

FIUME CHERIO

AREA DI ESONDAZIONE CONTROLLATA DELLE PIENE DEL FIUME CHERIO DI MOLINO DEI FRATI NEI COMUNI DI TRESORE BALNEARIO E ZANDOBBIO (BG)

BG.E.22.M

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAZIONE	VERIFICA
00	PRIMA EMISSIONE	febbraio 2018		
01				

RUP

Dott. Ing. Marco La Veglia

ATI:

MANDATARIO

RAFFAELLO CATTANEO | **LANDSCAPE AND ARCHITECTURE**
 architetto e paesaggista

24069 TRESORE B. (BG) - via S. Ambrogio, 11
 tel. 035945310, fax 035945310
 E-Mail studio@architetturaepaesaggio.info

Dott. Arch. RAFFAELLO CATTANEO

MANDANTI

ETATEC
STUDIO PAOLETTI
 ETATEC STUDIO PAOLETTI S.r.l.
 SOCIETA' DI INGEGNERIA



20133 MILANO - via Bassini, 23
 tel. 0226681264, fax 0226681553
 E-Mail: etatec@etatec.it

Prof. Ing. ALESSANDRO PAOLETTI
 Dott. Ing. STEFANO CROCI



24126 BERGAMO - via Montale, 15
 tel. 035312200
 E-Mail: ydros@ydros.it

Dott. Ing. GIOVANNI PEZZUCCHI



Archeo Studi
 Bergamo s.r.l.

24129 BERGAMO - via della Fara, 15
 tel. 0352816562
 E-Mail: archeostudibg@gmail.com

Dott.ssa MARIAGRAZIA VITALI



HATTUSAS
 consulenze nel vasto campo
 della geologia e dell'ambiente

24060 CASTELLI CALEPIO (BG) - via Roma, 37
 tel. 0354425112
 E-Mail info@hattusas.it

Dott. Geol. FABIO MASSIMO PLEBANI
 Dott. Geol. ANDREA GRITTI



ECOGEO s.r.l.
 TECNOLOGIE AMBIENTALI INTEGRATE



24122 BERGAMO - Via F.lli Calvi, 2
 tel. 035271155
 E-Mail: info@ecogeo.net

Dott. Geol. DIEGO MARSETTI

CONSULENTI

Dott. For. STEFANO ENFISSE
 Dott. Arch. GIOVANNI MAZZA
 Dott. Nat. GIAMBATTISTA RIVELLINI

NUMERO

A.6

SCALA

-

A.T.P.						Consulenti		
			 Archeo Studi Bergamo s.r.l.			<i>Dott. Nat. Giambattista Rivellini</i>	<i>Dott. Arch. Giovanni Mazza</i>	<i>Dott. For. Stefano Enfissi</i>

INDICE

1. PREMESSA.....	2
1.1 MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	2
1.2 MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLO STATO DI FATTO (EX ANTE)	2
2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	3
2.1 PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	3
2.2 PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI	4
2.3 PIANO DI MONITORAGGIO FAUNISTICO	6
2.4 PIANO DI MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE.....	8
2.5 PIANO DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	9

A.T.P.						Consulenti		
 RAFFAELLO CATTANEO architetto e paesaggista	 ETATEC STUDIO PROLETTI	 ydros ingegneria	 Archeo Studi Bergamo s.r.l.	 HATTUSAS consulente nel vasto campo della geologia e dell'ambiente	 ECOGEO s.r.l. TECNOLOGIE AMBIENTALI INTEGRATE	<i>Dott. Nat. Giambattista Rivellini</i>	<i>Dott. Arch. Giovanni Mazza</i>	<i>Dott. For. Stefano Enfissi</i>

1. PREMESSA

L'Agenzia Interregionale per il fiume Po, in data luglio 2017, ha affidato all'Associazione Temporanea costituita dall'Arch. Paes. Raffaello Cattaneo – LANDSCAPE AND ARCHITECTURE - mandatario, dalla società ETATEC S.r.l., - dalla società YDROS INGEGNERIA – dalla ditta ARCHEO STUDI BERGAMO SRL – dalla società HATTUSAS SRL – dalla società ECOGEO – mandanti – l'incarico per la redazione del Progetto di fattibilità tecnico-economica, Studio di Prefattibilità Ambientale e Progetto Definitivo “AREA DI ESONDAZIONE CONTROLLATA DELLE PIENE DEL FIUME CHERIO DI MOLINO DEI FRATI IN COMUNE DI TRESORE BALNEARIO E ZANDOBBIO (BG)“

La presente relazione, relativa al monitoraggio ambientale delle opere, espone i temi e gli argomenti capaci di illustrare questa importante fase post-realizzazione.

1.1 MONITORAGGIO AMBIENTALE

L'intervento, pur comportando un impatto contenuto sul territorio è comunque fondamentale attivare, nel medio e lungo periodo, una serie di attività di controllo e monitoraggio finalizzate alla verifica delle variazioni dei parametri ambientali di riferimento.

Considerate le analisi e valutazione esposte nei precedente capitoli relativamente alle singole componenti ambientali analizzate, si ritiene opportuno prevedere un piano di monitoraggio focalizzato specificamente ai nuovi impianti verdi, ai nuovi tratti del Fiume e alla tenuta degli argini.

Il monitoraggio riguarda anche le prime fasi del cantiere come meglio illustrate di seguito.

1.2 MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLO STATO DI FATTO (EX ANTE)

Il progetto prevede in una prima fase un monitoraggio su uccelli, anfibi e rettili presenti nelle aree interessate e coinvolte dalle opere in progetto.

Sulla base dei dati raccolti durante i sopralluoghi sarà possibile ricostruire un quadro di ricettività faunistica e impostare il successivo piano di monitoraggio individuando delle

A.T.P.						Consulenti		
						Dott. Nat. Giambattista Rivellini	Dott. Arch. Giovanni Mazza	Dott. For. Stefano Enfissi

“specie target” sulle quali focalizzare i successivi monitoraggi.

L’indagine preliminare interesserà anche le acque del fiume Cherio con campionamenti ittici e analisi macrobentoniche finalizzate a stabilire lo stato del fiume e dei suoi affluenti prima dei lavori (*ex ante*).

Infine, per la sola durata del cantiere si prevede la predisposizione di centraline fisse e mobili, in grado di raccogliere i dati sull’inquinamento dell’aria, trovando nell’immediato soluzioni, compatibili sia con le esigenze della realizzazione dell’opera idraulica, sia con le componenti ambientali prese in esame.

2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel presente capitolo viene presentato il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), redatto in ottemperanza alla prescrizione del decreto n. 1829 del 10.03.2015 di pronuncia di compatibilità ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e della L.R. 5/2010.

Il PMA è stato suddiviso in cinque parti, ciascuna relativa al monitoraggio di una specifica componente ambientale. In particolare le cinque componenti del PMA:

1. Piano di monitoraggio della funzionalità delle vasche (sistema idraulico di sicurezza del fondovalle)
2. Piano di monitoraggio delle acque sotterranee
3. Piano di monitoraggio delle acque superficiali
4. Piano di monitoraggio faunistico;
5. Piano di monitoraggio della vegetazione;
6. Piano di monitoraggio della qualità dell’aria.

Nei paragrafi seguenti vengono presentate le attività di monitoraggio previste per ciascuna componente ambientale sopra specificata.

2.1 PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Le vasche saranno realizzate abbassando le quote di campagna esistenti e quindi avvicinandosi alla prima falda che è, spesso, in comunicazione con il fiume come meglio illustrato nella relazione idrogeologica allegata al presente progetto.

A.T.P.						Consulenti		
						<i>Dott. Nat. Giambattista Rivellini</i>	<i>Dott. Arch. Giovanni Mazza</i>	<i>Dott. For. Stefano Enfissi</i>

Per il controllo quali – quantitativo della falda, nel progetto definitivo approvato è stato previsto un sistema di piezometri di controllo, disposti monte - valle (secondo la direzione di deflusso della falda) rispetto alle vasche.

Il sistema di piezometri verrà utilizzato per il monitoraggio cadenzato dei livelli della falda e dei principali parametri chimico fisici, sia naturali che di eventuale contaminazione. Quindi la campagna prevede una valutazione dello stato antecedente ai lavori e una campagna di rilievi a opere realizzate.

Monitoraggio quantitativo (livelli di falda):

- cadenza almeno mensile;

Monitoraggio qualitativo:

- **campionamento dello stato di fatto nei settori dove sono state individuate le tre aree di laminazione;**
- campionamento giornaliero o bi-giornaliero durante i primi tre eventi che coinvolgono tutti e tre i settori della vasca;
- campionamento con cadenza almeno mensile per il primo anno;
- n° 3 campionamenti all'anno per gli anni successivi al primo.

Le opere di monitoraggio previste devono comunque essere realizzate nelle fasi iniziali dell'intervento, al fine di consentire una verifica dello stato dei luoghi pre-intervento (che costituisce una sorta di “bianco” della situazione in essere), i controlli durante lo sviluppo del cantiere ed infine un monitoraggio del funzionamento delle opere nel tempo.

Il costo per l'attuazione del piano di monitoraggio delle acque sotterranee riguarda solo le attività di campo e le analisi, in quanto il costo per la realizzazione dei piezometri è già incluso all'interno dell'appalto dei lavori.

Per le attività di campo e le analisi suddette si stima un onere annuo complessivo pari a € **10.000,00** al netto dell'IVA.

2.2 PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Per quanto riguarda il monitoraggio delle acque superficiali, nell'ambito delle attività di progettazione sarà condotta una specifica campagna di monitoraggio qualitativo del fiume Cherio attraverso campagne di monitoraggio. Sarà possibile conoscere la qualità delle acque del Fiume nel periodo pre intervento e dunque eseguire le medesime analisi negli anni

A.T.P.						Consulenti		
						<i>Dott. Nat. Giambattista Rivellini</i>	<i>Dott. Arch. Giovanni Mazza</i>	<i>Dott. For. Stefano Enfissi</i>

successivi, almeno per un quinquennio.

Gli indicatori utilizzati in ciascuna campagna di monitoraggio risultano:

- Le comunità ittiche, ovvero la componente biologica che suscita maggiore attenzione nella popolazione e allo stesso tempo risponde alle sollecitazioni dovute all'eventuale modifica delle caratteristiche idromorfologiche e chimiche sia in modo diretto che attraverso le alterazioni determinate sulle altre comunità biologiche. Le comunità sono state campionate e classificate utilizzando l'indice **ISECI**, secondo i dettami della normativa vigente, con protocollo di campionamento semi-quantitativo.
- Le comunità macroinvertebrate, che sono la componente biologica che più facilmente risponde alle sollecitazioni dovute all'eventuale modifica delle caratteristiche idromorfologiche a livello di microhabitat e alle modifiche indotte da una diversa modalità di drift degli individui da monte a valle della traversa. Le comunità sono state campionate e classificate utilizzando l'indice **STAR_ICMi**, secondo i dettami della normativa vigente, con protocollo di campionamento multihabitat proporzionale. Attraverso tale campagna di monitoraggio biologico sarà possibile conoscere la qualità delle acque del Fiume nel periodo pre intervento e dunque eseguire le medesime analisi negli anni successivi, almeno per un quinquennio. Lo STAR_ICMi è un indice multimetrico che fornisce un metodo per la classificazione della qualità ecologica nei corsi d'acqua. L'indice è stato sviluppato con lo scopo di individuare il livello di alterazione generale, e fornisce la classificazione richiesta dalle indicazioni della Direttiva Quadro sulle Acque (WFD: EC 2000/6WFD). Al momento, lo STAR_ICMi è usato dall'Italia, e da altri Paesi, come: a) un metodo per la valutazione della qualità ecologica dei corsi d'acqua; b) il metodo ufficiale per definire i limiti di classe per tutti i metodi che verranno successivamente sviluppati o applicati al fine di poter svolgere l'esercizio di intercalibrazione. L'indice è stato costruito per valutare la qualità generale dei siti fluviali. Inoltre, esso viene direttamente calcolato come Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) e fornisce quindi un risultato in accordo con quanto richiesto dalla legislazione Europea per i sistemi di classificazione.

Il campionamento può essere effettuato al massimo due volte l'anno, nel periodo biologicamente favorevole per la determinazione delle specie.

Non si ritiene di eseguire prove di carattere chimico in quanto non sono idonei alla verifica dello stato ambientale del corso d'acqua.

A.T.P.						Consulenti		
 RAFFAELLO CATTANEO architetto e paesaggista	 ETATEC STUDIO PROGETTI	 ydros ingegneria	 Archeo Studi Bergamo s.r.l.	 HATTUSAS consulente nel vostro campo nella geologia e nell'ambiente	 ECOGEO s.r.l. TECNOLOGIE AMBIENTALI INTEGRATE	Dott. Nat. Giambattista Rivellini	Dott. Arch. Giovanni Mazza	Dott. For. Stefano Enfissi

- I parametri chimico-fisici e microbiologici delle acque (ossigeno disciolto, temperatura, conducibilità, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale, COD, BOD₅, *E. coli*). I parametri così definiti sono in grado di evidenziare il grado di contaminazione da acque reflue di origine civile e da effluenti di impianti di depurazione e di calcolare gli indici **LIM** e **LIMeco**.
- La caratterizzazione degli habitat e l'idromorfologia fluviale mediante il metodo **CARAVAGGIO** (Core Assessment of River hAbitat VAlue and hydro-morpholoGical cOndition). Il metodo consente la raccolta di un ampio ventaglio d'informazioni utili a valutare un tratto fluviale in termini di caratteristiche idromorfologiche. Una parte di queste informazioni (caratteristiche abiotiche) concorre a definire il descrittore **LRD** (Lentic-lotic River Descriptor) che è in grado di caratterizzare in termini di lenticità-loticità i siti analizzati. I risultati relativi al metodo CARAVAGGIO e gli aggiornamenti del descrittore LRD vengono illustrati nelle relazioni conclusive annuali.

Per l'acquisto/noleggio della strumentazione, le analisi di laboratorio, la raccolta e l'analisi dei dati, nonché la redazione della relazione di interpretazione dei risultati, si stima un onere annuo complessivo pari a **€35.000,00** al netto di IVA.

2.3 PIANO DI MONITORAGGIO FAUNISTICO

Per quanto riguarda il piano di monitoraggio faunistico si farà riferimento alla pubblicazione: "Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia" Tecniche e metodi di rilevamento a cura di: A. Gagliardi, G. Tosi - 2012

Su tali indicazioni si provvederà ad operare con le modalità e le tecniche proposte per i taxa "target" individuati.

A titolo esemplificativo si opererà secondo le modalità standardizzate mediante transetti e punti di ascolto per l'ornitofauna; transetti e sopralluogo per habitat specifici per rettili e anfibi; individuazione di segni e tracce per quanto riguarda la microteriofauna; conteggio di Uccelli mediante rilevazione acustica per unità di tempo; Monitoraggio bioacustico notturno di strigiformi; monitoraggio di Chiroteri mediante rilevatore d'ultrasuoni (Bat detector), ecc.

Si ritiene utile concludere il presente piano di monitoraggio faunistico fornendo una stima indicativa dei costi per la sua realizzazione al netto dell'IVA che è pari a **€52.200,00**.

A.T.P.						Consulenti		
			 Archeo Studi Bergamo s.r.l.			<i>Dott. Nat. Giambattista Rivellini</i>	<i>Dott. Arch. Giovanni Mazza</i>	<i>Dott. For. Stefano Enfissi</i>

Nella successiva tabella sono indicati l'analisi, il numero di campionamenti e i relativi costi.

PIANO DI CAMPIONAMENTO

comprensivo di relazione annuale per ogni caratterizzazione	Primo anno ex ante	post operam per 3 annualità	tot. Camp.	
CARATTERIZZAZIONE				
campionamento ittico 1 stazione da definire	1 campionamento	3 campionamenti	6	9.000,00
Analisi della fauna macrobentonica e applicazione dell'Indice STAR_ICMi	2 campionamenti	6 campionamenti	8	4.000,00
Erpetofauna (rettili)	2 campionamenti (transetti)	6 campionamenti (transetti)	8	5.200,00
Erpetofauna (anfibi)	2 campionamenti	6 campionamenti	8	5.200,00
ornitofauna (punti d'ascolto)	2 campionamenti	6 campionamenti	8	4.000,00
ornitofauna (strigiformi con richiamo notturno)	2 campionamenti	6 campionamenti	8	8.000,00
teriofauna transetti	2 campionamenti	6 campionamenti	8	4.000,00
teriofauna chiroterteri con batdetector (punti di registrazione)	2 campionamenti	6 campionamenti	8	12.800,00
TOTALE €				52.200,00

A.T.P.						Consulenti		
						<i>Dott. Nat. Giambattista Rivellini</i>	<i>Dott. Arch. Giovanni Mazza</i>	<i>Dott. For. Stefano Enfissi</i>

2.4 PIANO DI MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE

L'area interessata dalla realizzazione delle laminazioni risultano in buona parte utilizzate per l'attività agricola. Oltre alle aree direttamente interessate dai lavori e dalle opere, saranno considerati anche gli ambiti adiacenti alle aree di progetto, con presenza di vegetazione arborea ed arbustiva, su cui effettuare il monitoraggio della vegetazione.

Status, fitopatologie, ecc.

Parallelamente al piano di manutenzione delle opere a verde previste, si programmeranno particolari monitoraggi finalizzati alla verifica del corretto sviluppo e della crescita delle specie arboree ed arbustive che verranno messe a dimora, legate agli interventi di riqualificazione e più in generale delle condizioni complessive delle vegetazioni e delle fitocenosi presenti.

Sarà inoltre data particolare attenzione al monitoraggio dell'eventuale presenza di specie esotiche con forte capacità di colonizzazione per le quali occorrerà eventualmente programmare interventi di contenimento.

In linea generale occorrerà prevedere un monitoraggio primaverile per la verifica delle vitalità e dello sviluppo e un successivo monitoraggio tardo estivo autunnale a conferma delle dinamiche di crescita in atto.

In particolare le modalità del monitoraggio della vegetazione sono:

- Il monitoraggio degli aspetti della vegetazione riguarderà sia le aree interessate dalla realizzazione delle vasche di laminazione sia alcune superfici, ricoperte da vegetazione arboreo-arbustiva presenti ai margini dei contesti interessati a quelli di progetto;
- Per realizzare il monitoraggio sarà necessario considerare sia lo stato di fatto iniziale delle aree interessate dai lavori (e quelle adiacenti), sia le opere e gli interventi a verde di ripristino e riqualificazione;
- Il monitoraggio si prevede parallelo alla durata del periodo di garanzia e manutenzione delle opere a verde (7 anni);
- In merito si dovranno considerare le variazioni dello stato vegetativo e sanitario e l'eventuale incremento naturale con ingresso di altre specie; l'eventuale colonizzazione da parte di specie esotiche invasive;

A.T.P.						Consulenti		
						<i>Dott. Nat. Giambattista Rivellini</i>	<i>Dott. Arch. Giovanni Mazza</i>	<i>Dott. For. Stefano Enfissi</i>

- Per quanto riguarda le opere a verde il monitoraggio dovrà verificare che venga applicato il piano di manutenzione ed accertare che i nuovi impianti siano ben attecchiti e conservati, come previsto dal progetto di sistemazione a verde;
- Per ogni annualità dovrà essere predisposta una relazione tecnica di monitoraggio con specifico allegato fotografico ed eventuali indicazioni di interventi e gestione.

Preventivo monitoraggio della vegetazione

- 1° Monitoraggio una anno stagione vegetativa successiva alla piantumazione messa a dimora e chiusura cantiere € 3.000,00
- 2° Monitoraggio seconda stagione vegetativa € 3.000,00
- 3° Monitoraggio 3° stagione € 2.400,00
- 4° Monitoraggio 4° stagione € 2.400,00
- 5° Monitoraggio 5° stagione € 2.000,00
- 6° Monitoraggio 6° stagione vegetativa € 2.000,00
- 7° Monitoraggio 7° stagione vegetativa € 2.000,00

Totale complessivo € 21.100,00

Pertanto il presente piano di monitoraggio della vegetazione ha una stima per la sua realizzazione pari a € 21.100,00.

2.5 PIANO DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La qualità dell'aria nel contesto in esame è determinata dalle attività umane in relazione alla morfologia del territorio, valliva nel caso in esame. Le attività prevalenti che incidono nella qualità dell'aria sono dovute principalmente a tre fattori:

- Inquinamento da caldaie ad uso domestico;
- Inquinamento dovuto al traffico;
- Inquinamento dovuto ad alcune attività legate alla lavorazioni lapidee.

Questi fattori producono inquinamenti diversi fra loro con esiti diversi anche sulla salute dell'uomo.

A.T.P.						Consulenti		
			 Archeo Studi Bergamo s.r.l.			<i>Dott. Nat. Giambattista Rivellini</i>	<i>Dott. Arch. Giovanni Mazza</i>	<i>Dott. For. Stefano Enfissi</i>

Il Piano di monitoraggio prevede una verifica precedente al cantiere capace di rilevare per un periodo di almeno 1 anno lo stato delle polveri lo stato delle polveri sottili.

Pertanto il presente piano di monitoraggio dell'aria ha una stima per la sua realizzazione pari a **€18.000,00** al netto di IVA.

I PROFESSIONISTI INCARICATI:

RAFFAELLO CATTANEO – Landscape and architecture

Arch. Paes. Raffaello Cattaneo

ETATEC s.r.l.

Prof. Ing. Alessandro Paoletti

YDROS INGEGNERIA

Dott. Ing. Giovanni Pezzucchi

ARCHEO STUDI BERGAMO s.r.l.

Dott.ssa Mariagrazia Vitali

HATTUSAS s.r.l.

Dott. Geol Fabio Massimo Plebani

Dott. Geol. Andrea Gritti

ECOGEO s.r.l.

Dott. Geol. Diego Marsetti