

Committente



NUOVE ACQUE S.p.A.

Località Poggio Cuculo, Patrignone 52100 - Arezzo - Tel.0575/339500 Fax. 0575/320289

# INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLA DIGA DI CERVENTOSA

## CIG: 9579036692

Oggetto

### Piano Monitoraggio Ambientale

Studio incaricato

ETA S.r.l.

Gruppo di Progettazione:

Dott. Ing. Francesca Aquilanti

Dott. Ing. Camilla Festuccia

Agr. Dott. Fabio Maneli

Agr. Dott. ssa Silvia Carletti



Via Martiri di Civitella 11  
52100 Arezzo, AR



Luglio 2023

ETA Srl • Società unipersonale • Capitale sociale 20.000€ I.v. • P.Iva e C.F. 02272030517  
Via Martiri di Civitella, 11 • 52100 Arezzo • eta@etaconsulenze.com  
www.etaconsulenze.com



## Indice

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	4
2.1	Descrizione dello stato di progetto .....	5
2.2	Descrizione degli interventi .....	6
2.3	Interventi complementari sulle opere accessorie .....	8
2.4	Cantierizzazione e modalità di scavo.....	10
2.4.1	Campo base .....	10
2.4.2	Campo ausiliario .....	11
2.4.3	Aree operative .....	11
2.4.4	Viabilità di cantiere .....	12
2.5	Fasi della cantierizzazione .....	15
2.6	Risorse Impiegate .....	15
2.6.1	Movimenti di materie .....	15
2.6.2	Approvvigionamenti di materiali da costruzione .....	17
2.7	Rifiuti .....	17
3	LOCALIZZAZIONE DELL’OPERA.....	19
4	RAPPORTI DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E LA PROGRAMMAZIONE .....	21
5	INDIRIZZI METODOLOGICI GENERALI PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PMA.....	24
5.1	Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale .....	24
5.2	Criteri generali di sviluppo del PMA .....	24
5.3	Individuazione delle aree di indagine.....	25
5.4	Stazioni/punti di monitoraggio.....	25
5.5	Parametri analitici .....	25
5.6	Articolazione temporale delle attività.....	26
6	COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE IMPATTATE .....	27
7	MONITORAGGIO.....	34
7.1	Monitoraggio della qualità dell’aria .....	34
7.2	Monitoraggio del rumore .....	34
7.3	Piano di monitoraggio della fauna.....	35
7.3.1	Obiettivi del monitoraggio.....	35
7.3.2	Modalità e parametri del rilevamento .....	35
7.3.3	Articolazione temporale delle indagini.....	38
7.4	Monitoraggio della componente floristico vegetazionale .....	39

## 1 PREMESSA

Il presente Piano di monitoraggio ambientale (di seguito PMA) accompagna il Progetto Definitivo di realizzazione degli “Interventi per l’incremento della sicurezza della diga di Cerventosa” situata in Comune di Cortona (AR).

Per la definizione delle attività di monitoraggio si è tenuto conto di quanto riportato nelle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.), predisposte dal MATTM –Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali, con la collaborazione del MIBACT – Direzione Generale per il Paesaggio, le Belle Arti, l’Architettura e l’Arte Contemporanee, e di ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (pubblicazione del 26/01/2018).

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali il monitoraggio rappresenta l’insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall’opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Ai sensi dell’art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il MA rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell’evoluzione dello stato dell’ambiente nelle varie fasi di attuazione dell’opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le “risposte” ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell’ambito del processo di VIA.

Il PMA rappresenta un elaborato che, seppure con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti del SIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell’ambiente nello scenario di riferimento che precede l’attuazione del progetto (ante operam) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi connessi alla sua attuazione (in corso d’opera e post operam).

Il presente PMA ha per oggetto la programmazione del monitoraggio di componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello SIA, sono stati individuati impatti ambientali “potenzialmente significativi” generati dalla fase di realizzazione dell’opera, in particolare i monitoraggi verranno programmati per gli impatti aventi una significatività bassa e media sulle seguenti componenti:

- Atmosfera:
  - Rumore;
  - Emissioni diffuse in atmosfera;
- Vegetazione;
- Fauna.

Nel caso dello specifico progetto, data la natura dell’Intervento e i risultati delle analisi condotte nel SIA, gli impatti ambientali “potenzialmente significativi” saranno presenti esclusivamente nella fase di cantiere.

## **2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Il progetto in esame è finalizzato alla realizzazione di “Interventi per l’incremento della sicurezza della diga di Cerventosa”.

La diga di Cerventosa (n. arch. 673) è situata in Comune di Cortona (AR) e sbarra il Fosso della Cerventosa (già Rio Gaude), affluente del Torrente Seano, a sua volta affluente del Torrente Nestore, tributario questo del Fiume Tevere. I lavori di costruzione, su progetto dell’Ing. Notari, approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. nel 1957, ebbero corso nel periodo 1957-1960 e furono realizzati dall’impresa Pacini di Pisa.

Tuttavia, in ragione di alcune anomalie realizzative originarie e di alcuni incipienti dissesti e malfunzionamenti dell’opera che si manifestarono in più occasioni nel corso degli invasi sperimentali disposti nel tempo, anche a seguito della realizzazione da parte del gestore di vari provvedimenti di miglioramento o ripristino della sicurezza via via ordinati, prima dal Servizio Nazionale Dighe e successivamente anche dalla Direzione Generale Dighe, non è stato ad oggi comunque possibile concludere le operazioni di collaudo ex art. 14 del D.P.R. 1363/1959.

In proposito si richiama infatti la nota n. 8494 del 26-06-2013 con cui la Direzione Dighe, in accordo con la Commissione di Collaudo (ex art. 14) prescrisse la progettazione di interventi di consolidamento/intasamento della diga, inserendola tra quelle richiedenti interventi urgenti di incremento della sicurezza ex. Art. 7, c.7, D.L. 201/2011, convertito in L. 214/2011, nonché la successiva determinazione della Commissione di Collaudo che nel 2015 ribadì la non collaudabilità della diga nella sua situazione attuale indicando che l’alternativa agli interventi prescritti fosse la dismissione dello sbarramento.

Di seguito si riporta la descrizione degli interventi in progetto e alcuni estratti degli elaborati grafici progettuali.



Figura 1 estratto della planimetria dello stato sovrapposto dell'opera di sbarramento. In giallo lo stato attuale, in rosso gli interventi in progetto (elaborato T-P02\_s)

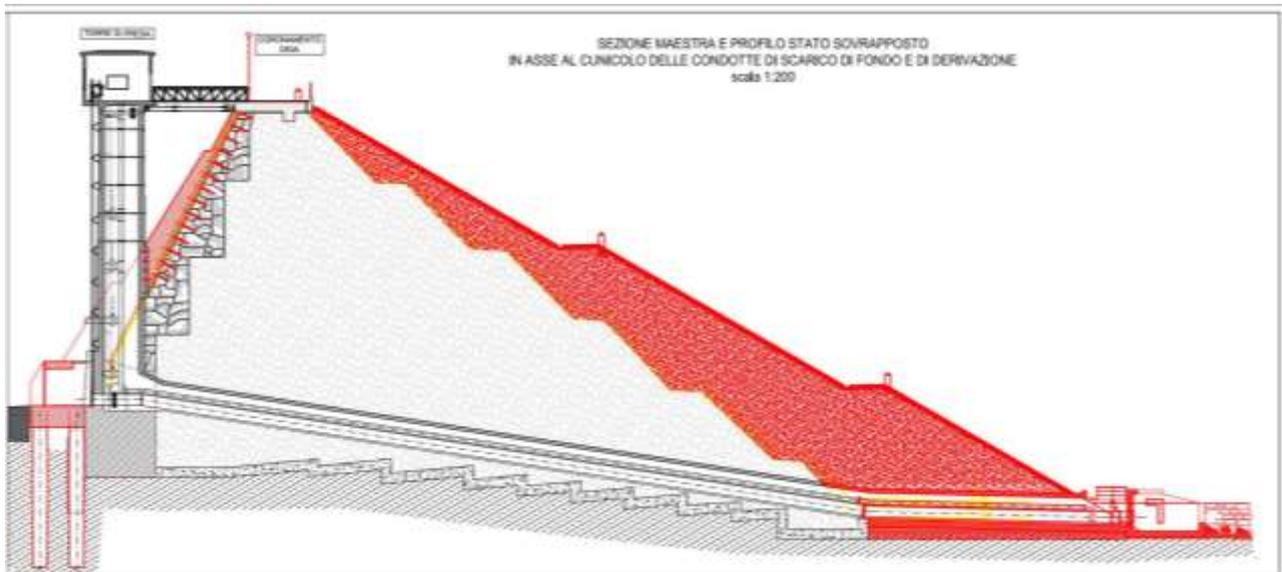


Figura 2 sezione maestra dell'opera di sbarramento. Stato sovrapposto. In rosso gli interventi in progetto (elaborato T-P02\_s)

## 2.1 Descrizione dello stato di progetto

Il progetto in esame è finalizzato alla realizzazione di “Interventi per l’incremento della sicurezza della diga di Cerventosa”.

Di seguito si riporta la descrizione degli interventi in progetto e alcuni estratti degli elaborati grafici progettuali.



Figura 3 Estratto della planimetria dello stato sovrapposto dell'opera di sbarramento. In giallo lo stato attuale, in rosso gli interventi in progetto (elaborato T-P02\_s)

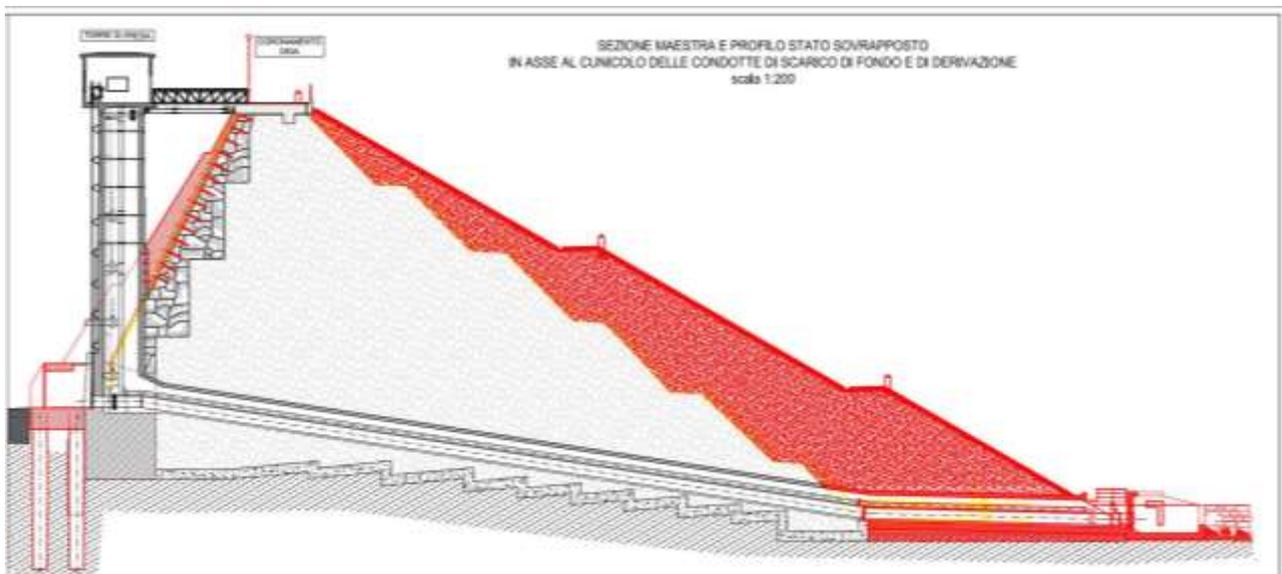


Figura 4 Sezione maestra dell'opera di sbarramento. Stato sovrapposto. In rosso gli interventi in progetto (elaborato T-P02\_s)

## 2.2 Descrizione degli interventi

Con riferimento agli elaborati grafici facenti parte del presente progetto definitivo, ai quali si rimanda per ulteriori dettagli, i principali interventi da realizzare per l'incremento della sicurezza statica e sismica della Diga di Cerventosa consistono sostanzialmente nella realizzazione delle due opere di seguito descritte:

1. Rinfianco del paramento di valle ottenuto mediante un congruo riporto di idoneo materiale inerte, compattato, di natura calcarea e granulometria grossolana (0/80) in frazione unica conforme alla UNI EN 13242, con elevato grado di permeabilità, proveniente da cava.

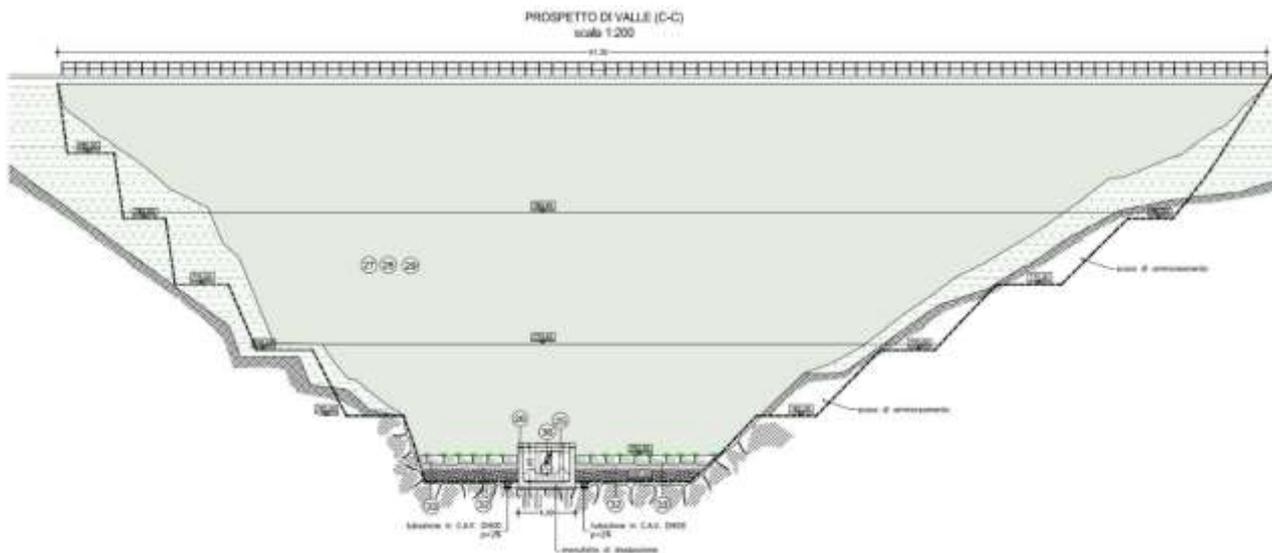


Figura 5 Prospetto del rinfianco previsto nel paramento di valle (elaborato T-P02)

Tale intervento di consolidamento, con paramento esterno articolato su tre tratti a pendenza costante (1:1,75) separati da due berme intermedie di 3 m di larghezza, avrà lo scopo di attenuare le attuali pendenze del paramento di valle, riconducendo le stesse a valori più consoni e conformi a quelli delle dighe in materiali sciolti e sarà comunque conformato in modo tale da garantire la stabilità globale e locale del paramento di valle in condizioni statiche e sismiche. Sia per contrastare gli effetti dell'azione erosiva delle acque meteoriche, sia per mitigare l'impatto visivo dell'opera, il paramento esterno sarà coperto da uno strato di terreno da coltivo necessario all'attecchimento del scotico erboso che si svilupperà per semina a spaglio di essenze autoctone resistenti anche in condizioni di aridità.

Il rinfianco sarà posto in opera previa demolizione, asportazione, frantumazione in sito e riutilizzo dell'attuale rivestimento in muratura di pietrame stilato e malta, che riveste oggi il corpo diga realizzato in blocchi di pietrame disposti alla rinfusa, di natura prevalentemente arenacea o calcarenitica, ma anche marnosa e siltitica. Sulle sponde il riporto sarà esteso sino ad appoggiarsi agli affioramenti del sostrato roccioso messi a nudo previa asportazione della coltre detritica.

2. Rinforzo del paramento di monte.

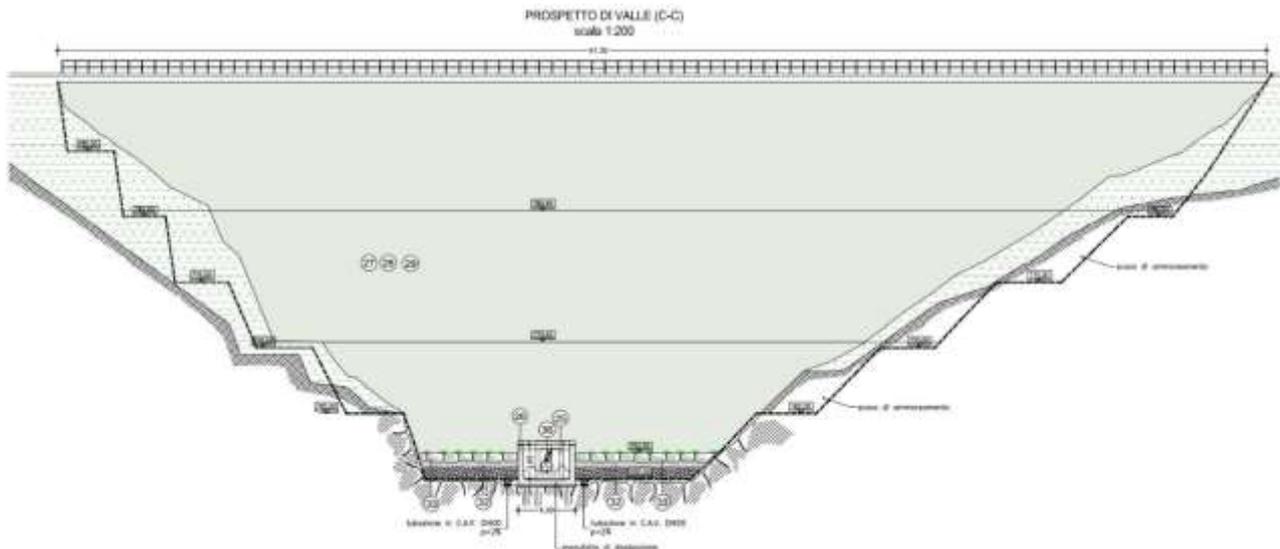


Figura 6 Prospetto del paramento di monte nello stato di progetto (elaborato T-P02)

Tale intervento consiste nella costruzione di un nuovo manto di tenuta in calcestruzzo armato, di spessore variabile decrescente verso l'alto, realizzato per conci affiancati, strutturalmente giuntati, il quale assolverà anche la fondamentale funzione di garantire un'adeguata resistenza strutturale del paramento di monte, in condizioni statiche e sismiche; sia nella configurazione a serbatoio vuoto che in quella a serbatoio pieno con livello del pelo libero alla quota di massimo invaso.

Detta struttura massiva di rinforzo, previa demolizione e rimozione dell'attuale rivestimento di tenuta in lastre giuntate di c.a., sarà solidarizzata con idonei inghisaggi alla sottostante opera in muratura che allo stato attuale funge da struttura di contenimento da monte del corpo della diga in blocchi di pietrame disposti alla rinfusa, con superficie esterna sub verticale e interna disposta a gradoni di spessore variabile via via arretranti verso l'asse dello sbarramento.

Il nuovo manto di tenuta e rinforzo in c.a., articolato in conci di larghezza pressoché costante inferiore a 12 m, resi strutturalmente indipendenti mediante giunti disposti su piani verticali e muniti di elementi di tenuta tipo "idrostop", poggerà su un nuovo blocco di base in c.a. affiancato a quello esistente e fondato, nella zona dei tre conci centrali più profondi, su due file di pali trivellati di grande diametro (1 m) di lunghezza pari a 10 m, intestati nei sottostanti livelli di roccia compatta. La fila più interna di detta palificata formerà una sorta di diaframma scarsamente permeabile, essendo realizzata con pali compenetrati (dei quali alternativamente uno armato ed uno no) aventi interasse di 75 cm inferiore al diametro (1 m) e si estenderà lateralmente sulle spalle sino ad aderire alla roccia in posto messa a nudo dopo l'asportazione dello strato di coltre detritica attualmente presente.

### 2.3 Interventi complementari sulle opere accessorie

#### 1. Rifacimento del ponte sul canale fugatore

La esistente struttura in c.a., non più idonea a garantire i prescritti livelli di sicurezza rispetto alle più gravose sollecitazioni statiche e sismiche imposte oggi dalla normativa vigente (NTC 2018), verrà demolita e ricostruita adottando fondazioni profonde su pali e un impalcato costituito da travi in acciaio con soprastante soletta in c.a. collaborante. La nuova struttura sarà posizionata nella stessa collocazione del ponte attuale, ma risulterà del tutto indipendente e priva di interazioni con le attigue pareti del canale fugatore.

#### 2. Prolungamento del cunicolo ospitante le condotte dello scarico di fondo e di derivazione.

Allo scopo di poter realizzare il rinfiacco di valle del corpo diga sarà necessario estendere di circa 19 m verso valle l'attuale cunicolo d'ispezione dello scarico di fondo che ospita anche la condotta di derivazione. La nuova struttura sarà costituita da uno scatolare in c.a. con giunto tecnico a tenuta da realizzarsi all'estremità di valle del cunicolo esistente. Ovviamente all'interno di detto cunicolo saranno prolungate in egual misura anche le condotte di scarico (DN 800 in acciaio) e di derivazione (DN 300).

### 3. Realizzazione del manufatto di dissipazione.

Al massimo grado di apertura dello scarico di fondo, in concomitanza del raggiungimento del massimo livello d'invaso in condizioni di piena millenaria laminata, questo riversa in alveo una portata pari a circa 6 mc/s, con un getto di 80 cm di diametro che esce dalla condotta alla velocità di circa 12 m/s. È evidente quindi che sussista l'esigenza di dissipare una tale energia con un idoneo manufatto in c.a. da collocare allo sbocco del cunicolo d'ispezione. Esso consentirà di ancorare l'estremo libero della condotta di scarico e al medesimo tempo di smorzare l'azione del getto in uscita (pari a 7.33 t) sul muro frontale di contrasto, provvedendo anche al contenimento tra le pareti e la platea in c.a. dei vortici conseguenti all'impatto della stessa sullo schermo antistante la vena di efflusso.

### 4. Dismissione attuale edificio casa di guardia e installazione di nuovi locali per la guardiania.

Verrà dismesso l'attuale edificio di proprietà Comunale ad oggi destinato alla funzione di casa di guardia in quanto esso, non solo risulta privo di qualunque titolo edilizio, ma anche dei relativi certificati di agibilità. Per sopperire quindi all'esigenza dei servizi di guardiania il progetto prevede la realizzazione di un bilocale ad uso ufficio e attiguo vano di riposo per ospitare il personale di guardia, munito dei relativi servizi igienici e degli impianti di telefonia e trasmissione dati. Tale bilocale sarà ricavato mediante l'unione di due box prefabbricati nei quali troveranno sistemazione anche i quadri di comando e controllo dei servizi ausiliari. Il generatore di emergenza sarà collocato in una tettoia attigua ai due box (elaborato grafico T-PC03).

### 5. Rifacimento degli impianti elettrici e di illuminazione

Il progetto prevede la messa a norma di tutti gli impianti elettrici relativi ai servizi ausiliari ed all'illuminazione del coronamento, della torre di presa e dei cunicoli di ispezione. Per quanto attiene all'illuminazione del coronamento si prevede di smontare pali e armature del sistema attuale per la loro reinstallazione dopo il rifacimento delle sovrastrutture viarie del piano di coronamento. Gli schemi unifilari e la relativa relazione tecnica inerenti al progetto di ristrutturazione degli impianti elettrici sono contenuti negli elaborati R-06.1 e R-06.2.

### 6. Rifacimento del coronamento

In ragione della necessità di raccordare il rinfiacco di valle al piano di coronamento attuale con una larghezza utile degli ultimi strati di rinfiacco da compattare non minore di 2 m, sarà necessario procedere alla demolizione della porzione di valle del piano stradale del coronamento, inoltre a causa del notevole sovraccarico di passaggi dei mezzi pesanti che la pavimentazione attuale dovrà sopportare durante le varie fasi di costruzione, il progetto prevede l'integrale rifacimento della sovrastruttura stradale del coronamento previa demolizione di quella attuale fino a circa 80 cm dal piano stradale attuale, collocando due cordoli prefabbricati in c.a. ai bordi per il contenimento della fondazione stradale e degli strati di pavimentazione soprastanti in conglomerato bituminoso (binder 10 cm e manto di usura 5 cm). È poi prevista la posa in opera di nuovi parapetti in acciaio zincato ed il rimontaggio del sistema di illuminazione preesistente.

### 7. Adeguamento in sede della viabilità di accesso alla diga e delle piste di cantiere.

Il progetto contempla interventi di manutenzione prevalentemente ordinaria sulla viabilità di accesso alla diga e straordinaria sulle piste esistenti che saranno utilizzate nella fase di cantiere. Considerato il contesto

ambientale di pregio in cui tali infrastrutture si collocano, detti interventi saranno limitati al minimo indispensabile a ripristinare la loro funzionalità ed il transito in sicurezza dei mezzi d'opera e degli addetti ai lavori, prevalentemente organizzando i flussi veicolari in percorsi a senso unico. La rappresentazione grafica, mediante planimetrie profili e sezioni di tali lavori è riportata nelle tavole T-P03, T-P03.1, T-P03.2, T-P03.3, T-P03.4, T-P03.5, T-P03.6 e T-P03.7.

Per quanto attiene ad una più dettagliata descrizione di questa tipologia di lavori e della organizzazione logistica della movimentazione dei materiali e dei mezzi d'opera all'interno del cantiere si rinvia al Paragrafo 2.5.

#### 8. Ripristino del sistema di monitoraggio topografico, inclinometrico e piezometrico.

Nell'elaborato grafico T-MON è riportata la localizzazione planimetrica della rete e dei dispositivi fissi di monitoraggio topografico, inclinometrico e piezometrico, di cui è previsto il ripristino funzionale al termine dei lavori.

#### 9. Altre opere accessorie

Per agevolare l'ispezione degli addetti alla sicurezza della diga e la manutenzione della stadia idrometrica presente sulla torre di presa, il Gestore ha richiesto l'installazione di una scala in carpenteria metallica in acciaio zincato, ancorata al manto di tenuta in c.a. del paramento di monte. Presso l'accesso principale in spalla destra si provvederà al rifacimento del cancello d'ingresso con l'adozione di una tipologia scorrevole e l'inserimento di un impianto citofonico.

### 2.4 Cantierizzazione e modalità di scavo

Si riporta di seguito la descrizione della cantierizzazione effettuata in fase di progettazione definitiva, il piano di cantierizzazione progettato potrà subire i necessari adattamenti e migliorie imposti a valle del SIA e delle risultanze della conseguente VIA, le quali saranno recepite nella successiva fase di progettazione esecutiva. Infine, il definitivo Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC) sarà inoltre suscettibile delle modifiche connesse anche alle scelte logistiche e organizzative che rimangono prerogativa dell'esecutore dell'opera e che dovranno tuttavia conformarsi sia ai dettami contenuti nelle prescrizioni rivenienti dalla fase di VIA che a quelli comunque indicati nelle specifiche "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" (ARPAT, 2018).

Come rappresentato negli specifici elaborati grafici relativi alla cantierizzazione (Tav. T-PCA01 e T-PCA02), le aree di cantiere saranno spazialmente articolate in un Campo Base, destinato all'allestimento dei servizi igienico assistenziali e degli uffici di cantiere; un campo ausiliario, destinato al rifornimento dei mezzi d'opera e al lavaggio delle autobetoniere in uscita dal cantiere; nonché da altre due aree operative, ovvero nelle quali dovranno essere specificamente realizzati gli interventi aventi lo scopo di conseguire l'incremento della sicurezza della diga, le quali ricadono rispettivamente a monte e a valle dello sbarramento, ivi inclusa la zona del coronamento.

Le suddette aree di cantiere si raccorderanno tra loro e alla viabilità ordinaria principale, costituita dalla S.P. n° 34 "Umbro - Cortonese", mediante apposite piste che saranno ricavate con minimizzazione d'impatto sul suolo, ricorrendo al recupero ed adeguamento in sede di preesistenti percorsi secondari costituiti da strade bianche o sentieri cartografati su Mappa Catastale o CTR e comunque rilevati in campo nel corso dei rilievi topografici propedeutici al presente progetto, molti dei quali presumibilmente già utilizzati nella fase di originaria costruzione della Diga di Cerventosa negli anni '60 del secolo scorso.

#### 2.4.1 Campo base

Il Campo Base a servizio dell'intero cantiere sarà approntato presso la spalla sinistra della diga, attorno al resede dell'attuale edificio di guardiana, di cui è prevista la dismissione. All'interno del Campo Base saranno installati tutti i servizi logistici e i presidi per far fronte all'attività ordinaria ed alle eventuali emergenze che dovessero verificarsi durante i lavori.

Detti servizi e presidi saranno costituiti da:

- n° 1 box adibito ad ufficio (a disposizione della DL e Direzione di cantiere);
- n° 1 box adibito a spogliatoio e ricovero delle maestranze (previsti fino a 20 addetti);
- n° 1 box contenente servizi igienici (W.C., lavamani, docce);
- eventuali ulteriori box, a discrezione dell'Impresa, da adibire a deposito dei manufatti e/o delle attrezzature che verranno impiegate nei lavori.

Nel piazzale presso la casa di guardia della diga, nel quale verrà approntato il Campo Base, saranno inoltre predisposte anche un'area per il deposito dei materiali da costruzione, un'area di parcheggio per gli automezzi e un'area per la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti in cantiere.

Oltre alla prima zona per lo stoccaggio dei materiali da costruzione prevista presso la casa di guardia lungo la pista di accesso n° 4, stante le ridotte dimensioni dell'area disponibile, è prevista una seconda zona di stoccaggio dei materiali da ricavarsi nell'area pianeggiante presente presso la spalla destra della diga ove verrà anche installata una delle due gru a torre.

Viste le ridotte dimensioni delle suddette aree di stoccaggio, si ridurrà il più possibile la permanenza in cantiere dei materiali da costruzione, i quali dovranno essere via via approvvigionati immediatamente prima del loro impiego e preferibilmente stoccati direttamente nelle aree in cui ne è prevista la posa in opera.

I materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni da reimpiegare per il rinfiacco del paramento di valle, verranno immediatamente trasferiti nella relativa area operativa, nella quale verrà installato il frantoio mobile, dove verranno di volta in volta reimpiegati nei lavori con tempi di stoccaggio estremamente ridotti.

#### 2.4.2 Campo ausiliario

Il campo ausiliario verrà invece allestito su un'area laterale all'attuale strada di accesso alla diga, con ingresso posto a circa 20 m dall'immissione di questa nella S.P. n° 34 "Umbro - Cortonese". Tale area, di fatto ottenuta dal recupero del fondo di una ex cava di prestito per il pietrame verosimilmente utilizzato durante la costruzione della diga originaria, verrà recintata e provvisto di cancello di accesso; in essa saranno ubicate l'area di rifornimento dei mezzi d'opera e il bacino per il lavaggio delle autobetoniere in uscita dal cantiere.

#### 2.4.3 Aree operative

Le aree interessate dalla realizzazione degli interventi finalizzati all'incremento della sicurezza della diga comprenderanno rispettivamente il paramento di monte della diga attuale e i suoi margini circostanti, nonché il coronamento ed il paramento di valle dello sbarramento, comprese le aree interessate dall'espansione del rinfiacco previsto. Esse saranno raggiungibili e interconnesse attraverso apposite piste di cantiere, così come descritto di seguito e rappresentato negli elaborati grafici di progetto.

##### 2.4.3.1 Aree operative di monte

Al fine di impedire l'allagamento del cantiere in prossimità delle zone di imposta della fondazione del previsto nuovo manto in calcestruzzo, conseguenti a precipitazioni ordinarie o aventi tempo di ritorno commisurato alla durata dell'opera provvisoria, il progetto prevede la preventiva realizzazione di:

- una tura provvisoria principale, in terra, a monte dello sbarramento e a idonea distanza dal piede del relativo paramento, con la contestuale realizzazione di un collettore provvisorio in grado di incanalare le acque provenienti da monte della tura nello scarico di fondo attuale della diga;
- una tura provvisoria secondaria, in terra, lungo il tratto terminale dell'affluente in sinistra idrografica, le cui acque saranno incanalate in un altro apposito collettore costituito da tubi in PVC che, aggirando sul lato Est l'attuale casa di guardia, avrà recapito nel canale fugatore.

Per l'accesso a tale area è prevista la preventiva apertura di una pista di cantiere di minimo impatto visivo e sul suolo perché si svilupperà prevalentemente all'interno dell'area d'invaso e quindi a fine lavori sarà quasi del tutto sommersa. Il tracciato della stessa si adatterà infatti a mezza costa nel versante immediatamente a monte della spalla sinistra della diga e i materiali di risulta dagli scavi saranno per la maggior parte reimpiegati per la formazione dei rilevati delle due ture provvisorie in terra compattata. In questa sede sarà innanzitutto realizzata la fondazione su doppia fila di pali trivellati del nuovo schermo di tenuta in calcestruzzo e si procederà all'adeguamento dell'opera di imbocco dello scarico di fondo.

Sul paramento esistente, verrà quindi realizzato, procedendo con getti dal basso verso l'alto su conci alternati, il nuovo manto in c.a. atto a garantire la tenuta idraulica dello sbarramento ed il consolidamento del suo attuale paramento in muratura di pietrame e malta.

Nell'interfaccia tra il nuovo manto di tenuta in c.a. e il paramento esistente in muratura di pietrame saranno ricavate le nuove canne drenanti che avranno recapito all'interno del cunicolo trasversale esistente.

#### *2.4.3.2 Aree operative di valle*

In questa sede avranno luogo gli interventi di rinfiacco del paramento di valle, con rimozione del rivestimento murario in pietrame esistente e apposizione dei riporti compattati di inerti grossolani (0/80 mm) adeguatamente ammorsati sulle spalle della diga rimuovendo la coltre detritica e i trovanti instabili ivi presenti, previo taglio, asportazione e smaltimento della vegetazione attuale. Essi saranno necessariamente preceduti dal prolungamento delle strutture in c.a. del cunicolo dello scarico di fondo e dalla successiva realizzazione della nuova vasca di dissipazione.

Su una apposita piazzola realizzata sul margine in destra idrografica di quest'ultima, verrà collocato un frantoio mobile per il recupero e riutilizzo in loco delle terre e rocce da scavo e degli inerti riciclabili risultanti dagli scavi e dalle demolizioni della muratura di pietrame del rivestimento del paramento di valle, nonché della parte riciclabile riveniente dalla frantumazione dello schermo di protezione del paramento di monte, costituito da lastre di calcestruzzo.

In quest'area avranno luogo anche gli interventi necessari al prolungamento delle condotte di scarico di fondo e di adduzione della risorsa con il ripristino dei relativi organi di intercettazione.

#### *2.4.3.3 Coronamento*

In questa sede, avrà luogo il normale transito e stazionamento delle betoniere e delle autopompe necessarie all'approvvigionamento e alla messa in opera del calcestruzzo occorrente alla costruzione dei pali di fondazione e del nuovo manto di tenuta in c.a., nonché il passaggio dei mezzi pesanti destinati al trasporto a rifiuto (o recupero) dei materiali di scavo in esubero o di tutti quelli prodotti dalle demolizioni effettuati a monte dello sbarramento. Nella fase finale dei lavori, il coronamento sarà oggetto dei necessari interventi di ripristino della sovrastruttura stradale e di rifacimento dell'impianto di illuminazione, dei muretti e dei parapetti laterali.

#### *2.4.4 Viabilità di cantiere*

Le aree di cantiere a valle della diga e la strada presente sul coronamento saranno raggiungibili a partire dalla viabilità pubblica (S.P. n° 34 “*Umbro - Cortonese*”) attraverso apposite piste di cantiere che verranno realizzate recuperando la funzionalità delle strade bianche esistenti, mentre per raggiungere l’area operativa a monte dello sbarramento sarà necessario, come già accennato, realizzare ex-novo una pista che avrà origine nel piazzale in cui è ubicata la casa di guardia attuale da dismettere.

#### 2.4.4.1 *Piste di accesso all’area a valle dello sbarramento e al piazzale della casa di guardia*

L’attuale strada di accesso alla diga (pista di accesso n°1), oggi percorribile nei due sensi di marcia, sviluppandosi sul versante in destra rispetto al fosso della Cerventosa, consente di raggiungere il coronamento della diga a partire dall’innesto nella S.P. n° 34 “*Umbro - Cortonese*” e viceversa. Invece, durante la fase di cantiere, essa sarà di norma percorribile (salvo le eccezioni di cui si dirà più avanti) a senso unico in uscita dalla diga, ovvero in direzione dell’immissione nella S.P. n° 34 “*Umbro - Cortonese*” e, solo a lavori ultimati, potrà recuperare la sua destinazione originaria di accesso principale alla diga, percorribile in entrambe le direzioni di marcia.

Circa l’eccezione prima accennata si intende la necessità di approvvigionare le barre di armatura mediante autoarticolati che hanno una lunghezza complessiva pari a circa 16 m e che potranno raggiungere la spalla destra della diga e fare ritorno solo procedendo nella strada bianca principale di accesso alla medesima (pista di accesso n° 1). Tale necessità sussisterà anche nella fase iniziale per il trasporto delle componenti delle gru a torre da assemblare in sede.

In generale, invece, l’ordinaria adozione del senso unico sul sistema di piste di cantiere viene imposta dalla impossibilità di scambio di due automezzi pesanti e di altri mezzi d’opera lungo i percorsi a causa della ristretta dimensione della carreggiata che non potrà essere incrementata in ragione dei vigenti obiettivi e vincoli di tutela ambientale. Questa fondamentale scelta, quindi, dettata *in primis* da esigenze ambientali, condiziona l’intero assetto del sistema delle piste di accesso e di collegamento delle varie aree di cantiere, dando luogo di fatto ad una serie di percorsi circolatori, tutti a senso unico, in direzione antioraria (si vedano gli elaborati grafici esponenti il layout di cantiere). Ovviamente una tale impostazione del transito dei mezzi pesanti in prossimità e all’interno delle aree di cantiere presenterà il vantaggio della minimizzazione delle interferenze e dei tempi di attesa, riducendo al contempo i rischi per le maestranze e consentendo una buona celerità e continuità nei flussi di approvvigionamento dei materiali di maggiore entità volumetrica, quali gli inerti provenienti dalle cave di approvvigionamento o i calcestruzzi forniti dagli impianti di produzione a mezzo delle autobotti.

Sempre a partire dalla S.P. n° 34 “*Umbro - Cortonese*”, ma dalla progressiva posta circa 200 m oltre l’innesto della pista di accesso n° 1 in direzione Trestina, avrà origine la pista di accesso n° 3, la quale, ricalcando una strada bianca secondaria esistente, sarà percorsa ancora a senso unico a salire e consentirà di raggiungere l’area operativa posta a valle dello sbarramento, per poi proseguire nella pista di accesso n° 2, sempre percorribile a senso unico, la quale si raccorderà alla suddetta pista di accesso n° 1 per raggiungere nuovamente la strada provinciale nel tragitto di ritorno.

La pista di accesso n°3 servirà soprattutto per l’approvvigionamento degli inerti provenienti da cava da impiegarsi nella realizzazione del rinfiacco di valle, nonché per il trasporto nei siti di posa degli altri materiali da costruzione da impiegarsi nel paramento di valle (calcestruzzi per il prolungamento della galleria di scarico, canalette del sistema di raccolta delle acque meteoriche provenienti dai versanti prospicienti la diga, geostuoie antierosione, ecc..).

Dopo circa 150 m dall’uscita della strada provinciale, dalla pista di accesso n° 3 si origina la pista di accesso n° 4, anch’essa ricalcante la viabilità esistente che tutt’ora porta alla casa di guardia. Essa si sviluppa quindi

sul versante in sinistra idrografica del fosso della Cerventosa, ma più a monte del canale fugatore che attraversa il medesimo pendio, fino a raggiungere il piazzale della casa di guardia e la strada sul coronamento della diga. Anche tale pista sarà percorribile soltanto a senso unico, potendo i mezzi procedere unicamente in direzione della diga.

In sostanza, tutte le suddette piste di cantiere, utilizzate a senso unico, formeranno di fatto i due seguenti “anelli” percorribili in direzione antioraria con due punti di raccordo alla S.P. n° 34 “Umbro - Cortonese” distinti e opportunamente distanziati:

- “anello alto”: pista n° 3 - pista n° 4 - strada sul coronamento – pista n° 1;
- “anello basso”: pista n° 3 - pista n° 2 - pista n° 1.

Tutte le piste di cantiere sopra indicate, fatte salve piccole modifiche imposte dai raggi minimi di curvatura dei mezzi d’opera (prevalentemente autocarri e autobotti con tre assi), saranno realizzate recuperando la funzionalità dei tracciati delle strade bianche esistenti, le quali non sono tuttavia al momento idonee al transito in sicurezza dei mezzi pesanti che dovranno essere impiegati nei lavori essendo le loro carreggiate attuali interessate da dissesti del fondo stradale, quali solchi d’erosione, dossi, massi, vegetazione caduta ecc..

A seguito dei necessari interventi di adeguamento dette viabilità secondarie saranno ricondotte ad avere larghezza normale carreggiabile pari a 4.0 m (compresa la banchina), con fossetta di guardia a monte nei tratti a mezza costa. Il ripristino della sovrastruttura, dalla fondazione allo strato di finitura, sarà ottenuto ponendo in opera sul sottofondo regolarizzato e compattato, dapprima uno stabilizzato grossolano (40/70) dello spessore di 30 cm, costituito in proporzioni paritetiche da ghiaie provenienti dalla frantumazione delle materie di risulta dagli scavi, in parte da riciclato da demolizioni prodotto da impianti di recupero certificati, in parte proveniente da cava, poi uno strato di finitura superficiale compattato di spessore pari a circa 10 cm, realizzato con pietrisco siliceo o calcareo (12/22) proveniente da cava.

#### 2.4.4.2 *Piste di accesso all’area operativa a monte dello sbarramento*

Per raggiungere l’area di cantiere a monte dello sbarramento sarà necessario realizzare un’apposita nuova pista di servizio. Ad essa non saranno ascrivibili apprezzabili impatti sul suolo e sull’assetto vegetazionale perché, come già accennato, interesserà prevalentemente superfici destinate alla sommersione, mentre nei tratti al di sopra del livello d’invaso a lavori ultimati sarà fatta oggetto di ripristino mediante inerbimenti e messa a dimora di specie arbustive autoctone.

Tale pista procederà sempre a mezza costa eccetto il primo breve tratto in trincea a partire dal piazzale della casa di guardia della diga e l’ultimo in rilevato laddove formerà il piano di coronamento della tura principale di monte. Essa avrà larghezza pari a 3.0 m, e consentirà di realizzare sia la tura principale che di raggiungere l’area di cantiere posta al piede del paramento di monte dello sbarramento, la quale sarà tra l’altro interessata dalla realizzazione di n°2 file parallele di pali di fondazione trivellati in c.a. da 100 cm di diametro, di cui quella più a valle formerà anche un ulteriore schermo di tenuta idraulica essendo realizzata mediante pali compenetrati, alternativamente armati e non.

In ragione dell’impossibilità di accesso diretto da questa pista di cantiere alla strada sul coronamento della diga, al fine di consentire l’immissione su quest’ultima da parte dei mezzi in uscita dall’area operativa a monte dello sbarramento, gli stessi dovranno necessariamente eseguire una manovra a retromarcia sul piazzale della casa di guardia. Pertanto, al fine di ricavare gli spazi necessari per consentire agevolmente tale manovra, durante la fase di cantierizzazione sarà necessario demolire preventivamente l’attuale tettoia collabente presente in adiacenza all’attuale casa di guardia.

## 2.5 Fasi della cantierizzazione

Rimandando al diagramma di Gantt (Elaborato S-02), la cantierizzazione prevede come prima fase l'installazione del Campo Base, con tutti i suoi apprestamenti ed impianti e la realizzazione degli allacci alle reti elettrica, idrica e fognaria, le quali sono già presenti in quanto a servizio della casa di guardia della diga.

Successivamente si procederà all'installazione del campo ausiliario e delle recinzioni dell'area di cantiere posta a valle dello sbarramento, nonché all'installazione della segnaletica stradale indicante l'ingresso/uscita dei mezzi di cantiere sulla S.P. n° 34 presso i punti di svincolo.

Le successive fasi della cantierizzazione, che dovranno necessariamente essere precedute dal completo svuotamento della diga e azioni connesse, consistono in:

- realizzazione delle piste di accesso n° 1, 2, 3 e 4, mediante adeguamento geometrico e consolidamento della sovrastruttura delle strade bianche esistenti; questo al fine di consentire l'accesso in sicurezza dei mezzi d'opera sia al piazzale della casa di guardia che all'area a valle dello sbarramento. Successivamente a questa fase e prima di procedere alle successive fasi della cantierizzazione, l'Impresa dovrà provvedere alla demolizione e al rifacimento del manufatto di attraversamento del canale fugatore che collega il piazzale della casa di guardia alla strada sul coronamento della diga, in maniera tale da consentire la fruizione a senso unico delle piste di cantiere.
- montaggio delle due gru a torre, una delle quali in una piazzola ricavata in destra idrografica immediatamente a valle dello sbarramento e l'altra in una piazzola ricavata in sinistra idrografica immediatamente a monte dello sbarramento. Le due piazzole dovranno avere idonee dimensioni in relazione alle gru e alle loro zavorre e sulle stesse dovranno essere realizzate platee di fondazione in c.a., adeguatamente dimensionate in maniera tale da poter efficacemente ripartire sul terreno i carichi trasmessi.
- costruzione della tura provvisoria secondaria in terra nel tratto terminale dell'affluente in sinistra idrografica e realizzazione del collettore che recapiterà le acque di tale affluente nel canale fugatore. Questo al fine di impedire l'allagamento, a seguito di precipitazioni ordinarie o anche straordinarie ma aventi tempo di ritorno pari o inferiore a 10 anni, dell'area operativa a monte dello sbarramento e di consentire la realizzazione della pista di cantiere necessaria per accedere a tale area;
- realizzazione della pista di cantiere che raccorderà il piazzale in cui è ubicata la casa di guardia all'area operativa a monte dello sbarramento. Contestualmente alla realizzazione di tale pista dovrà essere rimossa la tettoia adiacente alla casa di guardia, al fine di ottenere un adeguato spazio di manovra per i mezzi che, in uscita dall'area di invaso, si apprestano ad imboccare la strada sul coronamento per lasciare il cantiere seguendo il percorso antiorario a senso unico del sopra nominato "anello alto";
- contestualmente alla realizzazione della sopra detta pista di cantiere, si dovrà procedere alla costruzione della tura provvisoria principale e del collettore di scarico provvisorio che si raccorderà allo scarico di fondo, allo scopo di impedire l'allagamento, a seguito di precipitazioni ordinarie e non, dell'area a monte dello sbarramento;
- approntamento delle aree operative a monte e a valle dello sbarramento. Questa lavorazione consisterà nel taglio e nella rimozione della vegetazione, comprese le ceppaie, nello spianamento delle aree e nell'installazione del frantoio mobile nell'area operativa a valle dello sbarramento.

## 2.6 Risorse Impiegate

### 2.6.1 Movimenti di materie

Durante la fase di cantiere saranno realizzati scavi e sbancamenti per un volume complessivo di scavo pari a 20.856,89 mc. Il cui materiale di risulta sarà riutilizzato in parte nella realizzazione dei rilevati e dei rinterri previsti per una quantità di 7.303,11 mc (35%), mentre nella restante parte, per un volume di 13.553,78 mc (65%), sarà conferito presso impianti autorizzati allo smaltimento o al recupero, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Il progetto prevede la demolizione corticale del paramento di valle della diga in muratura di pietrame (per uno spessore pari a 70 cm) e di una fascia sul lato di monte dello strato di fondazione del coronamento, sempre in muratura di pietrame, (per uno spessore pari a 40 cm), oltre a perforazioni in roccia per l'esecuzione dei pali di fondazione per complessivi 1.917,46 mc che saranno riutilizzati, previa frantumazione (mediante frantoio mobile), per l'esecuzione di parte del rilevato che costituirà il rinfiacco del paramento di valle, avente un volume complessivo pari a 14.500 mc, riducendo l'apporto di materiale da cava.

Per quanto riguarda la formazione dei rilevati (compreso il rilevato costituente il rinfiacco del paramento di valle) e dei rinterri, il progetto prevede l'impiego di un volume complessivo di materiale pari a 22.462,87 mc che, come si evince dalla *Tabella 1*, sarà in parte (per 12.582,54 mc) approvvigionato da cava. Il volume necessario rimanente, pari a 9.880,33 mc, sarà invece quello di risulta dalle lavorazioni.

I materiali inerti occorrenti per realizzare le sovrastrutture stradali saranno in parte ottenuti dai materiali di risulta dagli scavi, per 680,62 mc, in parte approvvigionati da cava per 897,05 mc che saranno impiegati per il ripristino delle piste di accesso e della viabilità sul coronamento della diga e, per la restante parte pari a 689,25 mc, saranno invece approvvigionati come riciclato da frantumazione di materiali da costruzione prodotto presso impianti di recupero e troverà collocazione prevalente nelle piste di accesso. Lo strato superficiale di finitura delle piste di cantiere, per complessivi 681,30 mc, sarà costituito da pietrisco di cava (12/22).

Saranno inoltre approvvigionati da cava i massi lapidei di natura silicea o calcarea necessari alla formazione delle scogliere, per complessivi 541,27 mc, nonché gli inerti che saranno utilizzati per la formazione dei drenaggi in pietrisco calcareo 40/70 da porre alla base del rinfiacco di valle o per l'allettamento delle scogliere, per ulteriori complessivi 21.222 mc (volume da intendersi compattato in opera).

Occorreranno inoltre circa 380 t di terreno vegetale da allocare come strato superficiale da coltivo nelle aree in cui il ripristino ambientale prevede la seminagione di essenze erbacee e la messa a dimora di essenze arbustive dopo l'ultimazione dei lavori.

*Tabella 1 bilancio sintetico dei movimenti di materie*

<b>SCAVI e DEMOLIZIONI</b>	<b>Volumi di scavo o di demolizione [mc]</b>	<b>Porzione di volume che verrà riutilizzata nell'ambito del cantiere per formazione di rinterri e rilevati [mc]</b>	<b>Volume residuo da conferire in discariche o impianti di recupero autorizzati [mc]</b>
Scotico terreno vegetale	857,40	840,00	17,40
Scavi di sbancamento e a sezione obbligatoria	20.856,89	7.303,11	13.553,78
Demolizioni muratura di pietrame e perforazioni in roccia per l'esecuzione dei pali	2.779,07	1.917,46	861,61
<b>Totale</b>	<b>24.493,36</b>	<b>10.060,57</b>	<b>14.432,79</b>

<b>FORMAZIONE DI RILEVATI E RINTERRI</b>	<b>Volume occorrente per formazione di rilevati e rinterrati [mc]</b>	<b>Porzione di volume coperta dal reimpiego degli inerti provenienti dagli scavi e dalle demolizioni [mc]</b>	<b>Volume di inerti da approvvigionare da cava e da impianti di recupero [mc]</b>
Rinfianco di valle diga	14.500,00	1.917,46	12.582,54
Riporti per ripristini stradali	7.665,18	7.665,18	0,00
Rinterrati	297,69	297,69	0,00
Fondazioni stradali	2.266,92	680,62	1.586,30
Finitura in pietrischetto	681,30	0,00	681,30
<b>Totale</b>	<b>25.411,09</b>	<b>10.560,95</b>	<b>14.850,14</b>

### 2.6.2 Approvvigionamenti di materiali da costruzione

Oltre ai materiali elencati alla tabella precedente gli interventi di tipo strutturale ed impiantistico in progetto richiedono l'approvvigionamento di complessivi 3.508 mc di calcestruzzo e di 338 t di acciaio per barre di armatura, ancoraggi, profilati per carpenteria metallica e condotte.

Per l'approvvigionamento degli inerti per la formazione del rinfianco di valle, rispondenti alle caratteristiche litologiche, granulometriche e geotecniche di progetto è stata individuata la cava più vicina all'area di intervento, che è quella denominata Benocci & C. S.p.a. di Trequanda (SI).

Il prevedibile più prossimo collocamento dei materiali provenienti dalle demolizioni di manufatti in c.a. o in cls o in muratura che non saranno destinati al riuso è presso l'impianto denominato Bruschi S.r.l. con sede a Camucia di Cortona.

L'impianto di produzione del calcestruzzo più vicino, fatte salve altre valutazioni di competenza dell'appaltatore dal punto di vista logistico ed economico, è quello della Unical di Bettolle, mentre l'acciaio da costruzione potrebbe essere approvvigionato, da uno dei due centri di trasformazione più prossimi al cantiere: Fipem di Magione o Pre-Metal Bardini Gest di Chiusi (SI).

### **2.7 Rifiuti**

I rifiuti prodotti dalla fase di realizzazione degli interventi saranno derivanti da:

- Scotico terreno vegetale, 17,40 mc
- Scavi di sbancamento e a sezione obbligata, 13.553,78 mc;
- Demolizioni muratura di pietrame e perforazioni in roccia per l'esecuzione dei pali, 861,61 mc;
- Materiali di risulta delle lavorazioni non reimpiegabili, ivi compresi quelli risultanti dal taglio della vegetazione di qualsiasi genere;
- Attività di cantiere generica (carta, contenitori, residui di generi alimentari, ecc.)

Al fine di una corretta gestione dei rifiuti in fase di cantiere verrà predisposta, presso il piazzale della casa di guardia e quindi presso il Campo Base, un'area destinata alla raccolta differenziata dei rifiuti solidi (carta, contenitori, residui di generi alimentari, ecc.) ivi compresi gli eventuali rifiuti che dovessero essere rinvenuti nel corso delle attività di scavo e dei lavori in genere. Tali rifiuti dovranno essere raccolti in idonei contenitori chiusi, al fine di evitarne la dispersione a causa del vento, i quali dovranno essere contrassegnati in base alla tipologia di rifiuto (carta, plastica, organico, indifferenziato, ecc.).

Analogamente verrà predisposta, sempre presso tale zona, un'area per la raccolta dei materiali di risulta delle lavorazioni non reimpiegabili, ivi compresi quelli risultanti dal taglio della vegetazione di qualsiasi genere. Tali rifiuti dovranno essere separati in base alla loro tipologia (acciaio, legno, plastica, ecc.) e contrassegnati con gli appositi codici CER.

Tra questi rifiuti non rientrano in generale i terreni di risulta degli scavi e i materiali di risulta delle demolizioni di opere in calcestruzzo (escluse le armature) i quali, dovranno invece essere immediatamente trasferiti nella relativa area operativa, presso la quale verrà installato il frantoio mobile e verranno di volta in volta reimpiegati nei lavori con tempi di stoccaggio estremamente ridotti.

I rifiuti prodotti saranno, con la necessaria frequenza, allontanati dal cantiere e conferiti in appositi siti autorizzati al loro smaltimento.

Una volta realizzati gli interventi non si prevede che vi sia produzione di rifiuti ad eccezione di quelli legati alle ordinarie attività di manutenzione.

### 3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

L'invaso di Cerventosa è sito in Località Cerventosa, nel Comune di Cortona (AR), in prossimità del passo della Cerventosa (748 m s.l.m.), a circa 6 km in linea d'aria dal centro storico della città, in direzione nord – est.

La diga, individuata dalle coordinate geografiche Lat: 43.295411 - Long: 12.054748 (sistema WGS84), si inserisce sulle alture collinari poste a NE dell'abitato di Cortona, in prossimità del Valico di Cerventosa ed è raggiungibile percorrendo la S.P. n.34 Umbro-Cortonese fino al km 13+770 punto in cui si innesta la strada vicinale che conduce alla diga.

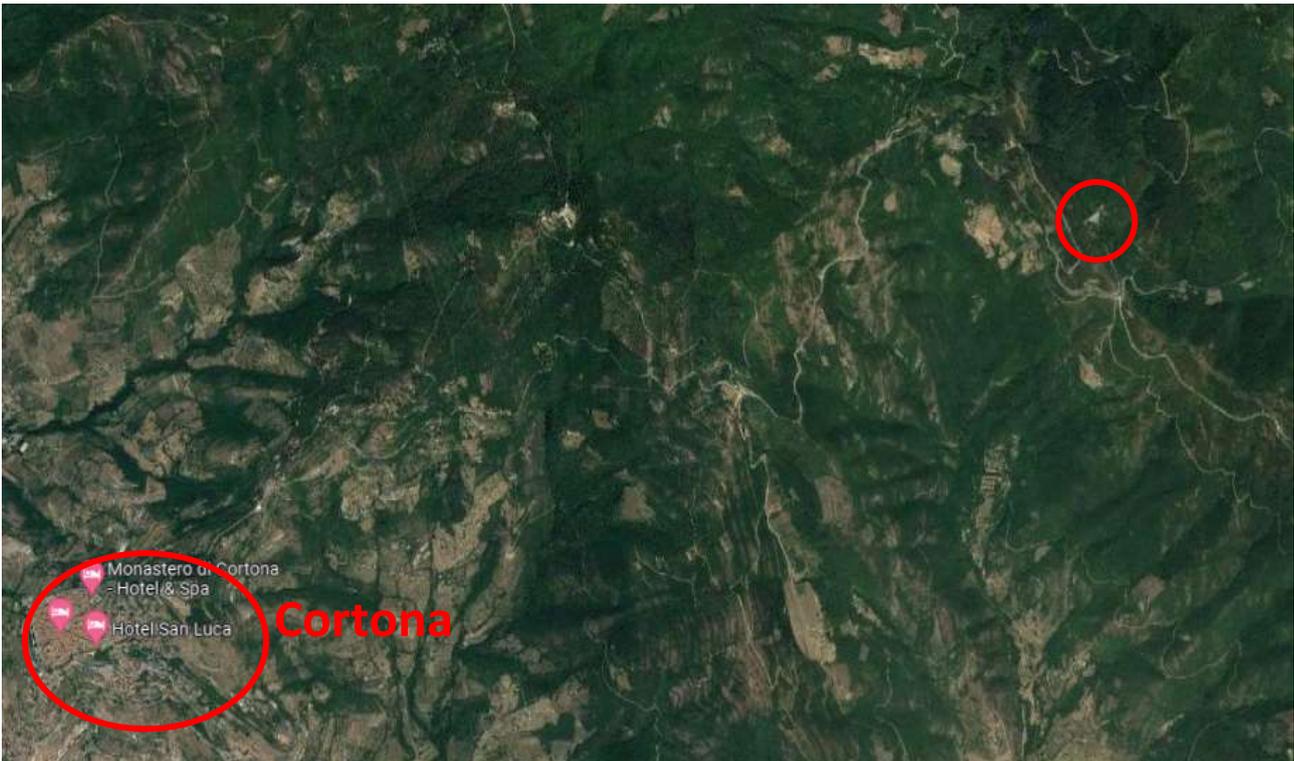
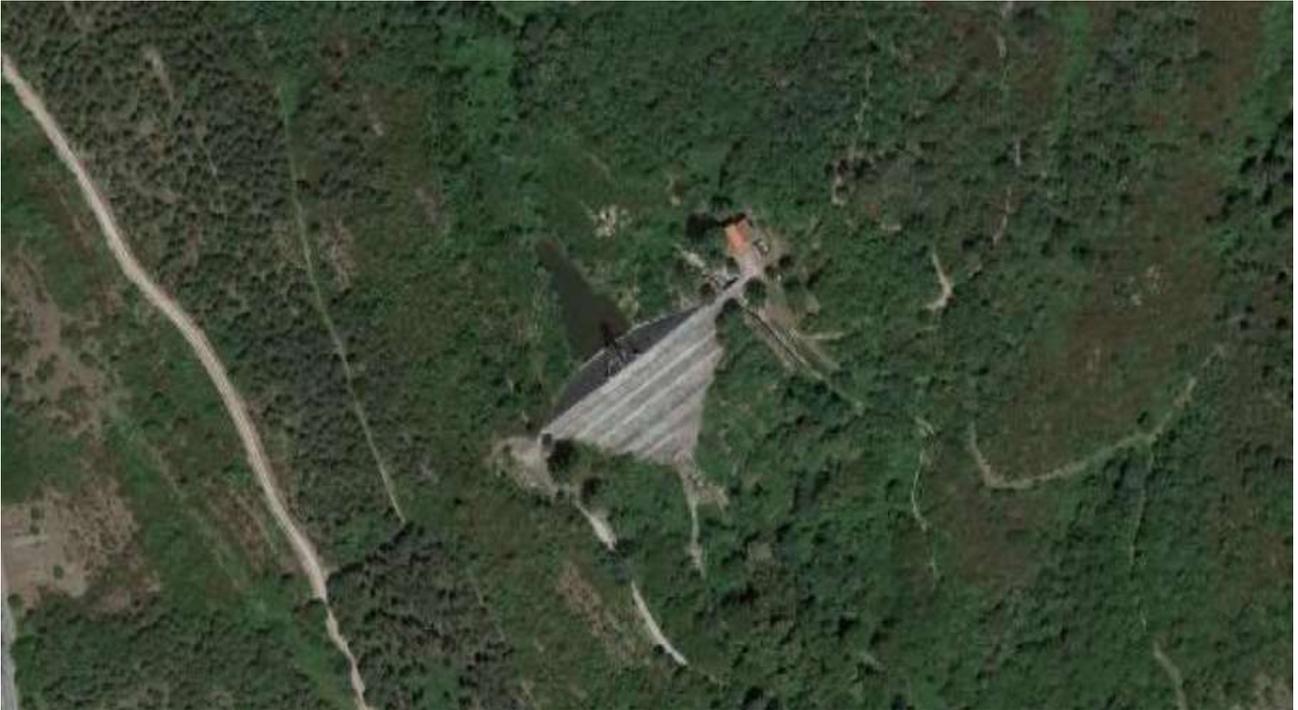


Figura 7 Inquadramento da foto aerea (fonte: Google maps)

La diga sbarrata il corso del Fosso della Cerventosa (appartenente al bacino idrografico del Fiume Tevere) e fu realizzata su progetto del Genio Civile di Arezzo tra il 1957 e i primi anni 60; la diga è attualmente gestita dalla società Nuove Acque spa.

Lo sbarramento, realizzato in corrispondenza di un restringimento della valle, dà luogo ad un bacino artificiale che alla quota di massimo invaso presenta capacità pari a circa 90.000 mc di acqua; la risorsa accumulata nel serbatoio artificiale è destinata ad uso idropotabile.



*Figura 8 Foto aerea invaso (fonte: Google maps)*

L'area oggetto di indagine, sotto l'aspetto cartografico, ricade nella Tavoletta IGM in scala 1:25.000 "Cortona" IV° N.O. riferita al Foglio n.122 della Cartografia ufficiale d'Italia ed in scala di maggiore dettaglio (1:10.000) si inserisce all'interno della Sezione n.299090 della Carta Tecnica Regionale della Regione Toscana, si rimanda alla tavola T-A01, per inquadramento di dettaglio.

Sotto l'aspetto catastale la diga, ad oggi, ricade sulle seguenti particelle appartenenti al NCT del comune di Cortona:

- Foglio 75 Particelle 170-171
- Foglio 98 Particelle 148-151

Per il dettaglio delle particelle coinvolte nelle fasi di cantiere e quelle dallo stato d progetto si rimanda al piano particellare elaborato E-01.

#### 4 RAPPORTI DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E LA PROGRAMMAZIONE

La Tabella seguente riassume sinteticamente il rapporto tra il progetto e gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nel territorio interessato dagli interventi, analizzati in dettaglio nello Studio di Impatto Ambientale.

Piano	Stato di approvazione	Livello di compatibilità
Piano Indirizzo Territoriale (PIT)	Approvato dal Consiglio Regionale in data 24 luglio 2007 con Delibera n. 72	L'area di intervento individuata interessa principalmente il seguente ambito territoriale di paesaggio dei 20 individuati dalla Regione Toscana: Ambito 15 – Piana di Arezzo e Val di Chiana
Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT)	Atto di integrazione del piano di indirizzo territoriale (PIT) con valenza di piano paesaggistico. Approvazione ai sensi dell'articolo 19 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) con Deliberazione Consiglio Regionale 27 marzo 2015, n.37	La diga e l'intervento di progetto (considerando anche tutta l'area di cantiere) ricadono all'interno di un'Area tutelata per legge ex D.L. 42/2004, art. 142 in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aree tutelate zone boscate (aggiornamento DCR 93/2018),</li> <li>• Aree tutelate di cui alla lettera b) "territori contermini ai laghi".</li> </ul>
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	Approvato con D.G.P n. 72 del 16 maggio 2000.	L'area in oggetto nel PTCP è classificata come segue: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sottosistema di paesaggio AP13 "Alpe di Poti e Alpe di S. Egidio";</li> <li>• Uso del suolo: non urbano – bosco;</li> <li>• Pericolosità geomorfologica: area in cui sono presenti fenomeni ed indizi legati a processi di instabilità geomorfologica ed aree potenzialmente instabili per le caratteristiche litologiche e di acclività;</li> <li>• Pericolosità idraulica: area potenzialmente soggetta ad esondazioni;</li> <li>• Area boscata e area contermini ai laghi.</li> </ul>
Piano Assetto idrogeologico Arno (PAI)	Adottato con Deliberazione dell'11 novembre 2004, n.185, ed approvato con D.P.C.M. n. 6 maggio 2005.	-
"Progetto di Piano di bacino del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, stralcio Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica"	Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 9 del 13.01.2020. Il progetto di Piano è stato adottato con delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n.20 del 20 dicembre 2019.	Dalla cartografia si evince che nell'area non sono presenti dissesti geomorfologici né aree perimetrate a pericolosità da alluvioni.
Piano Assetto idrogeologico Tevere (PAI)	Approvato con D.P.C.M. del 10 Novembre 2006 (Pubblicato nella G.U. n. 33 del 9 Febbraio 2007)	L'opera non rientra in aree perimetrate nel reticolo principale né secondarie e non vi sono associati scenari di rischio.

		Dalla cartografia si evince che nell'area non sono presenti fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana.
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	Adottato con delibere del Comitato Istituzionale n. 231 e 232 del 17 dicembre 2015 ed operativo da gennaio 2016.	In base al PGRA l'area oggetto di intervento non ricade in zone classificate a pericolosità da alluvione.
Piano di Gestione delle Acque (PGA)	Adottato il 17 dicembre 2015, pubblicato il 22 dicembre 2015 e approvato definitivamente il 3 marzo 2016 Il 20 dicembre 2021 la Conferenza Istituzionale permanente ha adottato, con delibera n. 25, il II aggiornamento del PGA (ciclo 2021-2027)	In base al Piano di Gestione delle Acque, i corpi idrici superficiali a valle dell'invaso sono caratterizzati da un livello di "stato ecologico" classificato come "buono" e da un livello di "stato chimico" classificato come "buono".
Aree protette e Rete Natura 2000 e altre aree protette		L'area oggetto di intervento ricade all'interno del sito Natura 2000 IT5180017 Monte Ginezzo, interamente ricompreso nella Regione biogeografica Mediterranea.  All'interno dell'ambito territoriale esaminato rispetto al sito oggetto degli interventi, non risultano presenti aree protette, ad esclusione dei siti Natura 2000
Vincolo paesaggistico D.Lgs.. 42/04		L'area di intervento risulta avere interferenza con aree vincolate ai sensi dell'art. 142, D.L. 42/04, lettera b) territori contermini ai laghi e lettera g) "territori coperti da foreste e boschi".
Piano Strutturale del Comune di Cortona	Nel bollettino Ufficiale della Regione Toscana n. 46 del 16 Novembre 2011 a pag. 251 e stato pubblicato il Regolamento urbanistico del Comune di Cortona e pertanto dalla sopra citata data è diventato efficace ai sensi della Legge Regionale 1/05.	Per il Piano Strutturale vigente l'ambito di interesse è: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambito corsi d'acque pubbliche e fasce 150 m. (D.P.R. 616/77 Art. 82 comma 5° lett. "C") –</li> <li>• Ambito Area boscata (D.P.R. 616/77 Art. 82 comma 5° lett. "G") – Area Bioitaly (codice IT5170017) – (Quadro Conoscitivo Tav. D.1.1.c);</li> <li>• Area sottoposta a vincolo idrogeologico (Quadro Conoscitivo Tav. D.1.3.c);</li> <li>• Aree di interesse ambientale comprendente le zone b, c, d (D.C.R. 296/88) (Quadro Conoscitivo Tav. D.2.1.c);</li> <li>• Tipo di paesaggio 8 – a macchia di leopardo intorno al bosco (Quadro Conoscitivo Tav. D.2.2.c);</li> <li>• Sistema Territoriale AP 13 Alpe di Poti e Alpe di Sant'Egidio (Progetto di Piano Tav. A.01);</li> <li>• Subsistema Territoriale della montagna (Progetto di Piano Tav. A.02);</li> <li>• Tipi e varianti di paesaggio 1a montagna (Progetto di Piano Tav. A.03);</li> <li>• Aree di pertinenza fluviale ambito a (Progetto di Piano Tav. A.04.2.c);</li> <li>• Ambiti dei parchi territoriali e delle aree specialistiche di interesse generale (Progetto di Piano Tav. A.07.c);</li> <li>• UTOE n. 30 Monte Ginezzo (Progetto di Piano Tav. A.05);</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervento strategico: Parco Territoriale di Ginezzo (Progetto di Piano TAV. A.08).</li> </ul> <p>Per il Regolamento Urbanistico vigente l'area di interesse è:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Territorio extraurbano, zone omogenee E, sottozona E1 la Montagna – Elementi per la tutela del territorio Aree Bio-Italy Parco del Ginezzo.</li> </ul>
Piano Strutturale Intercomunale	Adozione del Piano Strutturale Intercomunale dei Comuni di Cortona, Castiglion Fiorentino e Foiano della Chiana adottato Burt Parte II n. 13 del 30.03.2022	<p>Per il Piano Strutturale Intercomunale l'ambito di interesse individuato è:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interamente soggetto a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923 e in parte in area boscata come da UDS Regione Toscana 2019 (QC-U2-Tav. 5 Aree di rispetto e tutela sovraordinate);</li> <li>• Tutela D.Lgs 42/2004, art. 142 – lettera c) – i fiumi, i torrenti e i corsi d'acqua. Tutela D.Lgs 42/2004, art. 142 – lettera g) – i territori coperti da foreste e boschi (ST-U1-Tav. 5 Beni culturali e paesaggistici);</li> <li>• Interno alla UTOE n. 4 – Territorio rurale art. 64 (STR1-U1-Tav. 5 Strategie)</li> </ul>
Piano di classificazione acustica (PCCA) del Comune di Cortona	Adottato con delibera C.C. n° 30 del 21/03/2008	La zona della diga di Cerventosa, che ricade in Classe 1 "Aree particolarmente protette".

## 5 INDIRIZZI METODOLOGICI GENERALI PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PMA

Come previsto dalla Linee Guida, gli obiettivi del monitoraggio ambientale (MA) e le conseguenti attività programmate e caratterizzate nell'ambito del PMA sono rappresentate da:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello Studio di Impatto Ambientale, da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam - AO - o monitoraggio dello scenario di base);
2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello Studio di Impatto Ambientale e delle variazioni allo scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto potenzialmente significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera (CO) e post operam (PO) o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentono di:
  - a. verificare l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione previste nello Studio per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
  - b. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
3. comunicazione degli esiti delle attività di MA all'autorità competente e alle autorità di controllo.

### 5.1 Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale

Coerentemente con gli obiettivi da perseguire, il presente PMA soddisfa i seguenti requisiti:

- ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nel SIA, sono stati individuati impatti ambientali "potenzialmente significativi" generati dalla fase di realizzazione dell'opera;
- è commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nel SIA (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti);
- ove possibile, è coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione garantisce che il MA effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
- rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di MA che discendono da dati, analisi e valutazioni già contenute nel Progetto e nel SIA, con contenuti sufficientemente efficaci, chiari e sintetici e senza duplicazioni: le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA sono ridotte al minimo.

### 5.2 Criteri generali di sviluppo del PMA

Lo sviluppo del presente PMA è strettamente correlato ai risultati degli studi condotti in fase di progettazione definitiva e di redazione del SIA.

Nell'ambito del PMA sono definiti:

- a) le aree di indagine all'interno delle quali programmare le attività di monitoraggio e localizzare le stazioni/punti di monitoraggio;
- b) i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali controllare la coerenza con le previsioni effettuate nel SIA (stima degli impatti ambientali);
- c) le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- d) la frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- e) le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- f) le eventuali azioni da intraprendere in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

### **5.3 Individuazione delle aree di indagine**

L'area di indagine corrisponde all'intorno della Diga e al sito Natura 2000 IT5180017 Monte Ginezzo.

Per il monitoraggio di polveri e rumore, i monitoraggi saranno effettuati presso i recettori più prossimi all'area di cantiere, come specificato nei paragrafi specifici.

### **5.4 Stazioni/punti di monitoraggio**

All'interno dell'area di indagine sono stati individuati le stazioni/punti di monitoraggio necessarie alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale nella fase ante operam (AO), in corso d'opera (CO) e post operam (PO)

La localizzazione e il numero dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri generali:

- significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- estensione territoriale delle aree di indagine;
- sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di recettori "sensibili");
- criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali);
- presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale monitorata e costituiscono un valido riferimento per l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA;
- presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (fase di cantiere) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA; la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne gli esiti del monitoraggio stesso.

### **5.5 Parametri analitici**

La selezione dei parametri significativi da monitorare nella fase in corso d'opera (CO) e la definizione della frequenza/durata delle rilevazioni e delle metodologie di campionamento ed analisi per ciascuna componente/fattore ambientale sono state effettuate sulla base dei Criteri specifici individuati nelle Linee Guida [1] e [2], oltre che dall'esperienza che il Proponente ha maturato nel corso degli anni.

## 5.6 Articolazione temporale delle attività

Il PMA è sviluppato in una fase temporale nella quale si svolgerà l'attività di Monitoraggio Ambientale (MA), caratterizzata dalle seguenti finalità:

Fase	Descrizione	Finalità
Ante operam (AO)	Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare la situazione di partenza</li> <li>• Costituire il termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;</li> <li>• Consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali</li> </ul>
In corso d'opera (CO)	Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali: l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione delle opere, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati in fase di caratterizzazione dello scenario di base, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);</li> <li>• Controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;</li> <li>• Identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase di caratterizzazione dello scenario di base, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.</li> </ul>
Post operam (PO)	Periodo di esercizio della Diga nel suo stato di progetto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valutare gli eventuali cambiamenti sia spaziali che rispetto alla qualità fitocenotica delle formazioni vegetazionali nell'intorno dell'area di progetto;</li> <li>• monitorare l'evoluzione delle specie faunistiche durante le fasi PO;</li> <li>• valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione messi in atto;</li> <li>• segnalare eventuali criticità al fine di intervenire con ulteriori misure cautelative o, al limite, compensative</li> </ul>

## 6 COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE IMPATTATE

Per tutte le componenti che sono state analizzate nel SIA si prevedono impatti “potenzialmente significativi” unicamente in fase di cantiere mentre si esclude in fase di esercizio.

Di seguito si riportano gli impatti per i quali è stata valutata la potenziale presenza, **con riferimento alla fase di cantiere:**

Azioni	Impatto	Portata	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
Allestimento e conduzione del cantiere	Emissioni diffuse in atmosfera	Limitata	Certo	Discontinua	Continua	Reversibile
Allestimento e conduzione del cantiere	Rumore	Limitata	Certo	Discontinua	Continua	Reversibile
Allestimento e conduzione del cantiere	Incidenti/Emergenze (sversamenti)	Limitata	Potenziale	-	-	Reversibile
Allestimento e conduzione del cantiere	Scarico AMPP dopo la depurazione	Limitata	Probabile	Discontinua		Reversibile
Adeguamento viabilità e realizzazione opere su sbarramento	Incremento uso del suolo	Limitata	Certo	Continua	Continua	Reversibile
Smaltimento terre e rocce da scavo	Consumo di suolo	Limitata	Certo	Discontinua	Discontinua	Reversibile
Taglio della vegetazione	Sottrazione di Habitat	Limitata	Certo	Continuo	Continua	Reversibile
Allestimento e conduzione del cantiere	Inquinamento floristico (alterazione della componente floristica delle fitocenosi)	Limitata	Potenziale	Discontinua	Continua	Reversibile
Svuotamento invaso	Sottrazione di habitat faunistico Mortalità diretta Alterazione di habitat faunistico (torbidità)	Limitata	Certo	Continuo	Discontinua	Reversibile
Movimenti terra e traffico veicolare)	Mortalità diretta	Limitata	Certo	Discontinua	Continua	Reversibile
Allestimento e conduzione del cantiere	Sottrazione di habitat faunistico (Rumori e polveri, occupazione di suolo e taglio della vegetazione)	Limitata	Potenziale	Discontinua	Continua	Reversibile

L'analisi così realizzata permette di determinare gli impatti attesi ed il loro grado di significatività in base alla scala di valori adottata e di seguito riportata.

Significatività				
Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta

Componenti Ambientali		Significatività Impatti potenziali		
Componenti	Categoria	Significatività	Descrizione impatto	Considerazioni
Atmosfera	Emissioni diffuse in atmosfera	Media	<p>Emissioni di polveri (PM<sub>10</sub>) dalle fasi di movimentazione, frantumazione, stoccaggio inerti e transito su piste non asfaltate di cantiere.</p> <p>Emissioni di polveri fini, NO<sub>x</sub>, COV, CO e CO<sub>2</sub> dovute ai mezzi e macchinari operativi nel cantiere.</p>	<p>Per quanto riguarda il particolato, è possibile indicare che l'utilizzo dei mezzi di trasporto e macchinari funzionali alla realizzazione delle opere determina emissioni gassose in atmosfera di entità trascurabile e non rilevante per lo stato della qualità dell'aria.</p> <p>L'impatto sulla componente atmosfera derivante dall'emissione di polveri diffuse durante la fase esecutiva dei lavori previsti per la realizzazione del progetto di "Interventi per l'incremento della sicurezza della Diga di Cerventosa" risulta stimato in via previsionale pari ad un quantitativo ricompreso all'interno del range che le Linee Guida Arpat definiscono da sottoporre ad attività di monitoraggio presso il recettore.</p> <p>Gli interventi gestionali ed organizzativi che saranno messi in atto durante le fasi operative contribuiranno a garantire il contenimento delle emissioni a tutela della componente aria e della salute pubblica dei recettori e dei lavoratori stessi impiegati nelle lavorazioni.</p>
Atmosfera	Rumore	Media	Funzionamento macchinari ed attrezzature in fase di cantiere	La diga, l'invaso ed in generale l'area di cantiere sono inquadrati dalla zonizzazione acustica in classe 1, Aree particolarmente protette, in cui i limiti

				<p>di emissione ed immissione sono molto bassi.</p> <p>Le caratteristiche delle lavorazioni comporteranno una sensibile produzione di rumore, con particolare intensità durante le fasi di demolizione e frantumazione degli inerti, in special modo nelle aree interne al cantiere ed in parte verso l'esterno presso i recettori individuati, i quali risultano a quote lievemente inferiori rispetto alla quota media del cantiere.</p> <p>Per tale motivo, una volta definito il cronoprogramma di dettaglio dei lavori, si procederà a richiesta di deroga acustica per il cantiere per le fasi più critiche (demolizioni e frantumazioni).</p> <p>Anche se verranno messe in atto delle misure di mitigazione, a partire da quelli individuati al capitolo <b>Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.</b>, ed osservate le indicazioni generali di buona pratica per l'inquinamento acustico secondo le "Linee Guida ARPAT per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale".</p> <p>Si ritiene in ogni caso necessaria la presentazione di richiesta di deroga per cantieri edili o assimilabili di cui al DPGR n. 2/R del 08/01/2014 al comune di Cortona.</p>
Ambiente idrico	Acque superficiali e Acque sotterranee	Molto Bassa	Incidenti/Emergenze (sversamenti)	<p>Le procedure operative che saranno messe in atto, legate alla gestione delle emergenze in caso di sversamenti, al corretto uso dell'impianto di distribuzione carburante, ed altri aspetti, garantiscono la prevenzione di sversamenti. La probabilità che si verifichino è bassa e le azioni pianificate per la risposta possono garantire un eventuale impatto limitato su acque superficiali, suolo e acque sotterranee.</p>
Suolo e sottosuolo	Suolo e sottosuolo	Molto bassa		

Ambiente idrico	Acque superficiali	Molto bassa	Scarico depurate AMPP	<p>A tutela del corpo idrico e del suolo, l'area del campo base e del campo ausiliario, saranno pavimentate ed impermeabilizzate e le acque meteoriche che dilaveranno tali superfici saranno convogliate ad un impianto di trattamento. L'area di rifornimento mezzi sarà attrezzata con un serbatoio provvisto di erogatore conforme al D.M. del 22/11/2017, il quale dovrà pertanto essere dotato di una vasca di raccolta avente capienza pari almeno al 110% in più rispetto alla capacità del contenitore. L'area di rifornimento dovrà comunque essere pavimentata e impermeabilizzata, per evitare che in caso di sversamenti accidentali di carburanti possa verificarsi la dispersione degli stessi nel terreno.</p> <p>Il bacino per il lavaggio delle autobetoniere sarà costituito da una vasca interrata di idonee dimensioni, a sua volta impermeabilizzata al fine di impedire la dispersione dei residui di calcestruzzo nell'ambiente.</p>
Suolo e sottosuolo	Suolo e sottosuolo	Molto Bassa	Incremento uso del suolo per adeguamento viabilità e realizzazione opere per l'incremento della sicurezza	<p>L'incremento di uso del suolo, è in parte necessario per la realizzazione delle opere per l'incremento della sicurezza della diga di Cerventosa e in parte per la predisposizione delle aree di cantiere e dell'adeguamento della viabilità. Si tratterà prevalentemente di un'occupazione di suolo temporanea e di estensione limitata; una volta completate le lavorazioni le aree di cantiere, ad esclusione di quelle direttamente occupate dalle nuove opere permanenti, saranno rinverdate e riportate all'uso originario</p>
Suolo e sottosuolo	Suolo e sottosuolo	Molto Bassa	Consumo di suolo dovuto allo smaltimento/rec	<p>Durante la fase di cantiere saranno realizzati scavi e sbancamenti per un volume complessivo di scavo pari a 20.856,89 mc. Il cui materiale di risulta</p>

			upero di terre e rocce da scavo	sarà riutilizzato in parte nella realizzazione dei rilevati e dei rinterri previsti per una quantità di 7.303,11 mc (35%), mentre nella restante parte, per un volume di 13.553,78 mc (65%), sarà conferito presso impianti autorizzati allo smaltimento o al recupero, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.
Vegetazione e flora	Vegetazione	Bassa	Sottrazione di Habitat - Taglio della vegetazione	Nelle fasi di approntamento del cantiere sarà necessario effettuare tagli alla vegetazione per la predisposizione delle aree di cantiere e dell'adeguamento della viabilità; tuttavia al termine dei lavori è previsto il ripristino allo stato dei luoghi, con previsione di non alterazione permanente dell'habitat.
Vegetazione e flora	Flora	Bassa	Inquinamento floristico - Alterazione della componente floristica delle fitocenosi	Per quanto riguarda l'inquinamento floristico l'impatto potrebbe verificarsi in seguito al passaggio di mezzi nella fase di cantiere o all'utilizzo di materiali di origine alloctona (ghiaia o altri materiali inerti non lavati). L'impatto per la dimensione degli interventi è comunque non significativo in quanto: il passaggio dei mezzi è limitato alla sola fase di cantiere e mitigabile con accorgimenti legati alla tipologia delle macchine operatrici, accorgimenti atti a limitare la diffusione delle polveri e l'utilizzo di materiali di provenienza autoctona.
Fauna	Specie faunistiche	Media	Sottrazione di habitat faunistico dovuto allo svuotamento dell'invaso (Torbidità a valle dell'invaso) e mortalità diretta ittiofauna, batracofauna	Sono state previste modalità operative descritte nel paragrafo mitigazione atte a ridurre il rischio di mortalità diretta a carico della fauna ittica. Per quanto riguarda la sottrazione dell'habitat invece tale impatto risulta temporaneo in quanto al termine del cantiere l'invaso verrà ripristinato e ricostituito l'habitat faunistico. Le specie di anfibi attualmente presenti che colonizzano anche il fosso della Cerventosa

				potranno in breve tempo ritornare a sfruttare l'invaso come sito riproduttivo, mentre la fauna ittica, non essendo presente nel fosso della Cerventosa né a monte né a valle dell'invaso, senza un intervento di reintroduzione non potrà ricolonizzare l'invaso
Fauna	Specie faunistiche	Medio	Mortalità diretta (movimenti terra e traffico veicolare)	Considerando le specie presenti nell'area quelle su cui potrebbe determinarsi l'impatto sono comuni e diffuse su tutto il territorio regionale, pertanto l'impatto è di per sé poco significativo.  Inoltre nell'organizzazione del cantiere possono essere adottate misure che riducono ulteriormente la probabilità che l'impatto si concretizzi.
Fauna	Specie faunistiche	Media	Sottrazione di habitat faunistico dovuto alla presenza di operatori e mezzi (produzione di rumore)	Considerando la qualità ambientale e naturalistica dell'area interessata, nonostante il carattere temporaneo e la reversibilità dell'effetto, si ritiene che l'intervento potrebbe determinare un impatto significativo sulla fauna selvatica qualora l'avvio del cantiere si collocasse nel periodo di nidificazione, questo potrebbe comportare l'abbandono dei nidi e il fallimento della riproduzione per le coppie nidificanti nell'area di intervento. In periodi diversi da quello della nidificazione è ragionevole ipotizzare che la maggior parte delle specie presenti si allontanano e dato il contesto in cui l'area si colloca possa trovare altri siti per la nidificazione senza subire conseguenze significative, una superata la fase di cantiere (impatto temporaneo e reversibile), tornerà a sfruttare l'area oggetto di intervento in quanto sito di rifugio e/o a fini trofici e riproduttivi senza l'istaurarsi di impatti significativi.

Fauna	Specie faunistiche	Medio	Sottrazione di habitat faunistico dovuto al taglio del bosco per l'adeguamento della viabilità (Taglio della vegetazione e occupazione temporanea di suolo)	È realistico ritenere che la maggior parte delle specie faunistiche non risentirà in maniera significativa della sottrazione temporanea delle superfici necessarie alla gestione dell'intervento. Inoltre va considerato che in fase di esercizio la sottrazione di superficie naturale attribuibile ad habitat faunistico è limitata, le restanti aree interferite nel tempo saranno soggette a rinaturalizzazione e torneranno nella disponibilità della fauna presente a fini trofici, di rifugio o riproduttivi.
Paesaggio	Impatto visivo	Molto bassa	Vista della gru di cantiere	Per abbattere il numero dei viaggi di mezzi pesanti nella viabilità interna di cantiere, e quindi le corrispondenti emissioni in termini di polveri e rumore, saranno installate due gru a torre che consentirà la movimentazione dei materiali all'interno delle aree di lavorazione. È possibile che da alcuni punti panoramici presenti nella zona la gru risulti visibile.

## 7 MONITORAGGIO

Le valutazioni condotte nel presente Studio di Impatto Ambientale evidenziano la presenza di impatti “potenzialmente significativi” unicamente in fase di cantiere mentre si esclude in fase di esercizio.

In base a tali risultanze i monitoraggi, di seguito descritti, sono stati programmati per gli impatti aventi una significatività bassa e media sulle seguenti componenti:

- Atmosfera:
  - Rumore;
  - Emissioni diffuse in atmosfera;
- Vegetazione;
- Fauna.

### 7.1 Monitoraggio della qualità dell'aria

L'obiettivo del monitoraggio è valutare lo stato qualitativo dell'aria relativamente alla concentrazione di PM10 durante le attività di realizzazione delle opere.

Nello specifico si prevede di effettuare n. 2 campagne di monitoraggio all'anno mediante campionatori automatici delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 sulla base di prelievi della durata di 24 ore.

I limiti di legge per il PM10 che saranno presi a riferimento per il confronto delle concentrazioni rilevate sono quelli per la qualità dell'aria di cui al D.Lgs. 155/2010, richiamati anche nell'Allegato 2 Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive del Piano Regionale per la Qualità dell'aria Ambiente Regione Toscana, ovvero concentrazioni medie giornaliere (sulle 24h) di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore che può essere superato per 35 volte in un anno al massimo.

Sulla base delle considerazioni fatte nello specifico studio (Allegato 3 al SIA) “Valutazione dell'emissione di PM10 derivante dalle fasi di cantiere”, il monitoraggio sarà effettuato presso il recettore R3 (civile abitazione) posto in prossimità dell'ingresso principale all'area di cantiere dalla SP34.

Le attività di monitoraggio saranno così articolate:

- *Fase ante-operam*: preliminarmente all'allestimento del cantiere, sarà effettuata una rilevazione iniziale per determinare un valore “zero” in condizioni di assenza di cantiere, da prendersi a riferimento per i successivi rilievi.
- *Fase di cantiere*: si propone di effettuare un monitoraggio con frequenza semestrale, indicativamente nei mesi di marzo e settembre.

La ditta effettuerà comunicazione di inizio dell'attività di rilevamento ambientale, con anticipo di 7 giorni, ad ARPAT in modo da consentire eventualmente la pianificazione di un sopralluogo di controllo; i risultati dei rilievi ambientali saranno conservati presso il cantiere a disposizione per eventuali controlli da parte degli organismi competenti.

Data la tipologia di opera e la valutazione di assenza di impatti nella fase di esercizio, non si prevede di effettuare alcun monitoraggio della qualità dell'aria *nella fase post – operam*.

### 7.2 Monitoraggio del rumore

L'obiettivo del monitoraggio è il controllo della rumorosità prodotta dalle attività di realizzazione delle opere.

Il monitoraggio acustico verrà eseguito durante le attività di cantiere maggiormente rumorose, corrispondenti allo scenario 1 “Demolizione e frantumazione” valutato nello specifico studio (Allegato 2 al SIA) “Valutazione Previsionale di Impatto Acustico”.

Per il monitoraggio della componente durante la fase di cantiere saranno considerati i punti di controllo nei quali, nelle modellazioni eseguite nella VIAC citata, è previsto maggiore impatto acustico, ovvero i punti P3 (in corrispondenza del recettore R1), P5 (situato presso il Complesso Forestale Cerventosa), P6 (in corrispondenza del recettore R3).

Si precisa che, poiché sarà richiesta specifica deroga acustica al Comune di Cortona, le indicazioni contenute nel presente piano potranno essere confermate o riviste in base a quanto stabilito dal Comune stesso all'interno del documento di deroga.

Dal momento che le lavorazioni saranno eseguite esclusivamente in orario diurno, non si prevedono misurazioni nel periodo notturno.

Le misure saranno eseguite secondo le modalità previste dal Decreto del 16 marzo 1998, con una durata minima di 15 minuti presso ciascun punto di rilievo; durante il tempo di misura verrà acquisito il livello sonoro equivalente (LAeq) e il relativo andamento, oltre ai parametri statistici.

I limiti di riferimento con cui confrontare i livelli sonori rilevati saranno i limiti prescritti all'interno della deroga per cantieri edili o assimilabili di cui al DPGR n. 2/R del 08/01/2014 che sarà rilasciata dal Comune di Cortona su specifica richiesta della ditta che eseguirà i lavori.

Le attività di monitoraggio saranno così articolate:

- *Fase di cantiere*: si propone di effettuare un monitoraggio durante la fase di demolizione e frantumazione secondo le modalità sopra specificate.

La ditta effettuerà comunicazione di inizio dell'attività di rilevamento acustico, con anticipo di 7 giorni, ad ARPAT in modo da consentire eventualmente la pianificazione di un sopralluogo di controllo; i risultati dei rilievi ambientali saranno conservati presso il cantiere a disposizione per eventuali controlli da parte degli organismi competenti.

Per quanto riguarda il monitoraggio *ante-operam*, questo si considera già eseguito attraverso la predisposizione di "Valutazione Previsionale di Impatto Acustico" (Allegato 2 al SIA).

Data la tipologia di opera e la valutazione di assenza di impatti nella fase di esercizio, non si prevede di effettuare alcun monitoraggio acustico *nella fase post – operam*.

### **7.3 Piano di monitoraggio della fauna**

#### 7.3.1 Obiettivi del monitoraggio

Lo studio della componente fauna è finalizzato a:

- caratterizzare la situazione AO nelle aree interessate dai lavori, con particolare riferimento alle specie target che potrebbero essere maggiormente interferite;
- monitorare l'evoluzione delle specie suddette durante le fasi progettuali CO e PO;
- valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione messi in atto;
- segnalare eventuali criticità al fine di intervenire con ulteriori misure cautelative o, al limite, compensative.

#### 7.3.2 Modalità e parametri del rilevamento

Relativamente alla componente fauna si ritiene che, vista l'intensità e tipologia degli impatti, si ritiene che i taxa da monitorare siano l'avifauna nidificante, che può essere usata come indicatore degli effetti complessivi sulla fauna terrestre, gli anfibi e l'ittiofauna per i possibili impatti sull'ambiente acquatico che il progetto determina anche se considerato tutti reversibili in tempi brevi.

I protocolli di monitoraggio variano da gruppo faunistico a gruppo faunistico.

Oggetto del monitoraggio saranno quindi:

- *ittiofauna*
- *batracofauna*
- *avifauna*

Ad integrazione di tali attività mirate, si prevede di effettuare un monitoraggio di tipo opportunistico, al fine di rilevare i segni di presenza di eventuali altre specie, anche appartenenti ad altri taxa.

In generale, per le fasi AO, CO e PO, il PMA prevede:

- *redazione di check-list* delle specie presenti, mediante riconoscimento a vista e/o rilevamento dei segni di presenza,
- *conteggio del numero delle specie*, per stimare la ricchezza specifica totale,
- *stima del numero degli individui*, per stimare l'abbondanza relativa delle popolazioni,
- *rilevazione dei parametri ambientali e delle condizioni degli habitat* potenzialmente idonei per i taxa oggetto di monitoraggio,

Dovranno essere applicati i più idonei indicatori, per l'elaborazione e restituzione dei dati.

Si prevedono quindi le seguenti attività:

#### 1. **Ittiofauna**

Le azioni che possono produrre impatto su questa componente sono principalmente lo svuotamento temporaneo dell'invaso per cui l'area d'indagine comprende esclusivamente l'invaso lungo le sponde accessibili.

Verranno monitorate le aree spondali sinistra idrografica accessibili a piedi (vedi elaborato cartografico con le stazioni di monitoraggio).

Si provvederà a:

- redigere una check-list delle specie presenti,
- conteggiare il numero di specie e stima degli individui rilevati,
- verificare e registrare le condizioni dell'habitat
- verificare la condizione dopo il ripristino dell'invaso

Per il rilevamento sarà effettuato attraverso la tecnica della pesca elettrica lungo le sponde.

La tecnica consente di catturare la fauna ittica in modo efficace ed in tempi brevi, senza arrecare danni e permettendo di restituire all'ambiente acquatico tutti i pesci catturati senza alterare le caratteristiche della popolazione.

L'articolazione temporale per questa componente è la seguente:

#### *Fase ante-operam*

Prima dell'avvio del progetto si ritiene sia necessario eseguire una sessione di monitoraggio in periodo di magra.

#### *Fase di cantiere*

In corso d'opera vista l'assenza dell'invaso non verrà effettuata nessuna campagna di monitoraggio.

#### *Fase post-operam*

Al termine dei lavori il monitoraggio verrà eseguito nei due anni successivi in periodo autunnale in modo da poter valutare il successo riproduttivo della popolazione di Rovella che si procederà a ricostituire.

### 2. **Batracofauna**

Per il campionamento saranno eseguiti rilievi nel periodo riproduttivo su tutte le aree con presenza anche temporanea di acqua: l'invaso e i tratti del fosso della Cerventosa a monte e a valle dello sbarramento (vedi elaborato cartografico con le stazioni di monitoraggio).

Si provvederà a:

- redigere una check-list delle specie presenti,
- conteggiare il numero di specie e stima degli individui rilevati,
- rilevare gli eventuali cambiamenti rispetto alle ispezioni precedenti,
- verificare e registrare le *condizioni degli habitat*.

Si procederà con una ricerca opportunistica in tutti i siti potenzialmente utilizzabili dalle diverse specie per la riproduzione e lo sviluppo.

L'articolazione temporale per questa componente è la seguente:

#### *Fase ante-operam*

Prima dell'avvio del progetto sono previste due sessione di monitoraggio tra marzo e luglio

#### *Fase di cantiere*

In corso d'opera vista l'assenza dell'invaso verrà monitorato solo il fosso della Cerventosa

#### *Fase post-operam*

Al termine dei lavori il monitoraggio verrà eseguito nei due anni successivi su tutti i biotopi umidi presenti nell'area di intervento.

### 3. **Avifauna**

Per il campionamento dell'avifauna saranno eseguiti rilievi nel periodo riproduttivo.

Si dovrà provvedere a:

- redigere una check-list delle specie presenti,
- conteggiare il numero di specie e stima degli individui rilevati,
- rilevare gli eventuali cambiamenti rispetto alle ispezioni precedenti,
- verificare e registrare le *condizioni degli habitat*, con segnalazione di nidificazione

La metodologia di indagine sarà quella del *Transetto lineare (line transect method)* con calcolo dell'Indice Chilometrico di Abbondanza (I.K.A.). Il metodo consiste nell'effettuare un percorso a piedi, a velocità costante (circa 1,5 km/h), annotando tutti gli individui contattati, in una fascia di 100 m a destra e a sinistra del rilevatore, sia acusticamente che visivamente, facendo attenzione ad evitare il più possibile i doppi conteggi. I transetti saranno di lunghezza almeno pari a 500 m (vedi elaborato cartografico con le stazioni di monitoraggio).

Oltre alle metodologie specifiche sopra descritte durante le giornate di rilievo verranno raccolti dati anche per altri taxa in maniera opportunistica (*Opportunistic sampling*).

Consiste nella raccolta di dati di presenza delle specie nell'area di studio, basata su osservazioni non programmate ed opportunistiche, generalmente effettuate durante i transetti e gli spostamenti tra stazioni di rilevamento. Nello specifico questo tipo di rilievo fornirà dati relativi:

- collisioni della fauna con i veicoli in transito sulle strade percorse limitrofe al tracciato di progetto;
- specie e individui anche di altri taxa osservati direttamente durante gli spostamenti;
- tracce e segni di presenza anche di altri taxa in contesti territoriali non direttamente individuati in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio

Tale tipo di attività consente quindi di ottenere ulteriori informazioni di tipo *qualitativo* sui vari taxa presenti nell'area di studio e per redigere check-list il più possibile accurate.

Per ogni giornata di attività in campo sarà redatta una scheda riassuntiva delle eventuali osservazioni dirette ed indirette eseguite al di fuori delle stazioni di monitoraggio.

### 7.3.3 Articolazione temporale delle indagini

Il monitoraggio dei diversi gruppi faunistici, generalmente, è stagionale ed interessa determinati periodi del ciclo vitale delle specie oggetto di rilevamento.

#### *Monitoraggio ante operam (AO)*

La fase AO si prevede, per tutte le attività, di durata annuale, con le seguenti frequenze di rilevamento:

- *Ittiofauna* – un rilievo sull'invaso;
- *Batracofauna* – 2 rilievi durante il periodo riproduttivo;
- *Avifauna* - lungo i *transetti lineari*, due rilievi in primavera (marzo-giugno)
- *Opportunistic sampling* - rilevamento in concomitanza delle altre attività di misura previste per la componente in oggetto.

#### *Monitoraggio in corso d'opera (CO)*

La fase CO avrà la stessa durata del cantiere, ovvero 2 anni. Il rilevamento avverrà con le medesime modalità e frequenze previste per la fase AO ad eccezione dell'ittiofauna che non verrà monitorata in quanto in questa fase non sarà presente l'invaso.

#### *Monitoraggio post operam (PO)*

Per la fase avrà la durata di 2 anni e il rilevamento avverrà con le medesime frequenze previste per la fase AO.

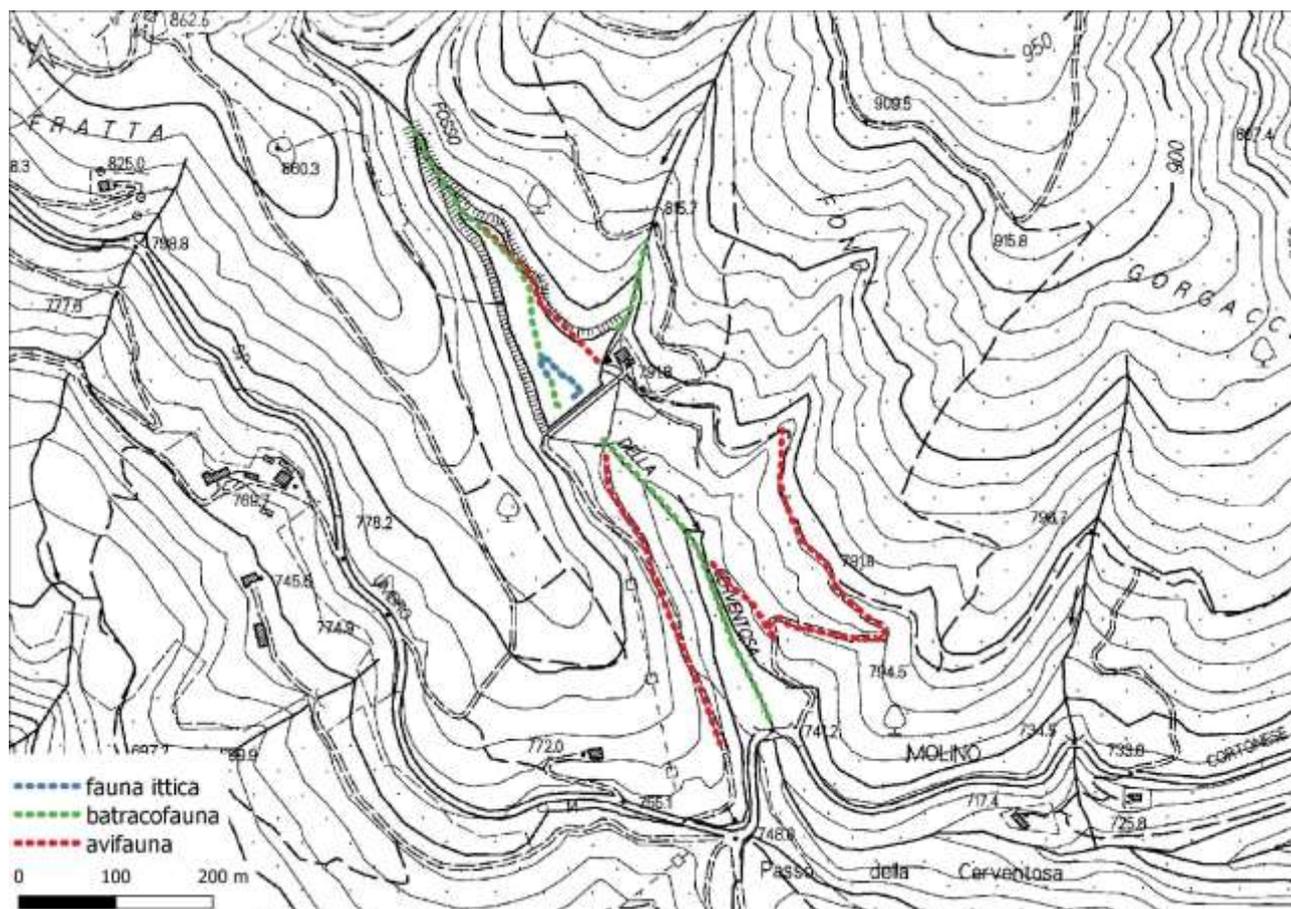


Figura 9 Allegato cartografico del posizionamento delle stazioni di rilevamento (fauna)

#### 7.4 Monitoraggio della componente floristico vegetazionale

Al fine di caratterizzare in modo puntuale le formazioni vegetali presenti nell'area di intervento, definendo un punto zero per il successivo monitoraggio in fase *post operam*, sono stati effettuati sopralluoghi finalizzati alla redazione di una carta della vegetazione scala 1:5000. La restituzione delle informazioni rilevate in un buffer di circa 500 m intorno alla diga, ha portato alla realizzazione di una carta su base fisionomica con indicazione delle principali specie caratterizzanti le diverse formazioni vegetali e di una cartografia degli habitat ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, scala 1:5000 (cartografie allegate ai documenti di valutazione).

Per la successiva fase di monitoraggio (*post operam*) è previsto l'aggiornamento di tale cartografia al fine di valutare gli eventuali cambiamenti sia spaziali che rispetto alla qualità fitocenotica delle formazioni vegetazionali nell'intorno dell'area di progetto.

Durante i sopralluoghi saranno rilevate e mappate le comunità vegetali già descritte nell'inquadramento floristico-vegetazionale *ante operam*. I sopralluoghi saranno inoltre volti a rilevare eventuali dinamiche vegetazionali in atto, nonché effettuare una valutazione della qualità fitocenotica delle formazioni in relazione alla presenza di specie vegetali sinantropiche e ruderali o della presenza di specie aliene invasive.

