai lavori sono, invece, quelle che colonizzano l'area già occupata dal lago negli anni precedenti e che si prevede di riallargare dopo i lavori. In particolare le tipologie più interessate sono i boschetti di pioppo nero e la prateria a *Paspalum distichum*, *Xanthium italicum* e *Bidens frondosa*. Di seguito si riporta la sovrapposizione delle diverse tipologie di cantiere con la carta della vegetazione. La prima immagine da un quadro complessivo dei vari lavori e successivamente si analizza, anche quantitativamente l'impatto dei singoli cantieri sulla vegetazione.

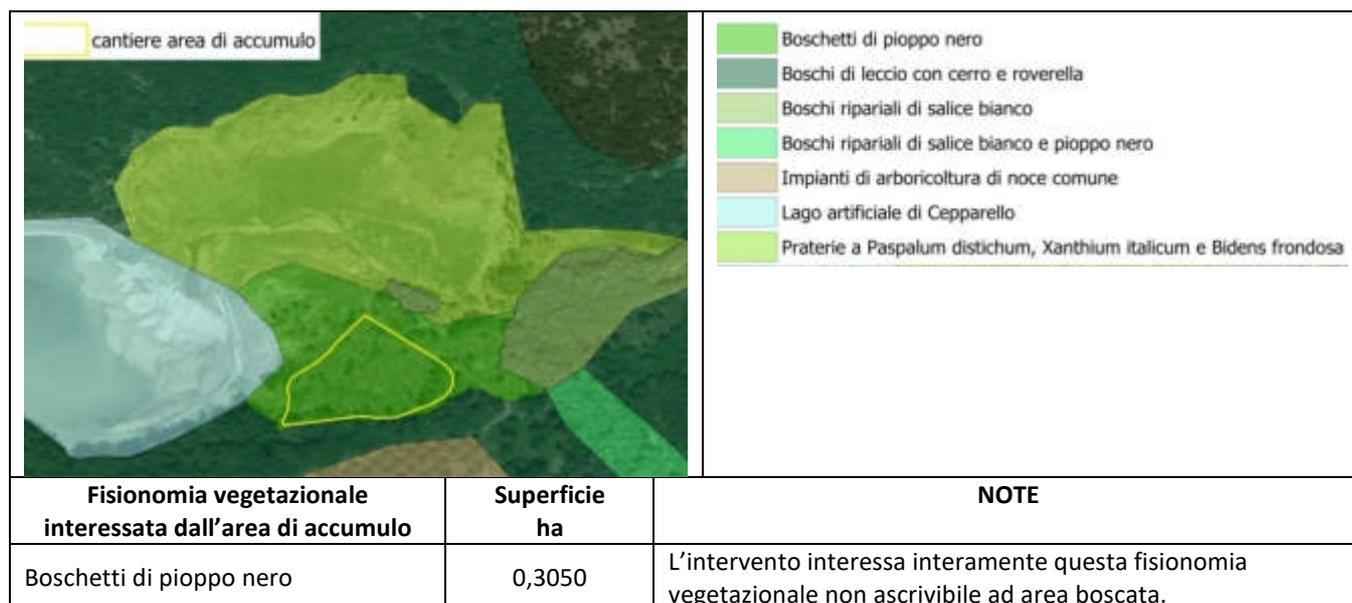


3.1.1.1 – Cantiere: area di scavo

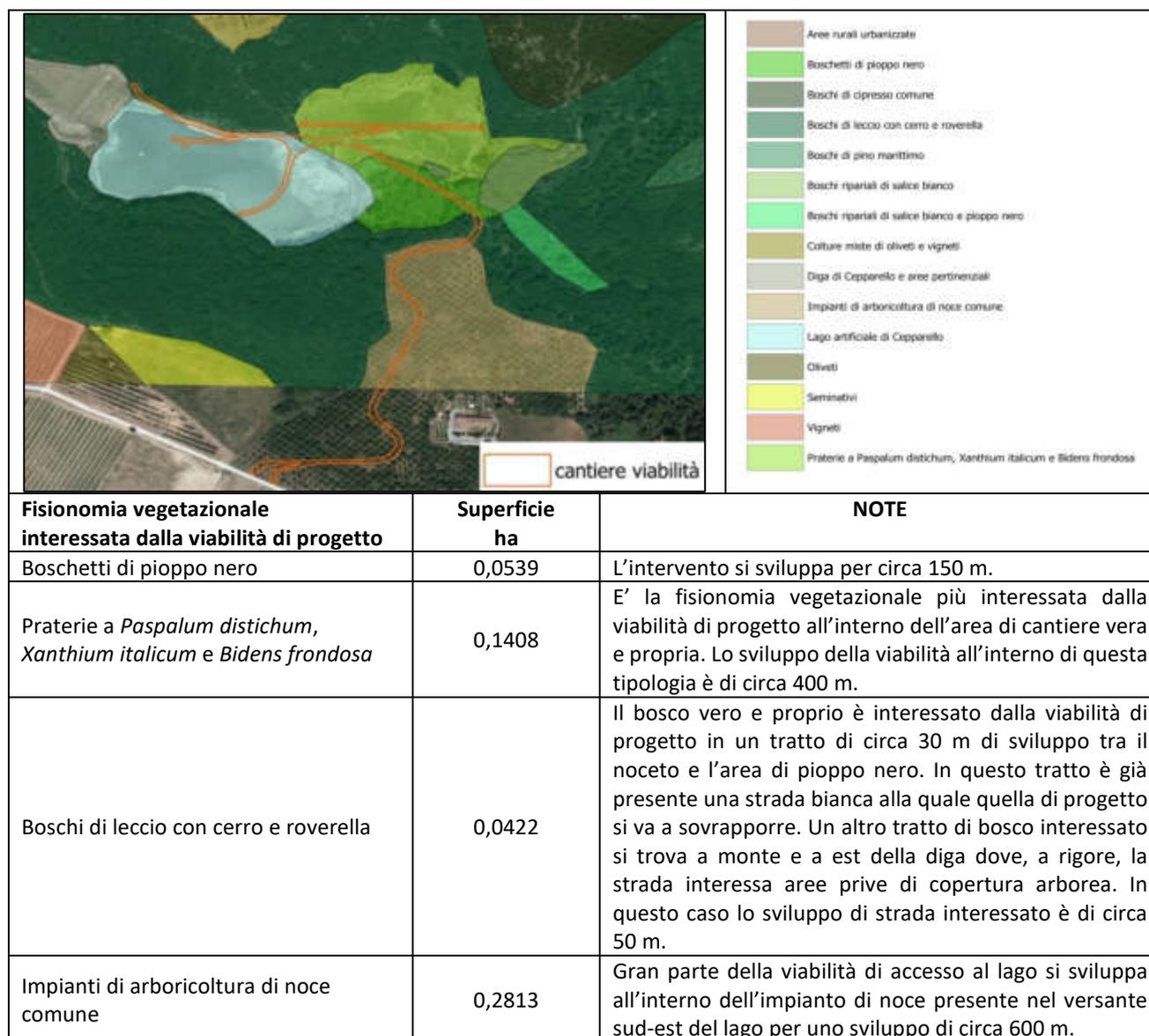


Fisionomia vegetazionale interessata dall'area di scavo	Superficie ha	NOTE
Praterie a <i>Paspalum distichum</i> , <i>Xanthium italicum</i> e <i>Bidens frondosa</i>	1,3787	Rappresenta la principale tipologia vegetazionale interessata dai lavori di scavo del progetto.
Boschetti di pioppo nero	0,1123	Sono marginalmente interessati dall'intervento di scavo.
Boschi ripariali di salice bianco	0,0255	E' interessato solo il lembo distaccato presente lungo il borro immissario
Boschi di leccio con cerro e roverella	0,0481	La linea di progetto di scavo interseca in modo marginale anche questa tipologia ma in realtà l'intervento in questa zona periferica dovrebbe essere nullo o molto ridotto.

3.1.1.2 – Cantiere: area di accumulo



3.1.1.3 – Cantiere: viabilità



3.1.1.4 – Cantiere: area di rimodellamento geomorfologico

		<p>Boschetti di pioppo nero</p> <p>Boschi di leccio con cerro e roverella</p> <p>Boschi ripariali di salice bianco</p> <p>Boschi ripariali di salice bianco e pioppo nero</p> <p>Impianti di arboricoltura di noce comune</p> <p>Lago artificiale di Cepparello</p> <p>Praterie a <i>Paspalum distichum</i>, <i>Xanthium italicum</i> e <i>Bidens frondosa</i></p>
Fisionomia vegetazionale interessata dall'area di rimodellamento geomorfologico	Superficie ha	NOTE
Praterie a <i>Paspalum distichum</i> , <i>Xanthium italicum</i> e <i>Bidens frondosa</i>	0,9294	L'intervento interessa quasi interamente questa fisionomia vegetazionale sovrapponendosi in gran parte all'intervento di scavo precedentemente illustrato.
Boschi di leccio con cerro e roverella	0,0074	Il bosco di leccio è interessato in minima parte nella sponda nord-est del lago.

3.1.1.5 – Cantiere: campo base area di rifornimento

Fisionomia vegetazionale interessata dal campo base-area di rifornimento	Superficie ha	NOTE
Boschetti di pioppo nero	0,0388	L'intervento interessa interamente Il boschetto di pioppo nero e si trova in adiacenza all'area di accumulo.
Boschi di leccio con cerro e roverella	0,0188	Il bosco di leccio è interessato in minima parte per quanto riguarda il cantiere a ovest della diga. La parte che interessa il bosco, in realtà, è quasi completamente occupata dalla preesistente strada di accesso da ovest al lago. Non si prevedono abbattimenti di piante in quest'area.

Nel paragrafo successivo verranno descritti ulteriori lavori previsti che incidono esclusivamente su aree boscate ai sensi della L.R. 39/2000 (legge forestale della Toscana). La fisionomia vegetazionale interessata è sempre costituita dai "Boschi di leccio con cerro e roverella".

3.1.2 - Caratterizzazione delle aree boscate oggetto di taglio in fase di cantiere

I tagli che interessano le aree boscate sono determinati prevalentemente dai lavori in fase di cantiere che vedono il ripristino e l'adeguamento delle strutture a servizio dell'invaso e del corpo diga.



L'intervento principale riguarda la trasformazione permanente della fascia di bosco posta a nord della diga (in rosso nell'immagine precedente). Tale intervento si rende necessario per l'ampliamento dell'attuale canale di sfioro. La trasformazione rientra tra gli interventi previsti dall'art. 42 comma 5 lettera a) della L.R. 39/2000. L'intervento riguarda una fascia dell'ampiezza media di 4 m e della lunghezza di circa 240 m, per una superficie complessiva di circa mq 1.200, posta lungo il margine settentrionale e a valle del corpo diga. Da considerare che lungo tale versante è già presente, per un ampio tratto, un muro corrispondente all'originale canale di sfioro crollato a seguito della piena del 1966. In questa porzione della lunghezza di circa 80 m, quindi, la vegetazione ha riconquistato lo spazio compreso tra il muro attuale e quello preesistente. La vegetazione di questa fascia boscata si differenzia dal retrostante bosco di leccio per la maggiore presenza di piante pioniere e per la presenza anche di piante invasive come robinia e ailanto. Prevalgono poi le piante tipiche della macchia mediterranea come lentisco, fillirea e corbezzolo.

Dal punto di vista autorizzativo l'intervento, essendo l'area oggetto di trasformazione permanente inferiore a mq 2.000, non soggetto alla norma del rimboschimento compensativo ai sensi dell'art. 44 della L.R. 39/2000. L'intervento è invece soggetto ad autorizzazione paesaggistica ai sensi D.lgs 42/2004.

Un secondo intervento in ambito forestale è rappresentato da un taglio temporaneo per l'ampliamento del canale di sfioro meridionale (area gialla nell'immagine precedente). La fascia interessata ha un'ampiezza di circa m 4,00 e uno sviluppo di circa m 60 e una superficie complessiva di mq 300. La vegetazione è costituita dal bosco ceduo misto di leccio e orniello con sporadica roverella. Il bosco ha un'età compresa tra il turno minimo e i 36 anni. In questo caso il taglio del bosco non è soggetto ad autorizzazione paesaggistica salvo eventuali movimenti di terreno necessari per l'ampliamento del cantiere. A fine lavori sarà ripristinata la

copertura boschiva mediante intervento artificiale, là dove dovessero essere state sradicate o danneggiate per movimento terra le ceppaie preesistenti.

Un terzo intervento che riguarda in modo significativo le aree boscate è costituito dal cantiere di consolidamento e messa in sicurezza del canale emissario a valle della diga, realizzato mediante rivestimento del fondo e delle sponde con scogliere composte da massi sciolti. L'area interessata dall'intervento ha una larghezza media di m 18 e uno sviluppo di circa m 150 per una superficie complessiva di circa mq 1.900. La vegetazione è costituita dalla medesima già descritta per i versanti e le aree precedenti con una sporadica presenza di piante più igrofile come ontano nero (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner). In fase di esecuzione dei lavori sarà previsto un monitoraggio per ridurre al minimo il taglio di alberi, in special modo di ontano.



Particolare della fascia boscata che verrà tagliata per ampliare il canale di sfioro. In primo piano si evidenzia la presenza di robinia e orniello. In secondo piano è maggiormente identificabile il bosco di leccio vero e proprio.



Vista del corpo della diga e del versante settentrionale.



Fascia di bosco compresa tra due linee di muri di sostegno, oggetto di trasformazione per l'ampliamento dell'attuale canale di sfioro. Rispetto al retrostante bosco di leccio, si nota la maggiore presenza di caducifoglie tra cui robinia.



Per quanto riguarda la porzione orientale dell'invaso, sono già stati descritti gli interventi che vanno a incidere sul bosco di leccio che rappresenta l'unica fisionomia vegetazionale interessata dai lavori del progetto, ascrivibile ad area boscata. Sia per la descrizione che per l'entità degli interventi si rimanda al paragrafo 3.1.1.

In prossimità degli immissari, parte della vegetazione arborea rada presente sarà tagliata, come descritto nel paragrafo precedente, per le diverse attività di cantiere tra cui il passaggio della pista di cantiere, l'escavazione delle terre funzionali alla realizzazione degli argini e del rinforzo del corpo diga e per il deposito temporaneo degli stessi materiali. La stessa zona, peraltro, sarà compresa tra le zone coperte dalle acque alla quota di massimo invaso, come già avveniva fino a qualche tempo fa.

Questa stessa vegetazione arborea non è comunque ascrivibile a bosco in base ai criteri di cui alla L.R. 39/2000 della Regione Toscana. Infatti l'area è interessata da vegetazione arborea con una densità probabilmente inferiore al 20% e comunque è costituita da vegetazione arborea insediatasi da meno di 15 anni come si può desumere dall'analisi delle foto aeree (Cap.1): solo dal 2013 si ha l'insediamento di alcuni gruppi arborei.

Risulta invece ascrivibile ad area boscata ai sensi della L.R. 39/2000 il nucleo compatto di vegetazione arborea costituita da salice bianco (*Salix alba* L.) posto nella parte più orientale, interessato dal solo allagamento post intervento. Anche in questo caso la vegetazione era già interessata dalla quota di massima piena dell'invaso fino almeno al 2013, per cui non si può parlare di area boscata o comunque tale da subire delle modificazioni sostanziali dovute all'intervento previsto. La vegetazione stessa è tipica di ambienti con presenza superficiale discontinua del livello di allagamento.

3.1.3 - La procedura autorizzativa

Dal punto di vista autorizzativo, innanzitutto, è stato importante in questa sede effettuare una revisione del vincolo paesaggistico ex Art. 142 c.1 lett. g) (I territori coperti da foreste e da boschi) del D.gs 42/2004. Si ricorda, a tale riguardo, che la cartografia del PIT/PPR riveste carattere ricognitivo e non vincolante e, come stabilito dalla normativa regionale, è in questa sede che si propone la correzione della definizione cartografica del vincolo.

Dall'analisi dell'ortofotocarta RT-AGEA 2019 e dai sopralluoghi effettuati emerge che la cartografia di cui al PIT/PPR della Regione Toscana si estende su aree in realtà non costituite da boschi: le aree oggetto di vincolo interesserebbero anche tutto il corpo della diga e si estenderebbero nella parte orientale del lago, in aree che, fino a pochi anni fa, rimanevano inondate e che comunque anche attualmente non sono occupate da vegetazione boschiva. Parte di queste aree, erroneamente cartografate come area boscata e di conseguenza erroneamente poste a vincolo paesaggistico, sono interessate dall'intervento e, in particolare dalle aree di scavo.

Di seguito si riporta la proposta di correzione del vincolo paesaggistico inerente alle aree boscate.

L'intera area è comunque sottoposta a vincolo paesaggistico ai sensi ex Art. 142 c.1 lett. b) (I territori contermini ai laghi) del D.gs 42/2004.



Cartografia della correzione del vincolo paesaggistico di cui alla lettera g) – I territori coperti da foreste e da boschi – aggiornamento D.C.R. 93/2018

La zona oggetto di studio è interessata da vincolo idrogeologico sia per le aree boscate come sopra definite e cartografate, sia in base al R.D. 3267/1923 che interessa tutta l'area.

Infine, per una maggiore completezza del quadro normativo in cui il progetto si inserisce, il progetto rientra anche nella casistica di cui all'art. 42 del Regolamento forestale della Toscana, attuativo della L.R. 39/2000 di cui si riporta il testo:

Art. 42 - Tagli per la manutenzione di opere e sezioni idrauliche

1. *In corrispondenza di argini artificiali, di difese di sponde, di dighe in terra, di opere di presa o derivazione e di altre opere idrauliche o di bonifica è consentito il taglio della vegetazione forestale che possa recare danno alla conservazione o alla funzionalità delle opere stesse.*
2. *Negli alvei artificiali ed in quelli naturali è consentito il taglio della vegetazione forestale che possa costituire pericolo per l'ostruzione della sezione idraulica.*
3. *Sulle sponde poste al di fuori dell'alveo, fatti salvi i tagli eseguiti in conformità alle norme del presente regolamento, è consentito il taglio delle piante inclinate o sradicate che possano interessare l'alveo con la loro caduta e, previa autorizzazione, il taglio ad età inferiori a quella del turno minimo, ove ciò sia motivato dall'esigenza di evitare franamenti o sradicamenti di piante.*
4. *I tagli di manutenzione di cui al presente articolo possono essere attuati durante tutto l'anno.*

Premesso il quadro normativo sopraesposto, dal punto di vista autorizzativo possiamo definire i seguenti interventi:

- Interventi soggetti ad autorizzazione ai sensi del vincolo idrogeologico di cui al RD 3267/23. In questa fattispecie rientrano tutti gli interventi di progetto previsti ad esclusione di quelli riguardanti le aree boscate;
- Interventi soggetti ad autorizzazione ai sensi del vincolo idrogeologico di cui alla L.R. 39/2000. In questa fattispecie rientrano tutti gli interventi che riguardano le aree boscate che nella carta della vegetazione corrispondono alla fisionomia vegetazionale dei "Boschi di leccio con cerro e roverella".

- Interventi soggetti ad autorizzazione paesaggistica di cui al vincolo ex Art. 142 c.1 lett. g) (I territori coperti da foreste e da boschi) del D.gs 42/2004. Rientra in questa fattispecie l'intervento di trasformazione del bosco nella parte a nord della diga per l'ampliamento del canale settentrionale di sfioro.



Vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23



Vincolo paesaggistico ai sensi ex Art. 142 c.1 lett. b) (I territori contermini ai laghi) del D.gs 42/2004

3.1.3 - Individui arborei di particolare interesse oggetto di taglio

In prossimità della diga, sulla sponda meridionale è presente una pianta di rovere (*Quercus petraea*) della quale si è proceduto all'analisi della stabilità al fine di verificarne la pericolosità.



Metodologia

L'analisi della stabilità è stata effettuata nel sostanziale rispetto del protocollo sul VTA emanato dalla SIA (Società Italiana di Arboricoltura) che identifica una delle metodologie ad oggi maggiormente diffuse in materia di valutazione della stabilità degli alberi.

Attraverso l'impiego di una scheda opportunamente strutturata sono state prese in considerazione le diverse caratteristiche relative al suolo (sollevamento, compattamento, fessurazione, ristagno idrico) all'apparato radicale (radici affioranti, avvolgenti, lesioni), al colletto (ferite, scortecciamento, cavità, cordoni, pieghe), al tronco (sviluppo più o meno armonioso, rigonfiamenti, cavità, inclinazione, ecc.) ed alle branche (seccume, pieghe, lesioni, legno di reazione, corteccia inclusa, codominanze ecc.) dalle quali è possibile riscontrare o meno difetti anche fitopatologici, che possono pregiudicare la stabilità dell'albero esaminato.

Questa prima fase di valutazione visiva dell'albero, è stata approfondita mediante analisi strumentale per conoscere le condizioni biomeccaniche dei tessuti legnosi interni. In questo specifico incarico sono state effettuate due misure al colletto con Resistograph.

Nell'attribuzione della classe è stato tenuto in considerazione le caratteristiche critiche del sito e soprattutto i possibili "bersagli" della pianta esaminata.

La restituzione dei dati è stata organizzata secondo l'elaborazione di una scheda VTA dove si riportano tutte le caratteristiche e i difetti rilevati sulla pianta stessa, un giudizio sintetico dell'apparato radicale, del colletto, del fusto, della corona e della chioma, con valori che variano in ordine decrescente di qualità da "buono", "discreto", "mediocre", "grave" e "molto grave"; viene poi riportata nella scheda l'attribuzione alla classe di propensione al cedimento come di seguito descritta:

CLASSI DI "PROPENSIONE AL CEDIMENTO"

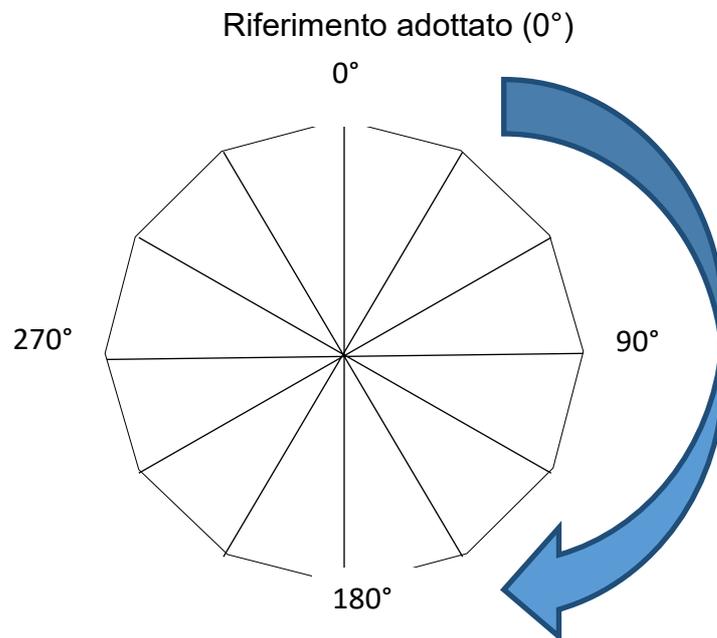
Alla fine del processo valutativo la pianta esaminata è stata inserita in una classe denominata "di propensione al cedimento" secondo quanto di seguito riportato

Classe	Definizione
A Trascurabile	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, non manifestano segni, sintomi o difetti significativi, riscontrabili con il controllo visivo, tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a cinque anni
B Bassa	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti lievi, riscontrabili con il controllo visivo ed a giudizio del tecnico con indagini strumentali, tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero non si sia sensibilmente ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a tre anni. L'eventuale approfondimento diagnostico di tipo strumentale e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico.
C Moderata	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti significativi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali*. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia sensibilmente ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a due anni. L'eventuale approfondimento diagnostico di tipo strumentale e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico. Questa avrà comunque una cadenza temporale non superiore a due anni. Per questi soggetti il tecnico incaricato può progettare un insieme di interventi colturali finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e, qualora realizzati, potrà modificare la classe di pericolosità dell'albero. * È ammessa una valutazione analitica documentata.
C/D Elevata	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti gravi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali*. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia drasticamente ridotto. Per questi soggetti il tecnico incaricato deve assolutamente indicare dettagliatamente un insieme di interventi colturali. Tali interventi devono essere finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e devono essere compatibili con le buone pratiche arboricole. Qualora realizzati, il tecnico valuterà la possibilità di modificare la classe di pericolosità dell'albero. Nell'impossibilità di effettuare i suddetti interventi l'albero è da collocare tra i soggetti di classe D. * È ammessa una valutazione analitica documentata.
D Estrema	Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti gravi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali. * Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia ormai, quindi, esaurito. Per questi soggetti, le cui prospettive future sono gravemente compromesse, ogni intervento di riduzione del livello di pericolosità risulterebbe insufficiente o realizzabile solo con tecniche contrarie alla buona pratica dell'arboricoltura. Le piante appartenenti a questa classe devono, quindi, essere abbattute. * È ammessa la valutazione analitica documentata.

Viene inoltre riportata la motivazione riguardante l'eventuale prescrizione di abbattimento o gli interventi consigliati di gestione dell'albero. Sempre nella scheda VTA viene indicato il periodo previsto di monitoraggio della pianta.

Nella scheda delle prove strumentali vengono riportate i dati principali del punto e direzione in cui è stata effettuata la prova. In particolare per l'inclinazione sull'orizzontale si deve tener conto che se l'angolo è positivo vuol dire che la prova è stata effettuata dall'alto verso il basso, se l'angolo è negativo, vuol dire che la prova è stata effettuata dal basso verso l'alto.

Per quanto riguarda l'orientamento, ovvero la posizione dello strumento rispetto alla planimetria della pianta la scheda riporta il riferimento adottato come punto zero (che in genere è la strada) e in base a quello si indica l'angolo in cui è stata fatta l'operazione, così come specificato nello schema seguente:



Risultati

Per quanto riguarda il caso specifico, esaminato, la pianta non presenta sostanzialmente problematiche di carattere statico né fitopatologico. L'apparato radicale si presenta asimmetrico per lo sviluppo ridotto verso valle a causa dell'inclinazione del versante in cui si trova collocata la pianta. Colletto e fusto si presentano in buono stato, come dimostrato anche dall'approfondimento strumentale. La chioma presenta un moncone secco e alcuni seccumi distali. Sostanzialmente la pianta risulta sana e stabile. Per ulteriori dettagli si rimanda alla scheda V.T.A. di seguito riportata.

**COMUNE DI BARBERINO TAVARNELLE
COMUNE DI POGGIBONSI**

**INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DELLA DIGA
DROVE DI CEPPARELLO
V.T.A. PIANTA DI QUERCIA (QUERCUS PETRAEA)**

SCHEDE V.T.A.

Dott. For. Claudio LORENZONI



Specie: Quercus petraea H (m) 17 Ø (cm): 0

Posizione: Isolata Area d'impianto: Altro

Sito di radicazione: mediocre Dimora: terreno incolto

Sito di vegetazione: mediocre

- Limitazioni**
- Cartellonistica/paleria
 - Cavi aerei
 - Cavi inglobati
 - Lampione
 - Manufatto/edificio
 - Massiccio calpestio
 - Pavimentazione
 - rampicanti su: colletto fusto chioma
 - Scavi
 - Sede stradale
 - Vicinanza altro/i albero/i
 - Variazione piano di campagna

RADICI

- Non visibili
- Affioranti
- Asimmetriche
- Attorcigliante
- Avventizie
- Avvolgenti
- Contrafforti lesionati
- Decorticate
- Esposte (*):
- Danneggiate (*):
- Carie (*):
- Ferite cicatrizzate
- Ricarico terreno
- Apparato radicale ridotto
- Strozzanti
- Sollevamento ceppaia
- Taglio radici

FUSTO

- Morfologia**
- Monocormico Policormico
 - Arcuato
 - Asimmetrico
 - Biforcato
 - Costolato
 - Filato
 - Ramificato
 - Regolare
 - Sciabolato
 - Sinuoso
 - Spiralato
 - Troncato
 - Grado dell'inclinazione:
 - Direzione inclinazione:

COLLETTO

- Allargato
- A imbuto
- Asimmetrico
- Cilindrico
- Cordonato
- Difetti assenti
- Carpoforesi
- Cordoni lesionati
- Cretti longitudinali
- Depressioni
- Ferite aperte
- Ferite cicatrizzate
- Gibbosità
- Pieghe
- Rigonfiamento ad anello
- Cavità ampiezza (*):
- Cavità profondità (*):
- Carie (*):

- Difetti**
- Difetti assenti
 - Cancro
 - Corpi estranei
 - Carpoforesi
 - Cortecchia inclusa
 - Costolature
 - Cretti longitudinali
 - Cretti tangenziali
 - Cretti da ferita
 - Depressioni
 - Fibratura deviata
 - Fibratura spiralata
 - Fori di insetti lignivori
 - Fusto completamente cavo
 - Gibbosità
 - Ferite aperte
 - Ferite cicatrizzate
 - Nasi di bulldog
 - Nasi di pinocchio
 - Piegia
 - Piegia a fisarmonica
 - Piegia a S
 - Rigonfiamenti ad anello
 - Rigonfiamenti e/o bombature
 - Riscoppi vegetativi
 - Sbraciolature
 - Strozzatura del fusto
 - Tumori batterici
 - Cavità ampiezza (*):
 - Cavità profondità (*):
 - Carie (*):
 - Necrosi corticali (*):
 - Resinazione/essudati/ flusso batterico**
 - Scarsa
 - Media
 - Elevata

CASTELLO

- Morfologia:
- Cancro
 - Carpoforesi
 - Cortecchia inclusa
 - Depressioni
 - Ferite aperte
 - Ferite cicatrizzate
 - Inserzione stretta
 - Monconi secchi
 - Scosciature
 - Sbrancamenti
 - Pizza
 - Rigonfiamenti e/o bombature
 - Cavità profondità (*):
 - Cavità ampiezza (*):
 - Carie (*):

(*) Dove 1 = limitato; 2 = medio; 3 = rilevante

CHIOMA

Morfologia:

- Naturale/seminaturale Asimmetrica Avventizia
 Modificata A pennello A candelabro

Difetti:

Assenti

- | | | | | |
|---|---|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Anastomosi | <input type="checkbox"/> Cancro | <input type="checkbox"/> Corteccia inclusa | <input type="checkbox"/> Inserzione stretta | <input type="checkbox"/> Sbrancamento |
| <input type="checkbox"/> Autoriduzione | <input type="checkbox"/> Carpoforesi | <input type="checkbox"/> Disseccamento | <input type="checkbox"/> IMicrofillia | <input type="checkbox"/> Torsioni |
| <input type="checkbox"/> Bicchiere | <input type="checkbox"/> Carie all'inserzione branche | <input type="checkbox"/> Ferite aperte | <input checked="" type="checkbox"/> Monconi secchi | <input type="checkbox"/> Trave della sventura |
| <input type="checkbox"/> Branca capitozzata | <input type="checkbox"/> Carie su grosse branche | <input type="checkbox"/> Ferite cicatrizzate | <input type="checkbox"/> Necrosi corticale | <input type="checkbox"/> IZampe di cane |
| <input type="checkbox"/> Branca deperiente | <input type="checkbox"/> Carie su sedi di taglio | <input type="checkbox"/> Fori insetti lignivori | <input type="checkbox"/> Riscoppi | |
| <input type="checkbox"/> Branche secche | <input type="checkbox"/> Clorosi | <input type="checkbox"/> Fori di picchio | <input type="checkbox"/> Sbraciolature | |

Branca compromessa (*):

Seccumi distali (*):

Carie (*):

Seccumi interni (*):

Cavità (*):

Sbilanciata (*):

resin./essudati/flusso batt. (*):

GIUDIZI SINTETICI

Fusto: discreto

Apparato radicale: mediocre

Castello:

Colletto: discreto

Chioma: mediocre

Motivo dell'abbattimento o della sostituzione della pianta:

Classe di propensione al cedimento:

(C) moderata

INTERVENTI PREVISTI Nessun intervento.

Note:

Tipo di valutazione effettuata:

Frequenza monitoraggio: Entro 3 anni

- visiva
 strumentale da terra
 strumentale in quota

Tipo di monitoraggio: Strumentale

**COMUNE DI BARBERINO TAVARNELLE
COMUNE DI POGGIBONSI**

**INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DELLA DIGA
DROVE DI CEPPARELLO
V.T.A. PIANTA DI QUERCIA (QUERCUS PETRAEA)**

ANALISI STRUMENTALI

Dott. For. Claudio LORENZONI



The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular official stamp. The stamp is also in blue ink and contains the following text: "ORDINE DEI DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI - ASIA - PISA" around the perimeter, "CLAUDIO LORENZONI" in the center, and "n° 344" at the bottom. The signature is a stylized, cursive script.

Posto Pianta n°:

1

ANALISI STRUMENTALE:

Riferimento per 0° orientamento sezioni:

Nord

AL COLLETO

Valore rilievi strumentali

Valori normali

AL FUSTO

AL CASTELLO

CLASSE:

(C) moderata

frequenza monitoraggio: Entro 3 anni

R 1

Misura RESI n°:

1

Localizzazione:

colletto

H da terra (cm):

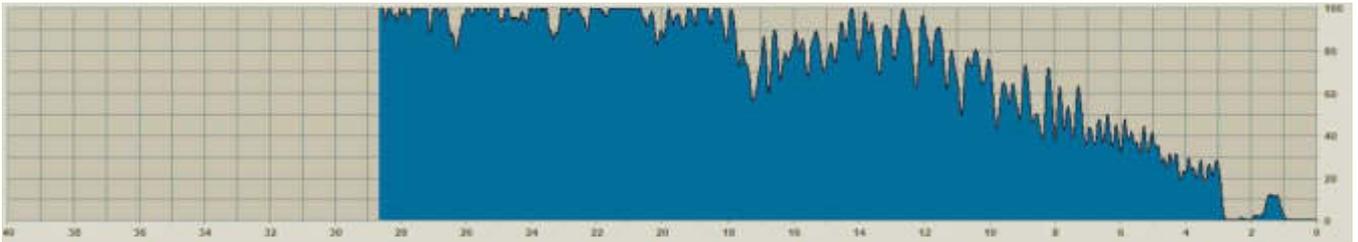
0

inclinazione su orizzontale:

30

orient:amento (gradi°)

270



R 2

Misura RESI n°:

2

Localizzazione:

colletto

H da terra (cm):

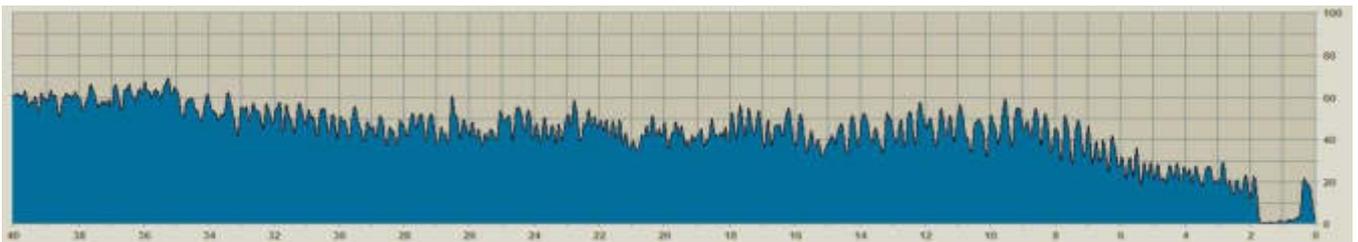
10

inclinazione su orizzontale:

30

orient:amento (gradi°)

310



Sulla sponda meridionale a valle del corpo della diga, è presente una pianta di leccio per la quale non si è effettuata la verifica di stabilità. La pianta che appare sofferente dovrebbe essere tagliata obbligatoriamente per ragioni di cantiere. La sua collocazione su una sponda particolarmente ripida non ne garantiscono, del resto, né la stabilità, né condizioni di sviluppo adeguate.



3.1.4 - Specie alloctone e prescrizioni in fase di cantiere

Le specie, animali o vegetali, si definiscono aliene (o alloctone) quando si trovano al di fuori del proprio areale distributivo presente o passato, a seguito di un'azione diretta intenzionale o accidentale da parte dell'uomo. In questa definizione vanno incluse non solo le specie, ma anche le sottospecie, ed ogni elemento, gamete, seme, uovo, propagulo che abbia la possibilità di sopravvivere e successivamente riprodursi in natura.

Tali specie possono assumere carattere invasivo quando, in assenza di competitori autoctoni, la loro riproduzione allo stato selvatico si traduce in un aumento considerevole delle popolazioni, che arriva a minacciare la sopravvivenza delle specie locali e quindi la biodiversità e gli ecosistemi e che possono causare danni alla salute umana o determinare serie conseguenze socio-economiche.

Parte della normativa europea a tutela della biodiversità dei sistemi naturali, come la Direttiva Uccelli, la Direttiva Habitat, la Direttiva Quadro sulle Acque e quella per la Strategia Marina, prevede la conservazione e il ripristino delle condizioni di equilibrio ecologico e, in tal senso, fa riferimento alla necessità di considerare la presenza di specie aliene invasive.

Il D.Lgs n° 230 del 15/12/2017 (entrato in vigore in data 14/02/2018), adegua la normativa italiana al Regolamento UE 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive. Il Regolamento risulta stringente in particolare per le specie chiamate di "rilevanza unionale" per le quali, sulla base di criteri molto rigorosi di valutazione del rischio, è stato stabilito che l'introduzione nell'ambiente naturale possa avere un impatto significativo sulla biodiversità e gli ecosistemi associati.

Attraverso i sopralluoghi effettuati nel mese di maggio 2021 nell'intorno dell'invaso è stata confermata la presenza delle specie vegetali alloctone *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*; quest'ultima specie legnosa invasiva riveste interesse unionale e si localizza in particolare lungo le aree di margine delle aree forestali circostanti l'invaso e presso le infrastrutture del corpo diga. L'ailanto si trova, rispetto alla robinia, più a suo agio nell'ambiente mediterraneo ed ha una maggiore rapidità di colonizzazione in aree soggette a disturbo recente.



Denso nucleo di *Ailanthus altissima* che ha colonizzato il margine del corpo diga (lato nord occidentale, presso la testata dall'attuale canale di sfioro)



Denso nucleo di *Ailanthus altissima* che ha colonizzato il versante occidentale del corpo diga

Vista la distribuzione della maggior parte di queste specie, sia vegetali che animali, l'eradicazione e più verosimilmente il controllo, possono risultare efficaci solo se condotti a scala vasta, vista la grande capacità di colonizzazione da parte delle popolazioni alloctone. A livello locale, nell'ambito del progetto in esame, risulta importante che non vengano attuate azioni volte a favorirne l'espansione. Tra le precauzioni volte al contenimento di una possibile diffusione delle specie vegetali aliene in fase di cantiere, si individuano le seguenti azioni¹:

- Conferimento dei materiali di taglio della vegetazione arborea e arbustiva alloctona a smaltimento evitando lo stoccaggio nelle aree di cantiere, limitando quindi il rischio della diffusione di propaguli o comunque di semi e altre parti capaci di radicare e insediarsi.
- Utilizzo delle stesse terre di scavo anche per il reinterro evitando di ricorrere a materiali di altra provenienza che possano costituire vettori di semi e propaguli di piante alloctone.
- Durante i lavori è necessario che in alcune zone vengano attuate azioni di selezione del terreno derivante dallo scotico superficiale, ove siano presenti rizomi e altre parti di piante potenzialmente invasive (ad es corpo diga)

3.1.5 – Ulteriori misure di mitigazione in fase di cantiere

Dalla verifica delle possibili interferenze del cantiere con le diverse fisionomie vegetazionali cartografate in fase *ante operam* (cfr Cap. 3.1.1 e Cap 3.1.2), emergono delle modeste sovrapposizioni (non significative da un punto di vista di superfici) dovute alla scala di analisi. A scopo preventivo e precauzionale si ritiene che, durante i lavori, sia comunque necessario mettere in atto tutti gli accorgimenti tecnici opportuni per evitare interferenze con le zone boscate circostanti e anche con singoli individui arborei di particolare pregio posti in prossimità (ad es grandi piante di rovere nella zona a nord est). Questo anche in termini di possibili impatti sugli apparati radicali che possano incidere sulla stabilità delle piante lungo le sponde.

Per quanto riguarda il consolidamento spondale del primo tratto del fosso emissario sarebbe necessario prevedere il rinverdimento delle scogliere a massi sciolti ricorrendo a talee di piante autoctone prelevate in loco (ad es salice). In questo modo si va a mitigare l'artificializzazione delle sponde limitando la perdita e frammentazione di habitat dovuta alla rimozione delle fasce alberate e contrastando il possibile insediamento di specie alloctone. Inoltre, l'intervento consente un recupero in tempi relativamente brevi, della funzione di connettività longitudinale e trasversale lungo il corpo idrico.

¹ Scalera R., Bevilacqua G., Carnevali L. e Genovesi P. (a cura di) 2018. *Le specie esotiche invasive: andamenti, impatti e possibili risposte*. ISPRA. pp 1-121.

Nella zona posta a nord est interessata da escavazione, rimodellamento e stoccaggio dei sedimenti (cfr Cap 5) nella quale è previsto annualmente il mantenimento di livelli idrici non superiori a 1,5 m, è possibile che si verifichi, in tempi relativamente brevi, l'insediamento di vegetazione igrofila, con formazioni arbustive e arboree prevalentemente a salice. Si rende necessario effettuare periodici controlli, soprattutto nelle fasi iniziali, per evitare che possano inserirsi specie alloctone invasive e, se necessario prevedere l'attuazione di azioni di eradicazione/controllo.



Panoramica dell'area interessata da escavazione, rimodellamento e deposito dei sedimenti dell'invaso attuale

Da considerare che la formazione di una copertura di vegetazione igrofila, sia arbustiva-arborea ma soprattutto elofitica, determina un consolidamento del fondale. Al contempo, soprattutto nella fascia più esterna, assolve a una importante funzione fitodepurativa, anche in termini di filtro per sedimenti che vengano dilavati dal versante e costituisce una zona ecotonale importante che raccorda il bosco a dominanza di querce con lo specchio d'acqua e fornisce habitat a numerose specie animali igrofile.

Dal punto di vista ecologico, inoltre, risulta importante che la modellazione del fondo consenta un gradiente nell'altezza della colonna d'acqua in maniera da poter garantire la permanenza di specchi d'acqua liberi da vegetazione. Sarebbe auspicabile l'insediamento spontaneo di fanerofite radicate (le cosiddette macrofite) che garantiscono l'ossigenazione della colonna d'acqua e quindi una maggiore trasparenza della stessa.

3.2 – Ittiofauna

L'indagine è stata condotta mediante un censimento semiquantitativo del popolamento ittico del lago volto a definirne la composizione specifica, lo stato di conservazione delle singole specie e a elaborare le linee guida per la gestione della fauna ittica nell'ambito del progetto di miglioramento della diga.

Inquadramento zoogeografico

Il bacino è situato nel versante idrografico tirreno secondo la classificazione ittiogeografica di Zerunian (2002) e ricade quindi nella Regione Italo-peninsulare. La fauna ittica delle acque dolci italiana, ad oggi, è costantemente sottoposta ad un processo di revisione tassonomica e di attribuzione dello status di autoctonia che interessa numerosi generi su tutto il territorio nazionale e per alcuni *taxa* è possibile trovare pareri discordi fra i principali Autori riguardo l'autoctonia all'interno di una determinata regione zoogeografica. All'intero del presente elaborato, per chiarezza e omogeneità con gli studi più recenti, si userà quale riferimento bibliografico la "Check list ittiofauna italiana" redatta dall'Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci (AIAD) pubblicata nel mese di marzo 2021.

3.2.1 – Materiali e metodi

Area d'indagine

Il campionamento è stato effettuato il giorno 27 maggio del 2021 impiegando due differenti modalità di cattura, la pesca elettrica e le reti da posta.



Figura 1. Rappresentazione grafica dell'area d'indagine della fauna ittica; in blu il transetto di campionamento con catturapesci elettrico in ambiente guadabile (Borro di Cepparello); in verde il transetto di campionamento con catturapesci elettrico in ambiente litorale dell'invaso; in rosso la disposizione delle reti da posta.

Pesca elettrica

La pesca elettrica è un metodo di cattura della fauna ittica non selettivo e poco invasivo. Consiste nel generare un campo elettrico tra un anodo e un catodo posti in acqua ad una distanza di pochi metri l'uno

dall'altro. I pesci e gli altri animali attraversati dal campo elettrico vengono immobilizzati e attirati verso il polo positivo, in prossimità del quale possono essere catturati dagli operatori.

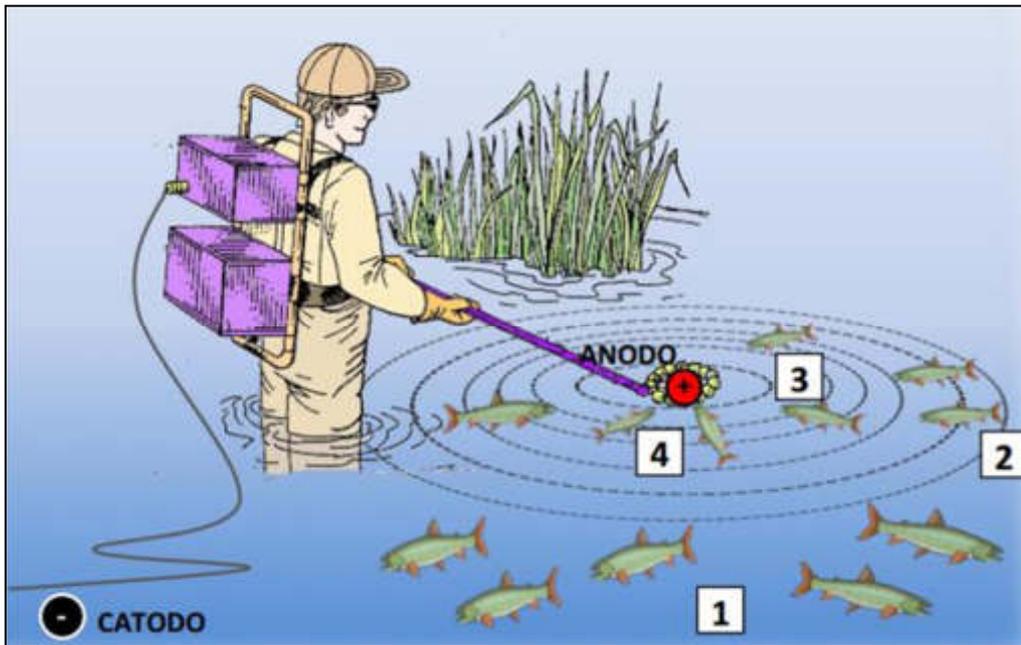


Figura 2. Reazioni della fauna ittica al campo elettrico: fuga (1), leggera attrazione (2) forte attrazione (3), galvanonarcosi (4).

I pesci reagiscono diversamente al campo elettrico a seconda della loro posizione rispetto al campo elettrico. Se non sufficientemente vicini al polo positivo tendono a fuggire (Figura 2, etichetta 1). Se invece si trovano all'interno del campo elettrico vengono attirati verso il polo positivo con più o meno forza a seconda che siano più (Figura 2, etichetta 3) o meno (Figura 2, etichetta 2) vicini al polo positivo. Infine, quando arrivano nei pressi del polo positivo (Figura 2, etichetta 4) si capovolgono (fenomeno detto galvanonarcosi) e possono essere recuperati dagli operatori.

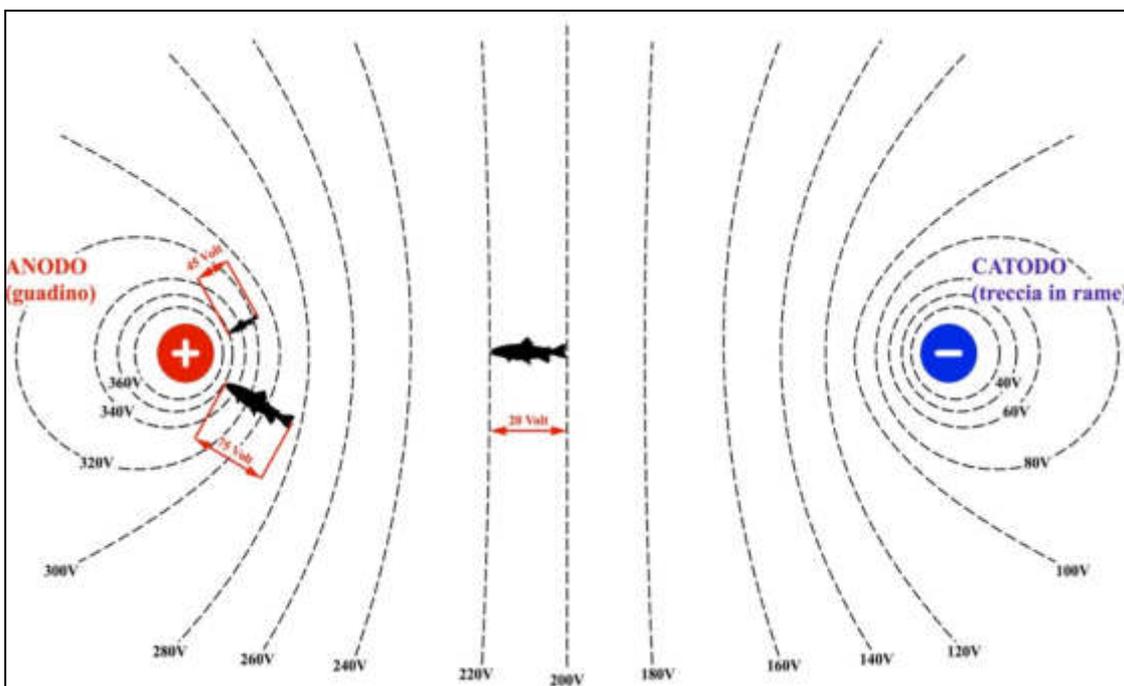


Figura 3. Esempio di campo elettrico generato dal catturapesci elettrico. Le rette tratteggiate indicano le linee equipotenziali. In nero sono riportati i valori del potenziale elettrico mentre in rosso le differenze di potenziale a cui è sottoposto il pesce corrispondente. La facilità di cattura del pesce è direttamente proporzionale al valore di differenza di potenziale a cui è sottoposto.

La Figura 3 mostra nel dettaglio come un pesce immerso in un campo elettrico sia sottoposto ad una tensione che dipende dal punto del campo in cui viene posto, dal suo orientamento e dalla sua dimensione. Il pesce posto al centro del campo elettrico è sottoposto ad una tensione di 20 Volt che diventa di 75 Volt nel caso esso sia più vicino all'anodo, dove le linee equipotenziali sono più ravvicinate. Un pesce di piccola taglia situato vicino all'anodo è sottoposto invece una tensione di 45 Volt. Ciò può comportare un sensibile calo della catturabilità per specie di piccola taglia o individui giovanili.

Nell'invaso è stato utilizzando un catturapesci a zainetto elettrico a benzina FEG 3000 (Potenza 3 Kw) assemblato da Scubla S.r.l utilizzato da natante con propulsore a scoppio (Yamaha, potenza = 15 CV). Sono stati effettuati campionamenti degli ambiti litorali fino a 1,5 m di profondità; in totale sono stati percorsi 370 m lineari di riva.

Nel borro di Cepparello il campionamento è stato eseguito con catturapesci a zainetto elettrico a benzina ELT60 II GI (Potenza 1,3 Kw) secondo il protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici di Sollazzo *et al* (2007), percorrendo da valle verso monte un di lunghezza pari a 20 volte l'ampiezza dell'alveo bagnato (circa 40 m). Analogamente a quanto fatto per la fauna ittica presente nell'invaso, per ogni esemplare sono stati registrati specie di appartenenza, lunghezza e peso.

Reti da posta

Per la cattura degli individui nella fascia bentonica (fondale) e nella fascia pelagica (colonna d'acqua) sono state utilizzate quattro reti da posta. A differenza di quanto previsto dal protocollo APAT 2007 (*Protocollo di campionamento della fauna ittica dei laghi italiani*) sono state utilizzate reti di tipo tramaglio invece delle reti branchiali. Il tramaglio, o rete tramagliata, è una rete da posta composta da tre reti, due esterne di maglia più larga e una interna di maglia più stretta. Il pesce in movimento attraversa la prima rete esterna e incontrando la rete interna, di maglia stretta, la spinge attraverso la rete esterna sul lato opposto creando un sacco e rimanendovi intrappolato. Il tramaglio permette, quindi, di catturare i pesci per insaccamento, anziché per imbroggio come nel caso delle reti branchiali, dando loro la possibilità di respirare. L'utilizzo di questo strumento secondo un protocollo di lavoro da noi definito sulla base delle esperienze accumulate negli anni, riduce significativamente la mortalità degli animali catturati. Questo tipo di reti è stato, pertanto, considerato più idoneo per operare nel lago, poiché tutela maggiormente la salute delle specie ittiche catturate.

Per il campionamento sono stati utilizzati complessivamente 2 tramagli di 50 m di lunghezza e 2 m di altezza, per una superficie totale di 100 m² ciascuno. Per avere una maggiore efficienza di cattura su un ampio range dimensionale, sono stati utilizzati tramagli con reti a magliatura differente, sia per le reti esterne sia per le interne accoppiate come di seguito indicato: 32mm/20cm; 36mm/20cm (dove la maglia della rete interna è espressa in mm e la maglia della rete esterna in cm)

Ciascuna rete è rimasta in posa per un periodo non superiore a 3 ore, intervallo adeguato per limitare al minimo la mortalità pur garantendo una buona catturabilità. In Tabella 1 sono riportati i dati relativi alla posa delle reti: profondità minima, profondità massima, tempo in posa.

Rete n.	Prof. min (m)	Prof. max (m)	Tempo in posa (ore)
01	1.5	2	2
02	1	1.5	2.5

Tabella 1. Profondità e tempi di posizionamento delle reti d posta

Come da protocollo di campionamento (Sollazzo *et al*. 2007), i campioni di fauna ittica catturati sono stati processati in anestesia (2-fenossietanolo 0,3 mg/l) e sottoposti alle misurazioni.

Al termine di ciascun transetto di elettropesca e del salpaggio di ciascuna rete, il pescato è stato momentaneamente collocato e sedato in una vasca sul natante. Successivamente il pesce è stato trasportato

al campo base dove è stato allestito un sistema di vasche collegate fra loro con il ricircolo dell'acqua (con funzione di stoccaggio pre e post misurazione). Il pesce catturato è stato processato in anestesia prima di essere sottoposto a determinazione specifica e alla raccolta dei parametri morfometrici individuali. Successivamente alle misurazioni, il pesce è stato collocato nella vasca di ripresa e liberato. In tal modo è stato possibile minimizzare la mortalità a valori molto bassi.

Elaborazione dati

Abbondanza numerica

I dati di abbondanza numerica raccolti sono stati utilizzati per il calcolo del Catch Per Unit Effort (CPUE) (Smith *et al.*, 1996). Questo valore viene calcolato come:

$$CPUE = d/UE$$

dove d è la densità degli individui in una unità spaziale (es. transetti di 100 m o m², in base allo strumento di campionamento utilizzato) e UE è lo sforzo operativo:

- per le catture effettuate con lo storditore CPUE=n. individui/m lineari campionati;
- nel caso delle catture effettuate con le reti CPUE=n. individui/100 m²/ore di posa lineari.

Tramite l'utilizzo di questo indice che, in definitiva, standardizza le catture di una specie con una particolare metodologia sarà possibile confrontare risultati ottenuti in futuri monitoraggi effettuati con il medesimo strumento, ma con sforzo operativo differente, purché le condizioni di catturabilità non siano eccessivamente dissimili.

I valori di abbondanza delle specie rinvenute in ambiente fluviale sono stati sintetizzati in termini di Indice di Abbondanza (I.A.) di Moyle (Moyle & Nichols, 1973) definito come nella seguente tabella.

Codice - abbondanza	Descrizione
1 - raro	(1-2 individui in 50 m lineari)
2 - presente	(3-10 individui in 50 m lineari)
3 - frequente	(11-20 individui in 50 m lineari)
4 - comune	(21-50 individui in 50 m lineari)
5 - abbondante	(>50 individui in 50 m lineari)

Tabella 2. Indice di abbondanza semi-quantitativo di Moyle (I.A.).

L'indice di Moyle è, infatti, generalmente utilizzato in studi di tipo qualitativo/semi-quantitativo con campionamento a singolo passaggio. In questo modo, l'Indice di Abbondanza così calcolato risulta anche essere maggiormente paragonabile a studi pregressi di tipo non quantitativo.

Struttura di popolazione

Per quanto riguarda la struttura delle popolazioni ittiche presenti è stato utilizzato un indice semplice che tiene conto della struttura relativa di popolazione evidenziando come gli individui raccolti nel campionamento si distribuiscano nelle varie classi d'età.

Indice di struttura di popolazione	Livello di struttura di popolazione
1	Popolazione limitata a pochi esemplari
2	Popolazione non strutturata – dominanza delle classi adulte
3	Popolazione non strutturata – dominanza delle classi giovanili
4	Popolazione strutturata, ma non abbondante
5	Popolazione strutturata ed abbondante

Tabella 3. Indice e livello di struttura di popolazione.

3.2.2 - Caratterizzazione comunità presente nell'invaso

A seguito delle operazioni di campionamento con i differenti metodi impiegati è stata accertata la presenza di 6 specie ittiche delle quali solo una è di origine parautoctona, la carpa, mentre le restanti sono di origine alloctona (carassio dorato, persico sole, persico trota e pesce gatto americano) o transfaunate (alborella). In totale sono stati catturati 291 esemplari con una biomassa complessiva di 21.963 kg.

Nome comune	Nome scientifico	Origine	Provenienza
Alborella	<i>Alburnus arborella</i> (Bonaparte, 1841)	Transfaunata	Regione Padano-Veneta
Carassio	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Alloctona	Asia orientale (Russia, Korea, Cina)
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Alloctona	Regione Ponto-Caspica
Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	Alloctona	Nord America
Persico trota	<i>Micropterus salmoides</i> (Lacepède, 1802)	Alloctona	Nord America
Pesce gatto americano	<i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820)	Alloctona	Nord America

Tabella 4. Lista delle specie di cui è stata accertata la presenza nell'invaso Drove di Cepparello

I valori assoluti di abbondanza sono riportati per singola specie a livello complessivo (Tabella 5) e per ciascun strumento di cattura (Tabella 6). In Tabella 7, invece, sono riportati i dati sintetici di CPUE e Indice di Struttura per singola specie.

Codice specie	Nome comune	Numero individui
AL	Alborella	354
CP	Carpa	21
CS	Carassio dorato	8
PS	Persico sole	17
PT	Persico trota	3
PG	Pesce gatto americano	2
Totale		405

Tabella 5. Abbondanza numerica del campione ittico osservato

Codice specie	Rete 1	Rete 2	Pesca elettrica
AL	-	-	354
CP	8	12	1
CS	2	6	-
PS	-	-	17
PT	-	-	3
PG	1	1	-

Tabella 6. Numero di esemplari catturati per ciascuna rete da posta e tramite pesca elettrica.

Codice specie	CPUE reti	CPUE pesca elettrica	Indice di Struttura
AL	-	0,957	2
CP	0,208	0,003	4
CS	0,064	-	2
PS	-	0,046	5
PT	-	0,008	1
PG	0,024	-	1

Tabella 7. Valori di CPUE per i differenti metodi di cattura e valori dell'indice di struttura di popolazione

I valori relativi di CPUE per i diversi metodi di cattura e la biomassa complessiva sono rappresentati nei grafici a seguito.

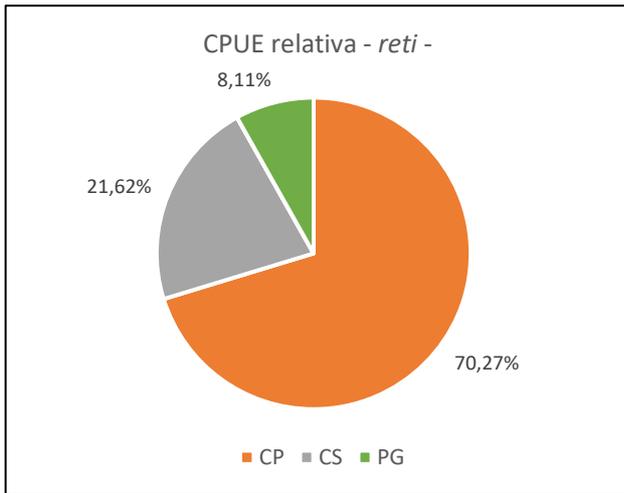


Figura 4. Rappresentazione grafica dei valori relativi di CPUE per le reti da posta

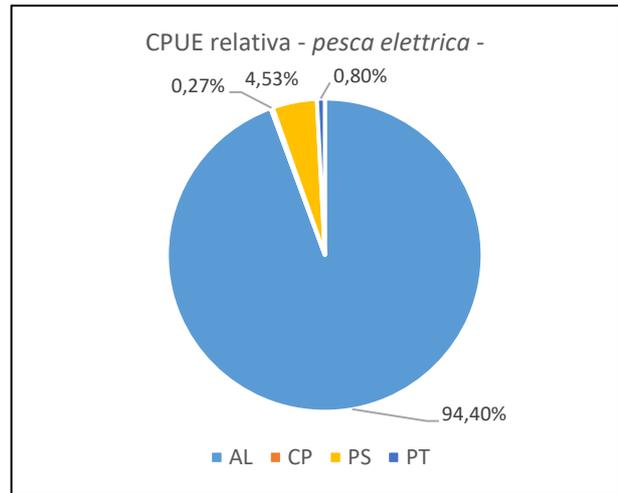


Figura 5. Rappresentazione grafica dei valori relativi di CPUE per la pesca elettrica

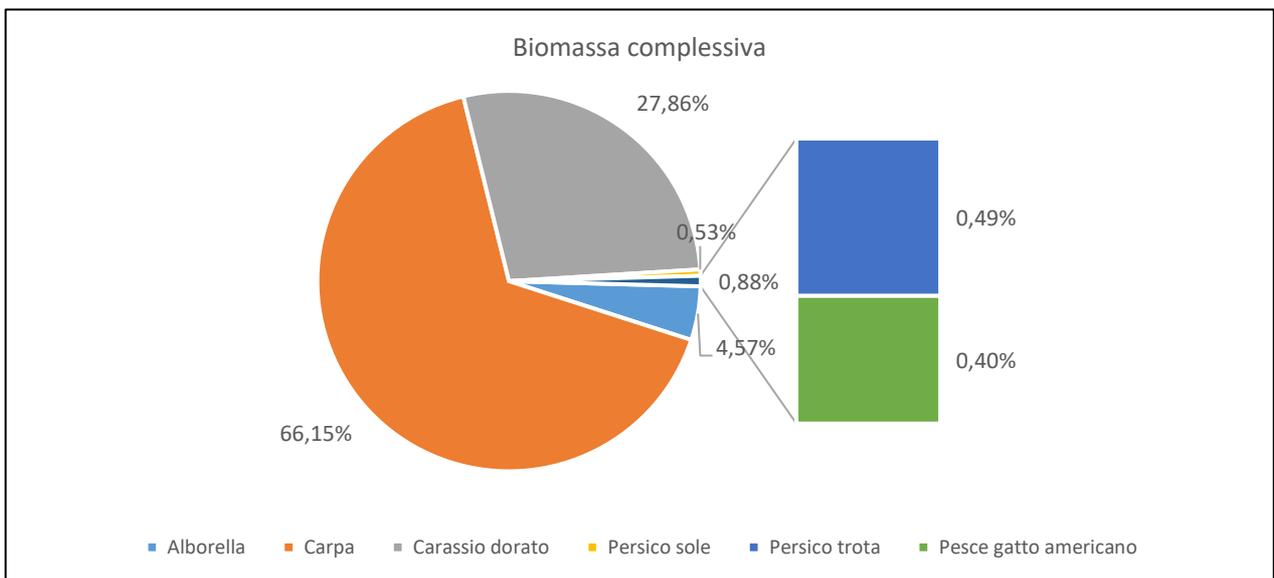
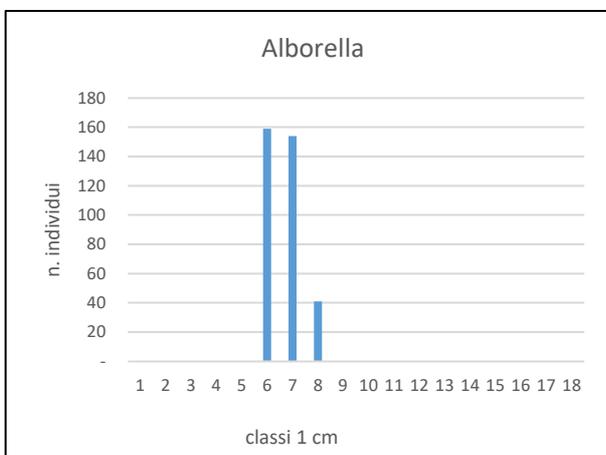


Figura 6. Rappresentazione grafica della biomassa complessiva del campione censito.

A seguito, per ciascuna specie rinvenuta, sono presentate un grafico dell'articolazione dimensionale della popolazione e una fotografia di alcuni individui catturati.



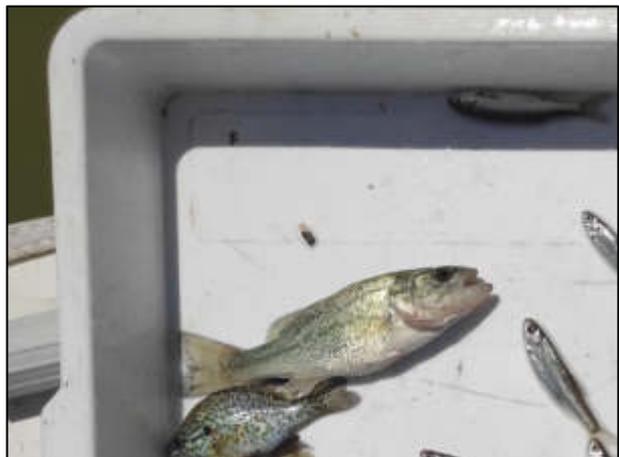
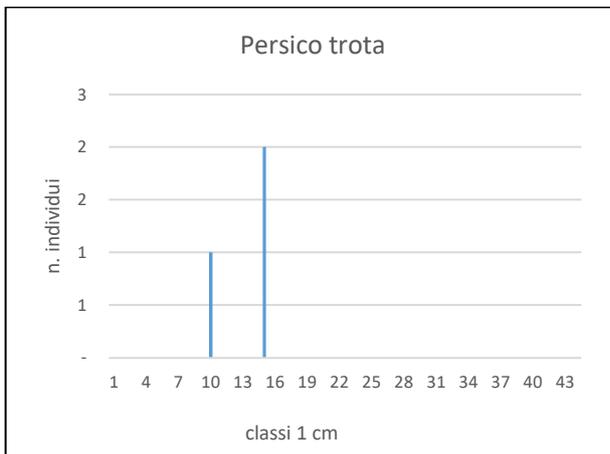
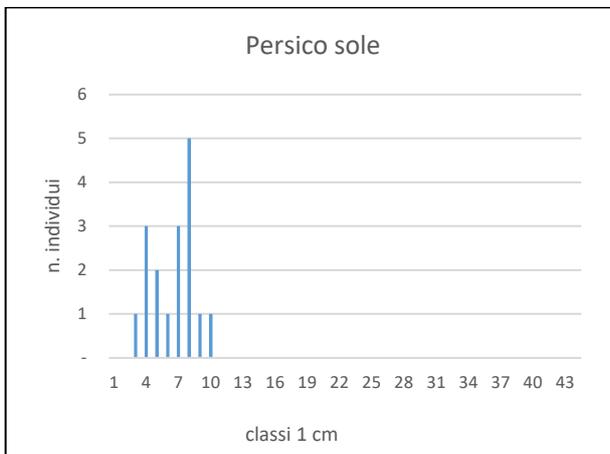
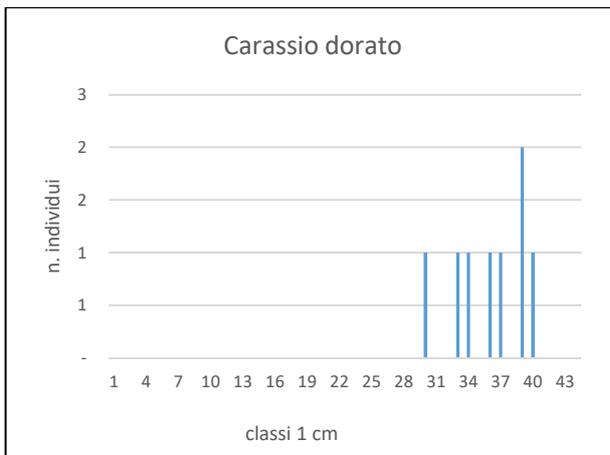
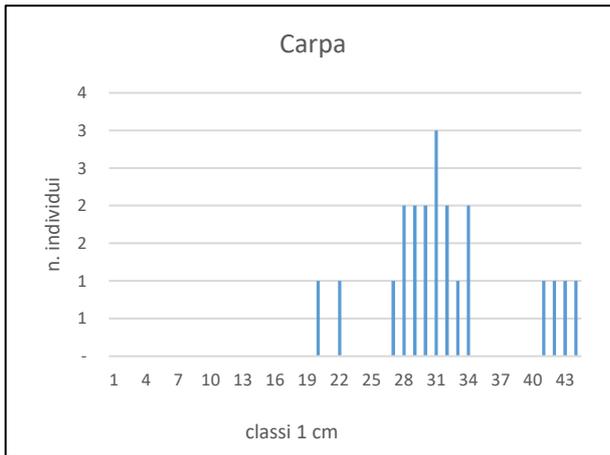




Figura 7. Transetto campionato nel Borro di Cepparello

Il popolamento rinvenuto ha densità limitate, ma nel complesso è in linea con l'ambiente fluviale osservato. Il Borro di Cepparello ha dimensioni e portata idrica esigue ed è probabilmente contraddistinto da un regime idrologico intermittente. È quindi comprensibile che nel corso siano state rinvenute esclusivamente specie di piccola taglia o bentoniche come il vairone ed il cobite, in aggiunta a specie in migrazione dal lago come l'alborella e il pesce gatto. Fra le specie rinvenute, la più abbondante è l'alborella, seguita dal cobite comune; pesce gatto e vairone sono presenti con un esemplare ciascuna.

3.2.4 - Specie rilevate e status di conservazione

Il quadro ittiofaunistico che emerge dalle indagini mostra scarsi elementi di naturalità.

Nell'area risultano presenti solo due specie ittiche di un certo interesse conservazionistico, il vairone *T. muticellus*, specie autoctona su tutto il territorio nazionale, e il cobite comune *C. bilineata* su cui le principali fonti bibliografiche non esprimono un giudizio univoco riguardo lo stato di autoctonia nella Regione Italico-peninsulare. Tali specie, sono presenti con popolazioni esigue nel corso del Borro di Cepparello.

Il popolamento dell'invaso è infatti rappresentato quasi esclusivamente da individui appartenenti a specie alloctone e transfaunate ormai stabilmente insediate con popolazioni strutturate ed abbondanti, probabilmente introdotte volontariamente per finalità alieutiche dilettantistiche. A dispetto della sua scarsa naturalità il popolamento appare completo e ben equilibrato dal punto di vista ecologico; le specie presenti occupano un ampio spettro di ruoli trofici, sono infatti presenti specie legate all'ambiente di fondo, carpa, carassio e pesce gatto, una specie pelagica numericamente abbondante, l'alborella, che rappresenta la specie foraggio, e una specie predatrice apicale, il persico trota.

La natura completamente alloctona del popolamento rappresenta però una minaccia sia per le poche specie ittiche autoctone presenti, vairone e cobite comune, ma anche per le altre specie animali legate all'ambiente acquatico, quali gli anfibi. Il persico trota è infatti una specie ittiofaga ma è anche vorace predatore di fasi giovanili di anfibi. Pesce gatto, persico sole e carassio hanno un comportamento opportunistico e la loro dieta è in parte composta anche da ovature di anfibi.

Inoltre, non è da sottovalutare l'effetto delle attività trofiche di carpa e carassio. Queste specie rientrano nella categoria dei ingegneri ecosistemici (Ecosystem engineer), ovvero specie che possono indirettamente modulare la disponibilità delle risorse per altri organismi, causando cambiamenti fisici nelle componenti abiotiche dell'ecosistema e modificando gli habitat (Jones *et al.* 1994). Questi grandi ciprinidi grufolatori del lago sono in grado di intorbidire le acque in seguito alla movimentazione del sedimento durante la ricerca del cibo (Matsuzaki *et al.* 2007). La risospensione del particolato genera notevoli cambiamenti nella comunità planctonica nonché una diminuzione della luce nelle acque del lago, alterando e impoverendo la comunità

macrofita sommersa (Matsuzaki *et al.* 2007). Anche in questo caso, gli effetti di tali alterazioni possono ripercuotersi su altre specie ittiche, anfobie e sulle specie avicole acquatiche.

3.2.5 - Ulteriori misure di mitigazione in fase di cantiere

In virtù di quanto osservato e delle problematiche legate alla forte componente alloctona del popolamento, le linee guida per la gestione dell'ittiofauna sono finalizzate alla tutela della fauna presente in fase *ante operam*, con attività specifiche per la conservazione delle specie autoctone, e un piano di monitoraggio e contenimento delle specie alloctone in fase di esercizio.

Preventivamente alle attività di svaso saranno effettuati recuperi della fauna ittica presente nel lago. Le specie autoctone eventualmente presenti (vairone e cobite comune) saranno reimmesse nel tratto a monte del Borro di Cepparello, considerato ambiente ecologicamente idoneo. Per la gestione delle specie alloctone saranno invece individuati bacini artificiali privati disconnessi dal reticolo idrografico naturale o, se esistenti, appositi bacini di stoccaggio per la fauna alloctona indicati dagli uffici regionali competenti.

3.3 – Ulteriori osservazioni faunistiche

3.2.1 - Specie rilevate e status di conservazione

Come già precisato nelle integrazioni fornite nel 2019, nell'archivio del Repertorio Naturalistico Toscano (ReNaTo) a circa 1.5 km dal Lago di Cepparello è riportata una segnalazione di rana appenninica *Rana italica*, specie endemica italiana, ben diffusa in Toscana, in particolare nei settori collinari e medio-montani. Vive nei boschi e si riproduce in piccoli corsi d'acqua. È pertanto probabile che frequenti l'area, utilizzando i corsi d'acqua a monte ed a valle dell'invaso per la riproduzione. Nel corso del sopralluogo (ottobre 2019) sono state osservate Rane verdi nell'immissario (Borro di Cepparello) e nel suo tributario in sinistra (Borro del Granaio) nel tratto che al momento si incunea nello spessore del fondo dell'invaso.

Sia in data 18/05 che in data 26/05/2021 sono state osservate e ascoltate numerose rane verdi localizzate sia nella vegetazione elofitica e nelle fanerofite radicate sul fondale limoso sotto l'attuale vasca posa a valle del corpo diga (all'inizio dell'emissario) sia presso gli immissari. Lungo le sponde del lago, dove l'acqua si presenta più bassa, sono presenti numerosi girini di *Bufo bufo* (Rospo comune) e di *Pelophylax kl. esculentus* (Rana verde)



Pelophylax kl. esculentus





Numerosi girini nelle acque dell'invaso

In data 26/05/2021, lungo il Borro Cepparello è stata osservato un giovane individuo di Natrice dal collare. In occasione della stessa data, al margine nord ovest del rilevato arginale, nella porzione rivolta verso l'invaso, è stato osservato un ofide che, per colorazione e dimensioni, potrebbe essere ascritto alla specie *Hierophis viridiflavus* ma il dato è da confermare con ulteriori osservazioni visto che l'animale si è rapidamente rifugiato sotto la balza di cemento e non è stato possibile effettuare una determinazione certa. Come da sopralluogo dell'ottobre 2019, emerge una relativa ricchezza di individui di lucertola campestre (*Podarcis sicula*) sia lungo le sponde sassose dell'invaso al margine del bosco che presso i manufatti e le infrastrutture.



Nel 2021 si confermano le osservazioni dei mammiferi rilevate nel corso del sopralluogo dell'ottobre 2019: volpe *Vulpes vulpes*, capriolo *Capreolus capreolus*, cinghiale *Sus scrofa*. Si ricorda che nel 2019 era stato osservato un esemplare di scoiattolo comune *Sciurus vulgaris* all'interno dell'impianto di Noce (*Juglans regia*) dove è previsto il passaggio della viabilità di cantiere per l'entrata dei mezzi nell'invaso.

Come riportato nell'integrazione 2019, in base ai dati disponibili sull'Atlante dei Chiroterteri della Provincia di Siena (Dondini e Vergari, 2013) nell'area sono presenti almeno 5 specie di pipistrelli, di cui 2 in Allegato II della Direttiva Habitat.

- 1) *Rhinolophus hipposideros* (Rinolofo Minore) (All. II)
- 2) *Myotis emarginatus* (Vespertilio smarginato) (All. II)
- 3) *Pipistrellus pipistrellus* (Pipistrello nano) (All. IV)
- 4) *Pipistrellus kuhlii* (Pipistrello albolimbato) (All. IV)
- 5) *Hypsugo savii* (Pipistrello di Savi) (All. IV)

La struttura della comunità di specie presenti nell'area evidenzia una dominanza da parte di *Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii*, tipicamente antropofile e con una elevata plasticità ecologica, capaci di sfruttare molte tipologie di rifugio (fessure negli edifici, cavità di alberi ecc.) e di cacciare anche in ambienti tra loro diversi (foreste, margini, siepi e aree aperte, vegetazione ripariale). L'area presenta caratteristiche tali da favorire la presenza di queste due specie, grazie alla combinazione di aree aperte, coltivi e boschi anche ben strutturati e una rete di corsi d'acqua con una buona vegetazione ripariale. Interessante è la presenza del Pipistrello nano (*P. pipistrellus*), tipico di aree collinari, ricche in elementi lineari, come siepi e margini di boschi. In particolare il Pipistrello nano utilizza anche aree umide come laghi e fiumi a lento scorrimento, inoltre predilige aree meno antropizzate rispetto alle due specie sopra citate.

Assieme a queste specie, nel complesso più ubiquitarie, ne troviamo altre molto particolari, come ad esempio il Vespertilio smarginato (*M. emarginatus*) e il Rinolofo minore (*R. hipposideros*). Il primo è specializzato a sfruttare come zone di foraggiamento i margini forestali ma anche gli ambienti con vegetazione molto chiusa all'interno del quale riesce a catturare le sue prede sulle foglie delle piante. E' un ottimo bioindicatore di qualità ambientale, intesa soprattutto come complessità strutturale. Raramente lo troviamo lungo corsi d'acqua la cui vegetazione ripariale è stata profondamente modificata o le cui acque sono inquinate. Anche il Rinolofo minore è un elemento faunistico di grande valore. E' una specie assai selettiva, capace di muoversi in ambienti anche molto chiusi con vegetazione ripariale ben strutturata. Spesso utilizza i corsi d'acqua sia come aree di foraggiamento sia come corridoi ecologici di spostamento.

Nel complesso la chiroterofauna nell'area di studio è particolarmente diversificata e con elementi specifici di interesse naturalistico non secondario. Molto probabilmente il numero di specie è sottostimato e ulteriori ricerche potrebbero evidenziare una comunità molto più diversificata, ma già con questi dati è possibile evidenziare l'interesse di questa area.

Nel maggio 2021 è stata verificata l'assenza di ruderi posti nelle vicinanze dell'area di interesse idonei quali potenziali rifugi per specie di Chiroteri: del molino di Cepparello non rimangono che dei resti murari e nei locali del fabbricati a servizio della centrale idrica non sono state osservate specie animali.

3.2.2 – Ulteriori misure di mitigazione in fase di cantiere

Durante i lavori è importante poter contare sul supporto di esperti che intervengano supportando la ditta in caso di rinvenimento di specie animali in difficoltà per cui prevedere il recupero e l'eventuale traslocazione. Il rischio risulta maggiore per quanto riguarda le specie a minore vagilità (ad es Anfibi, Rettili e alcuni micromammiferi) e nel periodo riproduttivo (mesi primaverili fino a circa la metà di luglio).

Per quanto riguarda la fauna minore (comprese le specie di anfibi e rettili) è importante:

- limitare la velocità di percorrenza dei mezzi coinvolti nel cantiere per ridurre il rischio di mortalità
- porre la recinzione di cantiere a un'altezza non inferiore ai 10 cm da terra così da consentire il passaggio

Si raccomanda inoltre la chiusura e il controllo periodico di cisterne, contenitori di vario genere che possano rappresentare una trappola a caduta per piccoli animali, il corretto stoccaggio di reti e di teli, di cavi e fili e il periodico controllo lungo la recinzione perimetrale.

I materiali derivanti dalle demolizioni devono essere rimossi e avviati a smaltimento in tempi brevi per evitare che possano essere utilizzati come rifugio da piccoli vertebrati che potrebbero quindi essere danneggiati dalle operazioni di movimentazione.

Vista la presenza segnalata di diverse specie di chiroteri risulta molto importante evitare lavorazioni in orario crepuscolare e notturno e il ricorso a fonti di illuminazione.

Per quanto riguarda la fascia boscata oggetto di taglio lungo il primo tratto del fosso emissario per la realizzazione di un consolidamento spondale, risulta positivo che il progetto preveda la costruzione di scogliere con massi sciolti. La presenza di cavità e spazi interstiziali più o meno ampi tra i massi svolge

un'importante funzione di rifugio per la fauna minore, compresi i rettili e alcuni anfibi (in relazione alla struttura del manufatto e alle condizioni all'intorno). La presenza di una scogliera realizzata senza l'utilizzo di legante può quindi favorire l'utilizzo, o quantomeno il passaggio, da parte di un certo numero di specie erpetologiche.

3.4 – Caratterizzazione qualitativa dei corsi d'acqua

3.4.1 – Immissari

Il borro di Cepparello è un corso di piccole dimensioni e portata limitata, ciononostante mostra un buon grado di naturalità e una discreta idoneità per la fauna ittica. La vegetazione riparia è sufficientemente sviluppata e continua per offrire una buona ombreggiatura al corso ed il substrato è prevalentemente ghiaioso. Nel complesso l'ambiente fluviale possiede una buona idoneità ecologica per le specie ittiche dello strato dei ciprinidi reofili; tale condizione trova conferma nella presenza del vairone e del cobite comune.

Sia il borro di Cepparello che il borro di Granaio presentano un alveo incassato per erosione della coltre sedimentaria formatasi sul fondo del lago (per trasporto solido da parte degli stessi corsi d'acqua e del fiume Elsa) quando raggiungeva i massimi livelli di invaso.



Il Borro di Cepparello a valle della confluenza del borro di Granaio

Se si osservano le ortofoto in serie diacronica dal 1965 al 1996, infatti si osserva che la zona della confluenza dei due corsi d'acqua e buona parte del tratto a monte di ciascuno risultava sommersa, a formare 2 rami orientali dell'invaso. Già nell'ortofoto 2001 il livello molto più basso delle acque, evidenzia il corso dei 2 torrenti che si fa strada nello spessore di sedimenti.

Considerata la valenza ecologica del corso nei confronti della fauna ittica, in fase di dismissione del cantiere sarà garantita la continuità tra l'ambiente fluviale e l'ambiente lacustre. Saranno rimossi elementi in grado di ostacolare la libera circolazione della fauna ittica di modo da consentire alle specie presenti nel Borro di Cepparello di svolgere eventuali fasi del ciclo biologico legate all'ambiente dell'invaso o di trovare rifugio in quest'ultimo durante eventuali eventi siccitosi che possano interessare l'ambiente fluviale.



Alborella (*Alburnus alborella*) - Sono stati osservati diversi individui in alcune pozze più profonde lungo l'immissario



Girini di rana verde sul fondo dell'immissario.

3.4.2 – Emissario

Dal momento che l'emissario del lago sarà oggetto di interventi di consolidamento spondale lungo il tratto immediatamente a valle del corpo diga (peraltro già parzialmente artificializzato), per poter disporre di indicatori ecologici funzionali a monitorare l'impatto dei lavori, è stato elaborato l'indice di funzionalità fluviale allo stato attuale a cura del Dott. Andrea Marchi.

L'Indice di Funzionalità Fluviale – IFF – (AA. VV., 2007; 2003) rappresenta un'evoluzione della scheda RCE-2 messa a punto da Siligardi & Maiolini (1993), rappresentante a sua volta un adattamento alla realtà dei corsi d'acqua alpini e prealpini dello RCE ("Riparian, Channel and Environmental nventory"), elaborato da Petersen nel 1991.

L'IFF, ulteriormente aggiornato nella sua ultima versione del 2007, analogamente ai suoi "progenitori", valuta le caratteristiche dell'habitat fluviale e ripario ed è stato concepito per esprimere la qualità dell'ecosistema fluviale in termini di livello di "funzionalità idrobiologica" del corso d'acqua.

L'emissario dell'invaso, dal piede dello sbarramento fino a circa 1 km a valle, è stato suddiviso in 3 in segmenti omogenei per ciascuno dei quali è stata compilata la scheda tecnica prevista dalle linee guida di riferimento, composta da 14 domande appartenenti a 4 diverse categorie sulla base degli aspetti che prendono in esame. Nel loro complesso queste domande consentono di indagare tutte le principali componenti dell'ecosistema fluviale, sia abiotiche che biotiche, per ciascuna delle quali vengono fornite 4 possibili risposte cui sono associati altrettanti punteggi. Una volta risposto alle domande, dalla somma dei singoli punteggi attribuiti è stato ottenuto il punteggio finale per ciascuna sponda, corrispondente ad una classe di funzionalità fluviale.

VALORE DI IFF	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	elevato	blu
251 - 260	I-II	elevato-buono	blu verde
201 - 250	II	buono	verde
181 - 200	II-III	buono-mediocre	verde giallo
121 - 180	III	mediocre	giallo
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	giallo arancio
61 - 100	IV	scadente	arancio
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	arancio rosso
14 - 50	V	pessimo	rosso

Tabella 10. Tabella di conversione dell'Indice di Funzionalità Fluviale

I risultati dell'applicazione sono riportati in Tabella 11 ed espressi in forma grafica nella Figura 8.

	T. 01	T. 02	T. 03
Sponda destra	V	II	III
Sponda sinistra	V	II	III

Tabella 11. Risultati dell'applicazione dell'IFF. I tratti sono indicati con le sigle T.01, T.02, T.03, ecc., dove T.01 è il tratto più a monte.



Figura 8. Rappresentazione grafica dei risultati dell'applicazione dell'IFF nel corpo idrico emissario dell'invaso di Drove

Dalla tabella e dalla figura sopra riportate, emerge che il tratto posto immediatamente a valle della diga risulta già artificializzato e quindi con un giudizio di funzionalità pessimo (V).

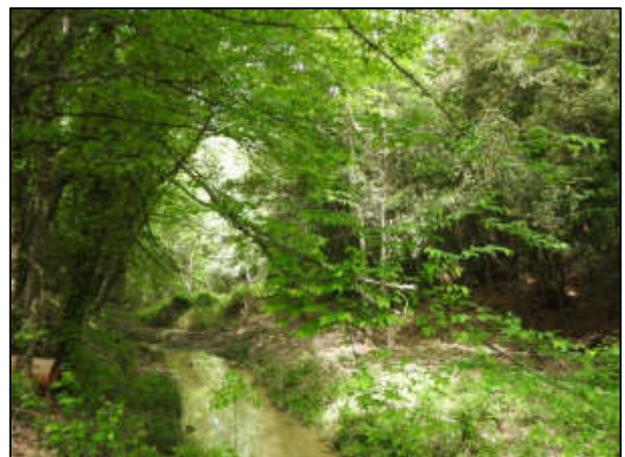
In tale porzione, infatti, il fondo ed entrambe le sponde risultano cementate. Come evidenziato al Cap. 3.2.1 il deposito di materiale terrigeno ha determinato la presenza di zone con vegetazione elofitica che, per presenza di acqua che filtra dallo scarico di fondo e delle acque rilasciate dall'impianto di potabilizzazione offre habitat per alcune specie animali igrofile (in particolare rane verdi).



Il tratto 1 caratterizzato da IFF pessimo per la presenza di evidenti elementi di artificializzazione delle sponde e del fondo

Si osserva che in alcuni tratti si è insediata una densa vegetazione elofitica e, nella pozza immediatamente a valle della vasca in cemento sotto il corpo diga, sono presenti fanerofite radicanti (macrofite)

Nel tratto a valle il torrente presenta caratteri di naturalità, con vegetazione ripariale (sono presenti anche individui di ontano nero) in continuità con la copertura boscata dei versanti e un alveo ampio senza elementi di discontinuità: il giudizio di funzionalità, infatti risulta complessivamente buono fino al ponte carrabile che lo attraversa.



Il tratto 2 caratterizzato da IFF buono. Nella foto a sinistra è evidente il passaggio tra la zona immediatamente a valle della diga caratterizzata da giudizio di funzionalità pessimo e l'ambito fluviale con densa vegetazione ripariale

Lo stesso ponticello, per le dimensioni della carreggiata, non si presenta idoneo a sostenere il transito dei mezzi di cantiere quindi il progetto ha previsto la realizzazione di un guado temporaneo con due tubi fonsider diametro 2 m affiancati da realizzarsi nella porzione a valle, caratterizzato da una funzionalità complessiva mediocre (III).

Nelle immediate vicinanze del ponticello sono presenti alcuni alberi anche a valle quindi il guado verrà eseguito subito a valle di quest'area e comunque sarà rimosso al termine dei lavori. Come si può notare dalla figura 8 da questo punto in poi le aree limitrofe al Borro risultano essere coltivate a viti e subiscono una forte pressione antropica per le lavorazioni connesse alle colture.



Figura 9. Rappresentazione grafica dell'ubicazione del guado rispetto alla diga



Figura 10. Rappresentazione grafica dettaglio dell'ubicazione del guado rispetto alla diga



Figura 11. Rappresentazione grafica estratta elaborato di progetto EG22_01



Area del ponticello caratterizzato da IFF buono lato monte e mediocre a valle.

Nella foto al centro è visibile il ponticello, che ora è utilizzato per raggiungere la diga anche con mezzi pesanti, ma con frequenza limitata, nella foto a destra una vista del Borro lato monte del ponte, nella foto a sinistra vista del lato valle del ponte

Come evidente dalla seguente immagine, il cantiere interesserà interamente il tratto 1 e una breve porzione (circa 40 m) del tratto 2.



4 - Proposte progettuali per il miglioramento della funzionalità ecologica dell'invaso

Dagli approfondimenti effettuati ai fini della caratterizzazione dell'invaso e del contesto, emerge che la zona, nonostante sia ormai occupata da questa infrastruttura del sistema idropotabile a servizio dell'abitato di Poggibonsi dagli inizi degli anni '60 del secolo scorso, presenta comunque interessanti elementi naturalistico ambientali.

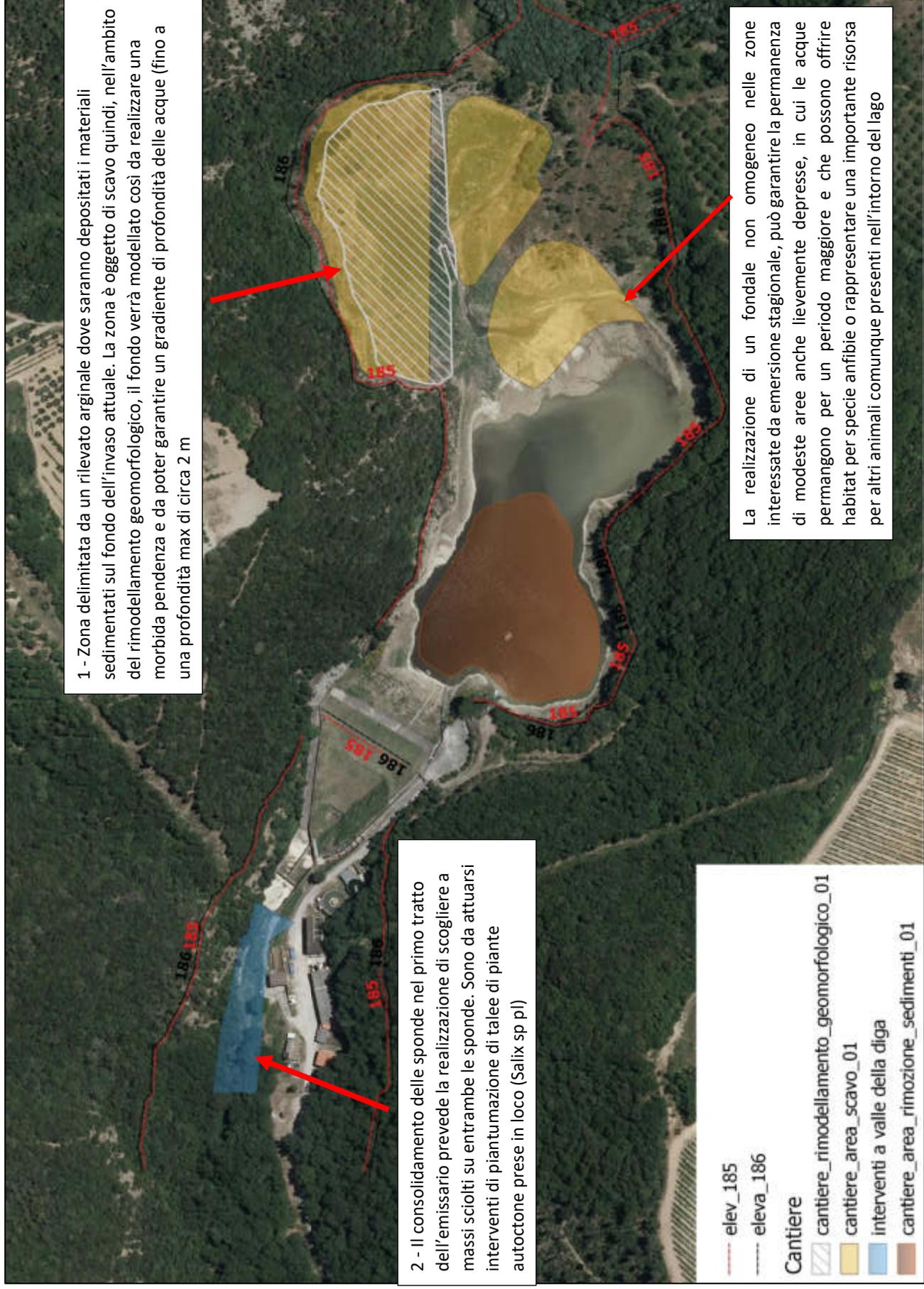
Non sono state rilevati habitat e specie di particolare valore per rarità e status di conservazione (da segnalare comunque la presenza di specie ittiche quali *Teletestes muticellus* e *Cobitis bilineata*, di rettili quale *Podarcis sicula* e *Lacerta bilineata* che rientrano negli allegati della Dir 92/43/CE) ma si ritiene che l'area presenti delle potenzialità che possono essere valorizzate attraverso specifiche scelte progettuali.

In particolare, la possibilità di disporre di un tratto di sponda che, al margine del bosco circostante, degrada in modo morbido, all'interno dell'invaso può favorire la presenza di una fascia di transizione, più o meno vegetata, di grande valenza ecologica (zona ecotonale) anche in termini di connettività. Nella porzione nord orientale dell'invaso, limitata da un rilevato arginale che consentirà di trattenere i materiali rilevati dal fondo attuale dell'invaso, la modellazione del fondale consentirà una altezza della colonna d'acqua alla massima quota dell'invaso di circa 2-2,5 m che diminuisce gradualmente andando verso la sponda così da fornire habitat per numerose specie vegetali e animali. Questa proposta progettuale, inoltre, consente la possibilità di insediamento della tipologia vegetazionale dei Boschi ripariali di salice bianco (cod. CORINE Biotopes: 44.141) e dei Boschi ripariali di salice bianco e pioppo nero (cod. CORINE Biotopes: 44.141), rilevate nell'ambito delle indagini effettuate nel 2019 per l'elaborazione della carta delle fisionomie vegetazionali (vd Cap. 3.1) e ascrivibili all'habitat Natura 2000 definito dal codice 92A0. Si attua in questo modo la compensazione della perdita di modeste superfici di tale habitat presenti in prossimità della confluenza tra il Borro Cepparello e il Borro di Granaio. Per quanto riguarda i boschi ripariali di salice bianco si tratta di una tipologia azonale (presente lungo i corsi d'acqua secondari e principali) riferibile alle formazioni arboree ripariali a dominanza di salici che vegetano su vari tipi di terreno (da sabbiosi ad argillo-limosi), sottoposti

periodicamente ad inondazioni. L'importanza di questa cenosi è da riferire soprattutto alla scarsa presenza di vegetazione ripariale nel contesto ambientale circostante all'importante ruolo svolto per quanto riguarda la diversificazione paesaggistica e floristico-vegetazionale, oltre che per la connettività ecologica. La criticità maggiore è rappresentata dalla possibile invasione da parte di specie esotiche mesofile o mesoigrofile come *Robinia pseudoacacia* e/o *Ailanthus altissima* come conseguenza di non idonei tagli selvicolturali.

Si consideri che il livello della fascia bagnata potrà variare in dipendenza dei livelli stagionali dell'invaso, creando quindi una certa variabilità anche in altre porzioni nell'intorno dello specchio d'acqua (ad es in prossimità degli immissari e nella zona a sud est). Nell'area prossima alla viabilità di cantiere e al margine del noceto, la realizzazione di un fondo non omogeneo, può consentire (almeno nel breve-medio termine, prima del naturale colmamento per deposito di sedimenti portati dalle piene) la presenza di zone depresse in cui l'acqua permane più a lungo e dove possono insediarsi specie igrofile e anfibe sia animali che vegetali.

Per quanto riguarda il consolidamento dell'alveo e delle sponde dell'emissario, immediatamente a valle del corpo diga, il ricorso a scogliere a massi sciolti consente di prevedere l'utilizzo di talee di piante tipiche degli ambienti ripariali reperite in loco (ad es *Salix* sp. pl) così da ricreare una fascia in continuità longitudinale e trasversale con la copertura boscata circostante. Gli spazi tra i massi, se liberi da leganti, possono offrire rifugio anche a specie animali.



1 - Zona delimitata da un rilevato arginale dove saranno depositati i materiali sedimentati sul fondo dell'invaso attuale. La zona è oggetto di scavo quindi, nell'ambito del rimodellamento geomorfologico, il fondo verrà modellato così da realizzare una morbida pendenza e da poter garantire un gradiente di profondità delle acque (fino a una profondità max di circa 2 m)

2 - Il consolidamento delle sponde nel primo tratto dell'emissario prevede la realizzazione di scogliere a massi sciolti su entrambe le sponde. Sono da attuarsi interventi di piantumazione di talee di piante autoctone prese in loco (Salix sp pl)

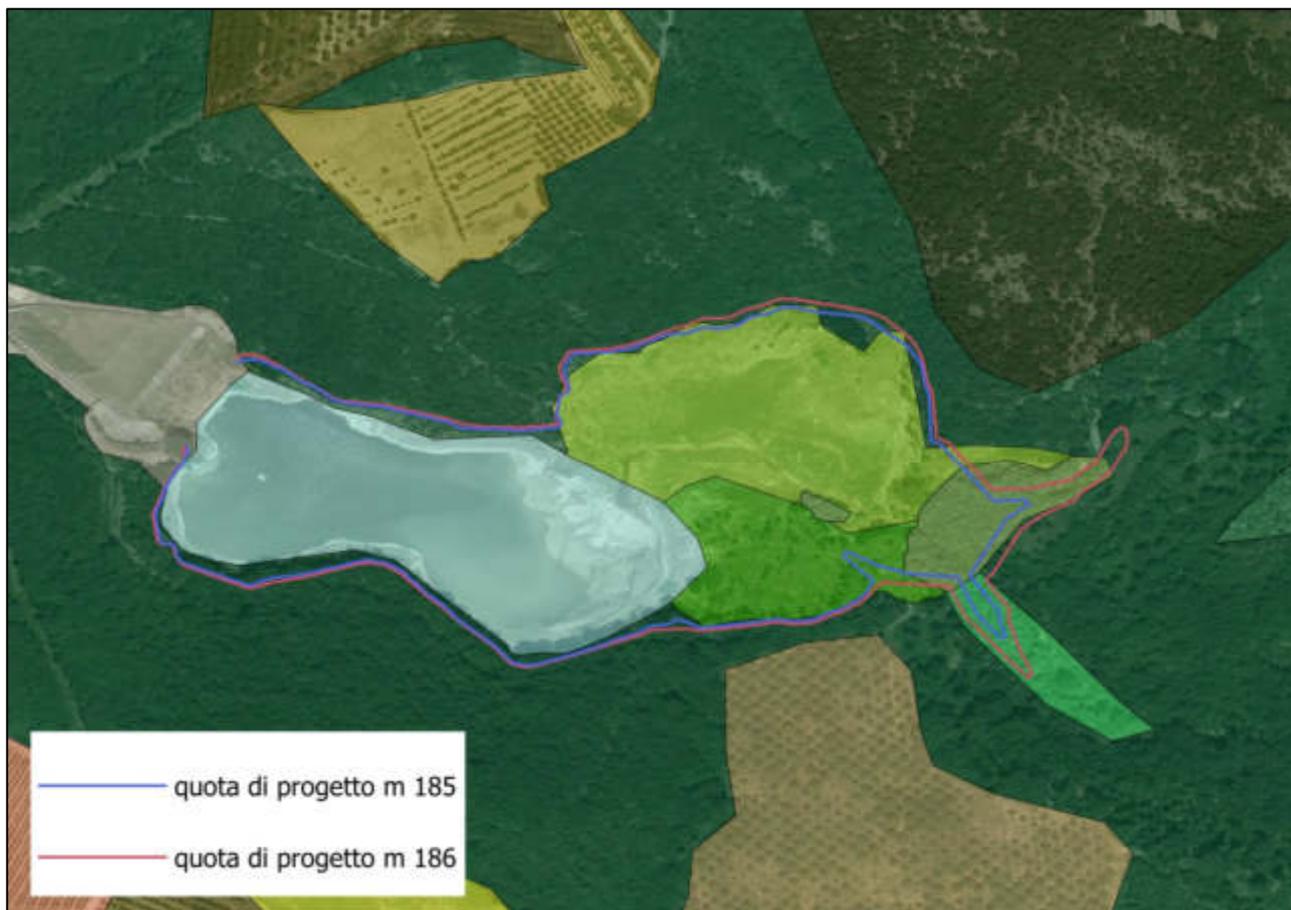
La realizzazione di un fondale non omogeneo nelle zone interessate da emersione stagionale, può garantire la permanenza di modeste aree anche lievemente depresse, in cui le acque permangono per un periodo maggiore e che possono offrire habitat per specie anfibe o rappresentare una importante risorsa per altri animali comunque presenti nell'intorno del lago

- elev_185
 - eleva_186
- Cantiere**
- ▨ cantiere_rimodellamento_geomorfologico_01
 - cantiere_area_scavo_01
 - interventi a valle della diga
 - cantiere_area_rimozione_sedimenti_01

5 – La fase di esercizio

5.1 - Interferenza tra la fase di esercizio e la vegetazione

Di seguito si riportano le linee di quota di progetto a m 185 e a m 186, tenendo conto che tra queste due quote è prevista la quota di massimo riempimento del lago, e i dati delle fisiologie vegetazionali interessate dall'allagamento alla quota di m 185.



AREA DI ALLAGAMENTO ALLA QUOTA DI M 185		
Fisionomia vegetazionale interessata dall'area di scavo	Superficie ha	NOTE
Praterie a <i>Paspalum distichum</i> , <i>Xanthium italicum</i> e <i>Bidens frondosa</i>	1,9044	Rappresenta la principale tipologia vegetazionale interessata dai lavori di scavo del progetto.
Boschetti di pioppo nero	0,7960	Sono marginalmente interessati dall'intervento di scavo.
Boschi ripariali di salice bianco	0,3147	E' interessato solo il lembo distaccato presente lungo il borro immissario
Boschi di leccio con cerro e roverella	0,4267	La linea di progetto di scavo interseca in modo marginale anche questa tipologia ma in realtà l'intervento in questa zona periferica dovrebbe essere nullo o molto ridotto.

Per quanto riguarda le osservazioni in merito alla vegetazione forestale si rimanda al Cap. 3.1. Il controllo della colonizzazione da parte delle specie vegetali alloctone a termine cantiere risulta particolarmente complesso data la grande plasticità di adattamento di queste piante in ecosistemi compromessi o in fase di rinaturalizzazione.

Il rischio si presenta quindi elevato soprattutto nelle fasi immediatamente successive ai lavori, al momento in cui si avviano processi di ricolonizzazione spontanea da parte della vegetazione, quando gli ambienti disturbati sono maggiormente insediabili da specie animali resilienti e in espansione.

Per questo sono da prevedersi interventi di monitoraggio e di controllo in fase post operam e di esercizio ricorrendo a modalità di eradicazione efficaci e per questo di seguito si riportano misure sperimentate nell'ambito di specifici progetti oggetto di finanziamento europeo. A tal fine sono state prese a riferimento le buone pratiche tratte dai progetti LIFE di interesse forestale realizzati in tutta l'Unione europea tra il 1992 e il 2018 attraverso la consultazione del progetto GoProFor LIFE².

Sulle isole di Pianosa e di Montecristo la pratica utilizzata per l'eradicazione dell'Ailanto si è articolata in differenti modalità in base alle dimensioni degli individui da eliminare (LIFE08 NAT/IT/000353; www.montecristo2010.it). Cinque delle sei modalità impiegate hanno previsto l'utilizzo di erbicidi sistemici (*Glyphosate e Triclopyr*): per aspersione fogliare, per iniezione tramite apposito strumento di capsule contenenti soluzione erbicida, per apertura di fori o tacche nel fusto della pianta, per abbattimento dell'esemplare alla base del fusto e spennellatura con erbicida, per cercinatura e spennellatura per estirpazione manuale dei semenzali. Il periodo ottimale per l'applicazione dei suddetti trattamenti è dalla tarda primavera agli inizi di ottobre e, dopo il primo trattamento sono necessari monitoraggi di verifica, con ripetizione per almeno 3 anni.

Nel contesto in esame, dal momento che i lavori interessano un invaso a scopo idropotabile, l'utilizzo localizzato di erbicidi, anche se da letteratura scientifica risulta il metodo certamente più efficace, non appare applicabile. Da considerare che, in alcuni contesti, l'allagamento, anche solo stagionale, consentirà di limitare l'attecchimento di queste piante.

Nelle aree "disturbate" in fase di ricolonizzazione da parte della vegetazione si rende invece necessario il ricorso a forme di rimozione meccanica (cercinatura, estirpazione di germogli, taglio) che, nonostante un notevole dispendio di tempo e oneri in parte elevati, determinano, nello spazio di qualche anno, una notevole riduzione dell'ailanto, sempre che siano accompagnate da una simultanea promozione delle specie autoctone. Per limitare l'espansione è da prevedersi un'attenta sorveglianza e sono da programmare interventi volti alla tempestiva rimozione dei giovani piante di ailanto e alla prevenzione dell'inseminazione di individui femminili.

L'insediamento di vegetazione igrofila nella porzione nord orientale dell'invaso può determinare il deposito di materiale organico e, quale zona filtro, anche di solidi sospesi dilavati dal versante soprastante, contribuendo, nel corso di qualche anno a una parziale colmatatura. Da considerare, viste le precipe finalità del lago (stoccaggio del massimo volume di invaso a fini idropotabili) che potrebbero quindi rendersi necessarie, nell'ambito delle manutenzioni periodiche previste per la gestione, azioni di ricavatura (anche parziale o per settori per evitare impatti significativi alle biocenosi) per poter mitigare e rallentare il naturale fenomeno di interrimento.

5.2 - Interferenza tra la fase di esercizio e la fauna

Per quanto riguarda le specie vertebrate non si ravvisano particolari problematiche legate alla erpetofauna all'ornitofauna e alla teriofauna vista la disponibilità di ambienti nelle aree immediatamente prospicienti l'invaso che offrono habitat altrettanto idonei dove gli animali possano spostarsi.

² <https://www.lifegoprofor.eu/it/multimedia/buone-pratiche/eradicazione-di-ailantus-altissima-finalizzate-alla-salvaguardia-della-vegetazione-autoctona.html>

Nella progettazione (vd Cap 5) sono state avanzate specifiche proposte affinché l'attuazione di alcuni dei lavori previsti potesse risultare funzionale ad aumentare la disponibilità di habitat per alcune specie di interesse. In particolare, nella progettazione della zona a nord est, che accoglierà i sedimenti dell'attuale invaso oltre un rilevato arginale in terra, è stata prevista una modellazione del fondo tale da garantire livelli idrici idonei per l'insediamento di specie igrofile, in particolare anfibi. La vegetazione arborea e arbustiva che si svilupperà al margine di questa area, interponendosi tra l'invaso e il bosco retrostante, costituirà un elemento di connettività ecologica funzionale a molte specie animali (in particolare chiroterti) e una fascia ecotonale altrettanto importante.

Anche l'intervento di rivegetazione delle sponde consolidate con scogliera a massi sciolti è volto a ricostituire la connettività longitudinale e trasversale del corso d'acqua a valle del corpo diga.

Per quanto riguarda l'ittiofauna non si ritengono opportune immissioni di materiale ittico nell'invaso. Considerato che il corpo idrico è di natura artificiale, originato per sbarramento del Borro di Cepparello, le uniche specie autoctone da ritenersi attese sono rappresentate da quelle naturalmente presenti nell'immissario ed eventualmente in grado di colonizzare autonomamente l'invaso. Al contrario, l'immissione di specie aliene al contesto ecologico dell'area, per i motivi riportati nel precedente paragrafo, rappresenterebbero esclusivamente una minaccia per le biocenosi autoctone di pregio conservazionistico.

L'opera di presa nel Fiume Elsa avviene tramite un idrovora che immette l'acqua prelevata in una vasca, da cui successivamente con pompe viene rilanciata verso l'impianto di potabilizzazione di Cepparello. Il tubo dal quale l'idrovora preleva l'acqua del Fiume presenta una retina con maglie di circa 2 cm, che viene sostituita periodicamente. Inoltre, lungo la condotta sono presenti due impianti di pompaggio in modo tale da superare il dislivello tra il punto di captazione e il punto di recapito finale. Risulta quindi improbabile la possibilità di passaggio di individui dalla derivazione sul fiume Elsa fino all'invaso Cepparello.

Importante è segnalare in modo efficace lungo tutto il perimetro il divieto di pesca (anche per problemi di sicurezza, una volta che il lago sia riportato alla quota di massimo invaso) così da disincentivare eventuali immissioni a scopo alieutico.

5.3 – Proposta di misure di monitoraggio

Per quanto riguarda la fauna ittica, dovrà essere effettuato un monitoraggio della durata di almeno 2 anni con frequenza annuale delle specie presenti nel Borro di Cepparello al fine di verificare lo stato di conservazione di *T.muticellus* e *C.taenia bilineata*. In caso venisse accertato uno scadimento dello stato di conservazione delle specie rispetto alla fase *ante operam*, saranno previsti, quale opera di compensazione, attività di reintroduzione o ripopolamento delle due specie. Quale soluzione per il reperimento del materiale da immettere, considerate le dimensioni del Borro di Cepparello, si ritiene opportuno il prelievo di uno stock di esemplari dal corso del fiume Elsa. Al fine di garantirne la tutela del popolamento ittico presente nel corpo idrico donatore, le quantità e le taglie soggette a prelievo dovranno essere stabilite a seguito di apposito studio preliminare.

Nell'ambito di periodiche operazioni di svasso (sulla base del programma di gestione) è necessario prevedere attività di monitoraggio e contenimento della fauna alloctona presente nell'invaso.

A distanza di 1 anno dalla fine dei lavori, è necessario ripetere l'elaborazione dell'indice di funzionalità fluviale lungo lo stesso tratto dell'emissario comparando i risultati con i dati ante operam (cfr Cap. 3.4.2) e fornendo, se necessario, indicazioni per la mitigazione di eventuali criticità.

Nell'ambito del monitoraggio ex post deve inoltre essere verificata la funzionalità, in termini ecologici

- delle misure di rinverdimento delle scogliere a protezione delle sponde dell'emissario

- della realizzazione dell'area umida stagionalmente allagata posta nella porzione nord orientale

In particolare è necessario attuare delle indagini faunistiche e floristiche mirate su un periodo di almeno tre anni per valutare se gli interventi abbiano contribuito alla creazione di habitat per specie di interesse e per poter evidenziare, fin dalle prime fasi, eventuali criticità che possano costituire fattori limitanti per l'insediamento di biocenosi. Nell'ambito della stessa attività, entro i tre anni, sarà aggiornata la carta delle fisionomie vegetazionali in modo da seguire le successioni ecologiche nell'intorno dell'invaso e poter caratterizzare l'evoluzione delle formazioni vegetazionali e di eventuali habitat.

Inoltre, annualmente, devono essere accertati, nell'intorno dell'invaso e delle sue strutture e all'interno dell'area complessiva di cantiere (comprensiva delle piste anche temporanee e delle aree di deposito e logistica), l'insediamento e la diffusione di specie alloctone (in particolare l'Ailanto, specie invasiva di interesse unionale) fornendo una specifica cartografia circa la localizzazione /distribuzione e proponendo soluzioni operative per l'eradicazione /controllo.